

**UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**DOUTORADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**Adaptatividade em Ambientes Virtuais: uma proposta para  
personalizar a aprendizagem em cursos híbridos de ensino  
superior**

**MARCOS ANDREI OTA**

**Orientador: Prof. Dr. Carlos Fernando de Araujo Júnior**

**Tese apresentada ao Doutorado em Ensino de  
Ciências e Matemática, da Universidade  
Cruzeiro do Sul, como parte dos requisitos  
para a obtenção do título de Doutor em Ensino  
de Ciências e Matemática**

**SÃO PAULO**

**2018**

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA CENTRAL DA UNICSUL



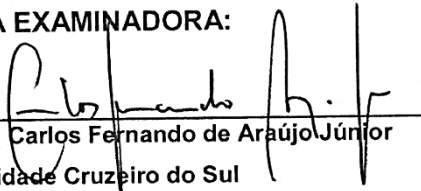
**UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**Adaptatividade em Ambientes Virtuais: uma proposta para  
personalizar a aprendizagem em cursos híbridos de ensino  
superior**

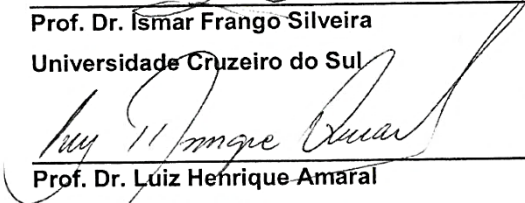
**MARCOS ANDREI OTA**

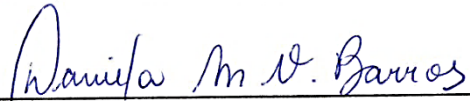
Tese de doutorado a ser apresentada à  
Banca Examinadora em \_\_/\_\_/\_\_

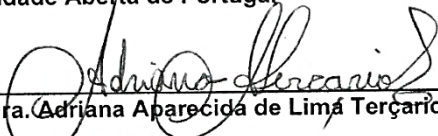
**BANCA EXAMINADORA:**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Carlos Fernando de Araújo Júnior  
Universidade Cruzeiro do Sul  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Ismar Frango Silveira  
Universidade Cruzeiro do Sul

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Luiz Henrique Amaral  
Universidade Cruzeiro do Sul

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Daniela Melará Vieira Barros  
Universidade Aberta de Portugal

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol  
Universidade Nove de Julho

**Dedico este trabalho,**

Aos meus pais, Aquio Ota e Maria Ota, que um dia sonharam e hoje compartilham este importante momento comigo.

Aos meus filhos Henrique Ota e Ana Júlia Ota, meus presentes, pois sem eles nenhum sonho seria possível ou valeria à pena.



## AGRADECIMENTOS

Ao professor e orientador Dr. Carlos Fernando de Araújo Júnior (sinônimo de inovação e competência) pela orientação, compreensão e incentivo dispensado a esta tese. Meus sinceros agradecimentos por cada detalhe que fizeste para tornar este momento possível.

À professora Dra. Daniela Melaré (sinônimo de dedicação e competência) pela contribuição gerada no estágio doutoral para o desenvolvimento desta investigação.

Aos meus familiares, pelo constante incentivo à minha formação acadêmica e as inspirações para o crescimento pessoal e profissional.

À Renata por ter cuidado tão bem dos meus tesouros, enquanto estive ausente, dedicando-me às exaustivas investigações para compor esta tese.

À minha irmã Márcia Ota pelo apoio e parceira de sempre.

Ao sobrinho-filho, Arthur Ota, deixo aqui um pouco de inspiração para sua trajetória profissional.

Aos profissionais da minha segunda casa: Cruzeiro do Sul Virtual que contribuíram com o apoio técnico nas etapas dos projetos investigativos “Piloto” e “Adapt”. Meus sinceros agradecimentos a Fábio Vianna (exímio guerreiro e parceiro de grandes vitórias), Felipe Landim (sinônimo de criatividade e parceria para todas as horas) entre outros colegas que atuaram indiretamente para reunir elementos de apoio técnico a esta investigação. Deixo o meu agradecimento especial, à Tatiane Ferreira (sinônimo de persistência) pela amizade, parceria e dedicação.

Aos amigos e profissionais de trabalho, especialmente o Núcleo de Produção e Desenvolvimento de Materiais da Cruzeiro do Sul Virtual.

À Universidade Cruzeiro do Sul que me deu a oportunidade de trabalho tão esperada.

À Universidade de Franca, pela adesão ao projeto piloto, meus agradecimentos aos colegas: Profa. Carmen Conti e Fábio Nunes.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, fica registrado aqui, o meu muito obrigado.

*“Se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto, devo usar todas as possibilidades que tenho para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes” (PAULO FREIRE)*

OTA, M.A. **Adaptatividade em Ambientes Virtuais: uma proposta para personalizar a aprendizagem em cursos híbridos de ensino superior** 2018. 266 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2018.

## RESUMO

No século XXI, mudanças no rumo da educação promovem o aparecimento de competências e desafios. Por meio de novas tecnologias, as instituições de ensino superior precisam moldar seus métodos de ensino para que auxiliem o aluno com um melhor currículo. Nesse contexto, a educação online surge para ampliar as possibilidades de aprendizagem do estudante, implementando ensino totalmente a distância ou no modelo híbrido, conhecido também por *blended learning*. Esta tese promove uma discussão acerca desse tipo de ensino, tendo como objetivo propor um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas para personalizar a aprendizagem em cursos híbridos de ensino superior. O modelo foi submetido à validação de 179 estudantes de cursos das Engenharias, por meio de questionário, construído a partir de algumas dimensões para testar a aceitabilidade da proposta. Além disso, para o refinamento do modelo, 21 docentes teceram contribuições e percepções acerca dos desafios encontrados na elaboração dos materiais didáticos do curso CBL (Competency-based Learning) de Língua Portuguesa e de Matemática, concebido exclusivamente para subsidiar a avaliação da solução (testes e refinamento). Quanto aos procedimentos metodológicos, este estudo propõe uma abordagem qualitativa e quantitativa, utilizando a Metodologia de Desenvolvimento (*Development Research*), estruturado em três estudos: exploratório (Estudo 1 - *Investigação Preliminar*), que cuidou de uma revisão e mapeamento de literatura, assim como o acompanhamento do projeto piloto para avaliar um sistema adaptativo; desenvolvimento (Estudo 2 - *Inserção Teórica*), que analisou *feedback* do projeto piloto para desenvolver a solução a partir da fundamentação teórica e as tecnologias existentes, incluindo a proposição de conteúdo personalizado e atividades baseadas nos estilos de aprendizagem do ambiente virtual ; e empírico (*Teste Empírico*), que consistiu na adaptatividade aplicada no LMS e adição do desenho do curso CBL. Como resultados, o estudo 1 possibilitou entender como os alunos receberam o projeto piloto e quais eram seus perfis como estudantes, tendo como base a revisão e mapeamento de literatura realizados; o estudo 2 permitiu fazer a articulação entre o referencial teórico e o *feedback* do projeto piloto, levantando cinco categorias de melhorias para análise; e o estudo 3 implementou as melhorias e criou o curso CBL com as devidas estratégias adaptativas. Através de toda a investigação realizada, concluiu-se que o modelo de ambiente virtual proposto é adequado para apoiar a aprendizagem de alunos em cursos híbridos e a possibilidade de um plano de estudos personalizado confere ao estudante sanar ou diminuir suas dificuldades. Após todas as etapas relatadas, esperou-se reunir contribuições necessárias e suficientes para colaborar com o desenvolvimento do ensino no âmbito tratado, promovendo o crescimento do ensino da educação a distância para o ensino superior.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino Superior; Ensino Híbrido; Estilos de Aprendizagem; Ambiente Virtual Adaptativo; Engenharias; Metodologia de Desenvolvimento.

OTA, M.A. **Adaptivity in Virtual Environments: a proposal to personalize learning in blended learning courses of higher education.** 2018. 266 f. Thesis (Doctorate in Teaching of Sciences and Mathematics) – Cruzeiro do Sul University, São Paulo, 2018.

### **ABSTRACT**

In the 21st century, changes in the direction of education promote the emergence of skills and challenges. By using new technologies, higher education institutions need to shape their teaching methods to assist the student in the best curriculum. In this context, online education emerges to expand the possibilities of student learning, implementing fully distance learning or the hybrid model, also known as blended learning. This thesis promotes a discussion about this type of teaching, aiming to propose a virtual environment model with adaptive strategies to personalize learning in blended learning courses of higher education. The model was submitted to the validation of 179 students of engineering courses, through a questionnaire, constructed from some dimensions to test the acceptability of the proposal. In addition, to refine the model, 21 teachers made contributions and perceptions about the challenges encountered in the preparation of the CBL (Competency-based Learning) Portuguese and Mathematics course materials, designed exclusively to support the evaluation of the solution (tests and refinement). In the methodological procedures, this study proposes a qualitative and quantitative approach, using the development research as methodology, structured in three studies: exploratory (Study 1 - Preliminary Investigation), which took care of a literature review and mapping, as well as the follow-up of the pilot project to evaluate an adaptive system; development (Study 2 - Theoretical embedding), which analyzed *feedback* from the pilot project to develop the solution from the theoretical reference and existing technologies, including proposing customized content and activities based on the learning styles in virtual environment; and empirical (Empirical testing), which consisted in the adaptivity applied in the LMS and addition of the CBL course design. As a result, study 1 made it possible to understand how students received the pilot project and what their profiles were as students, based on literature review and mapping; study 2 allowed to articulate between the theoretical reference and *feedback* of the pilot project, raising five categories of improvements for analysis; and study 3 implemented the improvements and created the CBL course with the appropriate adaptive strategies. Throughout the research carried out, it was concluded that the proposed virtual environment model is adequate to support the learning of students in blended learning courses and the possibility of a personalized study plan allows the student to heal or reduce their difficulties. After all the steps reported, it was hoped to gather necessary and sufficient contributions to collaborate with the development of the education in the treated scope, promoting the growth of the education of the distance education in the higher education.

**KEYWORDS:** Higher education; Blended Learning; Learning Styles; Adaptive Virtual Environment; Engineering; Development Research.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estrutura de desenvolvimento da tese .....	18
Figura 2. Grupo de competências do Século XXI.....	20
Figura 3. Competências para a educação do século XXI.....	22
Figura 4. Evolução da Tecnologia na Educação Superior 2016-2020.....	24
Figura 5. Propostas de ensino híbrido.....	32
Figura 6. Adaptação em objetos de aprendizado .....	46
Figura 7. Passos para individualização .....	48
Figura 8. Convergência entre estilos de aprendizagem em AVAs .....	58
Figura 9. Descritores de Busca .....	67
Figura 10. Modelos de cursos e programas ofertados pela Cruzeiro do Sul Educativa.....	81
Figura 11. Aplicação e adaptação da <i>Development Research</i> .....	88
Figura 12. Fases da Investigação para estruturação do modelo.....	89
Figura 13. Desenho de Investigação .....	92
Figura 14. Ambiente Virtual – Curso de Trigonometria .....	94
Figura 15. Framework Adapt.....	95
Figura 16. Projeto Piloto - Módulo Adaptativo .....	103
Figura 17. Interface do Sistema Adaptativo.....	104
Figura 18. Distribuição dos Estudantes por gênero.....	105
Figura 19. Preferência do local de Estudo .....	106
Figura 20. Tempo dedicado para estudar .....	106
Figura 21. Dispositivo utilizado para estudar.....	107
Figura 22. Acesso ao <i>Blackboard</i> .....	107
Figura 23. “Como você aprende melhor?”.....	108
Figura 24. “Quando está com dificuldades de aprendizagem, o que você faz?” .....	108
Figura 25. Preferência de atendimento para suporte técnico .....	109
Figura 26. Melhorias no Curso de Nivelamento .....	109
Figura 27. Aspectos pedagógicos no módulo de aprendizagem adaptativo .....	110
Figura 28. Nuvem de Palavras a partir da análise de conteúdo .....	112
Figura 29. Áreas com maior necessidade de desenvolver a aprendizagem .....	113
Figura 30. Ciclo de avaliação do modelo .....	121
Figura 31. Distribuição dos Estudantes por gênero.....	123
Figura 32. Frequência de acesso ao <i>Blackboard</i> .....	129
Figura 33. Aceitabilidade do Modelo por dimensões (Estudantes).....	134
Figura 34. Aceitabilidade do modelo por dimensões (Docentes) .....	141
Figura 35. Resolução de Exercícios para disciplina online .....	149
Figura 36. Resolução de exercícios integrado ao PDF .....	150
Figura 37. Ciclo de Aprendizagem da Ambientação Online .....	151
Figura 38. Dimensões estruturais do Modelo .....	152
Figura 39. Exemplo de conteúdo estruturado no <i>framework Adapt</i> .....	156
Figura 40. Fases de Estruturação .....	157
Figura 41. Adaptatividade aplicada no CBL (Curso) .....	158
Figura 42. Adaptatividade aplicada no Plano de Estudos (Conteúdo) .....	159
Figura 43. Adaptatividade aplicada nas atividades .....	160
Figura 44. Design do Ambiente Virtual.....	162
Figura 45. Plano de estudos personalizado .....	163
Figura 46. Design da Interface – CBL (Matemática) .....	164
Figura 47. Design da Interface – CBL (Língua Portuguesa).....	165

Figura 48. Aspectos Pedagógico do Modelo .....	167
Figura 49. Aspectos da produção de conteúdo .....	170
Figura 50. Plano de Estudo concluído – Curso CBL (Língua Portuguesa).....	171
Figura 51. Desafio Final e as atividades de estilo de uso do AVA .....	172
Figura 52. Visão Geral do Modelo.....	174

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Abordagens teóricas adotadas nos SAAs .....	37
Quadro 2. Perfil e Estratégias de Ensino Online .....	57
Quadro 3. Revisões da Literatura e o Estado da Arte .....	62
Quadro 4. Instrumentos para recolha de dados .....	98
Quadro 5. Melhorias nos conteúdos estudados .....	114
Quadro 6. Melhorias na Adaptatividade do curso.....	115
Quadro 7. Recomendações para a personalização do curso.....	116
Quadro 8. Melhorias nas atividades .....	117
Quadro 9. Melhorias na interação e usabilidade do curso .....	118
Quadro 10. Ações realizadas para estruturação do modelo .....	119
Quadro 11. Questionários utilizados para validação do modelo.....	122
Quadro 12. Exemplos de percepções dos estudantes acerca dos conteúdos .....	136
Quadro 13. Dificuldades mencionadas pelos docentes.....	146
Quadro 14. Análise dos recursos do LMS - Blackboard.....	154
Quadro 15. Recursos utilizados a partir do <i>Framework</i> .....	155
Quadro 16. Competências Macro (Matemática e Língua Portuguesa).....	168
Quadro 17. Exemplos de Organização Granular.....	169

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparação entre sistemas adaptativos e adaptáveis .....	14
Tabela 2. Categorias dos sistemas de aprendizagem híbrida.....	30
Tabela 3. Indicadores para a coaprendizagem e estilos de uso.....	56
Tabela 4. Fonte de Coleta de Dados – 2004 a 2017.....	67
Tabela 5. Categorização das produções por foco temático .....	69
Tabela 6. Critérios adotados na escolha dos participantes .....	83
Tabela 7. Softwares de apoio.....	100
Tabela 8. Categorização das questões (Estudantes).....	133
Tabela 9. Categorização das questões (Docentes).....	140
Tabela 10. Percentual de acordo com as respostas .....	142

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Cenário da Produção por ano .....	68
Gráfico 2. Cenário da Produção por foco temático.....	70
Gráfico 3. Relação de alunos por curso .....	86
Gráfico 4. Faixa Etária dos estudantes .....	123
Gráfico 5. Formação dos estudantes no Ensino Médio.....	124
Gráfico 6. Distribuição dos alunos participantes por curso.....	125
Gráfico 7. Comparativo entre as preferências dos estudantes.....	125
Gráfico 8. Comparativo do tempo de dedicação aos estudos. ....	126
Gráfico 9. Formato do material para estudar.....	127
Gráfico 10. <i>“Como você aprende melhor?”</i> .....	127
Gráfico 11. Ações para sanar as dificuldades de aprendizagem.....	128
Gráfico 12. Avaliação por curso .....	130
Gráfico 13. Avaliação por origem do ensino médio .....	131
Gráfico 14. Avaliação por faixa etária.....	132

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURA

<b>AEHS</b>	Adaptive Educational Hypermedia System
<b>AVA</b>	Ambiente Virtual de aprendizagem
<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>BYOD</b>	Bring Your Own Device
<b>CAPES</b>	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
<b>CBL</b>	Competency-based Learning
<b>EaD</b>	Educação a Distância
<b>EJA</b>	Educação de Jovens e Adultos
<b>FIES</b>	Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior
<b>IA</b>	Inteligência artificial
<b>ICT</b>	Information and Communication Technology
<b>IES</b>	Instituições de Ensino Superior
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>LMS</b>	Learning Management System
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>NTICs</b>	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
<b>PDF</b>	Portable Document Format
<b>PROUNI</b>	Programa Universidade para todos
<b>RSL</b>	Revisão Sistemática da Literatura
<b>SA</b>	Sistemas Adaptativo
<b>SAA</b>	Sistema de Aprendizagem Adaptativa
<b>SAT</b>	Scholastic Assessment Test
<b>SEMESP</b>	Sindicato das Entidades Mantenedoras de Estabelecimentos de Ensino superior de São Paulo
<b>SHA</b>	Sistema Hipermídia Adaptativo
<b>SHAE</b>	Sistema Hipermídia Adaptativo Educacional
<b>SI</b>	Sistemas inteligentes
<b>STEM</b>	Science, Technology, Engineering, and Mathematics
<b>TCI</b>	Tecnologia, Comunicação e informação.
<b>UNESCO</b>	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
<b>UNICSUL</b>	Universidade Cruzeiro do Sul
<b>UDL</b>	Universal Design of Learning



# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – DA TRAJETÓRIA PROFISSIONAL AO OBJETO DE PESQUISA...1</b>	
1.1 Introdução .....	1
1.2. Motivação e o Problema de investigação.....	8
1.3 Objetivos .....	11
1.3.1. Objetivo Geral .....	11
1.3.2. Objetivo Específicos.....	11
1.4 Terminologia utilizada na investigação .....	12
1.4.1. Competências básicas de aprendizagem e o curso CBL .....	12
1.4.2. Ambiente Virtual <i>versus</i> LMS .....	13
1.4.3. Adaptabilidade ou Adaptatividade? .....	13
1.4.4. Personalização ou Customização?.....	15
1.4.5. Metodologia de Desenvolvimento ( <i>Development Research</i> ).....	16
1.5 Organização da tese .....	17
<b>CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA .... 19</b>	
2.1 Competências para a Educação do Século XXI .....	19
2.2. Desafios para Aprendizagem Online no Ensino Superior .....	23
2.3 Ensino Híbrido ( <i>Blended Learning</i> ) em Cursos Superiores.....	28
2.4 Sistemas Adaptativos e adaptatividade em ambientes virtuais.....	35
2.4.1 Conceitos e características.....	36
2.4.2 Aspectos gerais relativos à adaptatividade.....	39
2.4.2.1 Adaptatividade em LMS.....	41
2.4.3 Aspectos Pedagógicos.....	44
2.4.3.1 Material Didático Personalizado .....	44
2.4.3.2 Personalização e trilhas de Aprendizagem.....	47
2.5 Estilos de Uso do Espaço Virtual: Estratégias Didáticas.....	51
2.6 Revisão e Mapeamento Sistemático da Literatura.....	59
2.6.1 Planejamento, condução e resultados da revisão .....	60
2.6.2 Publicações .....	74
<b>CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO (<i>DEVELOPMENT RESEARCH</i>)..... 78</b>	
3.1 Cenário de Investigação .....	80
3.2 Caracterização dos participantes.....	82
3.3 Fases da <i>Development Research</i> .....	86
3.4 Desenho de Investigação.....	91
3.5 Instrumentos de Coleta de Dados.....	97
3.6 Critérios de tratamento dos dados .....	99
<b>CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS ..... 102</b>	
4.1 Estudo 1 – <i>Investigação Preliminar</i> .....	102
4.2 Estudo 2 – <i>Inserção Teórica</i> .....	113
4.3 Estudo 3 – <i>Teste Empírico</i> .....	120
4.3.1 Resultados da Validação do Modelo .....	121

4.3.1.1 Perfil dos Estudantes em cursos híbridos.....	123
4.3.1.2 Aceitabilidade do modelo.....	129
4.3.1.3 As dimensões testadas no modelo.....	132
4.3.2 Contribuições e percepções dos Docentes (Equipe de Produção).....	143
<b>CAPÍTULO 5 – MODELO DE AMBIENTE VIRTUAL COM ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS PARA CURSOS HÍBRIDOS DE ENSINO SUPERIOR.....</b>	<b>148</b>
5.1 Contexto.....	148
5.2 Documentação estrutural do modelo .....	152
5.2.1 Dimensão: estratégias adaptativas.....	153
5.2.1.1 Modelo adaptativo aplicado ao Curso CBL.....	157
5.2.2 Dimensão: design do ambiente virtual.....	161
5.2.3 Dimensão: aspectos pedagógicos do modelo .....	166
5.2.3.1 Produção de conteúdo.....	168
5.2.4 Dimensão: interação e usabilidade.....	173
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>175</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>183</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>194</b>
APÊNDICE A. Publicações consultadas nos repositórios brasileiros e internacionais.....	195
APÊNDICE B. Características dos cursos das engenharias.....	198
APÊNDICE C. Questionário de Perfil - Projeto Piloto de Nivelamento Adaptativo (Estudantes).....	200
APÊNDICE D. Questionário Perfil e Validação do modelo de AVA com estratégias adaptativa (Estudantes) .....	203
APÊNDICE E. Questionário Perfil e contribuições da equipe de produção para o modelo de AVA com estratégias adaptativas (Docentes) .....	207
APÊNDICE F. Modelo de certificado do curso.....	210
APÊNDICE G. Modelos de documentos para elaboração de atividades adaptativas .....	211
APÊNDICE H. Produção de conteúdo adaptativo baseado no estilo de aprendizagem do contexto virtual .....	214
APÊNDICE I. Telas dos Cursos CBL – Matemática e Língua Portuguesa .....	217
APÊNDICE J. Sugestões de melhorias – Estudantes.....	222
APÊNDICE K. Produção de Material personalizado (Professores).....	227
APÊNDICE L. Contribuições/percepções dos professores .....	231
<b>ANEXOS .....</b>	<b>240</b>
ANEXO A. Visão esquemática do modelo de oferta de cursos semipresenciais.....	241
ANEXO B. Visão esquemática do modelo de oferta de cursos online ou virtuais.....	242
ANEXO C. Termo de consentimento livre e esclarecido.....	243
ANEXO D. Submissão e aprovação da pesquisa pelo comitê ética .....	244
ANEXO E. Questionário estilo de uso.....	245
ANEXO F. Projeto Institucional – Nivelamento .....	247

## **CAPÍTULO 1 – DA TRAJETÓRIA PROFISSIONAL AO OBJETO DE PESQUISA**

### **1.1 Introdução**

As turbulências vivenciadas nas atividades econômicas e incertezas políticas no Brasil têm demandado cada vez mais profissionais capacitados e impulsionado a procura por cursos em nível superior em resposta a essas exigências de mercado.

Distante de uma visão meramente pessimista, ao olhar a outra face da moeda, despertam-se algumas reflexões acerca dos avanços tecnológicos, científicos e os respectivos impactos no ambiente educacional, haja vista que, embora tenhamos recursos que nem imaginávamos poder chegar perto em um passado recente, persiste o mesmo dilema de sempre: o que fazer para melhorar a educação?

Com isso, suscitando o questionamento quanto ao fato de que a humanidade não conseguiu utilizar todo esse progresso para alterar o contexto educacional, o qual traz a constante necessidade de inovações em face das problemáticas vivenciadas neste âmbito: qualidade dos cursos em consonância às exigências de mercado de trabalho, permanência dos alunos, mapeamento de evasão, modelos pedagógicos adequados à realidade discente e que estimulem o pensamento crítico, científico, competências para o domínio das tecnologias digitais, entre outros.

Despretensiosamente, não é proposta desta investigação resolver tal indagação, entretanto, pretende-se reunir diretrizes para minimizar o impacto gerado pela ineficiência de modelos de ensino geradores de competências básicas para o acesso ao ensino superior.

A saber, o Brasil reúne um total de 2.364 instituições de ensino superior (IES) das quais 2.069 são privadas e 295, públicas, que mantêm 8,03 milhões de alunos matriculados em aproximadamente 33 mil cursos presenciais e a distância (SEMESP, 2016, 2017). Os autores salientam que o Programa Universidade para Todos (PROUNI) e Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES) contribuíram para o aumento do acesso ao ensino superior, sendo que 75% de todo o contingente de estudantes brasileiros cursam uma das 2.070 IES privadas do país, que, reunidas, têm a incumbência de formar mais de 788 mil novos profissionais a cada ano.

De acordo com as 6ª e 7ª edições do Mapa do Ensino Superior publicado pelo SEMESP (2016, 2017), a região sudeste é responsável por 46,6% de matrículas em cursos superiores presenciais no Brasil, seguida pelas regiões Nordeste (21,6%), Sul (15,4%), Centro-Oeste (9,3%) e Norte (7,1%). No Sudeste, vale destacar o Estado de São Paulo, que concentra mais de 1,7 milhão de alunos matriculados (26,5% do total) em cursos presenciais nas redes privada e pública. A Educação a Distância (EaD) concentra na Região Sudeste 38,1% das matrículas. O Estado de São Paulo, com 259 mil matrículas, cerca de 19,3%. De 2009 a 2014, houve um crescimento de 89,4%, sendo um aumento de 95,5% na rede privada e queda de 25,2% na pública (SEMESP, 2016).

O aumento acelerado desses cursos obriga o Ministério da Educação (MEC) a defender reformas para reduzir a evasão nas universidades. Em 2015, após a divulgação do Censo da Educação Superior com o perfil dos estudantes matriculados ao longo da graduação, constatou-se, no período de 2010 a 2014, um aumento considerável no percentual de estudantes que abandonaram os cursos para os quais foram admitidos. A reforma<sup>1</sup> do ensino médio passa a ser discutida no ministério como um fator essencial para melhorar os indicadores.

Em 25 de maio de 2017, um novo Decreto nº 9.057 regulamenta a EaD no país. Nesse contexto de regulamentação, as instituições se veem obrigadas a investirem em tecnologia e ampliar as exigências no preparo das equipes envolvidas, estabelecendo novas funções e desafios, exigentes de redimensionamento de currículos, práticas pedagógicas e tecnologias.

A movimentação de transformação e expansão na EaD representa parte de um processo de inovação educacional mais amplo, que é a integração das novas tecnologias digitais nos processos educacionais, na (re)orientação educativa da contemporaneidade e na formação de profissionais capazes de responder os desafios de hoje, o presencial se virtualiza e a distância se presencializa (BELLONI, 2002; PORTO, 2009; MORAN, 2015).

As IES como oportunidade favorável para ampliar o rendimento, reduzir gastos, ofertar cursos e customizar serviços e estratégias que visem oportunizar o acesso

---

<sup>1</sup> A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aprovada em 2017, pretende estabelecer os conhecimentos e habilidades essenciais que deverão fazer parte dos currículos de todas as escolas, públicas e privadas, de Ensino Médio

desses estudantes ao mercado de trabalho, levando em consideração as necessidades reais desses sujeitos aprendizes.

Por outro lado, o mundo do trabalho altamente globalizado e tecnológico passa a exigir e impulsionar maior qualidade de capital humano, a fim de ampliar a capacidade de inovação para dar resposta eficaz às mudanças tecnológicas e aumentar seu grau de competitividade. Entre essas novas habilidades está o domínio nas áreas STEM (acrônimo em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). As disciplinas STEM são vistas, atualmente, como essenciais para o trabalho e a cidadania, proporcionando vantagens através da concorrência econômica mundial e da criatividade social (MARGINSON et al., 2013; NICOLETE, 2016).

A exemplo disso, um estudo realizado pelo professor Eric Mazur da universidade de Harvard, revela contribuições importantes sobre a relação entre evasão e o resultado das avaliações, nos cursos das áreas STEM. Para ele, estudantes com maiores notas de Matemática no exame educacional americano, chamado *Scholastic Assessment Test*<sup>2</sup> - SAT<sup>2</sup> são menos propensos a mudar de curso do que aqueles com menor pontuação (MAZUR, 2013).

Segundo Nicolete (2016), realizar atividades interdisciplinares em torno dessas quatro áreas sugere uma transformação na forma de ensinar, estimulando a conexão entre os saberes, explorando a experimentação e a prática, colaborando para que os processos de ensino e aprendizagem sejam mais atrativos e motivadores para estimular o ingresso e a permanência dos estudantes nessas áreas. A autora ressalta ainda em sua pesquisa que:

[...] as Instituições de Ensino (IE) precisam estar preparadas para atender essa nova geração de estudantes e responder a uma sociedade exigente quanto aos seus profissionais. Entretanto, existe uma lacuna entre o que se ensina nas escolas e o que a sociedade espera de seus cidadãos do século XXI. E o resultado disso são jovens despreparados para participar de uma economia globalizada e empregadores com vagas em aberto por falta de profissionais qualificados. (NICOLETE, 2016, p.27).

Um estudo realizado pelo Instituto Lobo para Desenvolvimento da Educação, da Ciência e da Tecnologia, relata os fatores que envolvem os tipos e formas de

---

2 1 O SAT é um teste padronizado amplamente utilizado para admissões de universidades americanas. Foi introduzido pela primeira vez em 1926, e seu nome e pontuação mudaram várias vezes, sendo originalmente chamado "Scholastic Aptitude Test", posteriormente "Scholastic Assessment Test"

mensurar as principais causas da evasão (do curso, da instituição e/ou do sistema) no ensino superior, revela ainda que a inadaptação do ingressante ao estilo universitário, falta de maturidade e formação básica deficiente são determinantes para o abandono do sistema, criando dificuldades de adaptação e acompanhamento do curso. O abandono, sem a finalização dos estudos, representa uma perda social, de recursos e de tempo de todos os envolvidos no processo de ensino, pois perdeu aluno, seus professores, a instituição de ensino, o sistema de educação e toda a sociedade (LOBO, 2012, p.1).

Adaptar-se às peculiaridades dos alunos faz também da EaD uma opção incontestável para assegurar a continuidade dos estudos e proporcionar um ensino de qualidade mesmo em áreas remotas; tudo isso, graças aos avanços na inclusão digital, seja pela criação da banda larga popular ou pela diminuição dos custos de acesso à *Internet*.

A curto e médio prazo, constituem-se em desafios urgentes para as instituições de EaD superar a massificação do ensino e criar estratégias pedagógicas capazes de ir além do mero repasse de informações. As novas tecnologias usadas a favor da educação precisam ser geridas de modo a superar o modelo mercadológico. Os cursos em EaD precisam romper com suas estruturas enciclopédicas de modo a oportunizar que seus alunos possam ir além de receptores de informações para autores com capacidade de pensar criticamente as informações que recebem (OLIVEIRA e NAUROSKI, 2016, p.6).

As IES ficam sob a responsabilidade de repensarem sobre sua representatividade e importância nesse cenário e, conseqüentemente, buscarem soluções para ampliar as possibilidades de oferta de cursos, melhorias didático-pedagógicas, diminuir evasão, atender às exigências do MEC com a criação de projetos/programas institucionais para subsidiar competências básicas com nivelamento em Matemática e Língua Portuguesa, promover modelos educacionais que caminhem na mesma direção das transformações e exigências de mercado, como por exemplo: o ensino híbrido, difundido também pelo termo *blended learning*, *b-learning* ou ensino misto (DRISCOLL, 2002; STEIN e GRAHAM, 2014 ; MONTEIRO *et al*, 2012 ; BACICH *et al*, 2015; HORN e STAKER, 2015).

A educação online, dinamizada por ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), abriu novas oportunidades nos processos de ensino e de aprendizagem, quer como complemento às aulas presenciais, quer como recurso fundamental para cursos

híbridos e/ou totalmente a distância (LENCASTRE, 2012). Da mesma forma, suscitou novos estudos para melhorar a experiência da aprendizagem online, como por exemplo, modelos de cursos que personalizam a aprendizagem de forma adaptativa.

O relatório do NMC Horizon Report: *2017 Higher Education Edition* (BECKER, et al., 2017) destacou como tendências de uso das tecnologias educacionais em aceleração de curto a médio prazo: a) o design de modelos de ensino híbrido, tendo em vista o crescimento da oferta do ensino online e híbrido que complementam as atividades tradicionais de sala de aula nas IES; b) aprendizagem colaborativa, por oferecer ganhos sociais, emocionais e de aprendizado. Ferramentas baseadas em nuvem, aplicativos e espaços de trabalho compartilhados permitem que os educadores promovam pedagogias que se centram no aprendizado *peer-to-peer* (aprendizagem por pares) e grupo; c) espaços de aprendizagem para apoiar melhor novas formas de ensino e aprendizagem; e d) estratégias para medir a aprendizagem.

Neste mesmo estudo, dentre as tecnologias educacionais apontadas como emergentes e com potencial para impulsionar mudanças na educação nos próximos cinco anos, destacam-se três para corroborar com esta tese:

- 1) Tecnologias de Aprendizagem Adaptativa: um número crescente de aplicativos de aprendizagem se ajusta ao longo do tempo aos dados do usuário, personalizando experiências de aprendizagem para necessidades individuais em grande escala. Isso pode acontecer ao adaptar o material instrucional de acordo com os dados individuais do usuário, ou pela agregação de dados em uma grande amostra de usuários para otimizar os currículos.
- 2) “Next-Generation” dos ambientes de gestão da aprendizagem, do inglês, *Learning Management System* (LMS). Esses novos modelos de sistemas de gerenciamento de aprendizagem podem tornar mais flexíveis e melhor suportar ambientes de aprendizagem personalizados. O LMS da próxima geração desloca o foco das tarefas administrativas para uma aprendizagem mais profunda.
- 3) Inteligência Artificial: criar máquinas inteligentes que imitam o comportamento humano podem reforçar a produtividade e o engajamento e oferecer experiências de aprendizagem personalizadas.

Para Tori e Queiroz (2017), essas tendências se explicam pela exigência, praticamente generalizada para os padrões atuais, de se oferecer um ambiente virtual para estudantes de ensino a distância. Todavia, como previu o NMC Horizon Report de 2017, tais ambientes não são mais exclusividade do EaD e se disseminam rapidamente na educação em geral, incluindo o ensino presencial (tradicional) e o ensino híbrido que é apresentado no capítulo seguinte desta tese.

Diante do exposto e como fonte de inspiração para esta investigação, o ensino híbrido configura-se como uma tentativa de implantar na educação novas formas de gerar saberes, em que a mediação se torna elemento fundamental para os professores e a construção do próprio conhecimento seja fator essencial no percurso dos estudantes.

O papel das tecnologias digitais neste formato de ensino é fornecer ferramentas que possam potencializar e personalizar os objetivos de aprendizagem. Identificar as dificuldades dos alunos por meio de ambientes virtuais adaptados a essas necessidades, por exemplo, pode permitir uma melhor orientação tanto individual quanto coletiva. Em linhas gerais, esses espaços virtuais possibilitam analisar o comportamento de seus usuários para propor conteúdos e atividades personalizadas.

Para Palomino (2017), a adaptatividade em ambientes virtuais é capacidade de se adaptar de forma automática, de acordo com as mudanças que acontecem nele, tais mudanças são apresentadas de formas distintas em um curso (a partir da avaliação de uma atividade referente a sua resposta, ou quando um estudante entra em um conteúdo específico).

A adoção desses recursos tecnológicos em modelos de cursos híbridos brasileiros ainda ocorre de forma lenta, tendo em vista o valor de investimento exigido e a necessidade de criar programas e/ou grupo de pesquisas para desenvolver projetos de atuação ou implementação. Do ponto de vista institucional, percebe-se alguns esforços em repensar as práticas pedagógicas diante das novas gerações de LMS, pela oportunidade de elevar a qualidade do ensino e desenvolver experiências de aprendizagem de forma mais significativa.

As contribuições desta tese representam uma extensão dessas dificuldades em associar ambientes virtuais adaptativos aos programas de cursos híbridos; ao mesmo tempo, possibilita gerar motivação para cancelar os princípios de originalidade desta investigação, justificando-se pela:



a) Inexistência de parâmetros para o ingresso em cursos superiores nas áreas das Ciências Exatas, dificulta a identificação do perfil dos estudantes em cursos híbridos no âmbito das questões de pré-requisitos e nível de conhecimento dos estudantes sobre conteúdos essenciais para o acompanhamento de uma determinada disciplina e/ou conteúdo. Diante desse contexto, os ambientes virtuais estruturados a partir de estratégias adaptativas, podem favorecer para personalização desses cursos.

b) Dentre as tendências de uso das tecnologias educacionais, o relatório 2017 Horizon Report (BECKER, *et. al.*, 2017) destaca como tendências em aceleração de curto a médio prazo: o design de modelos de ensino híbrido; aprendizagem colaborativa; espaços de aprendizagem para apoiar melhor novas formas de ensino e aprendizagem; e estratégias para medir a aprendizagem. Modelos de aprendizagem adaptativa e nova geração de LMS aparecem também como tecnologias educacionais que têm o potencial de promover mudanças na educação nos próximos cinco anos. Suportado por esses dados e sob o ponto de vista institucional, os ambientes virtuais adaptativos em modalidades de ensino híbrido podem apoiar na personalização da aprendizagem dos alunos, fornecer indicadores de qualidade, subsidiar os aspectos de inclusão digital e empregabilidade (OTA *et al.*, 2017).

c) Ausência de publicações sobre aspectos pedagógicos a serem contemplados quando há adoção de ambientes virtuais adaptativos, a revisão sistemática de literatura feita pelo pesquisador, identificou um grande número de trabalhos direcionado apenas às questões técnicas de desenvolvimento dessas plataformas (OTA e ARAÚJO JR, 2016).

d) O Ministério da Educação exige das instituições programas para nivelamento do conhecimento. Os ambientes virtuais adaptativos podem ser instrumentos valiosos no atendimento das demandas, uma vez que permitem desenvolver percursos de aprendizagem de forma personalizada.

## 1.2. Motivação e o Problema de investigação

As dimensões de ordem pessoal, científica e social, relatadas a seguir, têm o intuito de esclarecer quais contribuições são pretendidas com a investigação.

O interesse e a motivação para conceber uma investigação de doutoramento nascem, muitas vezes, pela prática. Penso que comigo não fora diferente, pois os meus percursos acadêmicos e atividades profissionais sempre me levaram a algumas inquietações no que se refere às contribuições que a tecnologia poderia proporcionar à educação. Tal fato justifica-se por atuar nas duas áreas: educação e tecnologia. Faz-se necessário, portanto, uma breve descrição das minhas atividades percorridas até aqui.

A minha primeira formação em Letras me oportunizou ingressar na rede estadual do Estado de São Paulo para atuar como professor titular de Língua Portuguesa no Ensino Médio, exclusivamente com alunos da educação de jovens e adultos (EJA) concomitante atuava em colégio privado com a missão de preparar alunos para o mercado de trabalho em cursos técnicos de informática e ainda assessorar os docentes na elaboração de aulas, utilizando recursos midiáticos.

Vivenciar esse contraste (público e privado) aguçou ainda mais o meu interesse em buscar outros cursos de nível superior. Mais tarde, ingressei à universidade como professor e desenhista educacional responsável pela gestão da produção/diagramação de materiais ofertados em disciplinas online. Nessa fase profissional, sentia cada vez mais o desejo de aprofundar assuntos ligados às práticas educacionais e às inovações no âmbito da tecnologia como instrumentos facilitadores do processo de ensino e aprendizagem. Realizar o mestrado em Ciências da Educação parecia ser a melhor opção.

Os caminhos trilhados no mestrado me permitiram constatar que o crescimento tecnológico de fato provoca mudanças consideráveis do ponto de vista social, cultural e econômico. A necessidade de acompanhar tais transformações exige das instituições e seus respectivos modelos de ensino um acompanhamento mais efetivo, na tentativa de aproximar a geração estudantil atual para as reais exigências do mercado de trabalho.

Nesse contexto, EaD manifesta-se como uma tendência que procura atender às necessidades de mercado e proporcionar mais um meio de buscar conhecimento

ou qualificação profissional, permitindo interações entre as pessoas sem a necessidade de ocupar o mesmo espaço.

As discussões promovidas no programa de mestrado, como por exemplo: A modalidade em questão é “flexível e adaptável às possibilidades e às necessidades de cada aluno” (LITWIN, 2000, p. 40), conduziram-me o acesso ao Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática oferecido pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), em 2015, com vistas à linha de investigação: Tecnologias Computacionais Aplicadas ao Ensino de Ciências e Matemática; com intuito de analisar ambientes virtuais, considerando as estratégias adaptativas para o desenvolvimento de um modelo personalizado ao contexto de cursos híbridos de ensino superior.

Destarte, com base no mapeamento intitulado “Tendências para utilização de sistemas de aprendizagem adaptativa no contexto educacional” publicado na 5ª edição (Vol. 38) da Revista Espacios (OTA e ARAÚJO JR, 2016) constatou-se dois pontos importantes que corroboram para a definição do objeto de investigação: 1) o uso de ambientes virtuais adaptativos como estratégia para apoiar estudantes com dificuldades de aprendizagem foi mencionado apenas em um trabalho e 2) a aprendizagem adaptativa não se deve confundir como um método para automatizar a aprendizagem, faz-se necessário, portanto, desenvolver ações para apoiar o caminho a ser trilhado pelo aluno e de forma assertiva definir metas de aprendizagem que dada a intencionalidade do conteúdo, proponham atividades que subsidiem os aprendizes.

Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que o mapeamento em torno das produções selecionadas trouxe à tona tendências e perspectivas de utilização de ambientes virtuais personalizados não somente sob o olhar técnico de desenvolvimento e implementação de sistemas que monitoram a aprendizagem dos alunos, mas também situações pedagógicas que impulsionam novas contribuições para os processos de definição de metas e proposição de conteúdo adaptado às necessidades dos alunos.

Ao constatar tais fragilidades no âmbito científico, a relevância dessa investigação justifica-se pela oportunidade de gerar contribuições científicas com a estruturação de um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas para personalização de cursos híbridos de ensino superior. Para tal, dois cursos (Língua Portuguesa e Matemática) foram desenvolvidos a fim de testar a aceitabilidade desse

modelo e, de forma oportuna, desenvolver competências básicas de aprendizagem aos alunos matriculados em cursos das áreas de Ciências Exatas.

A preocupação social da tese está em investigar diretrizes que possibilitem oportunizar a ascensão acadêmica e profissional dos estudantes, assegurando a permanência no curso escolhido, uma vez que dada a dificuldade de acompanhamento de algumas disciplinas online e/ou presencial com maior exigência de pré-requisitos (Competências Básicas), a evasão torna-se algo provável.

O objeto de investigação refere-se ao modelo de ambiente virtual estruturado a partir de estratégias adaptativas para personalizar a aprendizagem de cursos híbridos de ensino superior, ao reunir elementos tecnológicos e pedagógicos, considerando os estilos de uso do espaço virtual.

O modelo de ambiente virtual foi estruturado no LMS – *Blackboard*. Tal escolha justifica-se pela organização sistêmica da instituição escolhida para validação do modelo proposto, além das funcionalidades do LMS.

Nesta perspectiva, o problema de investigação delimita-se a partir das seguintes questões:

- Q1. A adoção de um ambiente virtual com estratégias adaptativas para os estudantes de cursos de ensino superior nas áreas de Ciências Exatas (Engenharias) pode contribuir para a personalização da aprendizagem?
- Q2. As situações de aprendizagem geradas no ambiente virtual com estratégias adaptativas podem fornecer maiores dados para a compreensão dos estilos de uso do espaço virtual?
- Q3. Quais aspectos devem ser considerados para a elaboração de conteúdo/course em ambientes virtuais com estratégias adaptativas?

Diante as questões que nortearam o desenvolvimento desta tese, constitui-se, então, como problema de investigação: como estruturar um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas para cursos híbridos de ensino superior?

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1. Objetivo Geral

Esta investigação tem por objetivo estruturar um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas para cursos híbridos de ensino superior.

### 1.3.2. Objetivo Específicos

Para os objetivos específicos, propõe-se:

- Identificar as formas de adaptatividade em ambientes virtuais existentes por meio de uma Revisão de Literatura, a fim de reunir contribuições para o contexto de aprendizagem de cursos híbridos de ensino superior.
- Estruturar um ambiente virtual com estratégias adaptativas, considerando os estilos de uso do espaço virtual.
- Validar um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas com os estudantes de cursos híbridos de ensino superior das áreas de Ciências Exatas, especificamente em cursos das Engenharias;
- Analisar as contribuições/percepções dos professores que participaram das etapas de produção de um curso de extensão, elaborado para validar o ambiente virtual com estratégias adaptativas.

Frente ao exposto, o desenvolvimento desta tese está condicionado à hipótese de que um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas pode contribuir para personalização da aprendizagem dos estudantes de cursos híbridos de ensino superior nas áreas de Ciências Exatas (Engenharias).

A fim de viabilizar dados para essa investigação, tem-se a Universidade Cruzeiro do Sul como uma proposta viável, tendo em vista a representatividade que essa instituição tem na cidade de São Paulo. Transitam entre as salas de aulas presenciais e ambientes virtuais mais de 47 mil alunos distribuídos nos programas e modalidades ofertadas. Possui dois modelos de cursos híbridos: 1) Presencial com Disciplinas Online e 2) EaD com encontros presenciais.

Para aferir a aceitabilidade do ambiente virtual, foram escolhidos como público-alvo, estudantes do universo, modelo 2 (Cursos EaD com encontros presenciais), tendo como fonte de coleta de dados os cursos das áreas de Ciências Exatas sem

restrição de etapa de matrícula. Sendo assim, a amostra será representada por estudantes dos cursos híbridos das Engenharias e para dar suporte à investigação, serão consideradas as contribuições dos docentes que participaram das etapas de elaboração de conteúdo do Curso CBL.

A saber, o estágio doutoral realizado na Universidade Aberta de Portugal foi de grande valia para a composição desta tese. A título de exemplos, além da participação em eventos científicos, congressos, seminários, foi possível também desenvolver modelos de conteúdos e atividades adaptativas com base nos estilos de uso do espaço virtual. Um outro ponto importante refere-se à oportunidade de aprofundar e dialogar com pesquisadores sobre a escolha da Metodologia de Desenvolvimento (*development research*).

Durante o processo investigativo, publicações de artigos foram validadas pela comunidade científica em conferências e periódicos nacionais e internacionais em língua portuguesa e inglesa.

A organização dos capítulos a seguir permite assentar que esta proposta satisfaz de maneira suficiente os critérios oferecidos por Castro (1978) tais como: importância, originalidade e viabilidade, e acredita-se que se justifica.

#### **1.4 Terminologia utilizada na investigação**

Recorre-se a esta seção para apresentar a definição dos termos utilizados, com intuito de evidenciar e delimitar a nomenclatura e/ou termo abordado para o contexto da investigação no âmbito da área da educação.

##### **1.4.1. Competências básicas de aprendizagem e o curso CBL**

O termo “competências básicas de aprendizagem” foi utilizado nesta tese em oposição ao conceito de “nivelamento” em Matemática e Língua Portuguesa, apresentado pelo Ministério da Educação, como procedimento de atendimento aos alunos, com programas de nivelamento e reforço pedagógico. Tratando-se de aprendizagem não se pode “igualar” ou “nivelar” o conhecimento de um estudante ao outro, até mesmo de uma turma a outra; no entanto, acredita-se que oportunizar situações em que se possa desenvolver competências básicas de aprendizagem (Língua Portuguesa e Matemática) seja mais coerente em razão de diferentes

contextos e necessidades de aprendizagem dos estudantes de cursos superiores presenciais e/ou a distância.

A aplicação desta investigação foi regida pelo curso de extensão: *Competency-based Learning*<sup>3</sup> (CBL) em Matemática e em Língua Portuguesa, ambos cursos integrados em caráter institucional no Programa de Formação Acadêmica da Cruzeiro do Sul Virtual. O curso CBL foi desenvolvido para subsidiar a validação do modelo de ambiente virtual proposto, objeto de investigação desta tese. A saber, no capítulo 5, tem-se o detalhamento de cada etapa do curso CBL.

#### **1.4.2. Ambiente Virtual versus LMS**

Para esta tese, o termo adotado “ambiente virtual” não tem como sinônimo de LMS, refere-se ao conceito de espaço virtual estruturado a partir de elementos pedagógicos e didáticos; sendo este viabilizado pela mediatização da tecnologia, a partir das configurações, das ferramentas e das estratégias adaptativas realizadas no LMS.

#### **1.4.3. Adaptabilidade ou Adaptatividade?**

O uso dos termos adaptabilidade (adaptável, do inglês *adaptable*) e adaptatividade (adaptativo, do inglês *adaptivity*), por serem parecidos acabam por gerar algumas dúvidas com relação ao uso ou aplicação adequada do termo num determinado estudo. Caya e Neto (2016) buscaram apresentar as definições a partir da origem etimológica das palavras, com intuito de contextualizá-las para uma aplicação correta, independentemente da área de conhecimento, finalidade e/ou nível de complexidade.

Os sistemas adaptativos referem-se à capacidade de o sistema modificar automaticamente suas próprias características, de acordo com os dados registrados no modelo de usuário. Já os sistemas adaptáveis possuem ferramentas para que o

---

<sup>3</sup> O nome do curso foi escolhido em alusão ao termo *Competency-based learning – CBL* (Competências Básicas de Aprendizagem) que é uma abordagem que se concentra na demonstração do aluno sobre os resultados de aprendizagem desejados, fundamentais para o processo de aprendizagem. Está preocupado principalmente com a progressão de um estudante através do currículo em seu próprio ritmo, profundidade, etc. À medida que as competências são comprovadas, os alunos continuam a progredir.

usuário possa alterar certas características do sistema, com a finalidade de adequar ao seu comportamento, permitindo o usuário realizar customizações e comandar a modificação da apresentação do conteúdo e aspectos da navegação, incluindo funcionalidades (OPPERMAN et al., 1997).

Os estudos de Fisher (2001) apresentam uma comparação das características dos sistemas adaptativos e adaptáveis (Tabela 1).

**Tabela 1. Comparação entre sistemas adaptativos e adaptáveis**

	<b>Adaptativo</b>	<b>Adaptável</b>
<b>Definição</b>	O próprio sistema define a tarefa ao usuário de forma dinâmica.	O usuário pode mudar a funcionalidade.
<b>Conhecimento</b>	Contido no sistema, projetado em diferentes caminhos.	Estendido ao usuário.
<b>Potencialidades</b>	Menor ou nenhum esforço do usuário / ajudam a reduzir a carga de trabalho do usuário.	Usuário no controle / benefício real para usuários mais experientes e capazes.
<b>Fragilidades</b>	Perda do controle do usuário.	Usuário necessita lidar com mais tarefas para aprender.
<b>Mecanismos requeridos</b>	Modelos de usuários, tarefas e diálogos; base de conhecimento dos objetivos e planos, atualização incremental dos modelos.	Arquitetura em camadas; modelos de domínio e orientação de domínio;

Adaptado de Fisher (2001, p.77).

Vale ressaltar que, a partir dos estudos de Batista (2008), pode-se dizer que não há rigidez em relação a definir se o sistema será somente adaptativo ou adaptável. Para o autor, é comum encontrar aplicações que tornam alguns aspectos do sistema adaptativos e outros adaptáveis.

A partir das definições e comparações apresentadas, considera-se que o termo adaptatividade (adaptativo) é o que melhor se enquadra ao que se pretende para esta tese, pois serão aplicadas algumas estratégias adaptativas na configuração do LMS, e conseqüentemente, estruturar um modelo de espaço virtual para o contexto de cursos híbridos de ensino superior. Os aspectos adaptáveis do modelo estão relacionados aos objetos de aprendizagem gerados no padrão SCORM<sup>4</sup> que

<sup>4 4</sup> SCORM - Sharable Content Object Reference Model. é uma coleção de padrões e especificações para e-learning baseado na web. A norma SCORM define comunicações entre o conteúdo e o



permitiram ao usuário alterar as funcionalidades a partir do dispositivo utilizado para acessar o conteúdo. De forma geral, as estratégias aplicadas foram predominantemente adaptativas, com a intervenção de algumas estratégias de adaptabilidade para tornar o acesso ao conteúdo e/ou navegação dos objetos de aprendizagem mais adequada/amigável aos dispositivos (*devices*) dos estudantes que realizaram a validação do modelo.

No capítulo do referencial teórico e revisão de literatura, são evidenciadas ao leitor as diferenças entre os modelos de sistemas de aprendizagem concebidos por adaptabilidade (adaptável) e/ou adaptatividade (adaptativo). Recorrer às estratégias adaptativas em LMS refletem também as tendências apontadas no NMC Horizon Report de 2017 (BECKER, *et al.*, 2017) e alguns estudos da literatura que apresentaram a complexidade de recorrer aos modelos de sistemas adaptativos para o contexto educacional, seja pela dificuldade de reaproveitamento, ou pelo elevado custo do ponto de vista institucional e/ou ainda pelas fragilidades de funcionalidades básicas encontradas nos LMS (GRAF, 2007; HAUGER e KÖCK, 2007, MARTINS, 2012; DESPOTOVIC-ZRAKI *et al.*, 2012)

#### **1.4.4. Personalização ou Customização?**

De acordo com Caya e Neto (2016, p.55), “a personalização é definida como o ato de mudar alguma coisa para fazê-la mais adequada com as qualidades ou características de uma entidade em particular, já “a customização é ação de aplicar mudanças em alguma coisa com o propósito de satisfazer os requerimentos de uma pessoa em particular.

Note-se que em contraste com o termo “personalização” a customização contém em todas as definições apresentadas a menção explícita da origem das mudanças a serem aplicadas: elas são requerimentos do usuário. Portanto, é o usuário que tem o poder de decisão sobre quais são as características que irão sofrer mudanças (*Ibid.*, p.55).

Os autores fazem uma ressalva quanto ao fato de que a customização pode ou não implementar a adaptabilidade para incorporação de mudanças, no entanto, é teoricamente errado falar de adaptatividade como mecanismo para implementar customização.

---

ambiente de execução, por exemplo: AVA. O SCORM também se define como o conteúdo que pode ser compactado em um arquivo de transferência (ZIP).

Com base nessas contribuições, esta investigação adotou o termo personalização e suas derivações para as ações ligadas à estruturação do modelo de AVA, refletidos nas necessidades de aprendizagem dos estudantes de cursos híbridos de ensino superior. Quanto ao termo customização foi refletido nos processos de design de interface e dos aspectos visuais aplicados no layout dos objetos de aprendizagem *scormizados* que foram customizados para diferentes dispositivos (e.g. *desktop, smartphone, tablets*).

#### 1.4.5. Metodologia de Desenvolvimento (*Development Research*)

A Metodologia de Desenvolvimento, do inglês *Development Research* (RICHEY e NELSON, 1996; VAN DEN AKKER, 1999; LENCASTRE, 2012), foi escolhida durante o estágio doutoral, a fim de conduzir as três fases/estudos propostos e orientar o entrosamento entre os métodos, as abordagens, técnicas e outras metodologias utilizadas para apoiar/validar as fases de estruturação do modelo de ambiente virtual proposto destinados aos cursos híbridos de ensino superior.

Em conversa com o Professor José Lencastre, do departamento de Estudos Curriculares e Tecnologias Educacionais da universidade do Minho, a terminologia de Van Den Akker (1999): *Development Research (DR)*, é, segundo ele, mais ampla do que por exemplo, *Educational Design Research* (REEVES, 2006) e tem como foco os processos, voltados para educação e, além disso, este tipo de Metodologia de Desenvolvimento propõe:

[...] uma nova abordagem do trabalho científico e uma nova articulação entre teoria e prática, entre a construção do conhecimento mais ou menos generalizável e a melhoria da intervenção prática e da construção de uma determinada solução para um problema. Deste ponto de vista, a investigação na área da educação é vista como sendo orientada por um problema e como mobilizando a interdisciplinaridade quer na análise, quer nos instrumentos práticos criados para desenhar soluções (LENCASTRE, 2012, p.46)

Ao confrontar o problema de investigação desta tese à escolha metodológica, foram encontrados indícios de que incorporar um referencial metodológico (*Development Research*) que ligue, simultaneamente, prática e teoria (LENCASTRE, 2012), possibilita subsidiar práticas educativas coerentes para desenhar o modelo de ambiente virtual pretendido. No capítulo III, de forma aprofundada, o leitor pode identificar os estudos realizados a partir da metodologia *Development Research*. Ao

leitor, vale ressaltar que, nesta tese será utilizado o termo em inglês, com intuito de difundir o compartilhamento da pesquisa e ainda evitar que a tradução em português cause algum problema de interpretação e/ou entendimento da metodologia aplicada.

### 1.5 Organização da tese

Dada a apresentação introdutória no Capítulo I, a organização textual da tese divide-se a partir dos seguintes elementos:

**Capítulo II:** concentra o referencial teórico, em que esta investigação foi ancorada. São feitas considerações acerca das competências para educação do século XXI (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2012; SCOTT, 2015) relacionando aos desafios da aprendizagem online no ensino superior, em especial, modelos de ensino híbrido (*Blended Learning*) como uma das modalidades em evolução no cenário educacional brasileiro. Os Sistemas de Aprendizagem Adaptativa são apresentados no âmbito de utilização e potencialidades para o contexto educacional, como por exemplo, material didático personalizado (BRUSILOVSKY, 2001; ARDIMENTO *et al*, 2011; GRAF, S. *et al*, 2012; YANG *et al*, 2013; SEGHROUCHENI *et al*, 2014). Por fim, recorre-se à teoria dos estilos de aprendizagem (BARROS, 2009-2011-2012-2014) como estratégia didático-metodológica para a produção de atividades baseadas no estilo de uso dos espaços virtuais.

**Capítulo III:** destina-se aos procedimentos metodológicos adotados, os três estudos realizados a partir da metodologia *Development Research*, para criação do modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas destinado aos cursos híbridos das Engenharias. São clarificadas as escolhas e estruturação da metodologia adotada para subsidiar o problema, os objetivos e as questões suscitadas para investigação.

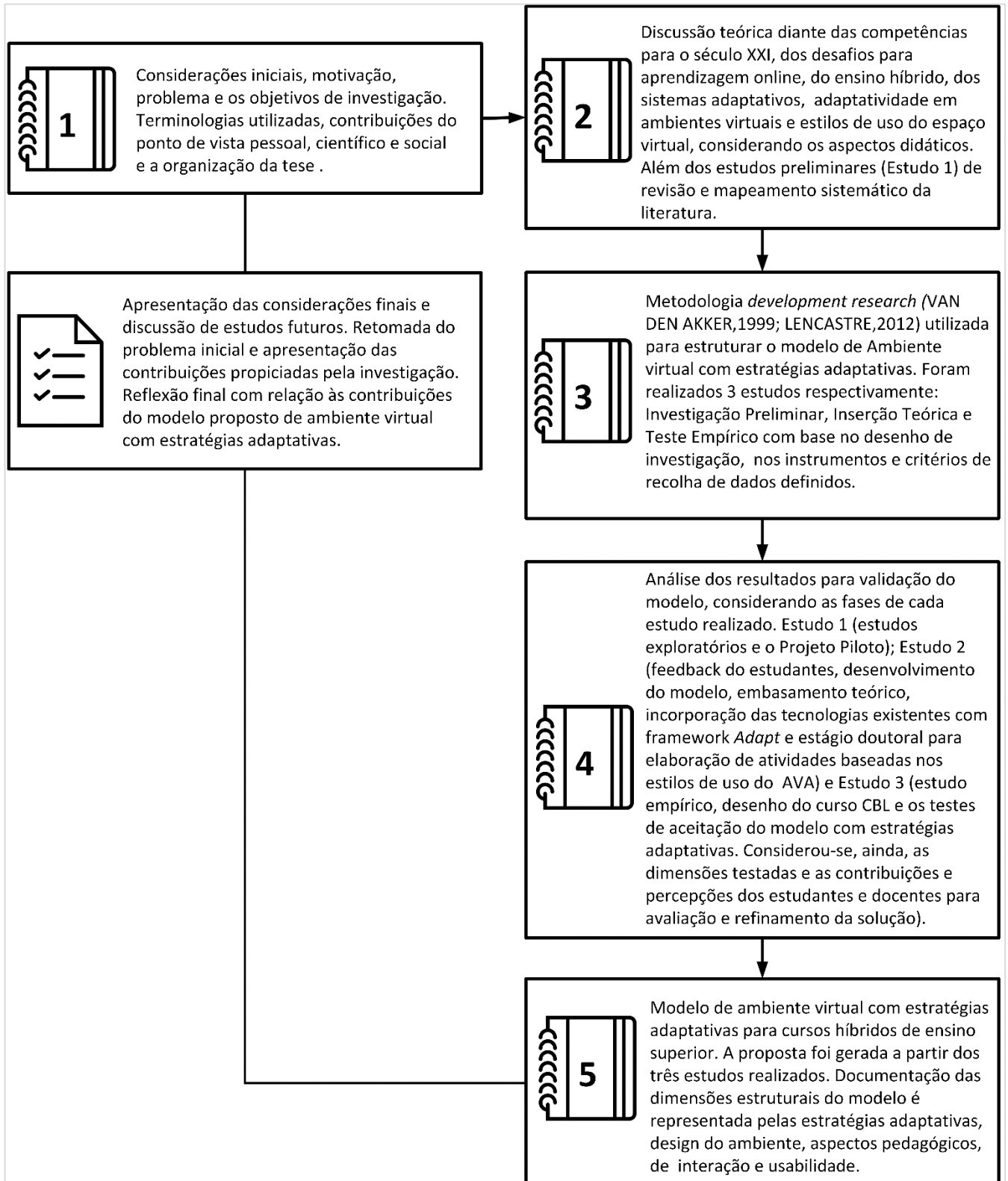
**Capítulo IV:** promove uma discussão dos resultados obtidos nos três estudos realizados durante a investigação.

**Capítulo V:** apresenta o modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas, desenvolvido para cursos superiores híbridos. Destacam-se, nesse capítulo, as dimensões estruturais do modelo, a estrutura do curso CBL e a produção de material didático personalizado.

A Figura 1, a seguir, sistematiza a estrutura concebida para desenvolver esta tese e representa, ainda, de forma geral, os caminhos trilhados para a compreensão do problema de investigação até o alcance dos objetivos definidos para a proposição do modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas.

Por fim, são apresentadas as conclusões da investigação e o referencial bibliográfico utilizado. A saber, nos anexos, encontram-se informações e documentos que fizeram parte do objeto de investigação (questionários, atividades, interface etc).

**Figura 1. Estrutura de desenvolvimento da tese**



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

## **CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA**

Após as considerações iniciais acerca deste trabalho, passa-se a uma formulação teórica de conteúdo, para que se possa, mais tarde, ser capaz de apresentar um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas para personalizar cursos híbridos de ensino superior.

Nos subcapítulos a seguir, podem ser encontrados referenciais teóricos sobre a educação do século XXI, com os desafios para aprendizagem *online* no ensino superior; considerações sobre o ensino híbrido em cursos superiores; sistemas adaptativos e adaptatividade em ambientes virtuais, apresentando as principais características dos sistemas de aprendizagem adaptativa (SAAs), com aprofundamento dos aspectos pedagógicos para elaboração de material didático, personalização de trilhas de aprendizagem e os princípios de gamificação; por fim, recorre-se aos pressupostos da teoria dos estilos de aprendizagem, evidenciando os estilos de uso dos espaços virtuais e as estratégias didáticas para cursos híbridos.

### **2.1 Competências para a Educação do Século XXI**

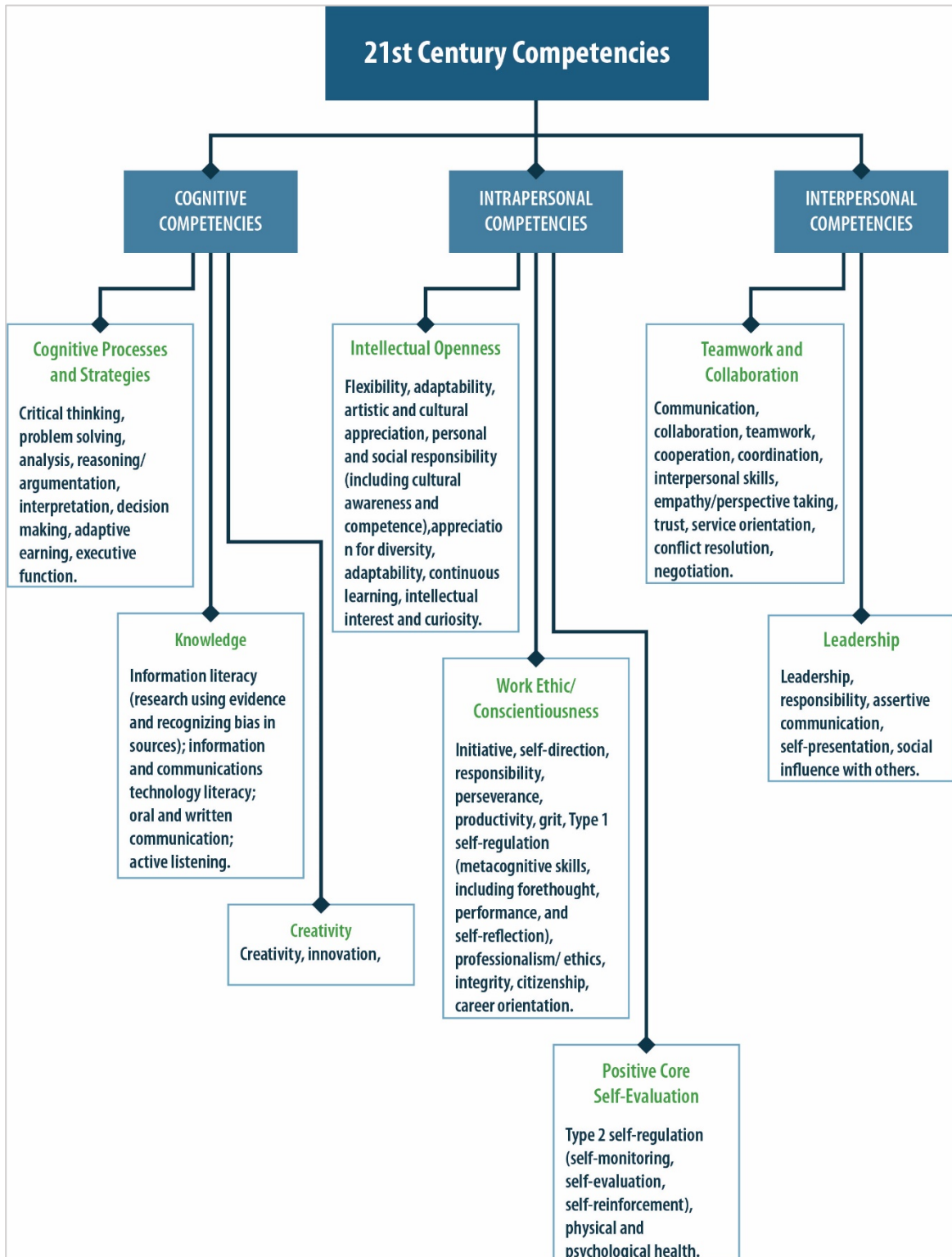
Quando o assunto é aprendizagem, há que se falar em competências para a educação. No século XXI, quando novos meios de ensino aparecem, envolvidos por tecnologia, é necessário que o aluno saiba não só aprender e ter novos conhecimentos, mas também aplicar tudo o que ele adquiriu. Essa capacidade de assimilação da teoria para a prática é nomeada de “transferência de conhecimento”. É essa transferência que, no fim das contas, ajuda o aluno a desenvolver suas competências de aprendizado.

Estudos realizados pelo comitê da *National Research Council* (2012), intitulado “*Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*”, buscaram compreender e reunir as competências essenciais para o sucesso no âmbito educacional, profissional e pessoal. Para os autores, essas competências se organizam em três domínios: cognitivo, intrapessoal e interpessoal. O cognitivo é aquele que envolve estratégias e processos de aprendizado, como criatividade, memória e pensamento crítico, relacionando-se à aprendizagem mais tradicional; o intrapessoal possui relação com a capacidade de lidar com emoções e moldar comportamentos, a fim de atingir objetivos; e o

interpessoal compreende a habilidade de expressar ideias, interpretar e responder estímulos externos de outras pessoas.

De acordo com a Figura 2, adaptada do mesmo estudo, tem-se uma visão geral de todos os grupos (*clusters*) de competências.

Figura 2. Grupo de competências do Século XXI



Fonte: National Research Council (2012, p.32-34).

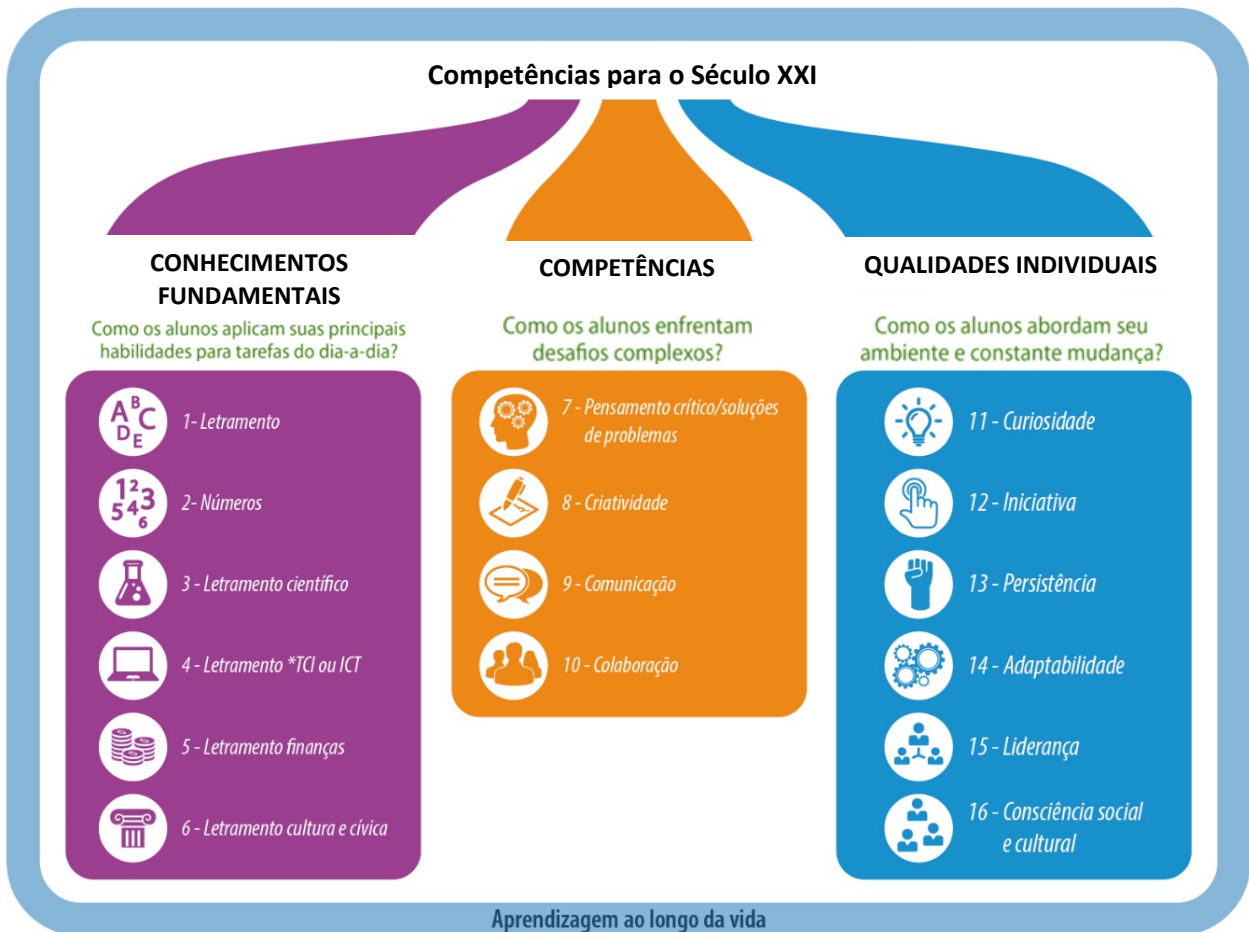
O domínio cognitivo abrange três grupos: processos cognitivos e estratégias, conhecimento e criatividade. Cada grupo mencionado possui os termos usados para as competências do século XXI, sendo eles: pensamento crítico, solução de problemas, análise, argumentação, interpretação, tomada de decisão, aprendizado adaptativo e função executiva para o primeiro grupo; pesquisa usando evidências e reconhecimento de viés em fontes, alfabetização em tecnologias de informação e comunicação, comunicação oral e escrita e escuta ativa para o segundo grupo; e criatividade e inovação para o terceiro grupo.

Da mesma forma, o domínio intrapessoal divide-se em outros três grupos: abertura intelectual; ética de trabalho e conscienciosidade; e autoavaliação do núcleo positivo. Seus termos para competências no século XXI são: flexibilidade, adaptabilidade, apreciação artística e cultural, responsabilidade social e pessoal, apreciação pela diversidade, aprendizado contínuo e interesse intelectual e curiosidade para o primeiro grupo; iniciativa, autodireção, responsabilidade, perseverança, produtividade, profissionalismo, ética, integridade, cidadania e orientação profissional para o segundo grupo; e autorregulação e saúde psicológica para o terceiro grupo.

Por fim, o domínio interpessoal possui dois grupos: trabalho em equipe e colaboração; e liderança. Para o primeiro grupo, as competências são comunicação, colaboração, trabalho em equipe, cooperação, coordenação, habilidades interpessoais, empatia, perspectiva tomada, verdade, orientação, resolução de conflito e negociação; para o segundo grupo, liderança, responsabilidade, comunicação assertiva, auto apresentação e influência social.

Em contrapartida, outro estudo, feito pelo *World Economic Forum* (2015), divide as competências para o século XXI em três grandes grupos: fundamental, abrangendo habilidades básicas nas tarefas diárias, como redação e interpretação de texto, conhecimentos matemáticos, conhecimentos científicos, conhecimentos em tecnologia, conhecimentos financeiros e base cívica cultural; competências, englobando habilidades necessárias para que se possa abordar desafios complexos, como pensamento crítico e resolução de problemas, criatividade, comunicação e colaboração; e qualidades de caráter, que compreendem as habilidades que contextualizam com as mudanças do ambiente, em constante transformação, como curiosidade, iniciativa, persistência e resiliência, adaptabilidade, liderança e percepção social e cultural (Figura 3).

Figura 3. Competências para a educação do século XXI



Fonte: Adaptado de World Economic Forum (2015)

\*TCI ou ICT: Tecnologia, Comunicação e informação.

Ao associar as contribuições de ambos estudos, constatou-se que os grupos de domínio cognitivo apresentado pelo *National Research Council* (2012) e de competências de conhecimentos fundamentais do *World Economic Forum* (2015), possibilitam desenvolver um maior número de pesquisas, diante das evidências de que o bom desempenho nesses grupos de conhecimento, reflete melhores resultados posteriores na vida do estudante.

Ancorada à afirmativa anterior, a presente investigação foi fundamentada nessas competências de conhecimento para atingir os objetivos pretendidos. Enquanto eixo transversal, a competência digital, por exemplo, para o contexto do ensino superior, é essencial para o domínio de outras competências fundamentais para a formação do aluno, como a utilização segura e crítica das tecnologias digitais de informação e comunicação, resolução de problemas e ainda as competências linguísticas ou competências básicas em Matemática e Ciências (VUORIKARI, 2015).



A partir desse cenário e diante da necessidade de formar estudantes que possam ser preparados para a aquisição e aplicação dessas competências essenciais, nota-se que o Ministério da Educação (2013) propõe uma expansão da educação vinculada aos objetivos estratégicos do país, um fortalecimento e ampliação da educação a distância, trabalhar o fator de mobilidade social, realizar investimento estratégico na formação da força de trabalho, desenvolver competências, criar programas voltados para adultos sem curso superior, fortalecer procedimentos voltados para a inovação, ampliar e fortalecer a integração entre Instituições de Ensino Superior e empresas, criar condições para o crescimento da educação, sustentar um sistema de educação em massa (acesso e qualidade) e cumprir o desafio da formação do cidadão e profissional global (mobilidade, intercâmbio, comunicação, visão de mundo).

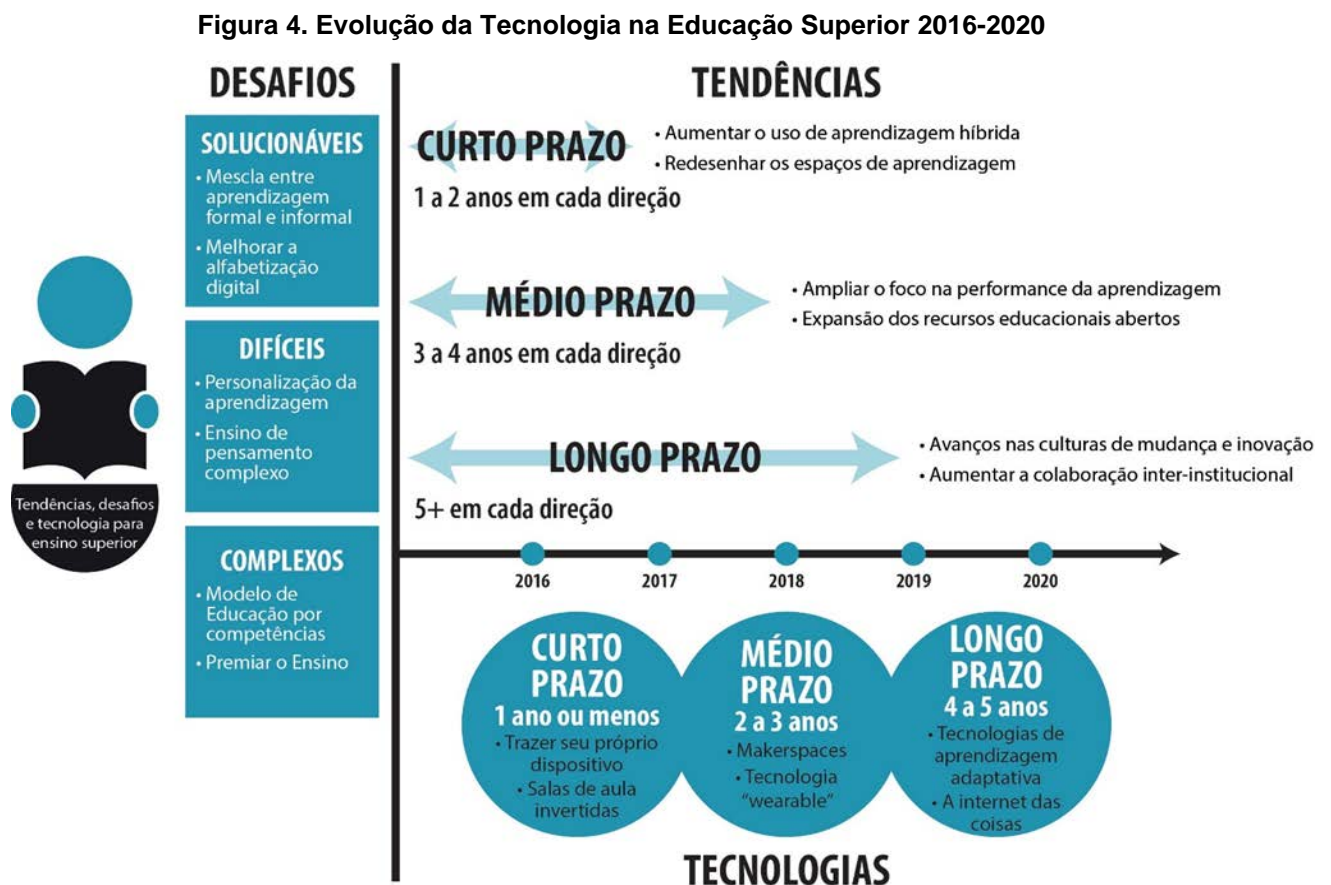
## **2.2. Desafios para Aprendizagem Online no Ensino Superior**

As transformações globais e o impacto das tecnologias emergentes têm exigido estudos que explorem novos modelos de aprendizagem. Scott (2015) contribui com essa afirmação ao considerar em seu artigo para UNESCO, sobre o futuro da aprendizagem, que há um esforço significativo de contribuições literárias com foco principalmente em três aspectos: motivações para um novo modelo de aprendizagem, competências e habilidades específicas necessárias para os alunos terem uma aprendizagem mais eficaz e a pedagogia adequada para estimular todas essas capacidades.

Os estudos realizados por Bates e Sangrà (2011), no livro *Managing Technology in Higher Education*, destacam três aspectos importantes sobre as potencialidades do uso das tecnologias no ensino superior: melhorar a qualidade do ensino; ampliar o acesso à universidade; e melhorar a relação entre custo e eficácia das instituições. Nessa direção, ao analisarem o uso das tecnologias digitais como estratégias de ensino e de aprendizagem, os autores identificaram motivos que intensificam a necessidade de utilização, sendo eles justificados pelas possibilidades de: melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem ao impulsionar a construção de novos modelos suportados por tecnologias; atender ao estilo de aprendizagem dos estudantes da sociedade contemporânea; afinal, são sujeitos imersos ao uso dessas

tecnologias; ampliar e oportunizar situações de aprendizagem que possam subsidiar a formação acadêmica e profissional dos estudantes de forma flexibilizada; e desenvolver as competências necessárias para o séc. XXI, como por exemplo: o letramento digital, aspectos comunicacionais, o pensamento crítico, solução de problemas, criatividade, entre outros. Os aspectos e as razões de se utilizar as tecnologias digitais no contexto do ensino superior (BATES E SANGRÀ, 2011) são também contributos importantes para o que fora pretendido nesta tese.

A Figura 4 apresenta a evolução da tecnologia na educação superior. Em um período de curto prazo, há o avanço da educação híbrida e o redesenho dos espaços de aprendizagem, o que dará ênfase ao uso de recursos computacionais em sala de aula segundo a filosofia BYOD (*Bring Your Own Device* – traga o seu próprio aparelho); em médio prazo, ocorre a ampliação do foco na performance da aprendizagem e a expansão dos recursos educacionais abertos, o que permite fazer previsões sobre o comportamento e aprendizado do aluno; por fim, a longo prazo, haverá um avanço de culturas de mudanças e inovação, ampliação da colaboração entre instituições e avanços na aprendizagem adaptativa.



Essas tendências têm levado universidades a buscarem soluções para ampliar as possibilidades de oferta de cursos que caminhem na mesma direção dessas transformações e exigências de mercado. Um exemplo disso está na ruptura do modelo tradicional de ensino.

Uma pesquisa realizada pela BestColleges.com (2016, p.7) mostrou algumas características para o perfil dos estudantes que se inserem no aprendizado por meio da *internet*: a maioria (56%) são do gênero feminino e trabalham em tempo integral (65%). A pesquisa ainda aponta que estudos feitos entre os anos de 1999 e 2014 mostram que um em cada sete estudantes participam de um estudo 100% *online*.

Com os avanços e investimentos tecnológicos, cursos totalmente a distância e modelos de ensino híbridos passam a fazer parte do portfólio de oferta dessas universidades. Indiscutivelmente, o processo de ensino e aprendizagem nesses espaços virtuais suscitam novas formas de mediação e interação.

A adoção de recursos tecnológicos nas diferentes áreas do conhecimento e modalidades de ensino parece ser um caminho sem volta, todavia, exige um aprofundamento maior em pesquisas para gerar contribuições que potencializem os processos relacionados à construção do conhecimento suportados por tecnologias digitais. Os Sistemas de Aprendizagem Adaptativa (SAA), que serão melhor descritos na seção 2.4, constituem-se como um bom exemplo dessas tecnologias aplicadas à educação, fundamentando-se nas características do estudante para o protagonismo da sua própria aprendizagem, suas experiências anteriores, preferências e necessidades, para, então, personalizar e propor uma trilha da aprendizagem (BRUSILOVSKY e PEYLO, 2003; ESICHAIKUL *et al.*, 2011; GRAF, 2012; YANG *et al.*, 2013; SEGHROUCHENI *et al.*, 2014).

Há, no entanto, alguns desafios encontrados para a aprendizagem online no ensino superior. Algumas contestações encontradas na revisão de literatura dizem respeito ao fato de que há dificuldades em se aprender a distância, já que há uma certa falta de contato entre alunos e professores e não há estímulo para a autoaprendizagem por parte do aluno.

O fato é que a educação a distância implica uma dicotomia entre as tarefas dos processos de ensinar (estrutura organizacional, planejamento, concepção metodológica, produção de materiais) e dos processos de aprender (características e necessidades dos estudantes, modos e condições de estudos, níveis de motivação, etc.). Contudo, isso não significa que a educação a distância não possa diminuir as relações espaciais a favor do processo ensino-aprendizagem, ao contrário, definir o conceito de educação

a distância e sua compreensão como modo de ensino é mais que defini-la como uma atividade de ensino e aprendizado sem que haja a proximidade física entre professor e aluno, aluno e aluno (AMARILLA FILHO, 2011, p.48).

Para Borges (2005, p.2), uma certa desilusão na aprendizagem a distância pode: fazer com que o aluno abandone o curso; causar um efeito negativo na fidelização do estudante; afetar, também de maneira negativa, a percepção que o aluno tem na formação *online*; e prejudicar não só os docentes como a própria instituição de ensino.

Porém, convém ressaltar que é do aluno que se deve partir o primeiro intuito de querer iniciar um aprendizado a distância, tornando implícito que ele deverá ter tempo, expectativas e estratégias para o cumprimento de sua grade curricular. Uma simples falta de tempo, matrícula em curso que não corresponda aos objetivos do aluno, não participação em atividades, assim como respostas tardias, já são suficientes para desestimularem seu ensino.

Outra dificuldade perceptível nesse tipo de aprendizagem é o fato de nem todo mundo ter acesso a uma rede estável de conexão com a *internet*. Por mais que a rede tenha aumentado consideravelmente seu alcance e tornado possível uma conexão de qualidade por baixos valores, ainda é frágil o contato de alunos com o meio de ensino. Pensando nisso, os meios híbridos têm sido usados como forma de melhoria no aprendizado *online*, como poderá ser visto na seção a seguir.

As tecnologias interativas têm produzido grande impacto na sociedade, alterando relações de tempo e espaço no trabalho, no lazer e nas relações sociais. Compreender o aluno que vive essa nova realidade, suas necessidades e especificidades, inseridas em um contexto socioeconômico e cultural, e assim atendê-lo e formá-lo adequada e eficazmente, é um grande desafio da escola contemporânea. Não há como ignorar as novas linguagens, culturas e hábitos dos jovens, para os quais a separação entre virtual e real é cada vez mais tênue. É bastante previsível, pois, que essa convergência entre real e virtual na educação seja fato inexorável (TORI, 2014, p.121)

Segundo a *The New Media Consortium* (2017, p.22), há seis desafios que impedem a adoção da tecnologia no ensino superior. Eles são encaixados em três categorias: os problemas que são compreendidos e apresentam uma solução; os que são difíceis, mais ou menos compreendidos, mas cujas soluções são evasivas; e os desafios difíceis, complexos para definição, que exigem dados e *insights* adicionais antes que as soluções sejam possíveis.

Sendo assim, na primeira categoria apresentam-se dois desafios: alfabetização digital e integração de aprendizagem formal e informal. O desafio da alfabetização digital, de acordo com a *The New Media Consortium* (2017, p.22), requer que os alunos possuam um tipo de conhecimento tecnológico que garanta o seu domínio nas práticas de ensino, o que abriga também códigos de etiqueta e direitos e responsabilidades digitais. Já a aprendizagem formal e informal traz a complexidade de se inserir em um novo meio de alfabetização – o *online*, que é considerado um tanto quanto informal; especialistas entendem, nesse ponto, que a imersão do aprendizado formal e informal não prejudicará o aluno em seu ensino.

A segunda categoria compreende, também, dois desafios: desempenho e avanço da equidade digital. O desempenho torna-se um tanto complicado, pois envolve a disparidade de desempenho entre os alunos do ensino superior, graças a fatores socioeconômicos e culturais; o maior desafio, aqui, é abranger todas as necessidades em um só lugar. Quanto ao avanço da equidade digital, ele é considerado desigual para boa parte da população e impacta no avanço tecnológico das nações.

Por fim, na última categoria, apresentam-se mais dois desafios: gerenciar a obsolescência do conhecimento e repensar as regras dos educadores. Ambos os desafios, complexos de serem compreendidos, necessitam sempre de novos dados para que possam ser solucionados. No caso de gerenciar conhecimento, novas tecnologias devem ser implementadas para que a qualidade de ensino possa ser melhorada; isso requer acompanhamento de novos *softwares* e dispositivos.

Já para o caso de repensar as regras dos educadores, é necessário que se empreenda o conceito de que o aprendizado online é centrado no aluno e professores atuam mais como mediadores; tal tarefa exige momentos de formação contínua.

Ainda a fim de declarar os desafios encontrados na aprendizagem online, Amarilla Filho (2011, p.49) crê que os desafios se colocam em três instâncias: no processo ensino e aprendizagem, no professor como profissional e no aluno como sujeito de toda ação.

A primeira instância compreende questões de tecnologia que estão relacionadas ao processo técnico-pedagógico. A segunda instância relaciona o fato de o professor entender a capacidade de produção, compreensão e gestão do conhecimento e compreender seu papel como mediador, facilitador, orientador, animador e criador de possibilidades de aprendizagens.

E, por último, o aluno é o centro do seu próprio conhecimento, logo deve ter autonomia para entender sua função em um ensino a distância. Esse entendimento ajuda o estudante a se alinhar às necessidades do curso.

Dada as contribuições acerca dos desafios da aprendizagem online, pode-se, então, definir alguns aspectos prioritários, sendo eles: (1) Pedagógicos: relativos às estratégias de ensino-aprendizagem; (2) Tecnológicos: relativos a computadores, programas, transmissão de dados, uso de recursos audiovisuais multimídia; e (3) Organizacionais: relativos ao planejamento da estrutura, suporte ao estudante, processos síncronos e assíncronos (LENCASTRE e ARAUJO, 2008).

Essas prioridades, enquanto instrumentos/ferramentas para superar tais desafios, permitem a criação de uma cultura de aprendizagem para acompanhar as transformações vivenciadas no ensino superior. Destacando-se, por exemplo, o ensino híbrido que se coloca como elemento de inovação, ao combinar abordagens pedagógicas do modelo presencial com o potencial das tecnologias digitais aplicáveis à aprendizagem online, obrigando, assim, as IES a repensarem suas práticas.

### 2.3 Ensino Híbrido (*Blended Learning*) em Cursos Superiores

Na literatura, o conceito não é algo tão novo e possui várias denominações, como *Blended Learning*, *b-learning*, aprendizagem integrada, combinada, mista, bimodal ou híbrida. Horn e Staker, (2011, p.4) definem o termo:

[...] em algum momento, um estudante aprende, ao menos em parte, sob supervisão e num local de tijolo e argamassa, longe de casa, e ao menos em parte, por meio de instruções *on-line*, onde o estudante tem algum elemento de controle de tempo, espaço e ritmo.

O ensino híbrido destaca-se como mais uma modalidade de ensino que visa combinar situações de aprendizagem do ensino presencial e do ensino *online*, refletindo como um modelo estratégico de educação que possibilita minimizar a rigidez do horário de estudo, característico do modelo presencial.

Os estudos de Graham (2006) apontam seis principais razões para a crescente utilização do ensino híbrido: (1) contribui para a eficácia da aprendizagem; (2) amplia

o acesso ao conteúdo e conveniência para estudar; (3) promove interação; (4) personalização da aprendizagem; (5) custo-benefício e (6) facilidade de revisão.

Para o autor, muitas vezes, os educadores recorrem ao ensino híbrido pela possibilidade de explorar mais de um objetivo simultaneamente (por exemplo, conveniência para o estudante aprofundar o estudo de um determinado conteúdo, sem restrição de tempo e espaço, estender as discussões e interações virtuais, além de adicionar conteúdo complementar)

Essa integração (presencial e online) ancora-se na ideia de que não há um único modo de aprender; a aprendizagem é, portanto, um processo que deve ocorrer continuamente.

Falar em educação híbrida significa partir do pressuposto de que não há uma única forma de aprender e, por consequência, não há uma única forma de ensinar. Existem diferentes maneiras de aprender e ensinar. O trabalho colaborativo pode estar aliado ao uso das tecnologias digitais e propiciar momentos de aprendizagem e troca que ultrapassam as barreiras da sala de aula. Aprender com os pares torna-se ainda mais significativo quando há um objetivo comum a ser alcançado pelo grupo (BACICH; MORAN, 2015, p.45).

Segundo Bacich *et al.* (2015), o papel desempenhado pelo professor e pelos alunos sofre alterações em relação à proposta de ensino tradicional e as configurações das aulas favorecem momentos de interação, colaboração e envolvimento com as tecnologias digitais.

O modelo híbrido é bastante popular na educação superior e nas etapas que promovem a formação e o cumprimento dos objetivos de aprendizagem de um determinado curso, já que permite aos formadores dar continuidade à prática e às estratégias de ensino adotadas em sala de aula com as quais estão familiarizados e sentem-se confortáveis, acrescentando o quanto de tecnologia desejarem (MOORE e KEARSLEY, 2013).

No ensino superior a aceitação do *blended learning* como estratégia de aprendizagem válida e complementar, constitui já um importante passo perante o atual esforço em adequar o ensino às novas exigências do atual quadro econômico e da emergente necessidade de gestão do conhecimento (MATEUS FILIPE; ORVALHO, 2008, p. 216).

Para Graham (2006), existem muitos caminhos para chegar ao ensino híbrido, entretanto, deve-se compreender que há diferentes níveis de implementação na qual pretende-se atingir, sendo eles:

a) **nível de atividade** – ocorre quando uma atividade de aprendizado contém elementos do modelo presencial e online;

b) **nível do curso** – considerado o caminho mais comum para chegar ao híbrido, implica na combinação de atividades distintas do presencial e online, utilizadas como parte de um curso;

c) **nível do programa** – tomando como referência os modelos híbridos no ensino superior, observa-se que geralmente ocorrem no nível do programa e graduação. Desta forma, a combinação no nível do programa geralmente envolve um dos dois modelos em que os participantes escolhem, “mix” entre cursos presenciais e cursos on-line ou em que a combinação entre os dois é prescrita pelo programa; e

d) **nível Institucional** – algumas instituições fazem um compromisso organizacional para combinar as práticas pedagógicas presenciais e online. No ensino superior, tem sido comum a criação de modelos híbridos em nível institucional. Como exemplo, tem-se o modelo híbrido institucional onde os alunos têm aulas presenciais no início e no final do curso, com atividades online no meio.

Como dito, há um amplo leque de combinações possíveis nos diferentes contextos, pode ser útil pensar em três categorias principais para o híbrido (GRAHAM,2006). Na Tabela 2, tem-se uma descrição de cada categoria.

**Tabela 2. Categorias dos sistemas de aprendizagem híbrida**

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
<b>Ativação do Ensino Híbrido (Enabling Blends)</b>	Foca em abordar questões de acesso e conveniência - por exemplo, ações que proporcionam flexibilidade adicional aos alunos ou combina a tentativa de fornecer as mesmas oportunidades ou experiência de aprendizagem, mas através de uma modalidade diferente.
<b>Melhorias com o ensino híbrido (Enhancing Blends)</b>	Permite mudanças incrementais na pedagogia, mas não altera radicalmente a maneira como o ensino e a aprendizagem ocorrem. Isso pode ocorrer em ambas as extremidades (presencial e online). Por exemplo, em um ambiente presencial de aprendizagem tradicional, adicionar recursos complementares e/ou alguns conteúdos didáticos possam ser incluídos de forma online.
<b>Transformando o ensino em Híbrido (Transforming Blends)</b>	Foca numa transformação radical da pedagogia - por exemplo, uma mudança de um modelo em que os alunos desenvolvem ativamente o conhecimento através de interações dinâmicas. Esses tipos de combinação permitem desenvolver a atividade intelectual que era praticamente impossível sem a tecnologia.

Fonte: Adaptado de Graham (2006)

Segundo Tori (2014, p.124), uma consequência, porém, da implementação do *blended learning* é “que as atividades passam a se posicionar em espectros contínuos



no espaço (real/virtual), no tempo (síncrono/assíncrono) e na interatividade (passivo/interativo).”

Dentro da dimensão espaço, o ensino é proporcionado no espaço físico, como numa sala de aula convencional, e num espaço virtual, em alguma plataforma criada para esse tipo de aprendizado – melhor detalhadas nos capítulos a seguir.

Na dimensão tempo, as interações podem ser realizadas sem atraso (síncronas) e com atraso (assíncronas); uma aula presencial pode ser considerada síncrona e a realização de uma atividade *online* com prazo de entrega pode ser considerada assíncrona.

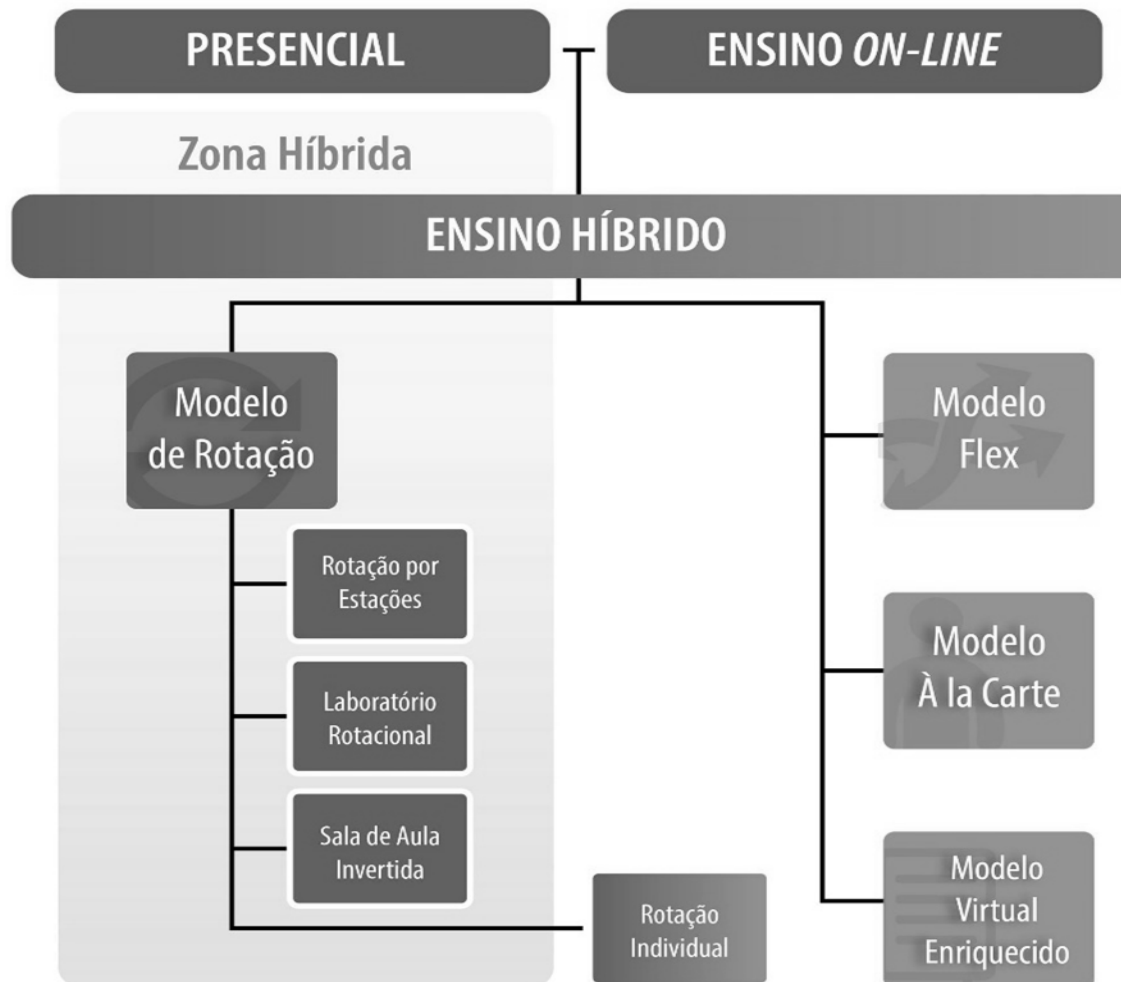
Já na dimensão da interatividade, encontra-se a necessidade de definição do termo, que, segundo Tori (2014), é:

[...] um indicativo do potencial que determinada mídia ou atividade possui para gerar interações. [...] A interatividade, isto é, a possibilidade de ocorrência de interação, é também fator importante para o engajamento e consequente presença cognitiva do aluno na atividade proposta. Um professor que circula pela sala e interage diretamente com alguns alunos provoca a sensação de que a qualquer momento um dos presentes poderá ser o próximo a ter de interagir. (TORI, 2014, p.125)

Há, nesse caso, dois tipos de interação: a passiva e a interativa. A passiva nada mais seria do que a própria ausência de interação, quando a interativa seria a presença dessa.

Sob outra perspectiva, as propostas de ensino híbrido representadas na Figura 5 (HORN e STAKER, 2015) são descritas também a seguir com objetivo de apresentar uma visão geral dos modelos existentes e possíveis de aplicação.

Figura 5. Propostas de ensino híbrido



Fonte: Horn e Staker (2015)

1. **Modelo de Rotação:** baseia-se na criação, pelo professor, de diferentes espaços de ensino-aprendizagem dentro ou fora da sala de aula para que os estudantes revezem entre diferentes atividades de acordo com um horário fixo ou de acordo com a orientação do professor. Os espaços de ensino-aprendizagem podem envolver pequenos grupos de discussões, atividades escritas, leituras e, necessariamente, uma atividade *online*, propiciando para o aluno a oportunidade de busca de novas fontes de conhecimento fora do seu contexto escolar.

- **Rotação por Estações:** estudantes realizam diferentes atividades, em estações, no espaço da sala de aula.
- **Laboratório Rotacional:** estudantes usam o espaço da sala de aula e laboratórios.
- **Sala de Aula Invertida:** a teoria é estudada em casa, no formato *online*, e o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resolução de atividades, entre outras propostas
- **Rotação Individual:** cada aluno tem uma lista das propostas que deve contemplar em sua rotina para cumprir os temas a serem estudados.

2. **Modelo Flex:** os alunos também têm uma lista a ser cumprida, com ênfase no ensino *online*. O ritmo de cada estudante é personalizado, e o professor fica à

disposição para esclarecer dúvidas. Esse modelo, apesar de ser considerado uma possibilidade metodológica, é tido como disruptivo e propõe uma organização de escola que não é comum no Brasil.

3. **Modelo à La Carte:** o estudante é responsável pela organização de seus estudos, de acordo com os objetivos gerais a serem atingidos, organizados em parceria com o educador; a aprendizagem, que pode ocorrer no momento e local mais adequados, é personalizada. Nessa abordagem, pelo menos um curso é feito inteiramente *online*, apesar do suporte e da organização compartilhada com o professor. A parte *online* pode ocorrer na escola, em casa ou em outros locais.
4. **Modelo Virtual Enriquecido:** trata-se de uma experiência realizada por toda a escola, em que em cada disciplina (como a de matemática, por exemplo), os alunos dividem seu tempo entre a aprendizagem *online* e a presencial. Os estudantes podem se apresentar, presencialmente, na escola, apenas uma vez por semana. Assim como o modelo *à la carte*, o modelo virtual enriquecido também é considerado disruptivo porque propõe uma organização da escola básica que não é comum no Brasil.

Ao optar por um dos modelos acima, não implica para uma instituição e/ou professor a obrigatoriedade de seguir uma ordem ou considerar que um é mais viável que outro; as estratégias pedagógicas devem considerar, portanto, o contexto educativo e as necessidades de atuação e utilização de tecnologias, podendo até optar por mais de um modelo ou combinação entre eles.

Diante desse contexto, observa-se que os desafios do modelo híbrido, no âmbito do ensino superior, estão relacionados às questões de acesso às tecnologias digitais e o uso adequado desses recursos por parte dos alunos e professores. Dentre as modalidades de ensino, a Educação a Distância destaca-se pelas práticas de recorrer ao ensino híbrido para propor situações de aprendizagem por meio da semipresencialidade. Segundo estudo de Araújo Júnior (2016), há dois modelos de semipresencialidade adotados por universidades: presencial com disciplinas online e EaD com encontros presenciais.

No primeiro modelo de semipresencialidade, parte do curso presencial é disponibilizado de forma *online* e a distância. Com isso, os currículos ficam mais flexíveis e os alunos garantem mais tempo disponível para fazer a autogestão de seu aprendizado, de acordo com suas necessidades pessoais (ARAÚJO JÚNIOR, 2016, p.19). Essa flexibilização acontece não só nos currículos, nas metodologias de ensino, mas também, nos horários e nos espaços onde esse processo de ensino e aprendizagem ocorre (BATISTA JÚNIOR, 2017).

Neste modelo, os alunos possuem apoio presencial, nos *campi* das IES, mas também por meio de sistemas de atendimento *online*. As disciplinas possuem grande quantidade de materiais de orientação, tais como tutoriais, vídeos e orientações escritas (ARAÚJO JÚNIOR, 2016, p.20).

Por sua vez, o modelo EaD, com encontros presenciais, pode ser feito totalmente a distância ou com mínima carga horária de presença. Mesmo que seja parte presencial, seu regime é de um curso a distância, o que pode caracterizar a EaD como membro de um curso híbrido.

No Brasil, a Portaria N° 1.134/2016 do Ministério da Educação regulamenta as práticas de Ensino Híbrido nas IES; que, por sua vez, têm a incumbência de regulamentar a modalidade institucionalmente, por meio de resoluções internas.

De acordo com Batista Júnior (2017), o governo brasileiro, atento às mudanças no cenário educacional, vem adotando uma série de medidas a fim de regulamentar as práticas híbridas de ensino. Reitera, ainda, que a utilização de parte da carga horária dos cursos ou disciplinas presenciais na modalidade à distância já era uma prática desenvolvida por algumas instituições de ensino superior, principalmente, as do setor privado.

Na perspectiva de Driscoll (2002), os modelos de cursos híbridos podem ser considerados uma solução viável às IES que desejarem implementar cursos na modalidade a distância, visto que permite uma transição progressiva entre o modelo tradicional e o digital, impulsionando aluno e professor a descobrir novos caminhos para os processos de mediação, de interação e de ensino e aprendizagem.

Em suma, após os avanços das tecnologias digitais no contexto educacional, o ensino híbrido passa a ganhar maior notoriedade, sobretudo com a adoção de ambientes virtuais como elemento facilitador para mediar ações de ensino e aprendizagem. Muito além de estender o período de sala, possibilitam ampliar as interações sociais e oportunizar o desenvolvimento da aprendizagem de forma mais personalizada. Em caráter institucional, tem-se também a oportunidade de mesclar práticas pedagógicas que foram consideradas eficazes nos modelos presencial e online.

## 2.4 Sistemas Adaptativos e adaptatividade em ambientes virtuais

Diferentemente dos AVAs, os sistemas de aprendizagem adaptativo (SAAs) atuam como um repositório de informação que dependendo do formato configurado, possibilitam acompanhar o progresso, analisar os estilos (YANG *et al*, 2013), permitindo observar o nível de competência, avaliar performance (DAS e PAL, 2011) e até mesmo propor o melhor percurso da aprendizagem.

De acordo com o US Department of Education (2013), o principal objetivo dos SAAs é identificar o estado atual do estudante, reconhecendo o nível de proficiência acerca de um determinado conteúdo e a partir disso, recomenda conteúdos que possam subsidiar as necessidades apresentadas, realiza novas avaliações e fornece *feedback* para que possa ajudar o estudante atingir o objetivo pretendido na tarefa e/ou no curso. Os SAAs basicamente partem das informações obtidas na interação do aluno para recomendar no ambiente conteúdos, atividades, alterar o nível de dificuldade entre outras.

De forma geral, os SAAs estão relacionados em três níveis importantes:

- **Conteúdo adaptativo:** consiste em oferecer conteúdo específicos adicionais com base no progresso quantificado dos alunos, determinado por informações coletadas através dos materiais de seu curso de digestão de experiências (comentários, sugestões ou exercícios extras se enquadram nesta categoria).
- **Avaliação adaptativa:** consiste em selecionar as questões a serem apresentadas a um determinado aluno, com base em respostas anteriores e no nível percebido de sua compreensão de um conjunto de tópicos alvo.
- **Sequência Adaptável:** Contendo e sequenciamento são decididos por aluno, fazendo uso de algoritmos de aprendizado de máquina e análises preditivas. Este é o processo mais complexo.

Dada a relevância dos estudos e potencialidade identificada com o uso desses sistemas, tem-se por outro lado, as exigências para o desenho de um AVA ou de um SAA, que segundo Lencastre (2012) devem considerar diversos fatores, como o

contexto da aprendizagem e as características do público-alvo ou o próprio meio online, por exemplo. O autor reitera que, para se ter uma boa experiência pedagógica e didática, os estudantes devem ser envolvidos, com atendimento de suas necessidades, otimizando-se em tempo de aprendizagem; tornando, com isso, essa prática algo significativo. Ancorado a essa afirmação, o modelo de ambiente virtual proposto nesta investigação foi submetido à validação por parte dos estudantes, conforme consta no capítulo de Resultados e Discussão.

#### **2.4.1 Conceitos e características**

De acordo com Oxman e Wong (2014, p.6), os SAAs têm como objetivo personalizar as instruções para o aluno, de modo que ele tenha seu desempenho acelerado. Esse tipo de ambiente propõe uma identificação do que o estudante está conseguindo entender, para fornecer, posteriormente, conteúdos que o ajudem no desenvolvimento desse aprendizado.

A emoção sobre os sistemas de aprendizagem adaptativa decorre do seu potencial para orientar a instrução acima do nível de habilidade do aluno (desafiar sem desencorajar o aluno) e de acordo com suas necessidades específicas de conteúdo. Além disso, alguns sistemas de aprendizagem adaptativa abordam as preferências do aluno na aprendizagem, como se a informação é apresentada na sequência ou em forma de áudio, se ele prefere aprender usando estudos de caso ou ferramentas de teste multimídia etc. (OXMAN; WONG, 2014, p.6, tradução livre).

Segundo a Tyton Partners (2013, p.4), os modelos de aprendizagem adaptativa prometem fazer uma contribuição significativa para melhorar a retenção, medir o aprendizado do aluno, auxiliar na obtenção de melhores resultados e melhorar a pedagogia do ensino.

Os Sistemas Hipermídia Adaptativos (SHAs) ou simplesmente Sistemas Adaptativos (SAs), para Publio *et al.* (2013) correspondem a sistemas “hipertexto e hipermídias que refletem algumas características do usuário no modelo de usuário e aplica este modelo para adaptar vários aspectos visíveis do sistema ao usuário”, como por exemplo: habilidades, conhecimento, necessidades ou preferências, e aspectos comportamentais de navegação e interação com o sistema.

Brusilovsky e Peylo (2003, p.156-157), em sua obra, discutem sobre os sistemas adaptativos não serem sinônimos de sistemas inteligentes (SI). Os SAAs são

diferentes para estudantes ou grupos de estudantes diferentes, já os SI aplicam técnicas e recursos da inteligência artificial (IA) para oferecer um suporte maior e melhor para os usuários. Mesmo que assumam conceitos não-sinônimos, ambos sistemas encontram uma característica em comum: o implemento de recursos tecnológicos.

Além disso, Graf (2007) afirma que o termo sistemas de tutoria inteligente (ou educacional) é amplamente utilizado no domínio educacional. Os sistemas de tutoria inteligentes centram-se no uso de técnicas do campo da inteligência artificial para fornecer suporte maior e melhor para os alunos. Em contrapartida, sistemas educacionais adaptativos enfatizam o objetivo de ser diferente para diferentes alunos ou grupos de alunos (BRUSILOVSKY e PEYLO, 2003). No entanto, muitos sistemas podem ser considerados sistemas educacionais inteligentes e adaptativos, reitera a autora.

Em consulta a Ota e Araújo Jr (2016), a literatura já lida com os sistemas adaptativos há mais de um século. No Quadro 1 a seguir, as principais abordagens teóricas adotadas nos sistemas adaptativos são apresentadas de forma sintética.

**Quadro 1. Abordagens teóricas adotadas nos SAAs**

Abordagem Macro-adaptativa	Tem por objetivo adaptar a instrução em um nível macro, permitindo alternativas nos objetivos e metas instrucionais, granularidade e sistema de distribuição. O grupo é direcionado a um conjunto homogêneo de habilidades dos alunos, como exemplos: alcançar um objetivo de aprendizagem e desenvolver novas habilidades. Nesses modelos de sistemas, os modelos não são atualizados durante o curso e nenhum registro é realizado.
Abordagem de Interação com Tratamento de Aptidão	Adapta procedimentos e estratégias específicas às características dos alunos para a instrução e a seleção de ensino. Atua como facilitador para personalizar o desenvolvimento da aprendizagem com base na identificação do que for mais relevante e/ou característico para cada aluno.
Abordagem Micro-adaptativa	Possui função de adaptar a instrução em um nível micro, examina as necessidades específicas de aprendizagem do estudante e adapta o caminho de aprendizagem e então, com a redefinição da sequência de atividades a que o aluno é exposto. São monitorados: os resultados dos testes de avaliação, tempos de resposta e, em alguns casos, estados emocionais.
Abordagem Colaborativa-Construtivista	Inclui abordagens pedagógicas específicas. São sistemas que permitem ao aluno ter uma participação ativa, desenvolvendo o conhecimento através da experiência, baseando-se nas teorias sócio-construtivistas.

Fonte: Adaptado de Ardimento et al. (2011, p.128-129).

A arquitetura proposta por Benyon (1993) e de De Bra (2004) indica que os SHA devem ter três partes essenciais: (i) modelo de usuário, modelo de domínio e

modelo de interação (pedagógico). Os estudos de Martins (2012, p.13) definem de forma sistematizada:

- Um Modelo do Usuário/Aluno (*User Model Student Model*), que descreva nomeadamente o conhecimento e as preferências de um indivíduo. Este modelo deve exprimir e fornecer conclusões sobre as características do utilizador.
- Um Modelo de Domínio (*Domain Model*), que representa o modelo conceptual do conhecimento do domínio. Uma das funções mais importantes deste modelo é fornecer uma estrutura para a representação do domínio de conhecimento do usuário.
- Um Modelo Pedagógico (*Pedagogical Model*), que representa e define a interação entre o utilizador e a aplicação. Os dados guardados a partir da monitorização desta interação podem ser usados para inferir algumas características do usuário, atualizando e validando assim o modelo de usuário. Geralmente, este modelo é composto por mecanismos de avaliação, de adaptação e de inferência.

Enquanto requisitos para adaptação, os estudos de Aroyo *et al.* (2006) apontam que a adaptação se baseia nas preferências de um usuário (por exemplo, estilos de aprendizagem e estilos cognitivos, linguagem), bem como em pressupostos sobre o estado do conhecimento atual (conhecimento). Para os autores, um sistema adaptativo pode ser baseado em conceito ou não vinculado a um conceito específico. Os sistemas baseados em conceito utilizam um modelo do conteúdo (o "modelo de domínio" ou o "modelo de conteúdo") para estruturar a informação (AROYO *et al.*, 2006). Se a estrutura do conteúdo for relativamente simples ou o conteúdo for de tamanho pequeno, talvez não seja necessário desenvolver um modelo específico.

Pensando no objetivo deste trabalho, o de estruturar um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas para cursos híbridos de ensino superior, foram utilizados como referencial, a abordagem macro-adaptativa e abordagem de interação com tratamento de aptidão, justificando-se pelas características do público-alvo em cursos superiores híbridos (Ciências Exatas - Engenharias), pelo curso CBL (Matemática e Língua Portuguesa) desenvolvido para subsidiar a validação do modelo.



Para Langmead (2013), especialistas acreditam que a aprendizagem adaptativa pode elevar o ensino superior, personalizando instruções para os estudantes. A autora, em seu artigo, levanta o problema da Matemática como uma grande dificuldade no ensino superior. Para isso, a *Carnegie Learning* desenvolveu quatro matérias adaptativas para o ensino da matéria, promovendo uma melhor interatividade e instrução para complementar o ensino do colégio, são elas: Pré-álgebra, Álgebra I, Geometria e Álgebra 2. Além disso, o referido autor salienta que cada matéria é desenvolvida de acordo com as necessidades individuais do aluno.

Para corroborar com o aspecto de proporcionar melhorias ao ensino superior, o artigo, publicado em 2016 pela *Blackboard Learn*, cita algumas pesquisas relacionadas aos ambientes virtuais adaptativos que identificaram um impacto real na vida acadêmica dos estudantes. Alguns cases foram citados, conforme os estudos a seguir:

- Universidade do Estado do Arizona – teve um aumento de 18% nas taxas de aprovação e reduziu em 47% da evasão com cursos de matemática adaptativos.
- Universidade New South Wales – ao introduzir conteúdos adaptativos para os cursos de Engenharia Mecânica, reduziu de 31% a 14% a taxa de abandono.
- Um estudo monitorado em 06 universidades públicas em um curso com recursos de aprendizagem adaptativa de Introdução à Estatística, revelou que 25% dos alunos completaram mais rápido que os alunos que a realizaram o mesmo curso de forma presencial, ao mesmo tempo em que alcançaram níveis de desempenho semelhantes.

Com isso, entende-se, de antemão, que cada ambiente virtual necessita de sua própria personalização e trilha de aprendizagem, que parte das necessidades de cada aluno.

#### **2.4.2 Aspectos gerais relativos à adaptatividade**

Uma vez que esta tese se concentra na aplicação de estratégias de adaptatividade, faz-se necessário apresentar alguns aspectos gerais relativos à

adaptatividade, além da distinção entre os termos<sup>5</sup> adaptabilidade (origem: adaptável) e adaptatividade (origem: adaptativo).

Nos sistemas adaptáveis, o usuário pode fornecer um perfil por meio de um diálogo (ou caixas de diálogos) ou de um questionário e, como consequência, o sistema fornece uma versão da aplicação adequada ao seu perfil (DE BRA, 1999). Nesse sentido, a adaptabilidade nos sistemas de aprendizagem possibilita ao usuário alterar certos parâmetros e adaptar o comportamento dos sistemas de acordo com as suas preferências, são chamados de adaptáveis.

Em contrapartida, os sistemas adaptativos se adaptam aos usuários automaticamente com base nos pressupostos do sistema sobre as necessidades dos usuários, são chamados de adaptativos. (OPPERMANN, 1994; GRAF, 2007). O comportamento do usuário é monitorado. Dessa forma, a apresentação dos conteúdos, a navegação e a estrutura, entre outras características do sistema, são adaptadas como base nesse comportamento.

À medida que as preferências e conhecimento evoluem, alguns desses sistemas também podem utilizar questionários ou testes para conseguirem obter mais informações sobre o usuário. A maior parte desta informação é obtida com base nas ações de navegação (FARIA, 2002).

Para Graf (2007, p.22), o processo de adaptação consiste em duas partes: “primeiro, um modelo do aluno deve ser construído (e atualizado) que inclui todas as informações necessárias sobre o aluno para fornecer adaptação e, em segundo lugar, esta informação deve ser utilizada para gerar a adaptação nos cursos.”

Brusilovsky (1996) distinguiu duas formas diferentes para realizar a modelagem de cursos baseados nos estudantes (*student Model*): (i) modelagem colaborativa - os alunos fornecem *feedback* que pode ser usado para construir ou atualizar o modelo e (ii) modelagem automática – permite que o aluno faça por si mesmo a adaptação, seja pela preferência de visualização do conteúdo ou pela permissão de atualização diretamente no modelo do aluno. Quanto ao recorrer às teorias de estilos de aprendizagem, Graf (2007) acrescenta que a técnica usada com frequência é do preenchimento automático de um questionário para obter informações sobre os estilos de aprendizagem. Por outro lado, na abordagem automática, o processo de

---

<sup>5</sup> Adaptabilidade: 1. propriedade ou qualidade do que é adaptável e/ou 2. capacidade de alguém ou algo de mostrar-se adaptável.

Adaptatividade: 1. Que realiza uma adaptação. 2. Próprio para se adaptar.

construção e atualização do modelo do aluno, “ocorre automaticamente com base no comportamento e ações dos alunos quando eles estão usando o sistema para aprender” (GRAF, 2007, p.24).

Para Brusilovsky (1996) e Graf (2007), a modelagem pode ocorrer em momentos diferentes: durante a coleta de informações na inscrição do curso; e no processo de identificação das características individuais sujeito, com base no comportamento e ações dos alunos. Ambos são diferentes em termos de forma de representação do modelo, bem como os métodos utilizados em sua construção e aplicação.

#### **2.4.2.1 Adaptatividade em LMS**

Diante da evolução dos LMS, no âmbito dos processos pedagógicos e interacionais, na maioria dos casos, permite atingir um nível de adaptação com base no usuário ou a um grupo, levando em conta, suas características, conhecimentos e preferências. Tal fato torna-se possível, tendo em vista as características e funcionalidades desenvolvidas de forma nativa às novas gerações de LMS.

Uma vez que a informação sobre os alunos está disponível no modelo do aluno (*student model*), a adaptatividade pode ser fornecida. Diferentes aspectos devem ser considerados quando se pretende proporcionar aos alunos cursos adaptados (GRAF,2007). Nesse sentido, Brusilovsky (2001) aponta que dois métodos de adaptação podem ser usados para cursos adaptados: "apresentação adaptável", que apresenta conteúdo personalizado para cada aluno, e "navegação adaptável", que orienta as pessoas a encontrarem o conteúdo, sugerindo trilhas de aprendizagem personalizadas.

A título de comparação, os estudos de Despotovic-Zrakic *et al.* (2012, p.327), consideram que os sistemas adaptativos buscam focar a adaptação dos cursos para atender as características individuais dos estudantes. Entretanto, esses sistemas possuem um certo número de restrições em relação à nova geração de LMS:

- Criar sistemas adaptativos e sua incorporação nos processos educacionais é bastante complexo. Exige envolvimento de todos os participantes, além de ser um processo caro do ponto de vista institucional.

- Esses sistemas são projetados com o objetivo de garantir a funcionalidade adaptativa, no entanto, na prática eles frequentemente acabam por não se encaixar no processo de aprendizagem.
- Um problema comum é que o conteúdo didático não é flexível para ser reutilizado ou recriado. Os sistemas são desenvolvidos como aplicativos isolados e/ou experimentais e não podem trocar recursos ou dados sobre os estudantes.
- Os recursos básicos de um LMS (administração de cursos, criação de conteúdos, etc.) são muito mais difíceis de implementar em sistemas adaptativos. A complexidade dos sistemas exige dos usuários algum conhecimento pré-existente do sistema em si.
- Há fragilidades com relação aos aspectos de comunicação e interação social entre os participantes.
- Para muitos cursos, o tempo é um fator importante. Então, não é possível aprender sobre as necessidades dos alunos durante um curso e depois adaptá-lo devido à falta de tempo. Em tais cenários, é preferível ter informações sobre os conhecimentos e experiências preexistentes dos alunos, bem como o uso pretendido do conteúdo do curso antecipadamente para maximizar o tempo que um estudante gasta em um ambiente personalizado. Um sistema de aprendizagem adaptativa permite uma adaptação completa, mas não garante a sua pontualidade.

Com bases nas restrições apontadas pelos autores, percebe-se que os principais problemas, nesses sistemas adaptativos, referem-se à arquitetura aplicada para o desenvolvimento do recurso, enquanto os aspectos conceituais (a adaptatividade) não recebem a devida atenção. Por outro lado, a nova geração de LMS já permite a adaptação de conteúdos e/ou cursos, baseando-se pelas ferramentas e novas funcionalidades para incorporar trilhas de aprendizagem seja por meio da personalização em nível de conteúdo ou em nível de navegação (BRUSILOVSKY, 2001).

A saber, O *Blackboard*, LMS escolhido para estruturação do modelo nesta tese, possui alguns recursos para personalizar a aprendizagem, além de incluir

funcionalidades advindas dos sistemas adaptativos e/ou permitir a integração de aplicações externas. Dentre esses recursos, destaca-se a função *adaptive release*, que permite criar uma versão adaptada do conteúdo e/ou da navegação do usuário, a partir de um conjunto de regras (controle de conteúdo com base no rendimento, distinguir atividades em nível de grupos de usuários e associação em grupos de curso, etc.).

Ademais, uma matéria publicada por Katsifli (2017) no portal da *Blackboard Learn*, apresenta duas maneiras de pensar sobre a aprendizagem adaptativa enquanto estratégia para aplicação no LMS: (1) quando os recursos para adaptar quais atividades ou conteúdo (e quando) são apresentados a um aluno com base em determinadas características do aluno são construídos dentro do ambiente de aprendizagem. Neste caso, o ambiente de aprendizagem controla a adaptatividade do ensino e da aprendizagem e (2) quando os alunos podem escolher suas atividades de aprendizagem e seu sequenciamento com base em preferências pessoais. Aqui, o aprendiz está no controle da adaptatividade da aprendizagem.

Segundo a autora, tanto a adaptatividade como a adaptabilidade visam oferecer uma aprendizagem personalizada e os melhores resultados são alcançados com uma mistura dessas duas abordagens. Como exemplo de personalização que pode ser alcançado no ambiente virtual: conhecimento prévio; nível de engajamento no curso e desempenho medido através de testes ou resultados de cursos. Esses fatores podem ser usados para pré-programar os tipos e a sequência de atividades de aprendizagem. A programação pode ser suficientemente sofisticada para detectar mudanças no comportamento dos alunos ao longo do caminho e oferecer diferentes caminhos de aprendizagem.

Além disso, poderíamos adicionar ferramentas para que os alunos continuem a personalizar sua aprendizagem, como selecionar uma variedade de maneiras de estudar, por exemplo, usando navegação linear através de materiais de curso ou usando uma abordagem de conceitos relacionados. Ou a capacidade de escolher com quem eles trabalham em seu grupo de pares e como, onde e quando eles colaboram. É aqui que a tecnologia pode definitivamente ajudar a capacitar os alunos para personalizar sua aprendizagem (KATSIFLI, 2017)

Nesse contexto, à medida que aumenta o envolvimento dos alunos, não cobre todas as suas necessidades. Os aspectos interacionais dentro do ambiente virtual continuam sendo altamente procurados pelos alunos, especialmente quando se trata

de receber *feedback* sobre seu trabalho (KATSIFLI, 2017). O maior nível de insatisfação dos estudantes geralmente envolve avaliação e *feedback*.

Graf (2007) salienta que a adaptação pode ser fornecida com base em diferentes características e necessidades dos alunos, dito de outra maneira, um sistema pode proporcionar adaptação ao conhecimento prévio, aos objetivos de aprendizagem, às habilidades cognitivas e aos estilos de aprendizagem dos estudantes. Para a autora, a abordagem mais usada é combinar as instruções com as preferências ou habilidades dos alunos e ensinar de acordo com os pontos fortes dos alunos. “Esta abordagem visa um objetivo de curto prazo, seja tornar a aprendizagem tão fácil quanto possível no momento em que os alunos estão usando o sistema” (GRAF, 2007, p.25).

### **2.4.3 Aspectos Pedagógicos**

#### **2. 4.3.1 Material Didático Personalizado**

Na elaboração de um ensino híbrido com aprendizagem adaptativa, os materiais didáticos devem ser autossuficientes, para que o aluno consiga, sem dificuldades, seguir com a sua trilha de aprendizagem, baseada em sua própria personalização de ensino.

De acordo com Coll e Monereo (2010), os primeiros materiais autossuficientes utilizavam papel como suporte, o que representa o material didático de um estudo tradicional, encontrado hoje em muitas escolas. É da definição de materiais autossuficientes que são extraídos três aspectos básicos da aprendizagem autodirigida, como definem os autores: a coincidência dos objetivos dos estudantes com os objetivos mostrados nos materiais, a capacidade de personalização que os materiais oferecem e a flexibilidade e adaptação que se pode conseguir com a presença e uso dos diferentes auxílios dos materiais (COLL E MONEREO, 2010, p.162).

Para os autores supracitados, os materiais autodirigidos podem ser classificados em três eixos: o da possibilidade ou não de intervenção do aluno no material, o da natureza da atividade que o material propõe ao estudante e o do nível

de complexidade e adaptabilidade do material. Com o cruzamento dos dois primeiros eixos, há quatro tipos identificados de material, sendo o reprodutivo-informativo, o reprodutivo-participativo, o produtivo-informativo e o produtivo-participativo.

O material reprodutivo-informativo é formado por informações sobre um dado tema e organizado de uma maneira que faça com que o aluno siga uma determinada sequência lógica. O reprodutivo-participativo representa um material com espaços abertos para exercitação, incorporando *feedbacks*. O material produtivo-informativo, em contrapartida, combina momentos de informação com momentos de aplicação, ou seja, lida com teoria e prática. Por fim, o produtivo-participativo compreende materiais com espaços abertos de prática autônoma e estão organizados de forma que o aluno tenha acesso a um conteúdo que o levará a uma aplicação aberta (COLL; MONEREO, 2010, p.164-165). No caso de um ensino adaptativo, o material que mais se aproxima e se encaixa em uma aprendizagem adaptativa é o produtivo-participativo, tendo em vista os aspectos de personalização associados aos princípios heutagógicos da aprendizagem em ambientes virtuais adaptativos.

Um elemento também importante para a proposição de conteúdos é a *granularidade*.

A granularidade é um fator chave para permitir agregação e organização de conteúdo, para se adaptar a instrução com as preferências de um determinado aluno. Por um lado, uma granularidade insuficiente (usando, por exemplo, grandes blocos de conteúdo), provavelmente impede a possibilidade de integrar conteúdo educacional em novos contextos e novos SAAs. Por outro lado, o fato de dividir-se em vários conteúdos de tamanho pequeno, com uma ideia principal, permite várias opções de adaptação (BATTOU et al, p.9, 2011).

Em meio à revisão de literatura, sente-se a necessidade de falar, nesta seção, não só na personalização de materiais didáticos, mas também em objetos de aprendizagem. Segundo Tarouco (2014, p.83), o crescimento dos cursos a distância aumentou a demanda por conteúdo digital, o que torna necessário um apoio ao estudante. A teoria dos objetos de aprendizagem, segundo a autora, tem início na "programação orientada a objetos e implica o uso de pequenos segmentos de conteúdo, projetados para algum fim específico e que podem ser usados como componentes em outros objetos de aprendizagem mais complexos". Com isso, objetos de aprendizagem podem ser entendidos como um apoio ao aluno, baseado em pequenos conteúdos, que podem se combinar e formarem objetos de aprendizagem mais complexos.

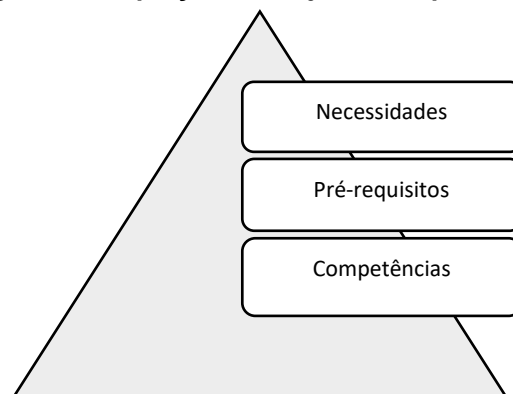
Faz-se necessário, nesse ponto, contextualizar o ambiente da investigação deste trabalho, que é o ambiente virtual com estratégias adaptativas para cursos híbridos de ensino superior. A preocupação aqui, como dito na Introdução desta tese, é investigar diretrizes que possibilitem uma ascensão acadêmica e profissional dos estudantes, possibilitando a permanência no curso escolhido.

O sistema precisa ter uma estrutura pedagógica que possa adaptar a aprendizagem, em geral, em uma ou mais teorias de aprendizagem e ainda estruturar o design e metodologia específica, sem perder de vista formas de avaliar o desempenho da aprendizagem e os mecanismos de sequenciamento de conteúdos para apresentar os objetos de aprendizagem.

Regidos pelos princípios da heutagogia e diante do fato que não há o contato direto com um professor, os estudantes podem identificar suas fragilidades, ampliar habilidades e gerar novos saberes, conforme suas preferências e experiências.

Seghroucheni *et al* (2014) apontam que a adaptação utilizando esses sistemas de aprendizagem adaptativa é realizada em consideração a certos parâmetros oriundos do estilo de aprendizagem e do versionamento dos diferentes objetos de aprendizagem. Nesse sentido, concluem que esses objetos são desenvolvidos de acordo com as necessidades, competências e pré-requisitos dos aprendizes (Figura 6).

**Figura 6. Adaptação em objetos de aprendizado**



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Em linhas gerais, a personalização da aprendizagem ocorre no momento em que o sistema reconhece características individuais, fornece informações para a aprendizagem e propõe conteúdos. Na seção seguinte, são elucidados os aspectos de personalização, trilhas de aprendizagem e gamificação.



### 2. 4.3.2 Personalização e trilhas de Aprendizagem

Do ponto de vista pedagógico, pode-se dizer que modelos de aprendizagem com foco no estudante possuem essencialmente características advinda do ensino personalizado e da aprendizagem baseada em competências. A adaptação em objetos de aprendizagem para os SAAs (Figura 6), configura-se com um bom exemplo diante dessa afirmativa.

Nesse sentido, a educação online, aliada às tecnologias digitais, tem obrigado as IES a mobilizarem investimentos, do ponto de vista estratégico, com intuito de assegurar e personalizar o atendimento das necessidades apresentadas pelos estudantes. Como exemplos, a flexibilização de horário; oferta do mesmo curso em diferentes modalidades (online, presencial e/ou híbrido); laboratórios virtuais; material didático impresso; ebooks; acesso ao conteúdo do curso de forma responsiva a qualquer dispositivo; gravação e disponibilização do conteúdo/aula no LMS, além de outros investimentos mais expressivos, como sistemas de *learning analytics* e de aprendizagem adaptativa.

Segundo Gomes (2012), conceitos como individualização, diferenciação e personalização do ensino não são termos relativamente iguais em significado. Apenas a título de explicação, já que esses termos não serão o foco desta pesquisa, a individualização do ensino começa com uma necessidade específica de um aluno; o professor identifica a necessidade e propõe atividades que sirvam para amplificar o desenvolvimento do estudante. Já a diferenciação parte não de uma necessidade de um único aluno, mas a de um grupo de alunos; nesse caso, as atividades são voltadas para satisfazer a expectativa grupo.

Contudo, é na personalização do ensino que se apresenta o foco desta tese. Para a autora, o processo de personalização começa com o aluno, com as suas habilidades, experiências e dificuldades. Com seu autoconhecimento, o aluno tem autonomia para desenvolver seu próprio *design* de aprendizado, escolhendo o que quer estudar e de que forma fará isso. Nesse tipo de ensino, o professor apenas tem o papel de mediador, sendo secundário ao aluno. A adaptação feita pelo autor (Figura 7), traz um comparativo acerca da individualização, diferenciação e personalização.

Figura 7. Passos para individualização



Fonte: Adaptado pelo pesquisador | Gomes (2012)

Com relação aos cursos híbridos, é interessante notar a vantagem em se adotar o passo a passo acerca da personalização. Graças ao perfil não-presencial que o modelo compreende, o aluno é livre para criar relações com os conteúdos que melhor suprem suas necessidades e, assim, pode moldar seu próprio ensino, proporcionando um aprendizado personalizado em sua própria trilha.

Há, segundo Graf *et al.* (2012, p.20), três abordagens principais para a personalização do ensino: a filtragem baseada em conteúdo, a filtragem colaborativa e técnicas de filtragem baseadas em regras. De acordo com o autor, essas técnicas são diferenciadas pelo tipo de dados de entrada coletados para criar perfis de usuários, pelas estratégias usadas para construir esses perfis e pelo método usado para fazer previsões ou fornecer conteúdo personalizado.

Na perspectiva de Brusilovsky (1994), há quatro módulos necessários para fornecer conteúdo personalizado para alunos:

- Módulo Aluno – responsável pela construção e atualização do modelo do aluno, inclui todas as informações relevantes que o sistema reuniu sobre o aprendiz.
- Módulo Especialista – responsável pelo conhecimento do domínio (por exemplo, os fatos e regras de um domínio específico), que é armazenado no modelo especializado e para a representação interna do conhecimento de domínio no sistema.
- Módulo de Tutoria – fornece informações sobre como o material de aprendizagem, disponível no modelo especialista, pode ser apresentado de forma adequada, considerando as necessidades individuais do aluno, acessadas através do modelo estudantil.
- Módulo de Interface – responsável por apresentar o conteúdo determinado pelo módulo de tutoria e controla a comunicação e a interação dos alunos com o sistema.

Ter um ambiente personalizado, no entanto, requer um caminho, que, na literatura, é denominado trilha de aprendizagem, são referenciadas também como: *learning path*, *learning route*, *learning itineraries*, caminhos de aprendizagem, percurso de aprendizagem (RAMOS e OLIVEIRA, 2015).

Para Tafner *et al.* (2012, p.5), as trilhas de aprendizagem correspondem a “caminhos virtuais de aprendizagem, capazes de promover e desenvolver competências no que concerne ao conhecimento, à habilidade, à atitude, à interação, à interatividade e à autonomia”. Nesse sentido, por meio da orientação direta, proporciona a flexibilização do percurso necessário para se atingir os objetivos de aprendizagem.

A geração de trilhas, por ser um tipo de orientação direta, é considerada adaptação da topologia do hiperespaço. A escolha dos projetos a serem executados pelo estudante e a determinação de objetivos de aprendizagem podem ser vistas como adaptação da navegação; tanto da estrutura do conteúdo, como da topologia do hiperespaço, uma vez que a navegação muda dependendo dos projetos e objetivos escolhidos (ASSIS *et al.*, 2004, p.25).

Em outras palavras, e de forma mais prática, nos trabalhos da literatura, as trilhas de aprendizagens são consideradas sob dois pontos de vista (RAMOS e OLIVEIRA, 2015): 1. sequência de conteúdo (materiais didáticos, recurso educacional, atividade, fórum, chat, etc) definida pelo professor, ao planejar a disciplina, e disponibilizada no ambiente virtual; ou 2. Caminho percorrido pelo estudante, durante a sua interação com recursos disponibilizados no ambiente virtual.

Com intuito de contextualizar o leitor, a estrutura do modelo de ambiente virtual proposto levou em consideração as duas abordagens citadas. Como exemplos: a sequência de conteúdo do curso CBL foi planejada por uma equipe de professores; e a trilha de aprendizagem do estudante foi associada aos objetivos de aprendizagem, às regras adaptáveis e às configurações do LMS, no sentido de possibilitar a personalização da aprendizagem à medida que os conteúdos disponibilizados fossem aprendidos e/ou superados.

Acreditando-se que a motivação no âmbito da aprendizagem é um fio condutor para os termos personalização e trilhas de aprendizagem, considerou-se para implementação do modelo proposto, elementos de gamificação. Corroborados pelos apontamentos de ARK (2014) sobre o uso ampliado de sistemas adaptativos baseados em jogos educativos, o aumento do número de aplicativos de aprendizagem para *smartphones* e *tablets* e a crescente utilização de abordagens pedagógicas baseadas em games, tornando a gamificação como uma das tendências de ensino mais impactantes da década.

De forma complementar, os estudos de Kapp *et al.* (2014) apontam dois tipos de gamificação: 1) estrutural que corresponde à aplicação de mecanismos do jogo a conteúdo já existente e 2) de conteúdo, no qual a informação, a dinâmica e o próprio conteúdo, são alterados por meio de métodos de *game design*.

Muito embora não se tenha uma relação direta com as estratégias de adaptatividade, os aspectos de gamificação possibilitam engajar o estudante diante do conteúdo a ser aprendido. Para Kapp *et al.* (2014), a aplicação da gamificação no contexto educacional, deve ser realizada quando se tem a intencionalidade de: motivar alunos a progredir pelo currículo (tipo estrutural); envolvê-los no conteúdo curricular (tipo conteúdo); influenciar o comportamento do aluno em sala de aula (tipos estrutural e/ou conteúdo); guiar os alunos para que possam inovar (tipo estrutural e/ou de conteúdo); encorajar os alunos a autonomamente desenvolver competências ou adquirir conhecimento (tipos estrutural e/ou de conteúdo); e ensinar novos conteúdos (tipos estrutural e/ou de conteúdo).

Destarte, a aplicação dos princípios da gamificação em trilhas de aprendizagem planejadas para compor um ambiente virtual, se bem estruturada, tem o potencial de aumentar a motivação, a persistência e o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes. Enquanto estratégia, vale ressaltar que a gamificação não pode ser aplicada a todo contexto, dada a intencionalidade, deve-se analisar quais situações se pretender proporcionar a experiência de praticar ou ter satisfação em executar uma determinada tarefa.

## **2.5 Estilos de Uso do Espaço Virtual: Estratégias Didáticas**

Conectados aos temas já discutidos neste capítulo, os estilos de aprendizagem no cenário da educação online fomentam, do ponto vista pedagógico, uma preocupação também em buscar estratégias que possibilitem compreender as necessidades de aprendizagem dos estudantes. Além disso, os alunos podem ser apoiados ao combinar estratégias didáticas com os seus respectivos estilos de uso do espaço virtual, por intermédio de materiais didáticos e atividades que se encaixem às suas formas preferidas de aprendizagem, com intuito de contribuir para a estruturação do modelo de ambiente virtual proposto nesta tese.

Seguindo a linha teórica dos estilos de aprendizagem e de uso no espaço virtual, entende-se que o aluno precisa partir de algumas estratégias para concluir seu processo de aprendizagem de forma eficaz e eficiente, assim como a instituição e os professores devem seguir algumas estratégias didáticas de ensino. Segundo Graf (2007), um primeiro passo é conscientizar os estudantes dos seus estilos de aprendizagem, mostrando-lhes os seus pontos fortes individuais e fraquezas.

Nesse sentido, o espaço virtual, por ser amplo, abrange diversas formas de aprendizagem, com suas diferentes personalizações e trilhas. Por isso, os estilos de aprendizagem devem ser avaliados, nesse contexto, para que se possa identificar o perfil para o aprendizado virtual e direcionar estratégias para esse ensino.

As diretrizes dos estilos de uso do espaço virtual facilitam a compreensão dos questionamentos sobre como se aprende utilizando o virtual do mundo das tecnologias e quais as características e os referenciais que influem diretamente no processo de ensino e aprendizagem (BARROS, 2009, p.51).

Leite Filho *et al.* (2008) consideram importante reconhecer as características peculiares de perfil e de estilos de aprendizagem para conseguir propor novas metodologias de ensino, aprendizagem e avaliação, apropriadas às especificidades apresentadas.

Numa perspectiva diferente da personalização e proposição de trilhas de aprendizagem, os estilos de aprendizagem possuem suas contribuições no cenário da educação, tanto pela possibilidade de fornecer indicadores para melhorar os processos de mediação e interação, quanto por subsidiar o desenvolvimento de modelos de trilhas de aprendizagem e/ou ambientes virtuais que possam não apenas permitir que o aluno faça uma atividade baseada no estilo de aprendizagem predominante, mas também que possibilite estimular e oportunizar a transição do aluno por outros estilos ao realizar uma determinada tarefa.

Barros *et al.* (2010) reforçam a ideia da importância de considerar a teoria de estilos para a educação a distância. Os autores apresentam alguns argumentos para que essa teoria possa ser também contemplada nos processos de aprendizagem em ambientes virtuais, são eles: atendimento das individualidades dos estudantes; ênfase no processo metodológico; ampliação das possibilidades de avaliação do aluno e melhoria das possibilidades de aprendizagem no processo educativo a distância.

Para os autores, a teoria dos estilos de aprendizagem contribui para a construção do processo de ensino na aprendizagem na perspectiva de uso das tecnologias, pois se apoia nas diferenças individuais e é flexível. Reiteram ainda que, ao longo dos anos, foi consolidando seus estudos no âmbito educacional. Dentre os aspectos de importância para a compreensão da teoria, ressalta-se que estilos de aprendizagem não são a mesma coisa que estilos cognitivos e tampouco o mesmo que inteligências múltiplas. Trata-se de teorias e conceitos diferentes que se relacionam (BARROS, 2009, p.53).

Por outro lado, um ponto importante a ressaltar é de que alguns estudos apresentam críticas severas sobre a ineficiência e a não validade científica do uso de estilos de aprendizagem. Com isso, o principal desafio é esclarecer essas controvérsias, responder as questões abertas e fornecer uma compreensão clara do campo (GRAF, 2007).

Em resposta a esses trabalhos e preocupados em esclarecer a relevância científica do tema, Gallego *et al* (2015) reuniram no livro intitulado *Estilos de Aprendizaje: desafíos para una educación inclusiva e innovadora*, contribuições que examinam vários pontos de vista sobre o tema de estilos de aprendizagem, desde a concepção até a definição de questões relacionadas com a qualidade da aprendizagem, utilizando a teoria. Esclarecem algumas dúvidas e destacam questões sobre o assunto, com a intenção de analisar ideias cientificamente concebidas sobre estilos. Como por exemplo, algumas fragilidades do Modelo VAK <sup>6</sup>(Visual, Auditivo e Cinestésico) que se baseia em questionário cujo resultado identifica como o respondente prefere aprender ou ensinar.

De acordo com Barros (2012, p.80), com base nos estudos de Alonso, Honey e Gallego (2002), os estilos de aprendizagem são traços cognitivos, afetivos e fisiológicos, servindo de indicadores estáveis de como os alunos percebem, interagem e respondem aos ambientes de aprendizagem. Logo, seguindo o mesmo estudo, encontram-se quatro estilos de aprendizagem definidos: o ativo, o reflexivo, o teórico e o pragmático.

O aluno que possui um estilo ativo valoriza dados da experiência e tem entusiasmo com tarefas novas, sendo muito ágil no cumprimento dessas.

---

<sup>6</sup> Esse modelo foi proposto pela primeira vez em 1992, pelos pesquisadores neozelandeses Neil D. Fleming e Colleen Mills, quando investigavam processos de ensino e aprendizado.

As pessoas em que o estilo ativo predomina gostam de novas experiências, são de mente aberta, entusiastas por tarefas novas; são pessoas do aqui e do agora, que gostam de viver novas experiências. Seus dias estão cheios de atividades: em seguida ao desenvolvimento de uma atividade, já pensam em buscar outra. (BARROS, 2012, p.81).

Os pertencentes ao estilo reflexivo, em contrapartida, gostam de atualizar dados, estudar, refletir e analisar cada conteúdo antes de chegar a alguma conclusão. O estilo teórico, em sequência, compreende quem é lógico, estabelece teorias, princípios, modelos, busca uma estrutura, faz sínteses. Por fim, quem atende ao estilo pragmático é aquele que aplica a ideia e faz experimentos; usa a teoria para realizar a prática (BARROS, 2012).

Segundo Barros (2012), o tipo de aprendizagem que ocorre em um ambiente virtual segue alguns passos: primeiro, o aluno busca dados e informações, após um estímulo; em seguida, organiza o material necessário para a prática que busca.

Com base nesses elementos norteadores e com a teoria dos estilos de aprendizagem, a autora desenvolveu um instrumento de identificação do estilo de uso do espaço virtual, além dos estilos, o questionário traça também um perfil do usuário do virtual (ANEXO E), para caracterizar os elementos que podem ser convertidos em estratégias pedagógicas.

Nesse instrumento, foram categorizadas quatro tendências de estilos de uso do espaço virtual, sendo eles: estilo de uso participativo, estilo de uso busca e pesquisa, estilo de estruturação e planejamento e estilo de ação concreta e produção.

O estilo de uso participativo compreende a participação do aluno como elemento central da aprendizagem, necessitando de metodologias e materiais que deem prioridade com o contato *online*.

No estilo participativo em rede, no que se refere à aprendizagem colaborativa podemos dizer que esta é a sua principal característica. Este estilo também necessita de metodologias e materiais que priorizem o contato com grupos *online*. A participação é o principal fator motivador de competências para a aprendizagem colaborativa. Estimular este estilo de uso do virtual é essencial para facilitar um estilo colaborativo para aprendizagem. Isso pode ser realizado mediante exercícios e atividades, além de materiais, que facilitem ações contemplando as características mencionadas (BARROS, 2014, p.98).

O estilo busca e pesquisa tem como foco a necessidade de pesquisa *online*, buscando a todo momento informações novas; nesse caso, os materiais devem estar voltados ao englobamento de pesquisa de conteúdo.



O estilo busca e pesquisa em rede tem como elemento central para a aprendizagem a necessidade de fazer pesquisa *online* e buscar informações de todos os tipos e formatos. O apoio para a coaprendizagem está exatamente na busca da informação. A busca fornece conteúdos e informações e, com isso, a colaboração pode ser mais efetiva e ativa. Aprender a buscar informação e geri-la é uma capacidade muito importante para um processo colaborativo (BARROS, 2014, p.98).

O estilo de estruturação e planejamento requer a necessidade de desenvolvimento de atividades que valorizem aplicativos para elaborar conteúdo de planejamento. Aqui, lida-se com teorias e fundamentos sobre o que está sendo ensinado.

Sobre o estilo de estruturação e planejamento em rede, tem como elemento central desenvolver atividades que valorizem os aplicativos para elaborar conteúdos e atividades de planejamento. Este estilo potencializa a coaprendizagem na organização e no planejamento de participações e os resultados disso para a própria aprendizagem. Estruturar ações e gerir processos também aumenta a ação de trabalhos e aprendizagens colaborativas, na medida em que se apresentam opções e propostas (BARROS, 2014, p.98).

Por fim, o estilo de ação concreta e produção no espaço virtual envolve a necessidade de realização rápida dos serviços *online*, o que é considerada uma característica essencial nesse estilo de uso.

No estilo de ação concreta e produção em rede, o elemento central está em utilizar o espaço virtual como um espaço de ação e produção. Assim, estimula a aprendizagem colaborativa na medida em que concretiza os resultados de aprendizagem, produz e apresenta algo concreto numa perspectiva de produção (BARROS, 2014, p.98).

A Tabela 3 a seguir reúne as características dos estilos de uso vistos acima, mostrando os indicadores para a coaprendizagem, que, aqui, é considerada como uma aprendizagem que ocorre em vários espaços (BARROS, 2014).

Tabela 3. Indicadores para a coaprendizagem e estilos de uso

Estilos de uso do espaço virtual	Indicadores	Estilos de coaprendizagem
Participativo em rede	Gosta de participar. Realiza trabalhos em grupos <i>online</i> . Busca situações <i>online</i> . Participa em fóruns de discussão.	Participativo em rede – atua como motivador para ampliar a participação do coletivo para coaprender
Busca e pesquisa em rede	Gosta de pesquisar. Busca informação.	Busca e pesquisa em rede – atua na busca de informação e conhecimento <i>online</i> para coaprender
Estruturação e planejamento em rede	Organiza e planifica a participação.	Estruturação e planejamento em rede – atua na organização dos conteúdos e na hierarquização dos mesmos para coaprender
Ação concreta e produção em rede	Concretiza e produz a partir dos resultados da aprendizagem.	Ação concreta e produção em rede – atua de forma concreta e na elaboração de produtos resultantes do processo de coaprender

Fonte: Barros (2014, p.99).

Com tais indicadores, é possível traçar o perfil do aluno que aprende em um ambiente online. Segundo Barros (2012), o usuário do espaço virtual é aquele que gosta de agir de forma rápida, faz planejamento de ações, tem objetivo definido, participa de oportunidades que encontra, é curioso, gosta de pesquisar, interage com o espaço virtual, organiza seu material e sabe trabalhar com o excesso de informação que encontra.

Enquanto estratégia didática, o mesmo estudo evidenciou aspectos que podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem no espaço virtual:

- Construir um objetivo aplicado às ferramentas do espaço virtual;
- Construir um guia didático de planejamento;
- Garantir a liberdade para a criação e produção pessoal;
- Elaborar a orientação das fontes e dos aplicativos a serem utilizados;
- Ensinar a organizar a informação e o material multimídia encontrado;
- Trabalhar com metas de produtividade e prioridades.

Além dessas estratégias, Barros (2012) aponta que outras estratégias pedagógicas para a construção de um modelo de ambiente virtual aberto e flexível de aprendizagem online, baseadas na personalização, individualização e temporização, foram identificadas. A fim de reunir esse conteúdo pertinente para o presente trabalho, o Quadro 2 abaixo compreende o perfil de cada aluno e a estratégia a ser considerada.

**Quadro 2. Perfil e Estratégias de Ensino Online**

<b>Perfil</b>	<b>Estratégia</b>
Gosta de agir de forma rápida	As atividades devem ser breves e motivadoras.
Planeja mentalmente como realizar algo	As atividades devem ser elaboradas por partes por objetivo ou unidades de informação.
Tem objetivo definido quando entra no espaço virtual	As atividades devem ser por etapas e objetivos a serem alcançados.
Participa das oportunidades que encontra	Possibilitar espaços de interação diversificados no mesmo espaço, várias formas de comunicação e a identificação entre pares para dar oportunidades de trabalho e relações.
É curioso e gosta de pesquisar	Dar opção para realizar pesquisa em forma de portais, enciclopédias, bibliotecas, notícias.
A interação com o espaço virtual acontece como uma espécie de imersão	Possibilidade de acessar vários espaços simultaneamente onde relacionam vida pessoal com relação de rede, os exercícios devem ser personalizados e possibilitar trabalhos colaborativos.
Realiza pesquisas facilmente	A busca de informações e a forma como realizam a pesquisa, desenvolver a competência na forma de buscar informação.
Não se preocupa com sons externos e gosta de ouvir música enquanto realiza o ensino	O nível de concentração se tornou expandido e excitante. Possibilitar duas ou três atividades simultâneas, mas que se completam.
Busca em locais conhecidos na <i>internet</i>	Cria hábitos <i>online</i> , uma rotina é importante.
Não se arrisca	Prefere o que já conhece, cria espaços personalizados.
Organiza o material que encontra por pastas	Personaliza os materiais na lógica pessoal.
Interage de forma ampla	Relaciona-se amplamente.
Sabe selecionar a informação por prioridade	Opções prioritárias.
Sabe trabalhar com o excesso de informação e costuma ser muito produtivo	Realiza atividades e produz aplicações.

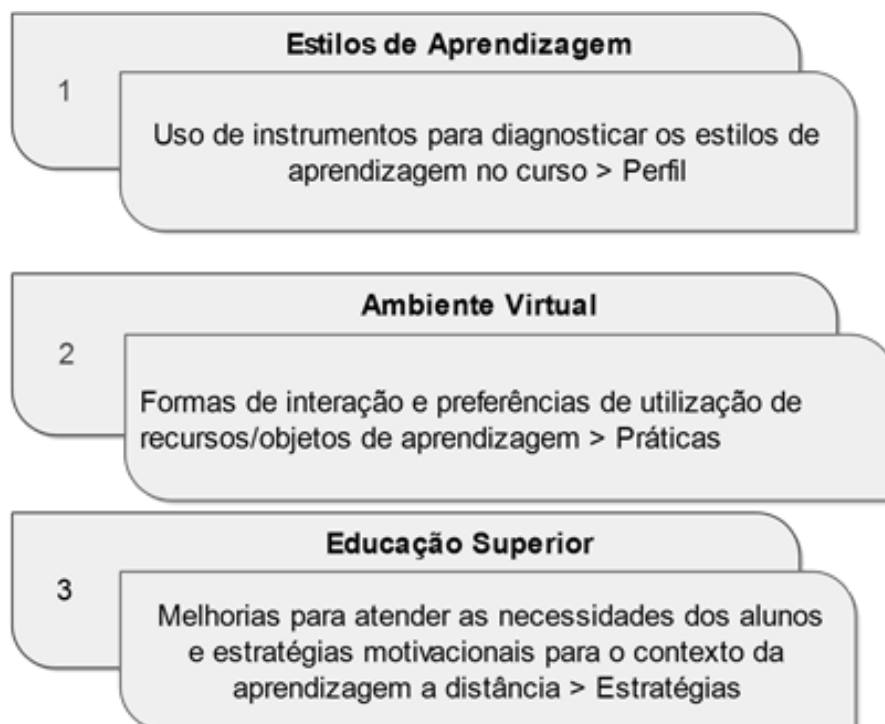
Fonte: Adaptado Barros (2012, p.90)

As contribuições geradas a partir da identificação do estilo de uso e caracterização do perfil do usuário do virtual, podem ser aplicadas, enquanto estratégias didáticas, para gerar novas possibilidades de convergência entre as tecnologias digitais e a aprendizagem.

Embasado nesses elementos, o pesquisador realizou estágio doutoral na Universidade Aberta de Portugal para aprofundar a aplicação dessas estratégias. O leitor poderá perceber mais adiante, que as atividades finais do curso CBL foram desenvolvidas com base nos estilos de uso do espaço virtual, além de integrar na trilha de aprendizagem do modelo proposto, o instrumento, que identifica o perfil de uso do espaço virtual sob autorização prévia da autora.

O trabalho de Ota *et al.* (2017), intitulado “Estilos de Aprendizagem em ambientes virtuais: cenários de investigação na educação superior”, foi uma revisão sistemática de literatura, realizado no período de estágio doutoral, com o objetivo de investigar trabalhos acadêmicos e científicos em Língua Portuguesa, no período de 2010 a 2016, que abordaram a convergência dos fundamentos das teorias de estilo em ambientes virtuais no ensino superior. A Figura 8, a seguir, mostra resumidamente os resultados obtidos com essa convergência.

**Figura 8. Convergência entre estilos de aprendizagem em AVAs**



Fonte: OTA *et al.* (2017)

Diante dos resultados na revisão sistemática da literatura, o registro da convergência dos descritores (Estilos de Aprendizagem, Ambiente Virtual, Educação Superior) revelou por meio de categorização de foco e subfoco, três aspectos relevantes quanto aos trabalhos científicos que tiveram como abordagem o uso dos

estilos de aprendizagem associado aos ambientes virtuais em cursos superiores. Sendo eles: o uso dos estilos de aprendizagem para reconhecimento do perfil para uma determinada área/curso; ampliar e rever as práticas de utilização de recursos e formas de interação percebidas nas preferências dos usuários; e desenvolver estratégias de ensino para motivar os estudantes.

Reunir contribuições dos estilos de aprendizagem, para entender como promover melhores práticas pedagógicas e situações de aprendizagem nos ambientes virtuais, apresenta-se como um interesse comum entre pesquisadores de muitos países, não apenas pelo número expressivo de trabalhos já publicados, mas também por necessidades peculiares das IESs identificarem indicadores de qualidade para oferta de cursos, tratando-se de instituições privadas, a preocupação tende a aumentar com relação a competitividade de mercado e ações para retenção dos alunos.

Em suma, os dados obtidos nesse estudo, chancela as contribuições advindas dos estilos de uso do espaço virtual, enquanto componente para apoiar as estratégias didáticas no contexto da aprendizagem online.

Na seção seguinte, tem-se a apresentação da Revisão e Mapeamento Sistemático da Literatura e a relação de estudos exploratórios realizados em formato de publicação.

## **2.6 Revisão e Mapeamento Sistemático da Literatura**

De acordo com as contribuições de Kitchenham (2004), evidenciadas nos estudos de Ramos (2011) e Souza e Canali (2014), o mapeamento sistemático é um tipo de revisão, que se realiza um levantamento ampliado dos estudos primários, com intuito de identificar quais evidências estão disponíveis, além de apontar lacunas para estudos futuros e áreas onde mais estudos primários necessitam ser conduzidos. Resumidamente, o estudo de mapeamento sistemático fornece uma visão geral de uma área de pesquisa, identificando a quantidade, os tipos de pesquisas realizadas, os resultados disponíveis, além das frequências de publicações ao longo do tempo para identificar tendências (PETERSEN, 2008).

Diante desse contexto, no sentido de avaliar e validar o referencial proposto, foram realizados estudos exploratórios, baseando-se pelos princípios da revisão

sistemática da literatura (KITCHENHAM, 2004) e pelas estratégias de mapeamento sistemático por categorização de foco temáticos (FIORENTINI, 1994, 2002; ROMANOWSKI e ENS, 2006). Essa combinação se faz necessária, tendo em vista a complexidade de lidar com a temática dessa investigação, por estar presente em estudos de diversas áreas, como por exemplo, computação, educação e multidisciplinares. Um outro aspecto que corrobora para tal escolha, deve-se ao fato de poder abarcar todos os eixos norteadores do referencial teórico da tese, sendo eles: ambientes virtuais adaptativos, ensino híbrido e estilos de uso do espaço virtual.

A relevância desse capítulo justifica-se pela oportunidade de trazer à tona um panorama do estado da arte dos modelos de ambientes virtuais adaptativos para esta investigação, baseando-se pelos princípios da Revisão Sistemática da Literatura (RSL).

Para Kitchenham *et al* (2007), a RSL é um método empírico que tem por objetivos identificar, avaliar e interpretar evidências vinculadas a um tema de pesquisa, área de um tópico, ou fenômeno em uma pesquisa. Sua principal motivação é reunir provas para a fundamentação de conclusões. De acordo com os autores, a aplicação da RSL pode ser agrupada em três fases: o planejamento da revisão; a realização/condução da revisão e o relatório /resultados da revisão.

A saber, neste capítulo, as fases descritas foram adaptadas para abranger os processos de uma RSL e da categorização por focos e subfocos temáticos.

### **2.6.1 Planejamento, condução e resultados da revisão**

Para iniciar a RSL e o mapeamento dos dados, submeteu-se a organização metodológica em duas etapas: a escolha dos principais repositórios em língua portuguesa e inglesa e estabelecimento de alguns critérios de busca, objetivando responder à questão norteadora deste capítulo: Qual é o cenário atual de pesquisas que envolvem ambientes virtuais adaptativos?

Com base na questão principal de pesquisa, outras perguntas específicas foram evidenciadas:

Q1) De que forma os modelos de ambiente virtual estão sendo utilizados para personalizar a aprendizagem?

Q2) Com base nos aspectos de personalização da aprendizagem, quais estratégias podem ser adotadas para adaptar os ambientes virtuais no contexto dos cursos híbridos de ensino superior?

Para conclusão da primeira etapa, as seguintes bases de coletas foram definidas:

*Fonte de Coleta de Dados*

- Portal de Periódicos da (CAPES)
- Banco de Teses e Dissertações (CAPES)
- Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
- Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal

Inicialmente, buscou-se identificar no período de 2004 a 2017, a existência de revisões de literatura e/ou mapeamento com foco em modelos de ambientes virtuais adaptativos. Para Souza e Canalli (2014), antes de se realizar uma revisão sistemática da literatura, é importante pesquisar se já existe alguma RSL desenvolvida na área de interesse da pesquisa. Caso seja confirmado, torna-se essencial analisar as revisões já existente e a revisão só deve ser executada, se realmente houver necessidade.

Diante desse contexto, foram identificados alguns trabalhos que realizaram revisões de literatura para identificar o cenário atual das pesquisas acerca dos ambientes virtuais adaptativos, apresentando o estado da arte e/ou desenvolveram uma RSL para fundamentar o seu respectivo estudo.

Tais evidências foram apenas confirmadas após proceder com a leitura completa, dos trabalhos selecionados. Entretanto, a busca não permitiu identificar trabalhos com o mesmo objetivo desta tese e/ou que respondessem diretamente às questões específicas mencionadas nesse capítulo (Q1 e Q2). A justificativa dessa ocorrência refere-se ao fato de que a proposição de um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas, para personalizar aprendizagem em cursos híbridos de ensino superior, trata-se de um estudo inédito e pioneiro para a identificação dessas fontes de coleta de dados.

O Quadro 3 reúne, de forma sistematizada e comentada, as revisões da literatura e o estado da arte de trabalhos identificados, acrescidos das considerações dos trabalhos identificados como correlatos a esta investigação. Como critério de busca, recorreu-se a *string* de busca: “*adaptive learning*” or “*adaptable learning*” AND

("system" OR "environment") AND ("systematic literature review" OR "literature review" OR "state of the art"). Foram identificados 13 trabalhos: Artigos (7), Dissertações (1) e Teses (5).

Quadro 3. Revisões da Literatura e o Estado da Arte

Ambientes Virtuais Adaptativos: Revisões da Literatura e o Estado da Arte			
ID	Autor/Ano	Título	Considerações e resultados
Artigo	Hauger e Köck (2007)	State of the Art of Adaptivity in E-Learning Platforms	O trabalho buscou esclarecer de que forma a adaptabilidade está sendo empregada nos sistemas de e-learning. É apresentada também uma visão geral sobre adaptação nos LMSs.
Tese	Graf (2007)	Adaptivity in Learning Management Systems Focussing on Learning Styles	Esta tese concentra-se na extensão de LMSs para proporcionar adaptação, incorporando aspectos da aprendizagem com o modelo de estilo de aprendizagem de Felder-Silverman (1988). Neste estudo, de forma automatizada e por meio de implementação de uma ferramenta no LMS, a autora buscou detectar os estilos de aprendizagem a partir do comportamento e ações dos alunos. A revisão de literatura buscou, acerca da temática, identificar a relação dos estilos de aprendizagem, propostos por Felder-Silverman e a capacidade de memória de trabalho ( <i>Working Memory Capacity</i> ). Tal estudo pode ser também considerado como um trabalho correlato a esta investigação.
Artigo	Nguyen <i>et al.</i> (2009)	State of the Art of Adaptive Learning	Diante do fato que os sistemas adaptativos são pesquisados e desenvolvidos por um longo período de tempo e há muitos tipos deles, os autores buscaram reunir neste estudo, contribuições para facilitar o trabalho de análise dos pesquisadores, além de apresentar uma visão geral dos sistemas de aprendizagem adaptativa, juntamente com seus respectivos recursos.
Tese	Maycock (2010)	A Framework for Adaptive e-Learning	De forma cronológica, a revisão de literatura, descrita nessa tese, buscou identificar traços cognitivos adequados e investigar modelos de sistemas adaptativos. Como contribuição, a tese trouxe um <i>framework</i> que identifica um perfil do usuário, incluindo traços cognitivos e preferências pedagógicas de um aluno, que poderia ser mapeado e mensurado a partir de métricas cognitivas dentro do conteúdo instrucional. Tal estudo pode ser também considerado como um trabalho correlato a esta investigação.
Artigo	Popescu <i>et al.</i> (2010)	Accommodating Learning Styles in an Adaptive Educational System	O objetivo do estudo foi realizar um levantamento dos sistemas educacionais existentes baseados nos estilos de aprendizagem. Com base na revisão, os autores propuseram um sistema de aprendizagem adaptativo, chamado WELSEA, descrevendo os principais recursos e funcionalidades.



Artigo	Ciloglugil e Inceoglu (2010)	Exploring the State of the Art in Adaptive Distributed Learning Environments	Os autores apresentam o estado da arte acerca da temática, com o foco nos aspectos da necessidade de personalização em sistemas de e-learning e as características de adaptação e distribuição. São analisadas e avaliadas brevemente, algumas tecnologias utilizadas para o desenvolvimento de ambientes virtuais adaptativos.
Tese	Moreno (2012)	Modelo de referência para sistemas educacionais adaptativos inteligentes suportados por objetos de aprendizagem	Na seção de revisão de literatura e estado da arte, o autor adota alguns critérios de seleção. Sendo eles: estudos que evidenciam o aluno e a adaptação; componentes dos sistemas responsáveis por alcançar a adaptação e descrição adequada acerca dos componentes e seus relacionamentos. Foram excluídos, estudos que apresentam o desenvolvimento de plataformas, sistemas e ferramentas específicas a partir das quais seu design é desconhecido ou sem detalhamento adequado. Dentro destes critérios, o uso de objetos de aprendizagem, foco da tese, não foram evidenciadas e/ou explicitados. Como base na revisão, o autor categorizou os estudos e modelos identificados na ordem cronológica. Sendo eles: modelos de referência para AHS e AEHS (WU, 2002; KOCH e WIRSING, 2002; OHENE-DJAN e FERNANDES, 2002; CRISTEA e AROYO, 2002; CRISTEA e MOOIJ, 2003; CRISTEA e CALVI, 2003; VRIEZE <i>et al.</i> , 2004; KARAMPIPERIS e SAMPSON, 2005)
Tese	Oliveira (2013)	AdaptMLearning: uma proposta de sistema de aprendizagem adaptativo e inteligente.	A investigação propõe a arquitetura AdaptMLearning, elaborada para prover a aprendizagem em plataformas móveis e não móveis, considerando a seleção de objetos de aprendizagem que melhor se adaptam a diversos aspectos. Na seção dedicada à revisão de literatura, o autor apresenta pesquisas realizadas acerca dos sistemas adaptativos. Dentre elas, destacam-se: pesquisas que realizam a adaptação associada aos estilos de aprendizagem, por meio de questionários e/ou pela interação dos estudantes. Foram encontradas evidências de estudos que abordam: sistemas adaptativos somente para e-learning ; m-learning adaptativo ; técnicas de inteligência artificial, utilizadas para a realização da adaptação nos ambientes; uso de ontologias e web-semântica na definição do modelo de usuário, a fim de auxiliar a escolha do material para estudo; sequenciamento dos objetos de aprendizagem em plataformas com o objetivo de preservar os pré-requisitos para os cursos, utilizando regras de adaptação; modelos projetados com finalidades específicas ( ensino de línguas e estudo de matemática). A análise revelou que a maioria dos estudos propôs uma estrutura ou modelo de adaptação, enquanto poucos estudos abordaram a eficácia da aprendizagem. De forma geral, vários estudos apresentados na revisão revelaram que os modelos sugeridos influenciaram a satisfação e o sucesso dos estudantes.

Artigo	Al-azawei e Badii (2014)	State of the art of learning styles-based Adaptive educational hypermedia systems (LS-BAEHSS)	Foram analisados 76 estudos com objetivo de identificar os modelos de estilo de aprendizagem mais eficazes quanto incorporados nos ambientes de aprendizagem. A revisão realizada neste estudo reconheceu o valor positivo de incorporar estilos de aprendizagem em sistemas educacionais, confirmando o papel significativo que os modelos confiáveis de estilo de aprendizagem podem desempenhar no aprimoramento da aprendendo eficácia e experiência de aprendizagem. Os resultados mostraram os estilos de aprendizagem propostos por Felder e Silverman (1998) é um dos modelos mais abrangentes, quando há a integração.
Artigo	Nakić <i>et al.</i> (2015)	Anatomy of student models in adaptive Learning systems: a systematic Literature review of individual differences from 2001 to 2013*	Os autores realizaram um estudo baseado em evidências das características individuais dos estudantes/usuários utilizados como fontes de adaptação em sistemas de aprendizagem adaptativos. Com base em 98 publicações entre 2001 a 2013, a RSL foi aplicada para analisar 22 características individuais. O estudo concluiu que o conhecimento individual sobre o usuário é uma tendência para o desenvolvimento de sistemas de aprendizagem adaptativa.
Artigo	Kardan <i>et al.</i> (2015)	Adaptive systems: a content analysis on technical side for e-learning environments	São analisados 190 trabalhos, publicados entre 2000 e 2012. Como resultado, o estudo forneceu classificações de documentos de pesquisa de dois pontos de vista diferentes: as tecnologias adaptativas utilizadas em publicações para fornecer serviços de adaptação e os campos de pesquisa de documentos em ambientes virtuais como objetivos de pesquisa. Em segundo momento, apresentou análises estatísticas sobre tecnologias adaptativas e campos de aplicação. E, por fim, com base na RSL, foram discutidos os problemas abertos, o estado atual e a direção para estudos futuros.
Dissertação	Silva (2016)	Ensino personalizado em ambiente virtual de aprendizagem para o contexto universitário	Como estratégia metodológica, foi realizada uma revisão de literatura no âmbito do ensino superior, com objetivo de fundamentar o referencial teórico e identificar as características do ensino personalizado em ambiente virtual de aprendizagem para o contexto universitário. A autora, ao longo da revisão, constatou a necessidade de estabelecer critérios de adaptação a esse sistema de hipermídia adaptativa, como por exemplo, os estilos de aprendizagem e o contexto do aluno. O trabalho realizou uma análise de três sistemas adaptativos e ainda reuniu características do ensino personalizado no contexto do ensino superior.

Tese	Palomino (2017)	Aplicação de um modelo adaptativo de tutores inteligentes para disseminação do conhecimento em ambientes virtuais de ensino-aprendizagem	A autora realizou o método de revisão integrativa, identificando 73 trabalhos, organizando-os a partir de três níveis. Estas buscas foram realizadas, para verificar o estado da arte das pesquisas relacionadas aos conceitos de adaptatividade, ambientes virtuais de ensino-aprendizagem, disseminação do conhecimento, tutores e sistemas de tutores inteligentes, ambientes inteligentes de aprendizagem, e design instrucional. Além disso, para conhecer como estes conceitos estão relacionados entre si, nas pesquisas atuais. Na revisão, o estudo de Palazzo et al. (2014) foi citado, demonstrando que a satisfação dos estudantes tem relação com a flexibilidade do curso. Para pesquisadora, pesquisas em ambientes adaptativos de aprendizagem se mostram relevantes e conseguem melhorar a experiência de aprendizagem dos estudantes. Correlato a esta tese, a autora se utiliza de estratégias adaptativas para personalizar a aprendizagem em um curso de Cálculo, a partir do desenvolvimento de um protótipo que inclui dois tipos de agentes de softwares associados ao ambiente virtual (Bedel – para o professor e Tutor – para fazer contato com o estudante). O recurso foi integrado ao LMS Moodle e teve como base o modelo clássico de sistemas de tutores inteligentes. Este estudo permite que a partir de técnicas de design instrucional para elaborar conteúdos, segundo o desempenho dos estudantes. Não há utilização e nem a consideração dos estilos de aprendizagem no estudo proposto.
------	-----------------	--	---

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Não obstante e como dito anteriormente, pela abrangência e complexidade da temática, os trabalhos, apresentados no Quadro 4, trataram de forma abrangente o cenário e o estado da arte dos sistemas de aprendizagem adaptativa, quando não, relacionaram com os seus respectivos problemas de pesquisa. Dessa forma, na tentativa de encontrar evidências acerca das questões específicas (Q1 e Q2), optou-se por realizar um mapeamento sistemático por foco temático dos trabalhos, a partir das mesmas fontes de coleta de dados

**Critérios para busca e seleção dos estudos** – os critérios de busca e seleção foram realizados de forma manual com a adição dos dados descritivos e temáticos e os critérios de busca, inclusão e exclusão, para então, proceder com a seleção dos trabalhos mais relevantes.

Vale ressaltar que o pesquisador recorreu ao software *StArt (State of the Art through Systematic Reviews)* para subsidiar as etapas de análise de dados. Como processo integrante do mapeamento pretendido, no que se refere à organização e distribuição das produções, foram utilizados os softwares *Mendeley* e *Excel* para o registro das observações, fichamento das leituras e categorização dos focos temáticos identificados. Tal estratégia permitiu otimizar os processos de leitura (título, palavras-

chaves e resumo) e fichamento para dar suporte à análise dos dados. Nesta direção, consideram-se os seguintes dados:

- **Crítérios de Busca** – (i) consulta dos termos, preferencialmente em língua inglesa, pois foi encontrado em um primeiro momento um número insatisfatório de trabalhos em língua portuguesa; (ii) delimitação dos descritores (título, assunto, resumo) e (iii) Tipo de produção científica e acadêmica: artigos, dissertação de mestrado e teses.
- **String de Busca:** (*"adaptive learning system" OR "adaptive learning environment" OR "adapt\* learning system" OR "adapt\* learning environment" "adaptive e-learning" OR "adaptive learning model" OR "adaptive learning framework" OR "adaptive e-learning model" OR "adaptive e-learning framework"*)

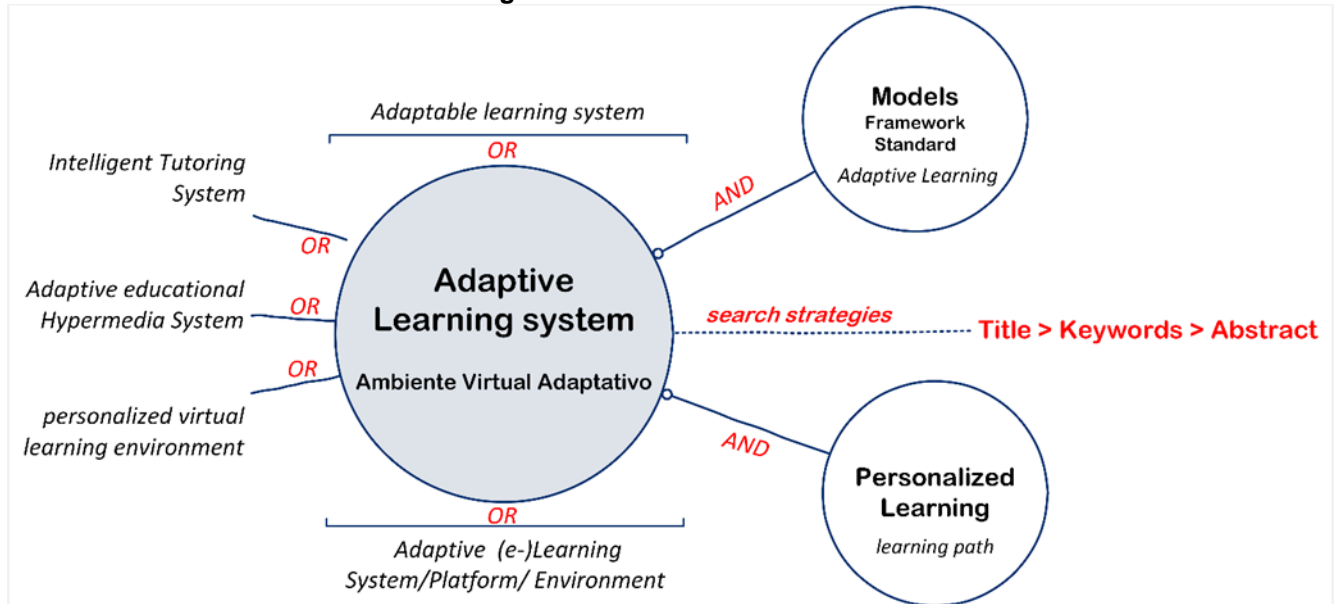
A seleção dos trabalhos foi condiciona aos seguintes critérios:

- **Crítérios de Inclusão** – referem-se aos trabalhos que abordam modelos de ambientes virtuais adaptativos/adaptáveis; aplicação ao contexto do ensino superior, preferencialmente, cursos superiores híbridos; metodologias para integração dos estilos de aprendizagem; estratégias para personalização da aprendizagem e recomendação de conteúdo adaptativo;
- **Crítérios de Exclusão** – referem-se aos trabalhos que não abordam modelos de ambientes virtuais adaptativos; desenvolvimento de sistemas adaptativos para uso específico, aplicação nas áreas da robótica e/ou medicina, e que também não estejam relacionados às questões específicas Q1 e Q2.

Os critérios adotados tanto na fonte de dados quanto nos critérios citados, estão intrinsecamente relacionados ao objetivo desse estudo e à tentativa de responder as Q1 e Q2, conforme a Figura 9. Nos casos em que os dados não foram

suficientes para interpretação do trabalho, evidenciados nos resumos, procedeu-se à leitura ampliada dos trabalhos, com intuito identificar os dados temáticos.

**Figura 9. Descritores de Busca**



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A priori, foram encontrados 472 trabalhos (Tabela 4), entretanto, após adotar os critérios de inclusão e exclusão, restringiu-se o estudo a um total de 54 publicações (2004 a 2017), conforme identificação no Apêndice A.

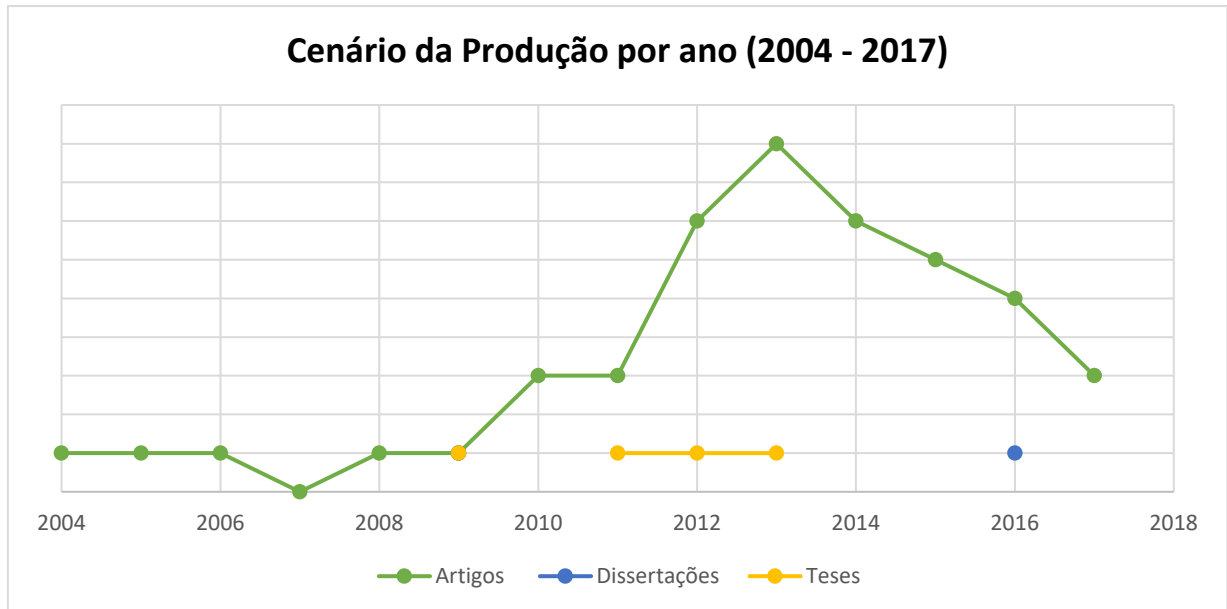
**Tabela 4. Fonte de Coleta de Dados – 2004 a 2017**

Fonte de Coleta de Dados – 2004 a 2017		
Portal de Periódicos da (CAPES)	380	<b>Total</b> 472
Banco de Teses e Dissertações (CAPES)	12	
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	28	
Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP)	52	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Os 54 trabalhos estão distribuídos respectivamente em: artigos (48), dissertações (2) e teses (4). Com base nisso, foi observado que entre os anos de 2010 a 2013 ocorreu uma concentração maior de produção de trabalhos, baseados nos critérios de seleção, conforme Gráfico 1. A saber, as teses escolhidas foram defendidas justamente durante esse período. Tal fato pode ser justificado pela questão dos ambientes virtuais adaptativos se enquadrarem nesse interstício, como tendências e soluções tecnológicas emergentes para o contexto da educação,

impulsionados também pelo crescimento de programas a distância e de modelos de aprendizagem online.



**Gráfico 1. Cenário da Produção por ano**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Diante dos resultados, a categorização dos focos temáticos proposta por Fiorentini (1994, 2002) foi utilizada para identificar dos trabalhos selecionados, com base nos critérios estabelecidos. O referido autor salienta que:

[...] Esse processo não é simples ou direto pois acontece de forma indutiva e, às vezes, dedutiva, exigindo ajustes individuais (para cada estudo) e grupais (envolvendo um conjunto de estudos). A vantagem é que as categorias construídas emergem do material sob análise e não da literatura propriamente dita, embora, neste processo, o diálogo com a literatura e outras formas de classificação seja conveniente e necessário. (FIORENTINI, 2002, p.4-5).

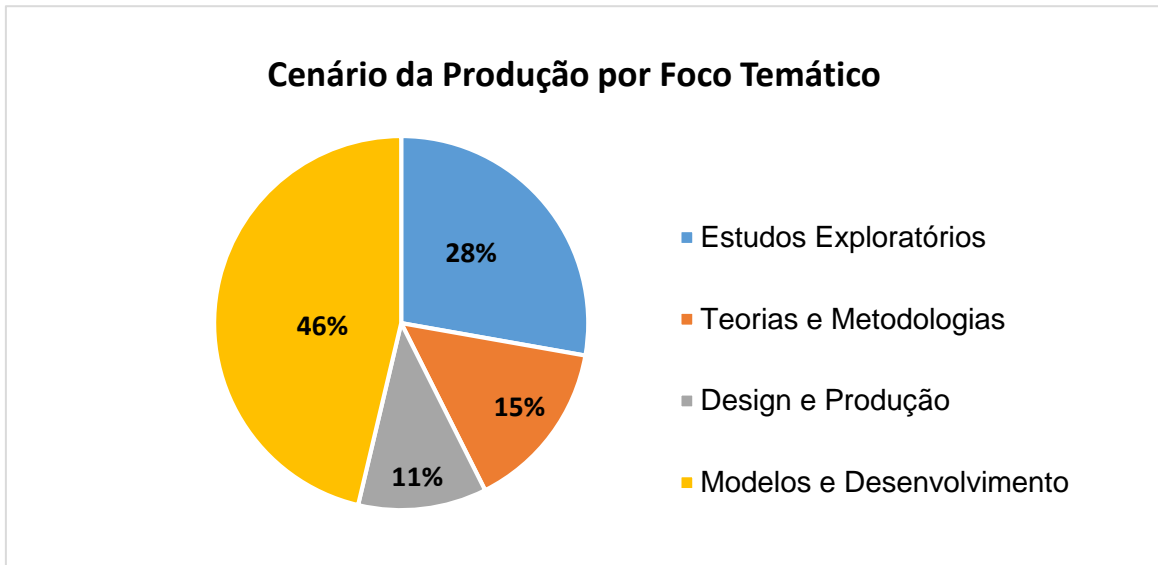
Baseado nisso, de forma sintetizada, a Tabela 5 representa a organização dos trabalhos, com identificação de 04 focos temáticos e 11 subfocos.

Tabela 5. Categorização das produções por foco temático

Cenários de Investigação – (Modelos de Ambiente Virtual Adaptativo/Adaptável)				
Foco Temático	Artigos (nº)	Subfocos	Artigos (nº)	ID dos Trabalhos
Estudos Exploratórios	15	Fundamentação sobre ambientes virtuais adaptativos/adaptáveis	6	A4; A16; A19; A20; A32; A40
		Revisão de Literatura	4	A12; A14; A41; A44
		Parâmetros de Qualidade	5	A6; A11; T2; A25; A46
Teorias e Metodologias	8	Estilos de Aprendizagem	4	A13; A29; A33; A38
		Estratégias e modalidade de ensino	4	T1; A22; A27; A42
Design e Produção	6	Produção de objetivos de aprendizagem adaptativos/adaptáveis	3	A36; A48; D1
		Customização de conteúdo/ambientes virtuais	3	A9; A28; A35
Modelos e Desenvolvimento	25	Recomendação e personalização de Conteúdo/Navegação	6	A1; A2; A3; A7; A8; A21
		Modelo com foco no usuário/aluno (user model/student)	6	A5; T3; A31; A39; A45; A47
		Avaliação e Feedback	3	A10; A15; A37
		Integração e adaptabilidade em LMS	10	A17; D2; A18; A23; A24; T4; A26; A30; A34; A43
Total	54			

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

O Gráfico 2 representa o percentual dos estudos categorizados por foco temático. Sendo eles: estudos exploratórios (28%); teorias e metodologias (15%); design e produção de conteúdo adaptativo (11%) e modelos e desenvolvimento de recursos para personalizar a aprendizagem (46%).



**Gráfico 2. Cenário da Produção por foco temático**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Sob a questão do foco temático (Modelos e Desenvolvimento) apresentar um número maior de trabalhos (46%) suscita uma reflexão oportuna diante de algumas evidências para responder à questão principal (*Qual é o cenário atual de pesquisas que envolvem ambientes virtuais adaptativos?*) deste capítulo.

Nesse sentido, ao retornar à pergunta Q1 (*De que forma os modelos de ambiente virtual estão sendo utilizados para personalizar a aprendizagem?*) pode-se perceber na categorização por foco e subfocos, algumas evidências de que:

- A personalização dos ambientes adaptativos está associada aos aspectos de uso de teorias da aprendizagem. Conforme identificado nos trabalhos com IDs A13; A29; A33; A38.
- Há diferentes recursos para adaptar a aprendizagem. (BEAUMONT e BRUSILOVSKY, 1995; HAUGER e KÖCK, 2007) De acordo com os autores, há duas formas que se distinguem. A adaptação no nível de conteúdo, (apoio de apresentação adaptativa) e no nível de link (apoio à navegação adaptável). Evidenciados nos trabalhos com IDs A1; A2; A3; A7; A8; A21.
- Há um número de estudos consideráveis com propostas de modelos de ambientes, baseados no usuário (*user model*) e/ou no estudante (*student model*), conforme categorizados pelo IDs A5; T3; A31; A39; A45; A47.



- Há, por sua vez, evidências de estudos que buscam a personalização por meio da avaliação por feedback. (IDs A10; A15; A37.
- De forma expressiva e quantitativa, modelos de ambiente virtual adaptados e/ou integrado aos LMS, aparecem como formas de personalizar a aprendizagem (IDs A17; D2; A18; A23; A24; T4; A26; A30; A34; A43). De acordo com Almohammadi *et al.* (2017), há um investimento considerável em se adotar sistemas educacionais adaptativos. Os autores argumentam ainda que, na maioria dos sistemas educacionais adaptativos existentes, a modelagem de modelos de aprendizado e de ensino, são baseados na visão de alguns designers ou especialistas. Tal fato pode ter impulsionado estudos para promover a adaptação do conteúdo/curso.

Com base nos dados gerados pelo mapeamento sistemático, as evidências encontradas para responder a Q1, corroboraram também para uma reflexão acerca da Q2 (*Com base nos aspectos de personalização da aprendizagem, quais estratégias podem ser adotadas para adaptar os ambientes virtuais no contexto dos cursos híbridos de ensino superior?*). Embora não se tenha identificado trabalhos que pudessem abordar especificamente estratégias direcionadas ao contexto dos cursos superiores híbridos, na revisão de literatura, foi possível encontrar algumas evidências que podem subsidiar o entendimento acerca de quais estratégias, contextos e/ou tendências podem apoiar a adoção de ambientes virtuais adaptativos em cursos híbridos de ensino superior:

- Brusilovsky (1994,1996) – os sistemas hipermídia adaptativos educacionais (SHAE), do inglês, *adaptive educational hypermedia system* (AEHS) se concentram em apoiar os alunos, fornecendo cursos que atendam às suas necessidades e características. No entanto, esses sistemas geralmente não possuem suporte para atender às necessidades de professores e administradores. Ao aplicar sistemas adaptativos em contextos reais de ensino,

surgem algumas limitações (Brusilovsky, 2004). Ademais, o conteúdo que foi criado para um sistema adaptativo não pode ser reutilizado para outro. Como consequência, os sistemas adaptativos não são frequentemente usados pelas instituições educacionais (GRAF, 2007). Diante dessa afirmação, independentemente da modalidade de ensino, a adaptatividade se configura como elemento de suma importância para o contexto da personalização em ambientes virtuais, por duas razões principais: a primeira, pelo fato de poder ser usado por alunos que diferem em seus objetivos, estilos de aprendizagem, preferências, conhecimentos e pré-requisitos. Além disso, o perfil do aluno muda (por exemplo, o conhecimento aumenta como um efeito da aprendizagem). A segunda razão se refere aos sistemas, pela possibilidade de ajudar o aluno a navegar através de um curso, fornecendo trilhas específicas do usuário (não necessariamente lineares).

- Hauger e Köck (2007) – complementam que ao ter clareza sobre os aspectos de adaptatividade, o sistema é capaz de fornecer acesso personalizado ao conteúdo (ajustando as necessidades do usuário individual). O fato de que as decisões sobre o que é apresentado são baseadas no perfil do usuário (por exemplo, objetivos, *know-how*) permite cuidar de um único usuário. Isso compensa um problema significativo de sistemas comuns de e-learning que fornecem a mesma visão da informação para todos os aprendizes. “Especialmente na área de sistemas de aprendizagem adaptativa, as arquiteturas baseadas em conceitos são mais comumente usadas” (HAUGER e KÖCK, 2007, p.2).
- Graf (2007) – considerando a definição e as características de um SHAE, o processo de adaptação nesses sistemas consiste em duas partes: primeiro, um modelo do estudante (*student model*) deve ser construído (e atualizado), incluindo todas as informações necessárias sobre o aluno para fornecer adaptação e, em segundo lugar, esta informação deve ser utilizada para gerar

cursos adaptados. A ancorados a essa ideia e embasados na justificativa a seguir, os estudos da autora buscaram integrar e automatizar o processo de identificação dos estilos de aprendizagem no LMS, com objetivo de fornecer cursos adaptativos ao estilo de aprendizagem dos alunos.

Por outro lado, os sistemas de gerenciamento de aprendizagem (LMSs), como o Moodle (2007), o Blackboard (2007) e o WebCT (2007), se concentram em apoiar professores e administradores na criação, administração e gerenciamento de cursos on-line. Os LMSs oferecem uma grande variedade de recursos que podem ser incluídos nos cursos, como materiais de aprendizagem, questionários, fóruns, bate-papos, trabalhos, wikis e assim por diante. Como tal, eles se tornaram muito bem-sucedidos em aprendizagem aprimorada por tecnologia e são comumente usados pelas instituições educacionais, mas fornecem muito pouco ou, na maioria dos casos, nenhuma adaptação (GRAF, 2007, p.33).

Um dado importante e que se torna correlato a esta tese, refere-se às funcionalidades e novas ferramentas que foram desenvolvidas nos LMS citados por Graf (2007) alguns anos após a publicação do seu trabalho. Como por exemplo, o *Blackboard*, LMS, usado nesta investigação para estruturar um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas, já possui recursos que podem ajudar na criação de trilhas de aprendizagem por meio de regras de adaptação (*Adaptive Release*), elementos para gamificar conteúdos (*Achievements e Badges*), além de outras funcionalidades para avaliar as competências (desempenho), associar metas/objetivos de aprendizagem aos conteúdos didáticos. A saber, diferentemente dos estudos de Graf (2007) que estiveram fundamentados do modelo de estilo de aprendizagem de Felder-Silverman, esta tese, percorre outro caminho, que é recorrer às contribuições dos estilos de uso do espaço virtual propostos por Barros (2014) enquanto estratégia pedagógica e didática na elaboração de atividades que permitam aos estudantes realizar atividades de forma personalizada e ainda transitar por outros estilos de aprendizagem no contexto da aprendizagem online.

Em suma, com base na Q2, há evidências de que a adaptação no nível de conteúdo, no nível de navegação e a personalização com foco no modelo do estudante (*student model*), são termos essenciais para o contexto da adaptatividade em LMS; conseqüentemente, oportunizam experiências de aprendizagem baseadas nas necessidades de cada estudante.

### 2.6.2 Publicações

No Brasil, há poucos estudos acerca da temática proposta nesta investigação. Destarte, ao longo do doutoramento, foram realizados alguns estudos exploratórios e validados também pela comunidade científica com a publicação de artigos aceitos em conferências /periódicos e capítulos de livros, conforme indicado a seguir:

- OTA, M., JÚNIOR, C., BARROS, D. Estilos de aprendizagem em ambientes virtuais: cenários de investigação na educação superior. **Educação, Formação & Tecnologias-ISSN 1646-933X**, v. 10, n. 1, p. 47-58, 2017.
- OTA, M.A; ARAÚJO JR, Carlos Fernando. Tendências para utilização de sistemas de aprendizagem adaptativa no contexto educacional. **Revista Espacios**, v.38, n.5, 2016.
- OTA, M.A *et al.* Institucionalização da Educação a Distância. In: ARAÚJO JR, Carlos Fernando (Org.). **Desafios da Educação a Distância: inovação e institucionalização**. São Paulo: Terracota Editora, 2016, p.29-40.
- \_\_\_\_\_. A regulação da Educação Superior a Distância no Brasil. In: ARAÚJO JR, Carlos Fernando (Org.). **Desafios da Educação a Distância: inovação e institucionalização**. São Paulo: Terracota Editora, 2016, p.41-59.
- \_\_\_\_\_. Cruzeiro do Sul Virtual: evolução e inovação do modelo pedagógico. In: ARAÚJO JR, Carlos Fernando (Org.). **Desafios da Educação a Distância: inovação e institucionalização**. São Paulo: Terracota Editora, 2016, p.165-176.
- OTA, M. A.; ARAUJO JR., C. F. Aprendizagem Móvel e a Educação de Jovens e Adultos. In: ARAÚJO JR, Carlos Fernando (Org.). **Tecnologias e Aprendizado em Dispositivos Móveis (M-learning)**. São Paulo: Cruzeiro do Sul Educacional, 2016, v. 1, p. 82-93.
- DIAS, E. J.; OTA, M. A.; CENATI, A.; ARAUJO JR., C. F. O uso do Blackboard Mobile no Ensino Médio: uma possibilidade de avaliar a aprendizagem na Matemática. In: **22º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância**. São Paulo, 2016.
- OTA, M. A.; ARAUJO JR., C. F. M-Learning Challenges in teaching crosscutting themes in the education of young people and adults. In: **12th International**

**Conference on Mobile Learning, 2016**, Vilamoura - Algarve. 12th International Conference on Mobile Learning, 2016.

- OTA, M.A *et al.* Estilos de Aprendizagem e o Perfil de Alunos Universitários: Uma Integração Necessária para Melhoria dos Cursos Superiores de Tecnologia. In: **VII Congresso Mundial de Estilos de Aprendizagem**, 2016, Bragança.

Com intuito de evidenciar os estudos realizados, vale ressaltar o artigo intitulado: *Tendências para utilização de sistemas de aprendizagem adaptativa no contexto educacional*, publicado em 2016, na Revista *Espacios*, volume 38 – nº5. Tal estudo buscou, por meio da revisão literatura, perceber como os sistemas de aprendizagem adaptativa têm sido tratados no contexto educacional. Um total de 58 artigos entre 2010 a 2015 foram categorizados por focos e subfoco temáticos (FIORENTINI, 1994).

Após o fichamento dos artigos e as observações geradas na categorização das produções por focos temáticos, foi possível apresentar, nos tópicos a seguir, algumas contribuições a fim gerar um pensamento crítico quanto ao uso de sistemas de aprendizagem adaptativa como práticas pedagógicas inovadoras.

### **Tendências temáticas dos artigos sob o olhar pedagógico**

(OTA e ARAUJO JR, 2016).

- A Granularidade é vista como uma característica fundamental para alcançar a adaptabilidade e a individualização necessária da aprendizagem.
- Muitos estudos erroneamente tratam a aprendizagem adaptativa como uma ação de personalizar o estilo de exibição dos materiais.
- A maioria dos sistemas de aprendizagem adaptativa proporcionam caminhos e conteúdos de aprendizagem com base nos pontos de vista de designers ou especialistas.
- Adaptabilidade pode ser aplicada em diferentes níveis, isso implica num planejamento pedagógico com foco na experiência trazida pelos alunos.
- Muitas plataformas adaptativas carecem de alinhamento eficiente: compreensão das metas e a proposição do conteúdo, baseado no caminho de aprendizagem.

- Os estilos de aprendizagem são fatores que precisam ser levados em conta no desenvolvimento de sistemas de aprendizagem adaptativa.
- Os artigos que trataram o desenvolvimento e/ou implementação de sistemas de aprendizagem adaptativa apresentaram justificativas semelhantes sobre a capacidade de adaptação dos conteúdos de aprendizagem e a consideração do estilo de aprendizagem do aluno para tornar a aprendizagem mais eficaz.
- Os sistemas de aprendizagem podem ser utilizados com apoio às aulas presenciais ou atuar também como recurso de apoio aos alunos com dificuldades de aprendizagem, com intuito de subsidiar limitações, pré-requisitos na abordagem de conceitos, cálculos, conhecimentos gerais.
- Educação corporativa tem investido nesse segmento como forma de treinar os funcionários e personalizar o atendimento do consumidor com base em suas preferências.
- Poucas contribuições para a área de ensino, ficando restrito às áreas de implementação tecnológica e ausência de programas de formação docente para elaboração de conteúdo adaptativo.
- Ausência de trabalhos que abordam boas práticas para definição das metas/objetivos para subsidiar o sistema na mineração dos dados e consequentemente na proposição de conteúdos.
- A maioria das técnicas adaptativas, no entanto, são limitadas pela preferência pedagógica do autor do sistema. Há uma necessidade de avaliar a eficácia de estratégias de adaptação.
- Para realizar a adaptação e personalização, a seleção de abordagem é preciso considerar a capacidade de aprendizagem e conhecimento trazido pelos alunos. Por conseguinte, o sistema deve otimizar a diferença entre as capacidades de aprendizagem e o estilo de aprendizagem do aluno com o nível de dificuldade e o estilo

Como dito anteriormente, esta investigação, no entanto, explora em seus estudos, o ambiente virtual estruturado por meio de estratégias adaptativas, como sinônimo de “espaço virtual adaptado” concebido a partir de elementos pedagógicos, didáticos (conteúdos, atividades e interações, etc) e diversos parâmetros (perfil, integrações, regras) de configuração do LMS, o *Blackboard*, considerando também cada etapa do curso.

De forma geral, não é interesse de pesquisa desenvolver um sistema de aprendizagem adaptativo, mas sim, munido da fundamentação teórica dos SAAs e dos LMS, estruturar um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas para cursos híbridos de ensino superior. Cabe ressaltar que além da concepção pedagógica para o desenvolvimento de cursos nesses ambientes virtuais, há recomendação de contar com o auxílio de profissionais com conhecimento mínimo em linguagem de programação para apoiar customizações avançadas no LMS, dependendo de certos parâmetros e trilhas de aprendizagem pretendidas.

### **CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO (*DEVELOPMENT RESEARCH*)**

Development research is the systematic study of designing, developing and evaluating instructional programs, processes and products that must meet the criteria of internal consistency and effectiveness [...] (SEELS e RICHEY, 1994,p.127)

Traduzida em português por “Metodologia de Desenvolvimento”, a *development research* é uma abordagem metodológica usada em Tecnologia Educativa no desenvolvimento de produtos ou intervenções, dado considerar a complexidade do contexto, ao contrário de algumas abordagens mais tradicionais de investigação que veem apenas as respostas finais; muitas vezes, superficiais e tardias para serem úteis (LENCASTRE, 2012).

Isto posto, cumpre inicialmente esclarecer que, de acordo com Richey e Nelson (1996), a *Development Research* tem várias faces ou várias designações — *design research, development research, formative research, action research, engineering research*; no entanto, os princípios são sempre os mesmos: inter-relação entre a teoria e a prática. Além disso, para coleta de dados, a Metodologia de Desenvolvimento utiliza os mesmos instrumentos (métodos e técnicas) das abordagens empíricas tradicionais da investigação quantitativa e/ou qualitativa.

Sobre a importância de compreender essas várias designações, os estudos de Lencastre (2012) consideram que a diferença se situa no modo em que problemas são abordados e o projeto da investigação em si é concebido. Dito de outra maneira:

É um tipo de pesquisa pragmática que oferece uma maneira de testar a "teoria" que tenha sido apenas hipotetizada e validar a prática que se perpetuou essencialmente através da tradição incontestada. Além disso, é uma maneira de estabelecer novos procedimentos, técnicas e ferramentas com base em uma análise metódica de casos específicos. Como tal, a *Development Research* pode ter uma função de criar conclusões generalizáveis ou declarações de lei, ou produzir conhecimento específico do contexto que tenha a função de resolução de problemas (RICHEY e KLEIN, 2005, p.24).

A relevância deste estudo desenvolveu-se dentro da perspectiva proposta por Lencastre (2012) no que concerne às contribuições para a melhorias dos processos educativos viabilizadas pela metodologia do desenvolvimento, tendo a construção de um objeto, no caso a construção de um modelo de ambiente virtual, com recolha de informação de modo participativo que traga fundamentação das escolhas que vão



ocorrendo no decorrer do desenvolvimento do objeto em questão, criando condições para um *feedback* permanente que em uma lógica espiral se aproxima da pesquisa-ação.

Entretanto, embora tenha essa proximidade, não se trata de uma pesquisa-ação, uma vez que, neste estudo, não se pretende provocar intervenções e mudanças, mas sim propor a estruturação de um modelo de ambiente virtual para cursos híbridos em ensino superior, concebido a partir dos processos do *Development Research*.

Para tal, a validação desse modelo embasou-se nos fundamentos defendidos por Van Den Akker e Plomp (1993), no que se refere ao suporte de desenvolvimento de protótipos de produtos, adicionando dados empíricos a sua eficácia e à evolução e indicações metodológicas para desenhar e avaliar os objetos/produtos. Resumidamente, tem-se dois propósitos para essa metodologia: estudos de desenvolvimento e estudos de validação. No primeiro caso, o objetivo da pesquisa é desenvolver soluções, baseadas em pesquisa, para problemas complexos na prática educacional e, no segundo, o objetivo é a validação de uma teoria (PLOMP, 2013).

Trata-se de uma metodologia que procura pesquisar sobre problemas educativos em contextos reais de atuação pedagógica, com vista à resolução de problemas educativos significativos e práticos, conciliando teoria e prática através de uma ligação colaborativa entre investigadores e profissionais que procuram entender, documentar, interpretar e melhorar a prática educativa (SOL, 2013, p.111).

Adicionando a essa ideia, de acordo com Matta *et al.* (2014), tal metodologia é inovadora e busca reunir as vantagens das abordagens qualitativas e quantitativas, focando no desenvolvimento de aplicações que possam ser realizadas e integradas às práticas sociais e comunitárias.

Nessa direção, um estudo realizado por Wang e Hannafin (2005) apontou cinco características fundamentais para essa metodologia. Sendo elas:

- 1) Pragmática: integra a teoria e a prática, assumindo a relevância da teoria na fundamentação e melhoria da prática e vice-versa.
- 2) Fundamentada: o desenvolvimento de tecnologias de aprendizagem deve estar fundamentado em pesquisas relevantes. Os estudos realizam-se em contextos reais, envolvendo sujeitos reais (estudantes > docentes > equipe de desenvolvimento).

- 3) Interativa, iterativa e flexível: acontece em ciclos entre pesquisa, desenvolvimento e implementação com o envolvimento dos participantes no processo e as soluções educacionais desenvolvidas devem comportar mudanças ao longo do processo.
- 4) Integradora: contemplando os diferentes métodos de pesquisa, de acordo com as diferentes fases de planejamento, desenvolvimento e implementação.
- 5) Contextualizada: o desenho da pesquisa é contextual e os resultados permitem melhorias durante o desenvolvimento do projeto.

Com o intuito de dar sequência a este trabalho, passa-se a elaboração dos procedimentos metodológicos, a partir da Metodologia de Desenvolvimento (*Development Research*) utilizada nesta tese. Sendo assim, a seguir, são apresentados: o cenário de investigação, o público-alvo e a amostra, a Metodologia de Desenvolvimento a partir de suas respectivas fases, o desenho e o tipo de investigação e, por fim, os instrumentos e os critérios adotados para coleta de dados.

### **3.1 Cenário de Investigação**

Com surgimento em 2001, a partir da criação do Núcleo de Educação a Distância (NEAD), o modelo institucional de educação a distância da Universidade Cruzeiro do Sul tem como objetivo promover o uso de Tecnologias de Informação e de Comunicação (TICs) no Ensino Superior, estimulando, assim, a pesquisa e o desenvolvimento nesse setor.

Entre 2001 e 2004, a Cruzeiro do Sul Virtual buscou incentivar a comunidade acadêmica para o uso de TICs no ensino presencial; ofereceu, então, disciplinas para alunos em dependência, na modalidade semipresencial, e promoveu capacitação de professores e alunos para atuarem em ambientes virtuais de aprendizagem.

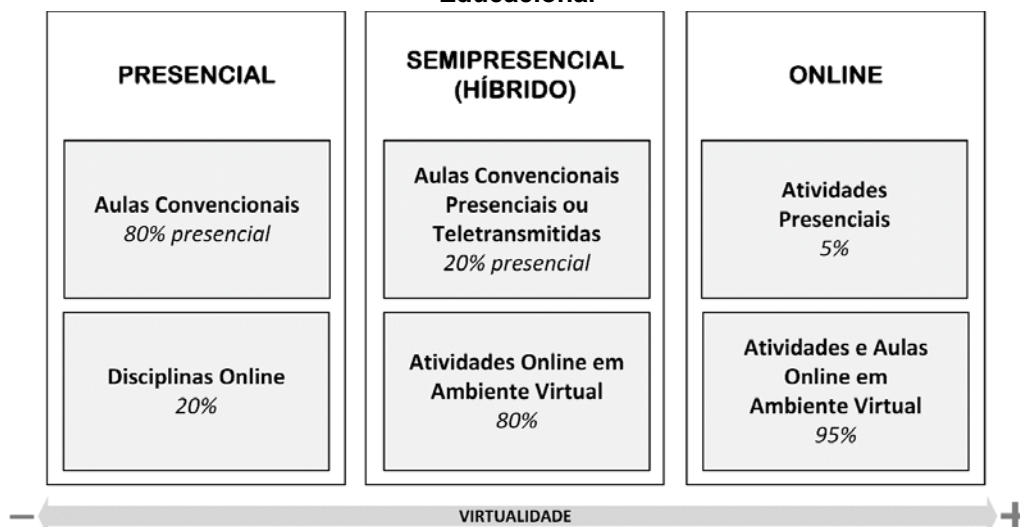
Mais tarde, entre 2005 e 2008, as consolidações das ações da Cruzeiro do Sul Virtual deram início à oferta de cursos regulares de extensão, disciplinas regulares de dependência e implantação da semipresencialidade nos cursos de graduação, com o uso da plataforma *Blackboard*.

Portanto, desde o fim de 2008, a Cruzeiro do Sul Virtual constitui-se em uma unidade acadêmica e administrativa que atua em todas as instituições da Cruzeiro do Sul Educacional, para ofertas de disciplinas *online*, de acordo com o que estabelece a Portaria Normativa nº 4059/2004 (BRASIL, 2004; ARAUJO JR e MARQUESI, 2009). Essas disciplinas são produzidas por professores da equipe Cruzeiro do Sul Virtual e compartilhadas entre os cursos das IES da Cruzeiro do Sul Educacional.

Em 2012, após a necessidade de integração de gestão entre as três universidades – Cruzeiro do Sul, Universidade de Franca e Universidade Cidade de São Paulo – nasce a Pró-Reitoria de Educação a Distância (PREAD), que é, atualmente, responsável pela promoção, divulgação e capacitação de alunos e professores para o uso de tecnologias e por cursos de graduação, pós-graduação, extensão e cursos livres na modalidade a distância em todo o território nacional, atuando, hoje, em mais de 375 polos de EaD. Um dos principais desafios encontrados pela PREAD é a gestão e o planejamento da oferta de cursos e programas por meio de três instituições que necessitam atuar de forma sinérgica para que obtenham sustentabilidade na escala de oferta.

Atualmente, dos 220 mil alunos da Cruzeiro do Sul Educacional, que compreende a integração com as IES, cerca de 65 mil são matriculados na Cruzeiro do Sul Virtual, o que corresponde a cerca de 38,2% de matrículas na modalidade a distância. Na Figura 10, a seguir, podem ser vistos os cursos e programas ofertados pela universidade que dizem respeito a um *continuum* entre cursos com maior virtualidade, como cursos semipresenciais e *online*.

**Figura 10. Modelos de cursos e programas ofertados pela Cruzeiro do Sul Educacional**



Fonte: ARAUJO, JR., 2016.

Na Figura 10, vê-se que todos os cursos presenciais apresentam um componente de conteúdo em EaD, o que corresponde a 20% da carga horária do curso; os cursos semipresenciais, considerados como cursos na modalidade a distância, têm uma organização de 20% de atividades presenciais e 80% de atividades a distância; e os cursos *online* têm 5% de atividades presenciais, relacionadas a atividades presenciais programadas e atividades de avaliação da aprendizagem, e 95% de atividades por meio de estudos em ambientes virtuais de aprendizagem.

O Anexo A apresenta uma visão esquemática do modelo de oferta de cursos semipresenciais da Cruzeiro do Sul Virtual. Nesse modelo, considera-se a oferta de cursos apenas nos *campi* das instituições do grupo educacional, na qual os alunos se encontram periodicamente para realização de atividades com apoio de professor ou tutor.

O modelo de oferta *online*, por conseguinte, é apresentado no Anexo B e considera as atividades que são realizadas predominantemente em AVA e polos EaD, que são os principais pontos de apoio para os estudantes.

O acompanhamento dos critérios de qualidade, nesse caso, é importante para direcionar os esforços da gestão. Em 2012, a Cruzeiro do Sul foi credenciada com conceito máximo (5), pelo Ministério da Educação (MEC); em 2013, a Universidade de Franca foi credenciada com conceito 3; e, em 2015, a Universidade Cidade de São Paulo foi credenciada com conceito 4. A avaliação institucional<sup>7</sup> tem apresentado indicador médio de satisfação dos alunos em cerca de 75%.

Busca-se, na metodologia desse procedimento, criar um diálogo entre teoria e prática, focando na participação ativa do aluno e no desenvolvimento de habilidades em sua formação de valores e atitudes.

### **3.2 Caracterização dos participantes**

A fim de cumprir o objetivo a que se dedica esta tese, faz-se essencial determinar o público-alvo da investigação e, também, a amostra da qual se fará uso.

---

<sup>7</sup> No âmbito dos procedimentos metodológicos desta tese, considerou-se também as recomendações do Ministério da Educação: Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES, especificamente com relação ao indicador que trata os mecanismos de apoio ao estudante (Dimensão - Organização Didático-Pedagógica)

Para validar o modelo proposto, foram escolhidos como participantes, estudantes matriculados na UNICSUL (Cursos EaD com encontros presenciais - modelo 2), em cursos das áreas de Ciências Exatas sem restrição de etapa de matrícula (do ingressante ao veterano). Ademais, a amostra foi representada por 179 estudantes dos cursos híbridos das Engenharias e para dar suporte à investigação, foram consideradas as contribuições de 21 docentes que participaram das etapas de elaboração de conteúdo do Curso CBL em Matemática e em Língua Portuguesa, utilizado como base para estruturar o ambiente virtual com estratégias adaptativas. Tal escolha, justifica-se, após uma análise prévia e participação em projetos institucionais pilotos de Nivelamento (Matemática e Língua Portuguesa) realizados pelo pesquisador diante das disciplinas ofertadas nos programas desses cursos, constatando-se uma exigência de competências de aprendizagem básicas para o acompanhamento dos cursos, além de necessidades peculiares identificadas para mediar a aprendizagem em modelos de cursos híbridos.

A seleção dos participantes nesta investigação relaciona-se diretamente com os critérios adotados para o tratamento dos dados. Sendo eles, resultantes de um processo objetivo e sistemático, ancorados fundamentalmente em dois critérios: a) objetivos do estudo e b) características dos participantes. A Tabela 6 apresenta os critérios adotados:

**Tabela 6. Critérios adotados na escolha dos participantes**

<b>Participantes</b>	<b>Critérios</b>
ESTUDANTES (Amostra 179)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudantes matriculados na Universidade Cruzeiro do Sul</li> <li>▪ Estudantes vinculados às áreas de Ciências Exatas (Engenharias).</li> <li>▪ Estudantes de cursos com formato híbrido, (modelo institucional 2) com vínculo aos programas da Cruzeiro do Sul Virtual.</li> </ul>
DOCENTES CONTEUDISTAS (Amostra: 21)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Docentes com experiência em produção de conteúdo para Educação a distância.</li> <li>▪ Docentes com experiência em revisão de material EaD.</li> <li>▪ Docentes vinculados à Universidade Cruzeiro do Sul, sem distinção da modalidade.</li> <li>▪ Docentes com atuação nas áreas das Ciências Exatas em cursos híbridos.</li> <li>▪ Docentes com carga horária atribuída aos programas da Cruzeiro do Sul Virtual</li> <li>▪ Docentes com experiência em implementação de projetos de Nivelamento para o ensino superior.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

O enfoque da tese, no entanto, foi dado, particularmente, aos cursos híbridos ofertados pela Cruzeiro do Sul, pois pretendeu-se, a partir desse universo estudantil, gerar contribuições para os objetivos propostos com a investigação. Assim, como visto na parte introdutória desta investigação, a UNICSUL possui dois modelos de cursos híbridos: o presencial com disciplinas *online* e EaD com atividades presenciais.

Com o interesse de ampliar o cenário de investigação e, ao mesmo tempo, colaborar com o desenvolvimento do público-alvo, ressalta-se a importância de falar sobre alguns tópicos da UNICSUL, como sua missão, finalidades, objetivos e metas.

A missão da UNICSUL, segundo seu Plano de Desenvolvimento Institucional, é a participação no processo de construção e difusão do conhecimento e da cultura de modo criativo e inovador, tornando possível à sociedade o alcance a esse conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento do ser humano em suas potencialidades e promovendo mudanças regionais e interlocução nacional e internacional, por meio de pesquisa e extensão.

As finalidades da universidade, por conseguinte, “expressam o conjunto de valores”, “espelham sua filosofia e devem reger as diretrizes e metas institucionais” (CRUZEIRO DO SUL, 2017). Sendo assim, as finalidades da Cruzeiro do Sul são identificadas como sendo: o cumprimento dos valores éticos, como responsabilidade, respeito, compromisso e participação; a formação e qualificação do ser humano, com ênfase nas suas potencialidades; o desenvolvimento intelectual, social, filosófico e tecnológico, solidificando as linhas de pesquisa e ampliando a investigação científica; o desenvolvimento socioeconômico, por meio da realização de atividades de ensino, científicas, tecnológicas, artísticas e culturais; e a busca permanente da qualidade acadêmica e sustentabilidade financeira e administrativa, objetivando melhorar a qualidade de vida do homem.

Quanto aos objetivos e metas declarados pela universidade, foi realizada uma análise referente aos dados encontrados no período de 2009 a 2013 e, com os resultados, os objetivos e metas para o período de 2014 a 2018 puderam ser traçados. São eles: buscar a qualidade e a sustentabilidade no âmbito do ensino, da pesquisa, da extensão, da educação a distância e da gestão; consolidar a implantação do ensino a distância; aperfeiçoar o sistema de oferta de disciplinas *online*; buscar estratégias que permitam acompanhamento contínuo dos estudantes; envolver o corpo docente nas atividades presenciais e a distância; desenvolver estratégias para ampliação de oportunidades; estimular propostas diferenciadas e inovadoras de ensino de

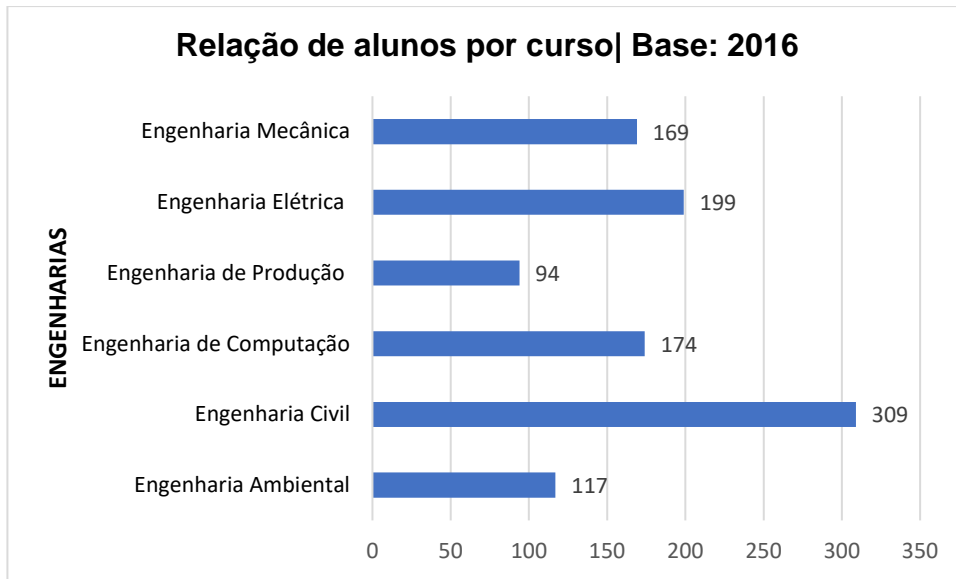
graduação e pós-graduação nas modalidades presencial e a distância; e expandir a atuação da universidade por meio da colaboração científica e dos cursos em EaD (CRUZEIRO DO SUL, 2017). Lembra-se, neste ponto, que os objetivos listados são referentes apenas aos cursos híbridos, foco desta tese.

Passando à amostra, retoma-se que foi composta por cursos de Engenharias e que foram selecionados para análise uma turma de cada curso (Ambiental, Produção, Computação, Civil, Mecânica e Elétrica). Para isso, é interessante caracterizar esse cenário, voltado agora para a amostra.

De acordo com o SEMESP (2016, p.22) -, “o engenheiro é o profissional cuja função por excelência é traduzir novas ideias e tendências no mercado em novos produtos e processos, constituindo-se ator fundamental de um ecossistema inovador”. Dada essa importância, os cursos de Engenharia apresentam um crescimento considerável em números de matrículas nos últimos 14 anos: em 2000, as matrículas em Engenharia representavam um percentual de 50,4% na rede privada e 49,6% na rede pública; em 2014, o percentual era de 72% para a rede privada (sendo 98,3% em cursos presenciais e 1,7% em cursos EaD) e 28% para a rede pública.

Na rede privada, os cursos de Engenharia mais procurados, em 2014, foram Engenharia Civil (269,8 mil matrículas), Engenharia de Produção (133 mil), Engenharia Mecânica (89 mil) e Engenharia Elétrica (67 mil). A taxa de evasão, porém, no mesmo ano, para a área em geral, chegou a 23,2%, na modalidade presencial, sendo 26,2% na rede privada e 14,7% na rede pública; nos cursos a distância, o índice chegou a 39,9%, sendo 40,2% na rede privada e 19,2% na rede pública (SEMESP, 2016, p.25-26), o que caracteriza a fundamentação apresentada na seção 2.1 deste trabalho.

Na UNICSUL, cerca de 47 mil alunos matriculados em cursos das modalidades ofertadas. No primeiro semestre de 2016 (Gráfico 3), ano em que a universidade passou a ofertar cursos híbridos de Engenharias (modelo 2 - EaD com encontros presenciais), já contava com 800 alunos matriculados para esses programas.



**Gráfico 3. Relação de alunos por curso**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

São apresentados ao leitor (Apêndice B) as características dos cursos híbridos das Engenharias ofertados pela UNICSUL.

Dada a definição e caracterização dos participantes, a seção, a seguir, representa a escolha metodológica adotada para as fases de estruturação do modelo proposto.

### 3.3 Fases da *Development Research*

Adotou-se como critério para validação do AVA proposto, as contribuições de Allen (2006) e Lencastre (2012) que trazem a necessidade de criar um sistema que possibilite a constante experimentação e avaliação no processo de desenho e desenvolvimento, com a incorporação de práticas educativas coerentes ao novo ambiente proposto de modo a ligar simultaneamente prática e teoria.

Na aplicação realizada na Figura 11, por meio das intenções metodológicas desta investigação, ilustra-se o que Van Den Akker (1999) chama de ciclo da *Development Research*.

Assim, é possível identificar que a Metodologia de Desenvolvimento parte da análise de problemas práticos (Investigação Preliminar) para a elaboração de soluções inseridas num aporte teórico em consonância às inovações tecnológicas



(Inserção Teórica). Então, em seu próximo passo, desenvolve testes e avaliação da solução (Teste Empírico) para que seja possível estruturar a documentação e reflexão para condução das investigações futuras (Documentação, análise e reflexão no processo e melhorias).

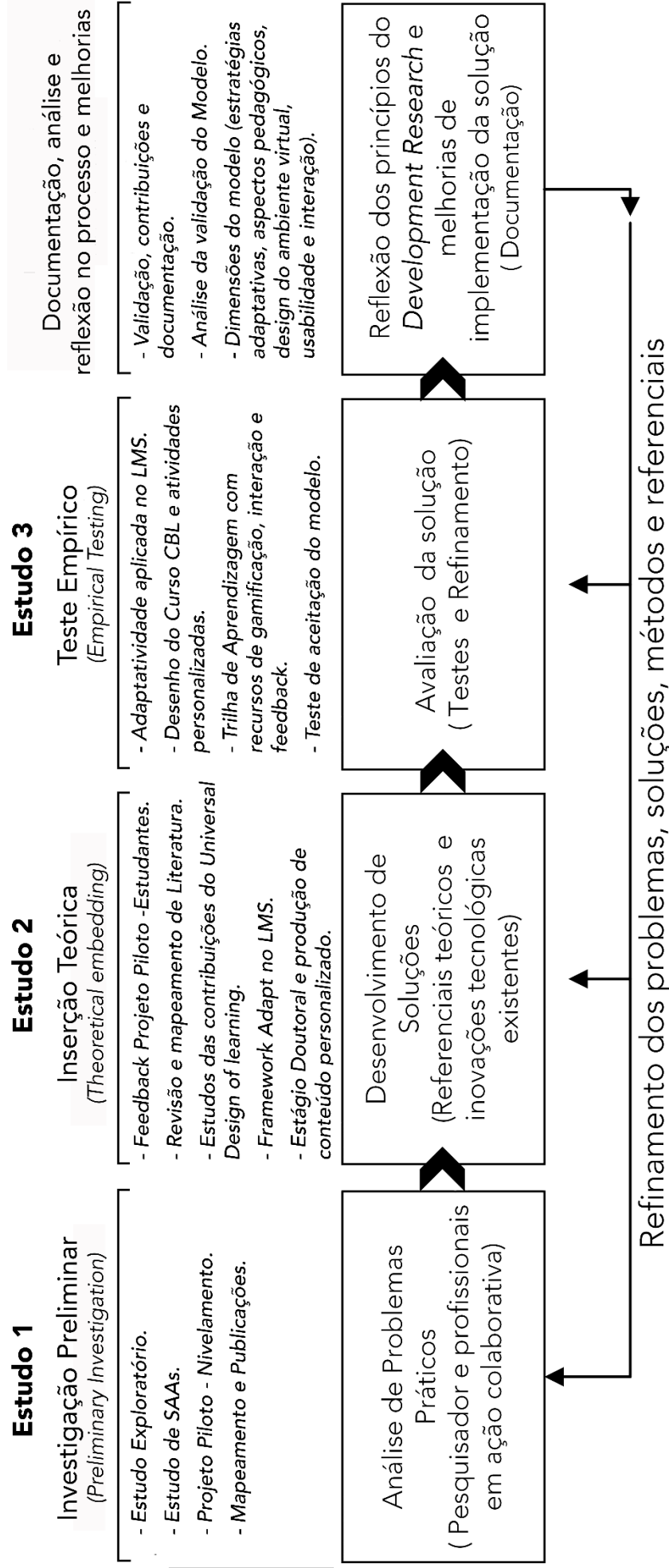
Quanto aos aspectos de estruturar a documentação, no capítulo seguinte (Análise dos Resultados), optou-se por adicionar na seção destinada ao estudo empírico (Estudo 3), as análises e reflexões com base nos resultados da validação do modelo, justificando-se pela triangulação dos dados realizado pelo pesquisador. Além disso, essa organização permitiu realizar o teste de aceitação do modelo e à medida que as reflexões foram geradas com as categorias de análise, os refinamentos foram realizados para então, compor o desenvolvimento da solução. Vale ressaltar que, enquanto contribuição, a proposição do modelo foi também documentada a partir das dimensões estruturais emergidas dos estudos realizados.

De modo geral, pode-se dizer que a escolha metodológica em questão, permite investigar todo o processo de desenho, desenvolvimento e validação de um produto/protótipo; nesse caso, um ambiente virtual com estratégias adaptativas para cursos híbridos.

Dentre as vantagens em se utilizar a *Development Research* em pesquisas exploratórias e/ou empíricas está a facilidade em integrar teoria à prática, ao mesmo tempo em que se valoriza as relações interativas entre o pesquisador, o referencial (literatura), profissionais envolvidos e o público-alvo. Como dito, esta abordagem metodológica tem sido muito usada em tecnologias educativas, no desenho e desenvolvimento de produtos e/ou protótipos educacionais (VAN DEN AKKER, 1999; REEVES, 2006; LENCASTRE, 2012).

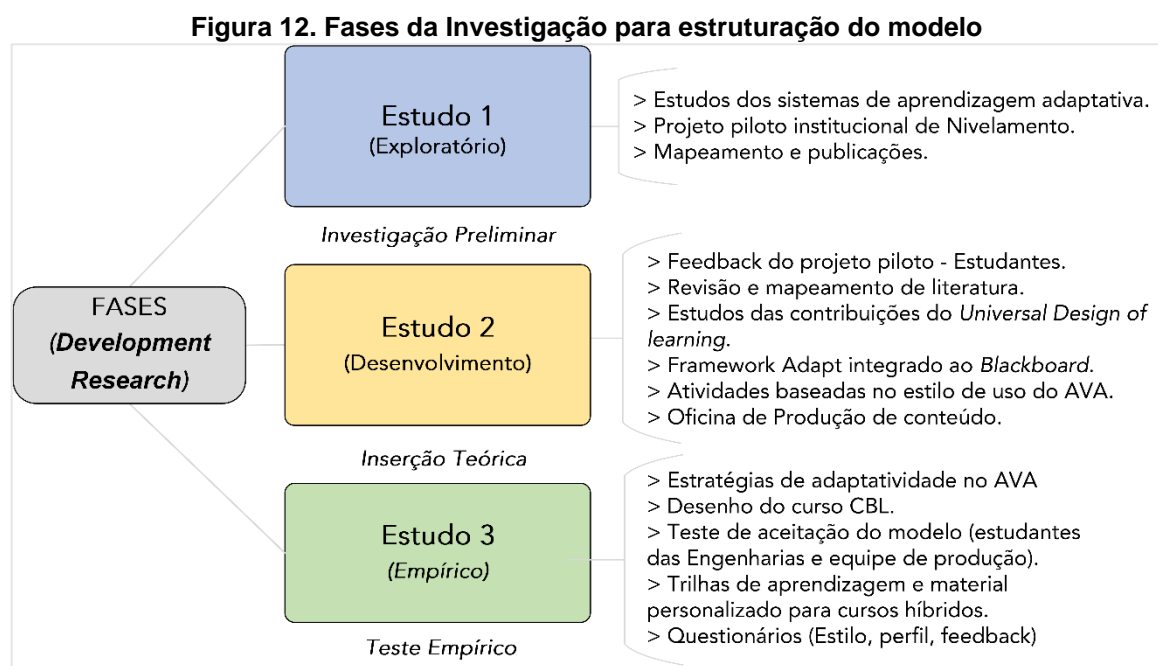
Em suma, o leitor pode identificar na Figura 11, a aplicação das fases da *Development Research* a partir dos estudos realizados. Ademais, a adaptação realizada permitiu um melhor planejamento para o desenvolvimento do modelo de AVA.

Figura 11. Aplicação e adaptação da Development Research



Fonte: Adaptação de Van Den Akker (1999)

Baseando-se no ciclo da *Development Research*, os procedimentos metodológicos foram planejados, a fim de estruturar o modelo de ambiente virtual proposto. Destarte, para esta tese, de modo a explorar as potencialidades de se utilizar estratégias de adaptatividade em ambientes virtuais, a metodologia, propriamente dita, encaixa-se numa abordagem mista (CRESWELL e CLARK, 2011), estruturada a partir de três fases de investigação (Figura 12), combinando-se métodos qualitativos e quantitativos para obtenção e análise dos dados.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Com base nos objetivos definidos suportados pela escolha metodológica: *Development Research*, elege-se para esta investigação um formato interseccional, com vista a estruturar um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas. Na seção seguinte (Desenho de investigação), apresenta-se o conjunto de fases desta investigação.

Por conter um cenário investigativo, esta tese relaciona-se com a investigação qualitativa na educação. Para Bogdan e Biklen (1994, p.47), a investigação qualitativa apresenta cinco características: o ambiente natural como fonte direta de dados, é descritiva, interessa mais o processo do que o resultado, possui análise indutiva e o significado é de importância vital para essa abordagem.

Por ser descritiva, a investigação qualitativa requer que os dados sejam recolhidos em forma de palavras ou imagens e não de números, como faz a abordagem quantitativa. Aqui, “os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.48).

Além dessas características, a abordagem qualitativa ainda requer outro instrumento de análise: os fundamentos teóricos. Com isso, nesta tese, abordou-se, no capítulo 1, todo o referencial teórico necessário para a elaboração do processo metodológico. Sendo assim, fez-se necessário desenvolver o conteúdo, mais profundamente, acerca do ensino híbrido, dos sistemas adaptativos e da adaptabilidade em ambientes virtuais, dos estilos de uso do espaço virtual. Para tal, buscou-se fundamentação teórica em autores como Bacich *et al.* (2015), Horn e Staker (2015), Ota e Araujo Jr (2016), Brusilovsky e Peylo (2003), Graf *et al.* (2012), Coll e Monereo (2010), Barros (2009, 2010, 2012, 2014).

Tendo explicitado a abordagem qualitativa, passa-se, agora, para a abordagem quantitativa. Segundo estudos de Marconi e Lakatos (2012), esta tese pode ser caracterizada como uma pesquisa de campo, já que “consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presume relevantes, para analisá-los.

As fases da pesquisa de campo requerem, em primeiro lugar, a realização de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema em questão. Ela servirá, como primeiro passo, para se saber em que estado se encontra atualmente o problema, que trabalhos já foram realizados a respeito e quais são as opiniões reinantes sobre o assunto (MARCONI; LAKATOS, 2012, p.186).

Segundo Marconi e Lakatos (2012), a pesquisa quantitativa descritiva subdivide-se, ainda, em: estudos de verificação de hipótese, estudos de avaliação de programa, estudos de descrição de população e estudos de relações de variáveis.

Ademais, por ter uma abordagem qualitativa, esta tese também pode ser caracterizada como uma pesquisa de campo exploratória. De acordo com Marconi e Lakatos (2012), uma pesquisa de campo exploratória é uma investigação com a finalidade de desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do investigador com um ambiente e clarificar conceitos. Nesse tipo de pesquisa, obtém-se tanto descrições quantitativas quanto qualitativas, convergindo com a proposta desta tese.

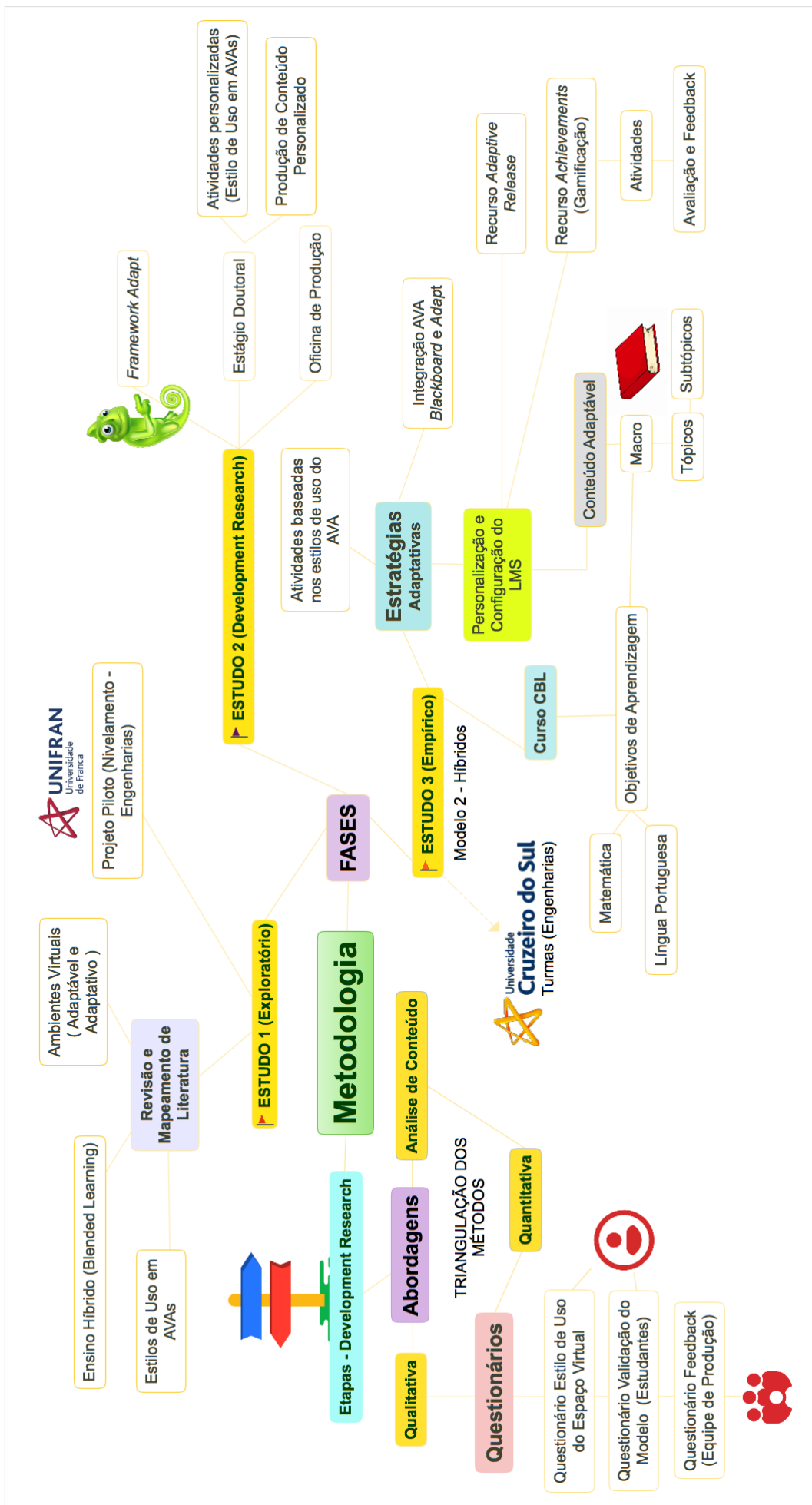
Gil (2008) argumenta que os estudos de caráter exploratório se constituem como uma primeira etapa de uma investigação mais ampla, e são desenvolvidos quando o tema em estudo está pouco explorado, tornando-se difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis sobre o mesmo. A saber, os Estudos 1 e 2 (Figura 11) foram realizados a partir dessa premissa.

Assim sendo, por conter um estudo empírico, esta tese desenvolveu-se por meio de estudo de campo experimental, já que buscou, no Estudo 3, os dados necessários para validar o modelo.

### **3.4 Desenho de Investigação**

De modo que a escolha da Metodologia de Desenvolvimento contemplada nas fases que foram distribuídas a partir de três estudos diferentes: o exploratório (1), o *desenvolvimento* (2) e o empírico (3). Neste ponto, o desenho de investigação desenvolvido na Figura 13, traz uma ajuda visual para entender os procedimentos metodológicos adotados para esta tese.

Figura 13. Desenho de Investigação



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

O estudo exploratório, embora possa parecer tarefa simples, não elimina o cuidado e rigor às exigências de uma pesquisa científica. "Este tipo de investigação, por exemplo, não exige a revisão da literatura, as entrevistas, o emprego de questionários, etc., tudo dentro de um esquema elaborado com a severidade característica de um trabalho científico" (TRIVIÑOS, 1987, p. 109).

Deste modo, o estudo exploratório adotado é responsável pela revisão e mapeamento sistemático da literatura (FIORENTINI, 1994, 2002; KITCHENHAM, 2004; ROMANOWSKI e ENS, 2006; RAMOS, 2011; SOUZA e CANALI, 2014) envolvendo os eixos norteadores do referencial teórico da tese, são eles: ensino híbrido, estilos de uso do espaço virtual e ambientes virtuais adaptativos. A saber, alguns estudos realizados nesse sentido (revisão de literatura) foram submetidos e validados pela comunidade científica com a publicação de artigos aceitos em conferências /periódicos e capítulos de livros, conforme indicados no capítulo anterior.

Segundo Ferreira (2002), esse tipo de pesquisa permite discutir diferentes campos do conhecimento, pois pode evidenciar tendências, apontar caminhos que vêm sendo tomados, além de possibilitar contribuições para organização e análise na definição de uma determinada área.

Ainda nessa fase, concomitantemente às atividades profissionais do pesquisador, o Projeto Institucional de Nivelamento (Anexo F) em parceria com uma empresa educacional (Figura 14) foi aplicado aos alunos das áreas de Ciências Exatas, com apenas dois conteúdos adaptativos: Coesão Textual (Língua Portuguesa) e Trigonometria (Matemática). O total da amostra para este estudo piloto foi de 226 estudantes de cursos híbridos, objetivando identificar o perfil do estudante para aprendizagem online e ainda colher o *feedback* acerca do sistema adaptativo implementado no projeto.

Figura 14. Ambiente Virtual – Curso de Trigonometria



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

O acompanhamento desses cursos e a aproximação com os professores responsáveis por cada área possibilitaram monitorar o desempenho dos estudantes, pré-validar questões de integração do AVA com recursos para personalizar a aprendizagem, desenvolver modelos de conteúdos e atividades adaptáveis e granulares (conteúdos Macro > Tópico > Subtópico).

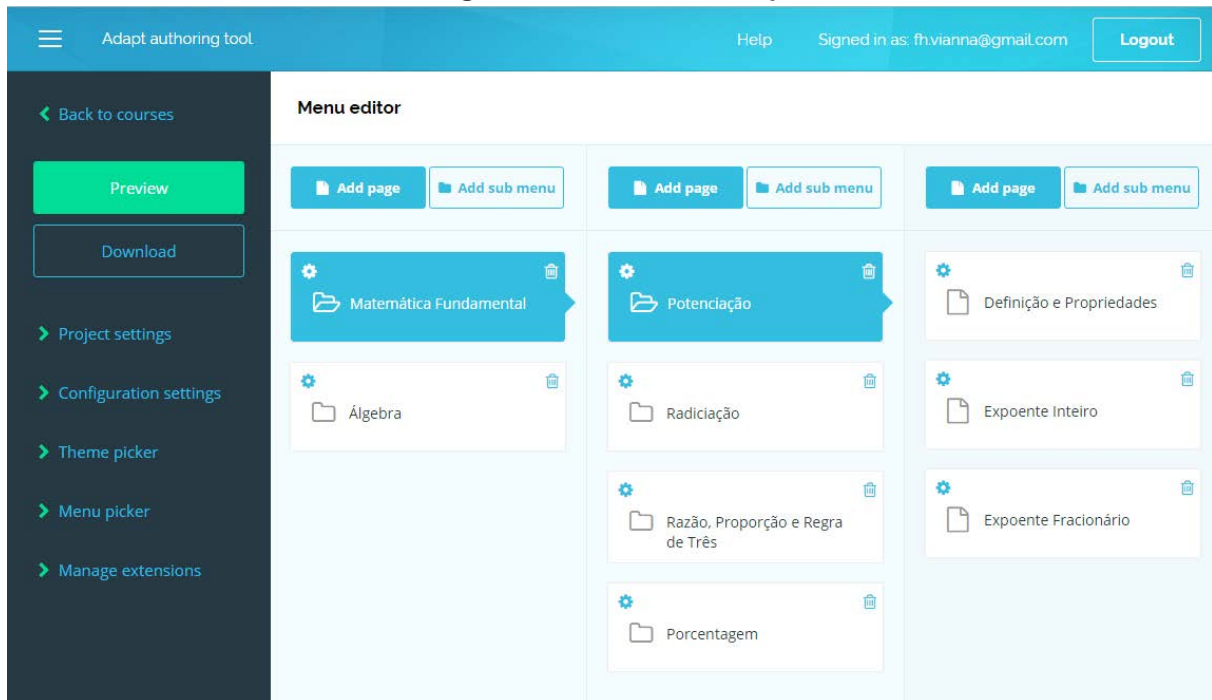
Desta forma, durante a primeira fase exploratória, buscou-se subsídios para posterior desenvolvimento de um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas adequadas aos cursos híbridos de ensino superior.

O segundo estudo também baseado na metodologia *Development Research*, compreendeu o desenvolvimento dos recursos a partir do *framework Adapt*<sup>8</sup> (Figura 15) para a integração no LMS *Blackboard*, a criação dos cursos e os seus respectivos conteúdos. Essa fase apresenta a oficina de produção de conteúdo e o estudo inicial para proposição do modelo. Neste período do estudo, foi realizado estágio doutoral na Universidade Aberta de Portugal, objetivando desenvolver atividades com estratégias adaptativas, baseadas no estilo de uso do espaço virtual.

<sup>8</sup> *Adapt* é um projeto de código aberto, a colaboração é o cerne dos princípios em que se baseia. É uma ferramenta de autoria para produzir e-learning responsivo, adaptável e multi-dispositivo | <https://www.adaptlearning.org/>



Figura 15. Framework Adapt



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Dada as características do *framework Adapt*, foi possível também desenvolver objetos de aprendizagem adaptáveis, com intuito de flexibilizar o acesso do conteúdo a partir das preferências e dispositivo escolhido pelo usuário. Além disso, a integração do *Adapt* no LMS foi realizada de forma ágil, pelo fato de exportar o conteúdo em formato SCORM. O capítulo 5 destinado ao modelo proposto, o leitor pode identificar as características do *framework*.

Ainda no Estudo 2, foram aprofundados estudos para incorporar ao modelo, aspectos que pudessem respeitar os princípios do *Universal Design of Learning*<sup>9</sup>(UDL) no âmbito educacional. A saber, o emprego da UDL na educação tem como objetivo oportunizar aos estudantes as mesmas opções para aprender os conteúdos e práticas que respeitem suas habilidades e necessidades (BRASIL,2004; TIZIOTTO e NETO, 2010; CAST,2012).

O conceito de design universal, cuja gênese se encontra na arquitetura, parte do pressuposto que a integração e a consideração de uma vasta gama de necessidades, observadas desde o início de um projeto, representa uma forma mais segura de beneficiar a totalidade do público ao qual ele se destina.

<sup>9</sup> O *Universal Design for Learning* é um conjunto de princípios baseados na pesquisa e constitui um modelo prático para maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes. Os princípios do UDL se baseiam na pesquisa do cérebro e mídia para ajudar educadores a atingir todos os estudantes a partir da adoção de objetivos de aprendizagem adequados, escolhendo e desenvolvendo materiais e métodos eficientes, e desenvolvendo modos justos e acurados para avaliar o progresso dos estudantes (CAST, 2012, p.1).

Reconhecendo os benefícios desta ideia, nas últimas duas décadas, inúmeros educadores passaram a empregar os conteúdos do design universal em suas práticas, com o intuito de flexibilizar e adaptar seus projetos, assegurar a aprendizagem, minimizar dificuldades, considerar os atributos pessoais e satisfazer as necessidades únicas do maior número possível de alunos (TIZIOTTO E NETO, 2010, p.4).

Dito de outra maneira, o UDL configura-se como:

um conjunto de princípios para o desenvolvimento de ambientes e recursos pedagógicos que possibilitam processos de ensino e de aprendizagem ao maior número de pessoas; onde devemos pensar em alternativas, diferentes formas de acesso ao conteúdo pedagógico, diferentes formas de participação, estilos de aprendizagem, habilidades e deficiências, além de variados contextos de aprendizagem (CAMPOS e MELLO, s.d, p.2).

Por fim, o estudo empírico (Estudo 3) tratou do desenho do modelo e da implementação do curso CBL após a integração do LMS *Blackboard Learn* e do *framework Adapt*. A necessidade de realizar tal integração, justifica-se pela organização sistêmica da instituição (sistema acadêmico, acesso, turmas, etc) e pelas funcionalidades da plataforma *Blackboard* que possibilitaram desenvolver trilhas de aprendizagem e personalizar conteúdos.

O componente empírico desta investigação, segue um procedimento de orientação quantitativa resultante do plano desenhado, quasi-experimental, pois os estudantes (amostra) de cursos híbridos das áreas de Ciências Exatas (modelo 2 - EaD com encontros presenciais), já estão constituídos em turmas, sem aleatorização, porém com flexibilidade e possibilidades de análise estatística na recolha de dados frente a implementação e a validação do modelo de AVA, que foi subsidiado pelo curso CBL.

Considerando essa premissa, para validação do modelo de AVA proposto, os estudantes foram matriculados no mesmo curso, a partir das estratégias adaptativas (Navegação por Engenharia escolhida), sendo conduzidos de forma personalizada para acesso ao conteúdo (Plano de Estudos). O leitor encontrará nos capítulos seguintes, um aprofundamento e detalhamento do modelo desenvolvido.

### 3.5 Instrumentos de Coleta de Dados

Para a coleta dos dados, a *Development Research* utiliza os mesmos instrumentos das abordagens empíricas tradicionais da investigação quantitativa e qualitativa (LENCASTRE, 2012). Considerando a natureza da problemática desta investigação, recorreremos ao método *Survey* para aplicação de questionários que foram integrados ao ambiente virtual para que os participantes pudessem validar o modelo proposto, condicionados à aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo C), e ainda, previamente analisados pelo Comitê de Ética da Universidade Cruzeiro do Sul (Anexo D) que emitiu parecer favorável, autorizando a realização da investigação proposta no plano metodológico.

Os referidos questionários foram atrelados às etapas dos cursos CBL (Matemática e Língua Portuguesa), no sentido de permitir que os participantes pudessem navegar pelo curso, acessando os conteúdos, conforme suas preferências e resultados obtidos.

Por tratar-se de um curso configurado a partir da integração do *framework* ao LMS, o percurso de aprendizagem do estudante ocorreu de forma personalizada, isto significa que a conclusão de cada módulo está estritamente condicionada ao desenvolvimento das competências básicas de cada aluno.

Como dito, a metodologia possui três ramificações: a abordagem, o tipo de investigação e suas fases. A abordagem, já mostrada, é tanto qualitativa como quantitativa e ambas recaem nos questionários, que utiliza alunos<sup>10</sup> como fonte de dados, contemplando em seus respectivos questionários (Quadro 4), questões fechadas e abertas.

---

<sup>10</sup> A validação dos questionários foi realizada por professores doutores (Orientador da investigação e Supervisor do estágio doutoral). Nos questionários destinados aos estudantes e professores/coordenadores, foi realizado um pré-teste a um grupo de estudantes e professores.

Quadro 4. Instrumentos para coleta de dados

Survey	Aplicação / Objetivos	Informações relevantes
<b>Questionário 1</b> <i>Perfil dos Estudantes – Projeto Piloto</i> Fonte: Elaborado pelo pesquisador	Estudantes – coleta de dados para identificar o perfil dos estudantes para aprendizagem online em cursos híbridos (Ciências Exatas) a partir do projeto piloto com um curso adaptativo de Nivelamento (Apêndice C).  <b>Objetivo Específico</b> Identificar o perfil dos estudantes e avaliar as contribuições do projeto piloto para proposição do modelo (Estudo 1).	A aplicação do questionário foi submetida e aprovada pelo comitê de ética. A participação dos alunos está condicionada ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
<b>Questionário 2</b> <i>Estilos de uso do espaço virtual</i> Fonte: Barros (2014)	Estudantes – conduzir os estudantes para a identificação do estilo de uso do espaço virtual, para que conseqüentemente, possa realizar as atividades que estimulem os seus respectivos estilos e permitam também transitar por outros estilos, a partir de atividades que desenvolvam tais competências. (Anexo E).  <b>Objetivo Específico</b> Estruturar um ambiente virtual com estratégias adaptativas, considerando os estilos de uso do espaço virtual (Estudos 2 e 3).	Este questionário foi validado em 4 países (Chile, Espanha, Brasil e Portugal) sob orientação da autora e supervisora do estágio doutoral do pesquisador. Sob autorização do autor, foi realizada a integração do teste no LMS – <i>Blackboard</i> .
<b>Questionário 3</b> <i>Perfil e validação do modelo</i> Fonte: Adaptado de Ota (2011) e Barros e Neves (2017)	Estudantes – coleta de dados para análise do perfil dos alunos e validação do ambiente virtual com estratégias de adaptatividade. Perguntas mistas (Apêndice D).  <b>Objetivo Específico</b> Validar um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas com os estudantes de cursos híbridos de ensino superior das áreas de Ciências Exatas, especificamente em cursos das Engenharias (Estudo 3).	A aplicação do questionário foi submetida e aprovada pelo comitê de ética. A participação dos alunos está condicionada ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. (Anexos C e D). Os questionários utilizados para adaptação foram validados no Brasil e Portugal, sendo respectivamente, frutos de pesquisa de dissertação de mestrado e artigo em revista científica
<b>Questionário 4</b> <i>Perfil e contribuições da equipe de produção</i> Fonte: Elaborado pelo pesquisador	Docentes que participaram da elaboração do curso CBL – coleta e análise de dados dos professores, com foco nas contribuições a partir da participação de produção de material didático personalizado e ainda, a experiência de atuação em modelos de cursos híbridos de ensino superior e/ou de práticas pedagógicas realizadas para subsidiar a aprendizagem. Perguntas fechadas e abertas (Apêndice E)  <b>Objetivo Específico</b> Analisar as contribuições/percepções dos professores que participaram das etapas de produção de um curso de extensão, elaborado para validar o ambiente virtual com estratégias adaptativas (Estudos 2 e 3).	A aplicação do questionário foi submetida e aprovada pelo comitê de ética. A participação dos coordenadores e professores está condicionada ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. (Anexos C e D). O questionário foi adaptado pelo pesquisador a partir do projeto institucional piloto (Nivelamento), reunindo elementos para o contexto do objetivo específico da tese.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Segundo Santos (1999), o referido método trata-se de um procedimento útil, especialmente em pesquisas exploratórias e descritivas. Dado o universo da amostra, o processo de recolha e análise de dados foi desenvolvido com total garantia dos princípios éticos e legais.

De acordo com Freitas *et al.* (2000, p.105), a *survey* possui como características o interesse em produzir descrições quantitativas e o uso de um instrumento predefinido. Com isso, a *survey* é melhor utilizada quando se deseja responder questões do tipo “o quê?”, “por quê?”, “como?” e “quanto?”; quando não se tem interesse em controlar as variáveis; quando o ambiente natural é a melhor situação para realizar o estudo; e quando o objeto de interesse ocorre no presente ou passado recente.

Para fins de esclarecer ao leitor, as etapas de aplicação dos questionários foram condicionadas às trilhas de aprendizagem desenvolvido no AVA, com exceção apenas, ao questionário 4, pois refletiu diretamente aos docentes da equipe de produção que participaram das etapas de elaboração do curso CBL, utilizado como suporte para validar o modelo de ambiente virtual proposto aos cursos híbridos de ensino superior.

### **3.6 Critérios de tratamento dos dados**

Conforme mencionado na seção anterior, a coleta de dados foi feita por meio do método *Survey*, a partir da aplicação de questionários com questões abertas e fechadas, além do questionário estruturado e validado por Barros (2014), para a identificação dos Estilos de uso do espaço virtual.

Embora os questionários tenham sido aplicados em momentos distintos, os dados coletados foram alvo de análise e de averiguação de sua coerência diante dos objetivos específicos pretendidos, além de constituírem matéria-prima para triangulação dos métodos aplicados. Sendo assim, os estilos de uso do espaço virtual (Questionário 2), serão considerados para uma análise quali-quantitativa, enquanto estratégia adaptativa para corroborar na validação do modelo, ao propor atividades personalizadas que estimulem as preferências dos estudantes no ambiente virtual e possibilitem também a transição e experimentação por outros estilos. Tal ação

possibilita ainda analisar situações de aprendizagem e possíveis melhorias no processo de ensino de cursos híbridos.

Com as questões elaboradas nos questionários 1, 3 e 4, almejou-se reunir contribuições dos estudantes e da equipe de produção (docentes). Respectivamente, objetivando identificar elementos para responder às questões de investigação e cumprir os objetivos específicos, conforme apresentado na seção anterior.

Para as respostas às questões fechadas, presentes nos Questionários 3 e 4 (*Perfil e validação do modelo e Perfil e contribuições da equipe de produção*) foram realizados a tabulação e o tratamento de forma qualiquantitativa, utilizando ferramentas estatísticas simples. Vale ressaltar que foi usada a escala *Likert* de 5 pontos, em que o participante manifesta de forma crescente o grau de concordância em relação à pergunta.

As respostas às perguntas abertas em ambos questionários foram tratadas com a técnica de análise de conteúdo, segundo os pressupostos metodológicos propostos por Bardin (2016). Tal escolha permitiu compreender o pensamento dos participantes por intermédio do conteúdo expresso no texto, descortinando contribuições para aferir a aceitabilidade do modelo de ambiente virtuais proposto em cursos híbridos do ensino superior (modelo 2 - EaD com encontros presenciais).

Sendo assim, a partir dos dados coletados nos 4 questionários (Quadro 5), foram utilizados alguns *softwares* (Tabela 7) para subsidiar a tabulação dos dados, conforme os objetivos definidos.

**Tabela 7. Softwares de apoio**

<b>Softwares</b>	<b>Objetivo</b>
<b>NVIVO</b>	Dar suporte à organização e interpretação dos dados qualitativos e mistos.
<b>SPSS</b>	Realizar testes estatísticos e ordenação dos dados.
<b>TABLEAU</b>	Analisar e extrair dados de planilhas e geração de gráficos com base nos critérios e método estatístico aplicado. Foi utilizado para análise de aceitação do modelo, a partir do diagrama <i>Gantt Percent</i> e média de pontuação (escala <i>Likert</i> ) para a categorização das questões.
<b>EXCEL</b>	Apoiar a categorização e tabulação dos dados de ordem qualitativa e quantitativa e gerar gráficos.
<b>GOOGLE FORMS e MICROSOFT FORMS</b>	Criar os formulários (questionários) e exportar os dados coletados.
<b>BLACKBOARD</b>	Gerar dados visuais de desempenho dos alunos, durante as etapas de validação do modelo de AVA.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Partindo do fato de que esta tese possui duas abordagens metodológicas, uma qualitativa e outra quantitativa, a triangulação dos métodos foi responsável por cruzar os dados e oferecer um resultado para o estudo. A técnica de triangulação tem como propósito básico abranger a máxima amplitude na descrição, na explicação e na compreensão do objeto em estudo (TIVIÑOS, 1987)

Sendo assim, segundo Barcelos (2014), a triangulação pode ser feita de quatro formas: entre fontes de dados do mesmo tipo, mas de sujeitos diferentes; entre teorias, quando um mesmo fenômeno é analisado; entre diferentes métodos de coleta e análise, com o auxílio de entrevistas, observações e documentos; e entre diferentes pesquisadores, quando as perspectivas são confrontadas num esboço da triangulação realizada.

Relativamente aos critérios de recolha de dados, as limitações identificadas com a utilização de um método específico foram superadas com a triangulação de diferentes métodos e técnicas, tais como: *as fases da Development Research*, estudos exploratórios e empíricos, questionários para validação do modelo de AVA proposto, subsidiados por meio da técnica de análise de conteúdo, quando os dados são emergidos de questões abertas (BARDIN, 2016). Todas as ações decorrentes do procedimento metodológico possibilitaram, ainda, manter a consistência dos dados.

Os procedimentos metodológicos deste capítulo procuraram descrever o cenário, público-alvo, amostra, objetivos e demais procedimentos investigativos adotados. No próximo capítulo, apresenta-se uma discussão dos resultados decorrentes da aplicação do estudo empírico.

## CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos para validar o modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas para cursos híbridos de ensino superior.

Considerando as fases da metodologia *Development Research* propostas no capítulo 3, adaptadas dos estudos de *Van Den Akker* (1999) e Lencastre (2012), o modelo de ambiente virtual, aqui proposto e validado, buscou reunir a partir dos três estudos, a fundamentação teórica e prática adequadas às questões de investigação desta tese, conforme advogado por Plomp (2013) sobre os propósitos de utilizar essa metodologia: estudos para desenvolver soluções baseadas em pesquisa para problemas complexos na prática educacional e estudos para validar teorias.

### 4.1 Estudo 1 – *Investigação Preliminar*

A primeira fase do estudo buscou pelas contribuições de *Van Den Akker* (1999) e Lencastre (2012) realizar uma investigação preliminar a partir do projeto piloto institucional (Anexo F), de estudos exploratórios para identificação das características dos SAAs, além de mapeamento e publicações realizadas pelo pesquisador, conforme apresentado na seção 2.6.2.

O projeto piloto tinha como objetivo testar a implementação de um sistema adaptativo oferecido por uma empresa educacional. Diante do fato, o pesquisador, em ação colaborativa com os docentes dos cursos das áreas de Ciências Exatas, realizou treinamento e orientou o desenvolvimento de conteúdos junto aos professores para incorporar ao sistema adaptativo.

Em caráter de teste, optou-se pelo curso de Nivelamento em Língua Portuguesa (Coesão Textual) e Matemática (Trigonometria), sendo ofertado em caráter não-obrigatório, porém, com certificação de participação para atividades complementares.



Após a produção e a estruturação do curso de Nivelamento, houve uma apresentação institucional<sup>11</sup> aos estudantes das Engenharias e outras áreas convidadas, como o Direito, Administração, Biomedicina e Letras.

Um total de 651 estudantes advindos desses cursos foram cadastrados no sistema adaptativo, com acesso ao curso de Nivelamento (Figura 16).

**Figura 16. Projeto Piloto - Módulo Adaptativo**

**MÓDULO ADAPTATIVO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

✔ ▼

Para iniciar o módulo de Aprendizagem Adaptativa, você deverá ler as condições do termo.

---

**Coesão Textual**



▼

**Olá, caro aluno! Bem-vindo!**

Para acompanharmos a sua aprendizagem, propomos inicialmente um estudo sobre Coesão Textual.  
A coesão textual refere-se as articulações gramaticais entre palavras de uma mesma oração, com o objetivo de levar clareza e levar o sentido buscado pelo escritor. A coesão busca a harmonia entre estes termos e é percebida quando existe continuidade dos fatos expostos.  
**Bons estudos!**

---

**Trigonometria**



▼

**Olá, caro aluno! Bem-vindo!**

Para acompanharmos a sua aprendizagem, propomos inicialmente um estudo sobre Trigonometria. A Trigonometria é a área da Matemática que estuda as relações entre os lados de um triângulo retângulo, considerando os diferentes valores dos seus ângulos agudos. Nesta etapa é onde se encontra o famoso Teorema de Pitágoras, o Círculo Trigonométrico, e a aplicação do Seno, Cosseno e Tangente. Também veremos as diferentes Funções Trigonométricas Circulares e Inversas.  
**Bons estudos!**

---

**Pesquisa com os Estudantes**

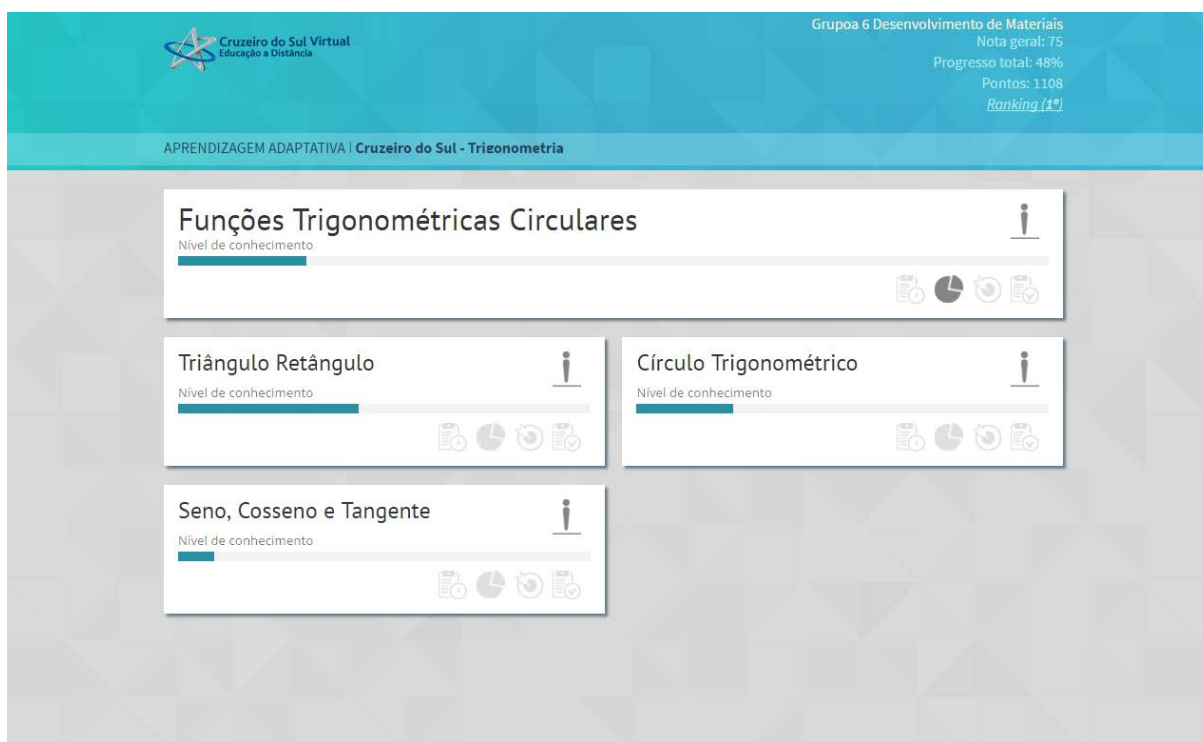
[Iniciar Pesquisa!](#)

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

<sup>11</sup> Vídeo institucional desenvolvido para divulgação do projeto piloto. Link: <http://bit.ly/pilotoadaptativo>

Tem-se na Figura 17, a representação da interface do sistema adaptativo implementado a partir dos conteúdos produzidos pelos professores. A saber, o curso ficou disponível para os estudantes durante dois meses (60 dias), com a previsão de oportunizar 30 dias de dedicação de estudos para cada Nivelamento (Coesão Textual e Trigonometria).

**Figura 17. Interface do Sistema Adaptativo**



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

De acordo com Clark (2000), uma das formas de pôr em prática as tarefas preliminares é por meio de um inquérito, entrevista ou questionário ao público-alvo. “Este diagnóstico é essencial porque um dos erros que, por vezes, se cometem quando se tenta criar um AVA é pensar que sabemos o que queremos e o que querem os nossos estudantes, sem sentir necessidade de lhes perguntar” (LECANSTRE, 2012, p.49). O autor advoga ainda que perceber a perspectiva do estudante e as suas expectativas é fundamental.

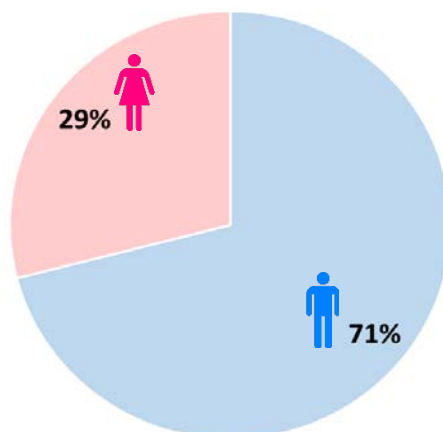
[...] é vital consultar os utilizadores finais, caracterizá-los do ponto de vista do seu perfil enquanto estudantes online, disponibilidade de tempo para o estudo online, experiência com computadores em geral, conhecimento do conteúdo, necessidades de aprendizagem, etc. Por outro lado, é necessário ter em atenção a possibilidade da componente multimídia, que permite que o conteúdo possa ser apresentado de formas alternativas, os espaços para a interatividade, para que possam ser colocadas questões e dinamizados fóruns, selecionar desafios e dar *feedback* online aos estudantes (*Ibid*, p.49)

Com intuito de reunir contribuições preliminares para cumprir o objeto geral desta tese, um questionário online (APÊNDICE C) foi disponibilizado aos estudantes concluintes do curso de Nivelamento. Sendo assim, a partir do referencial de *Van Den Akker* (1999), *Clark* (2000) e *Lencastre* (2012), a validação do questionário foi condicionada aos seguintes elementos:

- A. Identificação do perfil do estudante online, com as suas expectativas, motivações e limitações:
  - Disponibilidade de tempo para estudar;
  - Uso de recursos e dispositivos;
  - Conhecimento do conteúdo;
  - Necessidades de aprendizagem.
- B. Identificação das atividades e competências que se pretende obter.
- C. Recursos possíveis e formas alternativas para apresentar o conteúdo.

Com base no relatório gerado, apenas 226 (35%) dos estudantes concluíram o curso. Sendo esses, predominantemente do gênero masculino (Figura 18).

**Figura 18. Distribuição dos Estudantes por gênero**



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Na identificação do perfil dos estudantes que realizam o curso presencial com disciplinas online, verificou-se que são alunos que têm por preferência predominante estudar em casa (65%) e na universidade (29%), convergindo com as características dos estudos modelo híbrido (Figura 19).

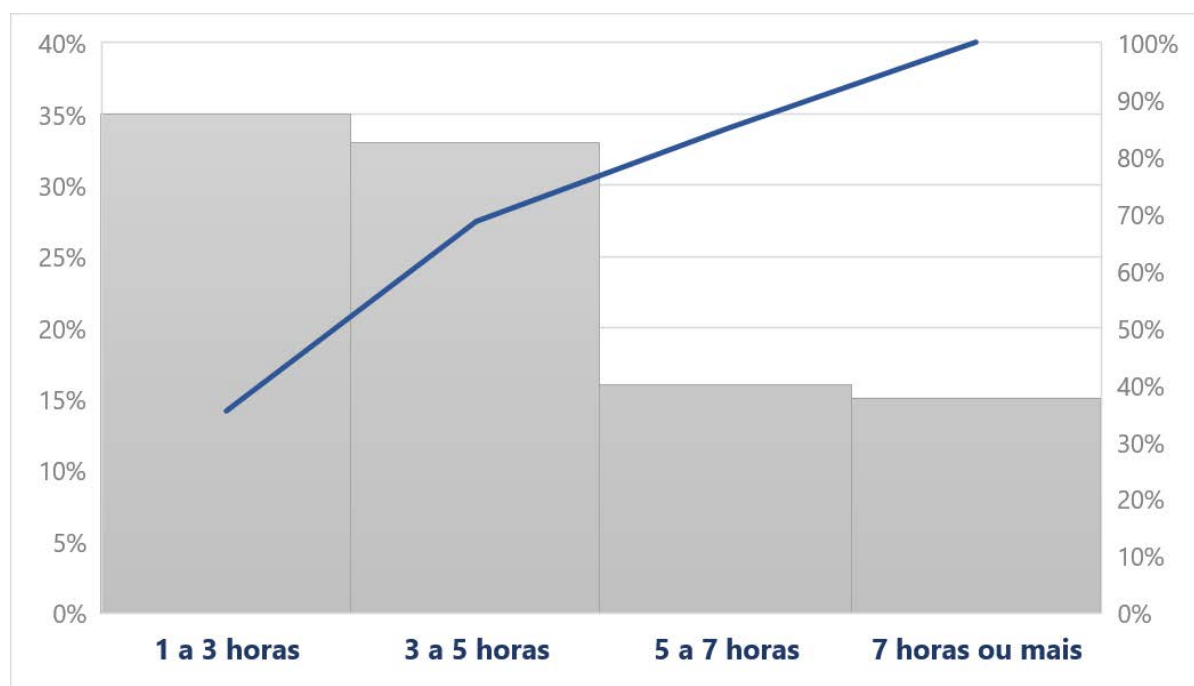
**Figura 19. Preferência do local de Estudo**

1	Em casa	147 / 65%
2	Na universidade	65 / 29%
3	Other	8 / 4%
4	No transporte (metrô/ônibus)	6 / 3%

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A Figura 20 reflete a média de dedicação do tempo para os estudos na semana. Os dados demonstraram que a combinação entre os estudos online e presencial podem corroborar, enquanto estratégia pedagógica, para facilitar e oportunizar estudos para apoiar as necessidades e/ou os objetivos de aprendizagem de um determinado conteúdo/curso.

**Figura 20. Tempo dedicado para estudar**

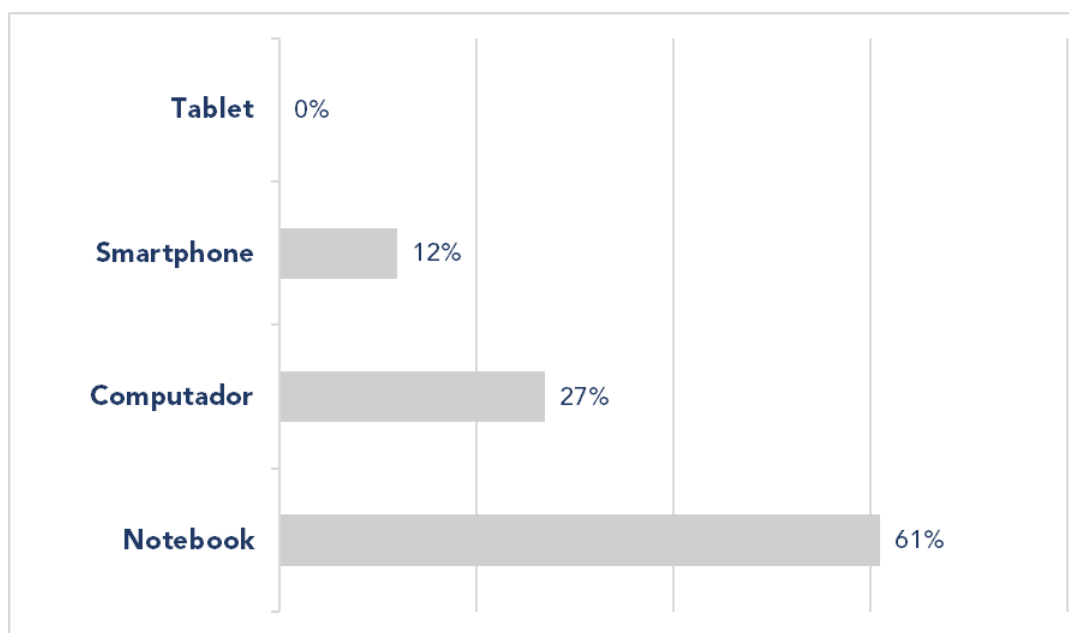


Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

As preferências de dispositivo e o tipo de conexão utilizados para estudar são fatores importantes, pois permitem repensar o formato do curso e alternativas para disponibilização de conteúdo e os seus respectivos objetivos de aprendizagem.

Do total, 75% dos estudantes fazem acesso ao material por meio de conexão banda larga, 20% usam rede móvel e 5% acessam a internet via rádio.

**Figura 21. Dispositivo utilizado para estudar**



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A frequência de acesso ao LMS, *Blackboard*, permitiu identificar que o público-alvo tem por rotina acessar o ambiente das disciplinas. Tal fato consolida a realização de ações para enriquecer o modelo de aprendizagem do ensino híbrido, ao intercalar momentos de estudos presenciais e online, bem como a adoção de estratégias que mantenham a sincronização desses.

**Figura 22. Acesso ao Blackboard**

1	Todos os dias	92 / 41%
2	3 vezes por semana	76 / 34%
3	2 vezes por semana	50 / 22%
4	Raramente acesso	8 / 4%

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

No que concerne às características do ensino híbrido, os estudantes responderam questões sobre a preferência para ter acesso à leitura do material e como consideram aprender melhor.

De forma praticamente correlata, 51% dos estudantes preferem ler o material de forma digital, enquanto 49% desses alunos têm por hábito imprimir o material. Tal fato pode ser comparado e respondido com a forma que os alunos acreditam aprender melhor.

**Figura 23. “Como você aprende melhor?”**

1	Escrevendo	137 / 61%
2	Assistindo	118 / 52%
3	Lendo	103 / 46%
4	Ouvindo	59 / 26%
5	Compartilhando	24 / 11%

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Na tentativa de identificar as ações realizadas pelos estudantes, a questão “Quando está com dificuldades de aprendizagem, o que você faz?” identificou evidências para a personalização da aprendizagem de cursos híbridos de ensino superior, tanto pelas estratégias adaptativas possíveis quanto pelas estratégias pedagógicas para apoiar as necessidades de aprendizagem dos estudantes em seus respectivos cursos.

**Figura 24. “Quando está com dificuldades de aprendizagem, o que você faz?”**

1	Busca material complementar na internet (Youtube ou sites de pesquisa)	129 / 57%
2	Solicita ajuda de um colega de turma	71 / 31%
3	Esclarece com o tutor	9 / 4%
4	Recorre ao professor da disciplina por e-mail e/ou situações extra classe.	8 / 4%
5	Utiliza os canais de comunicação no ambiente virtual (Fórum, mensagens, e-mail ou chat)	6 / 3%
6	Other	3 / 1%

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Nas alternativas 1 (57%) e 2 (31%), têm-se, por exemplo, a comprovação da possibilidade de recorrer aos estilos de uso do ambiente virtual (BARROS, 2012) e utilizar estratégias para criar atividades online, em que estejam previstas a avaliação por pares.

Quanto às dificuldades técnicas, a Figura 25 representa a forma predominante de como os estudantes recorrem aos pedidos de suporte quanto à utilização do LMS.

**Figura 25. Preferência de atendimento para suporte técnico**

1	Central de atendimento	76 / 34%
2	Atendimento presencial no campus	58 / 26%
3	Tutor(a)	40 / 18%
4	CAA online	37 / 16%
5	Other	15 / 7%

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A partir dos dados, é importante ressaltar a integração entre as áreas, considerando os aspectos de usabilidade e interação seja nas informações disponibilizadas, no desenho do AVA ou no modelo pedagógico aplicado ao curso.

Diante do curso Nivelamento implementado no sistema adaptativo, os alunos teceram suas contribuições com relação às melhorias. A Figura 26 demonstra que os estudantes elegeram mais de um ponto a ser melhorado.

**Figura 26. Melhorias no Curso de Nivelamento**

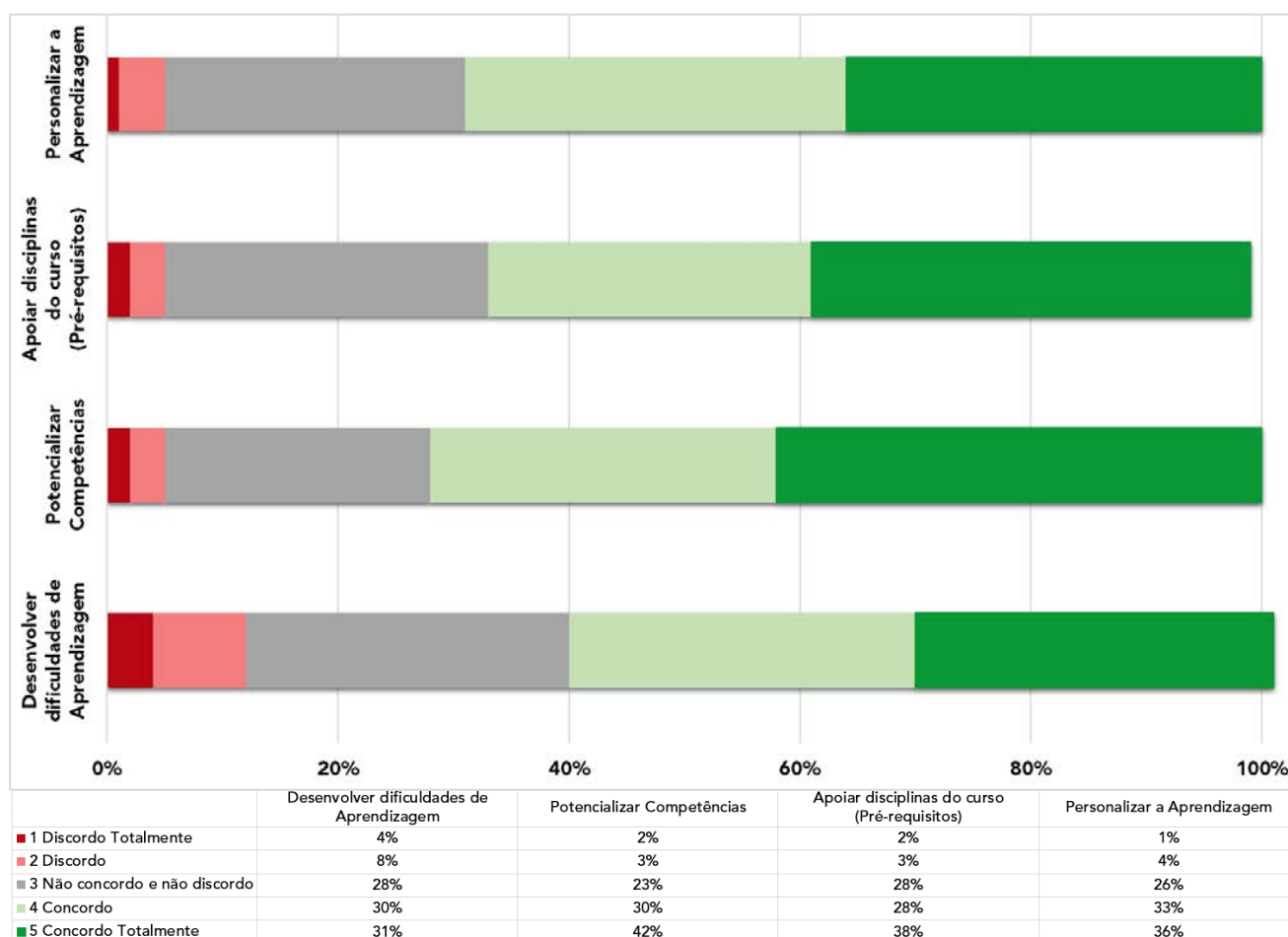
1	Em relação ao feedback das atividades/exercícios	81 / 36%
2	Em relação ao conteúdo	73 / 32%
3	Em relação ao percurso de aprendizagem exibido após o resultado do Pré-teste	55 / 24%
4	Em relação às proposições das atividades	52 / 23%
5	Em relação à interação no ambiente virtual de aprendizagem	50 / 22%
6	Em relação à organização das mídias disponibilizadas	48 / 21%

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Vale ressaltar que essas contribuições foram importantes para a estruturação do modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas proposto, pois passaram a ser consideradas também para compor o Estudo 2.

Utilizando a escala *Likert*, foram questionados alguns aspectos pedagógicos que poderiam, por meio da aprendizagem adaptativa, subsidiar as necessidades de aprendizagem frente ao formato do curso escolhido pelos estudantes. Sendo eles: desenvolver dificuldades de aprendizagem; potencializar habilidades; apoiar disciplinas regulares do curso (pré-requisitos) e personalizar a aprendizagem.

**Figura 27. Aspectos pedagógicos no módulo de aprendizagem adaptativo**



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Os dados sistematizados na Figura 27 confirmam as evidências dos potenciais que podem ser atingidos com a proposição de modelo de cursos que envolvam estratégias adaptativas para apoiar a aprendizagem tanto do ponto de vista



pedagógico e acadêmico quanto nas competências que espera na formação profissional dos estudantes.

No contexto dos cursos híbridos, os dados reafirmam as contribuições de Graham (2006) quanto às seis principais razões para a crescente utilização do ensino híbrido. Além disso, como dito, a integração ente o presencial e o online, ancora-se na ideia de que não há um único modo de aprender; a aprendizagem é, portanto, um processo que deve ocorrer continuamente.

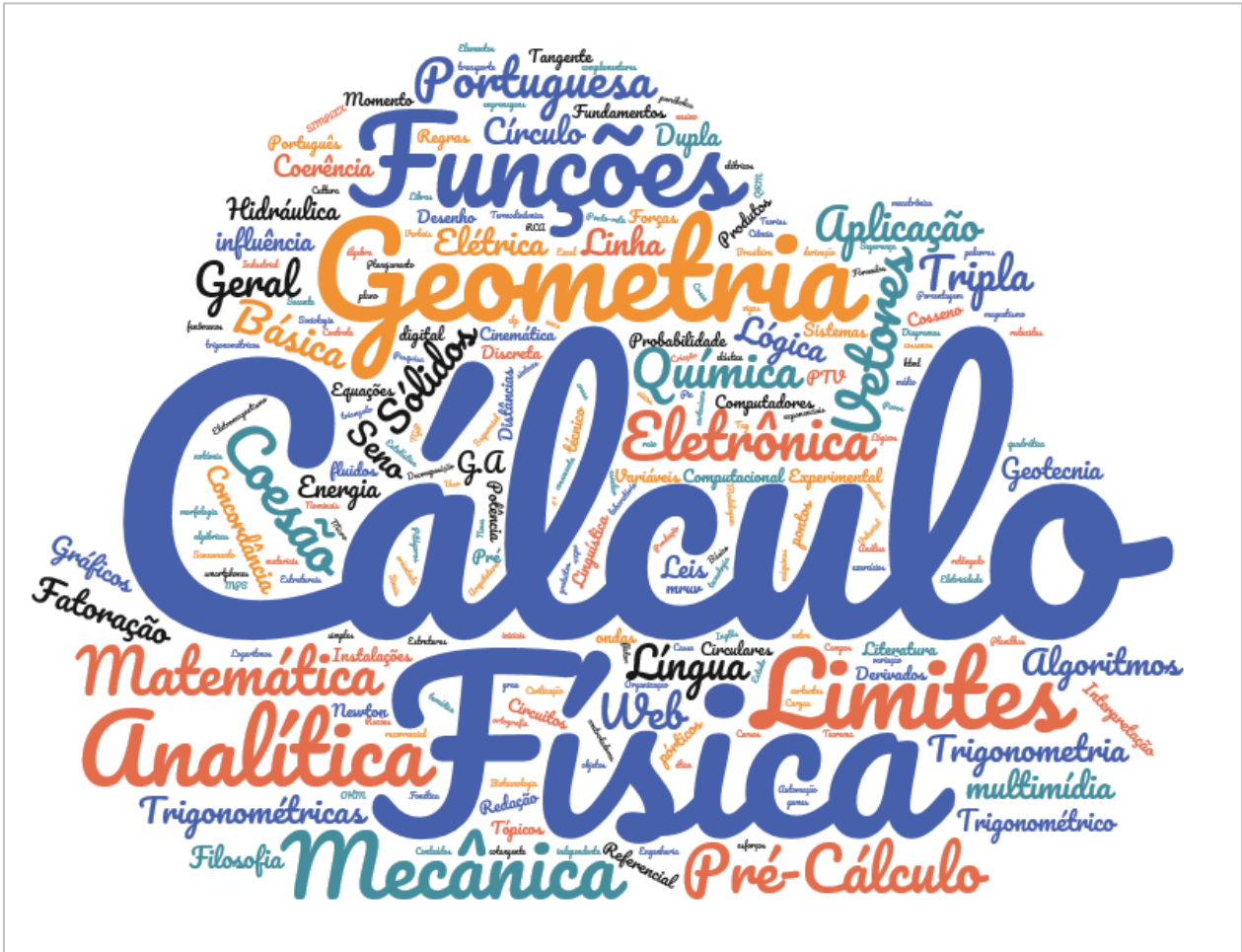
As perguntas abertas visaram identificar as dificuldades e as necessidades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes, além de perceber quais conteúdos poderiam ser estruturados no Estudo 2 para compor o modelo de AVA proposto na tese:

- *Cite 2 disciplinas que considerou ter tido maior dificuldade de aprendizagem.*
- *Escreva três conteúdos que gostaria de rever ou desenvolver a aprendizagem.*
- *Com relação aos pré-requisitos necessários para iniciar o seu curso, quais áreas julga ter maior dificuldade ou necessidade de recorrer algum mecanismo de apoio para subsidiar a sua aprendizagem.*

A partir da análise de conteúdo, as contribuições foram estruturadas de forma visual em nuvem de palavras. Conforme apresentado na Figura 28, entre os termos mencionados com frequência de palavras para as categorias “dificuldade de aprendizagem” e “necessidades de aprendizagem”: Cálculo, Física, Geometria, Funções, Pré-cálculo, entre outros.

Ao considerar o público-alvo do projeto piloto, notou-se uma necessidade de pré-requisitos apontadas pelos estudantes para o acompanhamento do curso escolhido. Ancorado a esse contexto, o Estudo 2 passou a considerar na oficina de produção de conteúdo, o curso CBL, como uma forma de considerar as motivações e as limitações dos estudantes para as experiências oportunizadas na aprendizagem online, sem perder de vista, as estratégias adaptativas previstas para o modelo de AVA em cursos híbridos do ensino superior.

Figura 28. Nuvem de Palavras a partir da análise de conteúdo

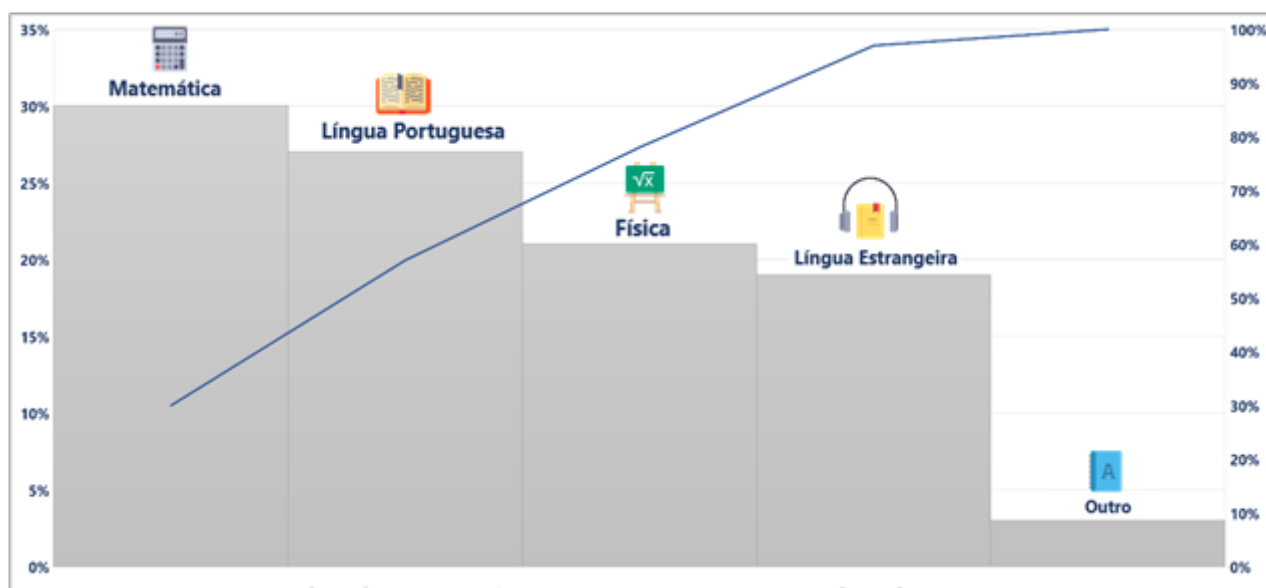


Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A Figura 29 possibilita ao leitor identificar, a partir da questão aberta: “Com relação aos pré-requisitos necessários para iniciar o seu curso, quais áreas julga ter maior dificuldade ou necessidade de recorrer algum mecanismo de apoio para subsidiar a sua aprendizagem...”, as áreas das quais os alunos possuem maior necessidade de desenvolver a aprendizagem para o acompanhamento do curso escolhido.

Vale destacar que o fato apresentado, a partir desses dados, reuniu motivações nas ações do pesquisador com os docentes para a proposição do curso CBL com os dois cursos Língua Portuguesa e Matemática.

Figura 29. Áreas com maior necessidade de desenvolver a aprendizagem



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Com base na análise realizada com o Estudo 1, na seção a seguir, são apresentadas as considerações acerca do Estudo 2, refletindo o desenvolvimento de soluções a partir dos referenciais teóricos, estudo exploratório realizado no projeto piloto e as tecnologias existentes.

#### 4.2 Estudo 2 – Inserção Teórica

A fase inicial dessa etapa é representada pela seção 2.6 (Revisão e mapeamento sistemático da literatura) com a triangulação dos dados obtidos com a análise de conteúdo gerado a partir dos *feedbacks* dos estudantes que participaram do projeto piloto. Basicamente, fora realizado a articulação entre os referenciais teóricos e tecnológicos existentes para atingir os objetivos de aprendizagem (VAN DEN AKKER, 1999; LENCASTRE, 2012).

Em termos substanciais dos resultados, a partir da análise de conteúdo presente nos comentários dos 226 estudantes do projeto piloto de Nivelamento, foram identificadas 5 categorias de análise.

A categorização foi realizada em consonância à pergunta aberta: *“Utilize este campo para sugerir melhorias no conteúdo e no formato dos cursos com recursos de aprendizagem adaptativa. A sua participação é muito importante!”*

Como critérios de exclusão, foram desconsiderados os comentários que estavam descontextualizados com a pergunta e/ou casos de que o aluno optou por não se manifestar ou não ter algo a declarar/contribuir.

As categorias representam a convergência entre os comentários dos estudantes e as ações realizadas para o desenvolvimento das soluções, além da fundamentação teórica e os estudos exploratórios realizados pelo pesquisador a fim de identificar tecnologias existentes para a resolução do problema educacional apresentado em forma de comentários e recomendações pelos estudantes.

Nesse sentido, tem-se, na categoria 1 (*Oficina de Produção e Organização Granular*), a criação da oficina de produção, envolvendo as sugestões de melhorias dos estudantes acerca do conteúdo (Quadro 5). A oficina contou com a participação de 21 docentes para compor a equipe de produção, responsáveis pela aplicação da revisão e validação do conteúdo, além da definição dos conteúdos (pré-requisitos) no curso CBL. A partir da organização granular, os conteúdos foram estruturados em competências (macro) e tópicos de aprendizagem (micro).

**Quadro 5. Melhorias nos conteúdos estudados**

ID	Projeto Piloto - Comentários dos estudantes
E2	Melhorar os materiais para pesquisas e estudos.
E24	Utilizar uma linguagem mais clara.
E41	Deveria melhorar apenas com mais vídeo aula explicando melhor o conteúdo.
E43	A apresentação do conteúdo poderia ser mais detalhada, com exemplos de aplicação prática. Até mesmo mais interativa. Um exemplo de cursos online que faz uma abordagem mais completa e com uma maior interação, é o método de ensino do site "Udacity".
E44	Aumentar o número de questões de cada matéria, para não ter sempre as mesmas respostas
E63	Aulas mais dinâmicas
E68	Em relação as atividades que sempre se repetem.
E79	Melhorar o conteúdo
E80	Cada vez melhorar o nível das questões
E82	Os materiais de estudos serem mais explicativos, mais exemplo no material postado.
E83	Revisão do conteúdo, pois tem exercícios com respostas duplicadas, erro de sinal e escrita de forma confusa,
E106	As respostas devem ser revisadas pois havia uma alternativa com 2 respostas iguais e quando era dada a resposta sempre estava errada
E108	Em exatas, poderiam haver matérias da disciplina de Física, pois é uma disciplina muito difícil de se entender e aprender.
E171	Melhor explicação das matérias.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A saber, na seção 5.2.3.1, o leitor tem a possibilidade de identificar as etapas de produção dos conteúdos desenvolvidos pela equipe de produção para personalizar a aprendizagem.

Tendo em vista as limitações do sistema adaptativo utilizado em consignação para o projeto piloto, a categoria 2 (*Estratégias adaptativas*) representa as ações realizadas para criar na plataforma *Blackboard*, a partir do curso CBL, uma trilha de aprendizagem com estratégias adaptativas, utilizando as configurações e ferramentas nativas do LMS. Vale ressaltar que a adesão para recorrer às estratégias adaptativas no ambiente virtual é reflexo dos estudos obtidos na revisão e mapeamento sistemático da literatura (BRUSILOVSKY,2001, AROYO *et al.*,2006; GRAF, 2007; HAUGER e KÖCK, 2007; ALMOHAMMADI *et al.* 2017). Na seção 5.2.1, são demonstradas as estratégias adaptativas aplicadas ao modelo proposto nesta tese.

Os comentários, presentes no Quadro 6, favoreceram o desenvolvimento do curso CBL, a criação de trilha de aprendizagem por meio de Desafios (gamificação) e do item Plano de Estudos (conteúdos personalizados) atrelados às regras adaptativas com base na verificação da aprendizagem (pré-requisitos) de um determinado conteúdo/assunto.

**Quadro 6. Melhorias na Adaptatividade do curso**

ID	Projeto Piloto - Comentários dos estudantes
E6	Necessidade de uma biblioteca digital para pesquisa, referência de sites e canais
E15	Selecionar vídeo aulas que realmente atende a necessidade de entendimento do aluno, deixar que os alunos vejam as videoaulas a todo o tempo, buscar vídeo aulas atualizadas, com bom áudio e resolução de vídeo.
E16	Mais textos e bibliografia complementar
E22	Vídeo aulas de cada conteúdo apresentado nas disciplinas, disponível 24hs para quem quiser acessar.
E36	Poderiam disponibilizar o curso por todo o semestre e até mesmo nas férias para que o aluno o utilizasse como apoio para os estudos
E71	A atividade adaptativa é sempre bem-vinda, pois nos ajuda a somar mais conhecimentos.
E74	Propor adaptativa para desenvolvimento de texto e artigos científicos
E156	Disponibilizar mais materiais.
E176	Apresentar mais opções de estudos
E216	Usar de base alguns canais do <i>Youtube</i> tais como "grings" ou "me salva" que são canais voltados para matemática geral e trazem desde o ensino fundamental ao superior de forma fácil e bem didática.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A categoria 3 (*Personalização de Conteúdo para cursos híbridos*) considerou os comentários (Quadro 7) para elaborar as competências básicas (Macro) do curso CBL de Matemática e de Língua Portuguesa. Ademais, ao considerar tais sugestões, a equipe de produção passou a desenvolver vídeos de apresentação do conteúdo com enfoque no curso do estudante, trazendo à tona exemplificações dos contextos que são aplicados o conteúdo/assunto às disciplinas regulares do curso.

**Quadro 7. Recomendações para a personalização do curso**

ID	Projeto Piloto - Comentários dos estudantes
E5	Adição de mais vídeos para instrução
E10	Disponibilizar aulas presenciais.
E12	Acredito que, os cursos complementares gratuitos (aqueles que não fazem parte da grade, que não são obrigatórios e que contam horas para as Atividades Complementares) tem eficiência sendo online, porém, as disciplinas da grade não têm a mesma eficiência e, portanto, deveriam ser 100% presencial para os alunos que optaram pelo curso presencial.
E57	Gostaria de sugerir, que este conteúdo seja algo a complementar os estudos de uma matéria presencial, como cálculo ou física, ajudando a estudar, não servindo como forma de avaliação.
E59	Poderiam aumentar o número de disponibilizar mais conteúdo, e deixar ele aberto por todo o semestre e até mesmo nas férias para que o aluno sempre o tenha como suporte na hora de estudar
E65	Videoaulas
E107	Videoaulas.
E115	Mais conteúdo s diversos
E130	Acredito que vídeos aulas voltado a matemática e português, poderia ajudar e aulas em finais de semanas extras online poderia auxiliar, assim como essas.
E145	Quanto menos disciplina obrigatória online melhor!
E150	O método está perfeito só deveria ter mais cursos.
E189	Acredito que colocar atividades adaptativas que tenham algo a ver com nosso curso causariam uma melhoria no aprendizado.
E198	Disciplinas Online juntas com aulas presenciais da mesma disciplina.
E202	Sugiro mais aulas, pois é muita matéria para pouco tempo, divisão de conteúdos parecidos para as duas provas, sugiro mais listas de exercícios e mais aulas práticas, aulas de exercícios, e o mínimo de teoria possível
E208	Oferecer exemplos relacionados ao curso.
E217	Acredito que seria interessante ter vários conteúdos adaptativos online, os quais o aluno poderia escolher qual é o mais importante para ele naquele momento. Conteúdos específicos e multidisciplinares.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Baseando-se nos mesmos princípios, a categoria 4 (*Personalização das atividades*) passou a identificar tecnologias existentes que pudessem melhorar a interação dos estudantes diante das atividades propostas no ambiente virtual. Dessa forma, dada algumas limitações do LMS, recorreu-se ao *framework Adapt*, de

licenciamento gratuito e com funcionalidades de exportar conteúdo em formato SCORM, para se obter uma melhor usabilidade e disposição dos conteúdos e das atividades do curso CBL, além de possibilitar a instalação de plugins para tornar a progressão do conteúdo de forma adaptativa. Destacam-se, ainda, a produção de vídeos de resolução de exercícios aplicados aos *feedbacks* das atividades, tanto para o acerto, quanto para o erro e os estudos realizados no período de estágio doutoral para o desenvolvimento de atividades baseadas nos estilos de uso do AVA, bem como a estratégias didáticas para avaliação final do curso CBL (autoavaliação e avaliação por pares).

**Quadro 8. Melhorias nas atividades**

ID	Projeto Piloto - Comentários dos estudantes
E31	Os exercícios a partir da disciplina de Seno Cosseno e Tangente foram meio difíceis e confusos. A minha sugestão é colocar a resolução do exercício junto com a resposta.
E60	Maior quantidade de exercícios, mais exemplos resolvidos
E61	Melhorar os exemplos resolvidos, tendo mais.
E62	Exemplos de exercícios resolvidos
E89	Maior feedback
E98	Oferecer mais exercícios e caso o aluno não saiba desenvolver seja mostrado a resolução após a primeira tentativa
E104	Mais atividade
E124	Adicionar vídeos de explicação de exercícios resolvidos.
E153	Exercícios
E199	Diminuir o uso de Slides, realização de exercícios passo a passo.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A última categoria representa os aspectos de *design, interação e usabilidade* aplicados ao curso CBL, com base nas experiências relatadas pelos estudantes (Quadro 10), foi possível aplicar melhorias significativas no modelo proposto na tese.

Para facilitar o entendimento do leitor acerca das melhorias aplicadas, no capítulo seguinte, foram criadas as dimensões design do ambiente virtual (seção 5.2.2) e interação usabilidade (seção 5.2.4) para evidenciar as ações realizadas na proposição do modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas para cursos híbridos de ensino superior.



**Quadro 9. Melhorias na interação e usabilidade do curso**

ID	Projeto Piloto - Comentários dos estudantes
E38	É necessário mudar os exercícios caso o aluno não consiga acertar todos, porque quando ele erra, refaz a leitura do material e volta para os exercícios as perguntas são as mesmas, assim, o aluno sabe qual é a resposta certa e marcará ela e irá concluir a atividade e muitas vezes sem mesmo saber de fato a matéria que foi pedida no exercício.
E48	Melhor caminho para fazer as tarefas, achei um pouco confuso
E49	Ter um percurso pré definido, com caminhos mais bem estabelecidos
E54	Em alguns exercícios que precisava visualizar uma imagem para responder, a imagem não aparecia.
E55	O curso está excelente, porém algumas vezes tive que responder algumas questões várias vezes, mesmo tendo acertado, assim deixando o curso cansativo, porém em geral estão de parabéns.
E69	A relação com qual é feita as perguntas e seguidamente julgar a resposta correta, torna-se o curso fácil, pois, é apenas necessário que o aluno grave a resposta e faça o teste novamente.
E70	Após o responder atividades, quando se erra, ela volta na mesma questão, eu acho que poderia gerar um teste diferente, estimulando ainda mais o conhecimento.
E88	As perguntas sempre são as mesmas quando o aluno erra, assim quando ele for fazer a mesma matéria, é só colocar as respostas que o próprio modulo deu a ele, assim fazendo que não seja necessária uma correção
E91	Atualizar em menos tempo percorrido, sobre a disponibilidade de Certificados.
E95	Comunicação entre alunos e professores.
E105	Maior e melhor dinâmica entre quem usa.
E109	Tive problema em começar a adaptativa pois não havia em meu portal <i>Blackboard</i>
E116	Sugiro uma melhoria no esclarecimento e direcionamento das atividades dentro do portal.
E119	Maior interação com o aluno, melhora visual na ferramenta.
E120	Poderiam ocorrer melhorias na interface de progresso de aprendizagem, assim dando mais motivo para o aluno progredir.
E121	Ao errar uma questão e refazer o conteúdo a mesma questão é cobrada fazendo o aluno responder no automático pois tal questão já foi mostrada o resultado correto acho que ao errar uma questão a mesma não deve retornar ou se não de forma diferente para fazer o aluno repensar sobre o conteúdo e não colocar a resposta só porque viu qual é a correta.
E123	Uma interação mais dinâmica para os usuários
E140	A aprendizagem adaptativa é uma boa forma de aprendermos, selecionando o que temos mais dificuldades, porém em alguns exercícios encontrei dificuldades pois algumas atividades estavam sem perguntas, ou perguntavam qual era o pronome destacado e não havia nenhum sublinhado, ou mesmo em negrito, havendo dois em uma mesma frase não era possível saber de qual se tratava.
E141	Uma plataforma melhorada e simples e com um tutorial de início ensinando como usar.
E155	Seria interessante o maior contato com Tutores.
E168	É necessária maior organização nas plataformas, além de que, o conteúdo não é explicado da melhor maneira
E179	O material é bom mas acaba sendo muito cansativo por serem apenas textos e nada muito interativo
E197	Apresentar exercícios mais dinâmicos, que exijam mais interação do público.
E204	Interface, facilidade, simplicidade de acesso
E215	Maior interação entre alunos e plataforma utilização de videoaulas para expor conteúdos

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.



O Quadro 10 representa as melhorias apontadas pelos estudos diante da pergunta: *Tendo em vista a construção de conhecimentos, em quais aspectos você acredita que o material didático no módulo adaptativo poderia ser melhorado? (Selecione as respostas que considerar mais relevantes)*, baseando-se nesses apontamentos, foram realizadas algumas ações para o desenvolvimento do modelo proposta na tese.

**Quadro 10. Ações realizadas para estruturação do modelo**

Melhorias sinalizadas	Percentual	Ações realizadas
Em relação ao <i>feedback</i> das atividades.	81 / 36%	Integração do framework <i>Adapt</i> para inserção dos <i>feedbacks</i> com vídeos de resolução de exercícios.
Em relação ao conteúdo.	73 / 32%	Criação da Oficina e da equipe de produção.
Em relação ao percurso de aprendizagem exibido após o resultado do Pré-teste.	55 / 24%	Estruturação da trilha de aprendizagem com Plano de Estudos a partir da configuração do recurso Metas e Desempenho no LMS.
Em relação às proposições das atividades.	52 / 23%	Elaboração dos textos instrucionais para gamificar as atividades em forma de Desafio e uso do recurso <i>Achievements</i> . Proposição de atividades baseadas nos estilos de uso do AVA.
Em relação à interação do AVA.	50 / 22%	Estruturação da trilha de aprendizagem com Plano de Estudos e o formato de <i>feedback</i> do módulo.
Em relação à organização das mídias disponibilizadas.	48 / 21%	Integração do framework <i>Adapt</i> para melhorar a organização das mídias.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Tem-se, portanto, no Estudo 2, os estudos realizados a partir do referencial teórico, das tecnologias existentes e das ações criadas com base nas melhorias apontadas pelos estudantes (projeto piloto). Em suma, a estruturação do modelo considerou os seguintes elementos:

- Criação da versão do Modelo CBL com as estratégias adaptativas.
- Estruturação da Oficina de Produção.
- Personalização de conteúdo com foco no ensino híbrido.
- Validação e revisão da equipe de docentes – CBL.
- Integração dos estilos de uso do ambiente virtual na proposição as atividades.
- Integração do *framework Adapt* e recursos nativos do LMS, *Blackboard*.

### 4.3 Estudo 3 – *Teste Empírico*

O terceiro e último estudo consiste num processo cíclico e iterativo de avaliação, nomeado por Van Den Akker (1999) de Teste empírico.

Essa fase representa as implementações realizadas no LMS, considerando as estratégias adaptativas planejadas nos estudos anteriores e ainda as melhorias identificadas no estudo preliminar, com o projeto piloto de Nivelamento. Foi nesse contexto que nasceu o modelo de AVA e o curso CBL utilizado para subsidiar o desenvolvimento desse ambiente virtual.

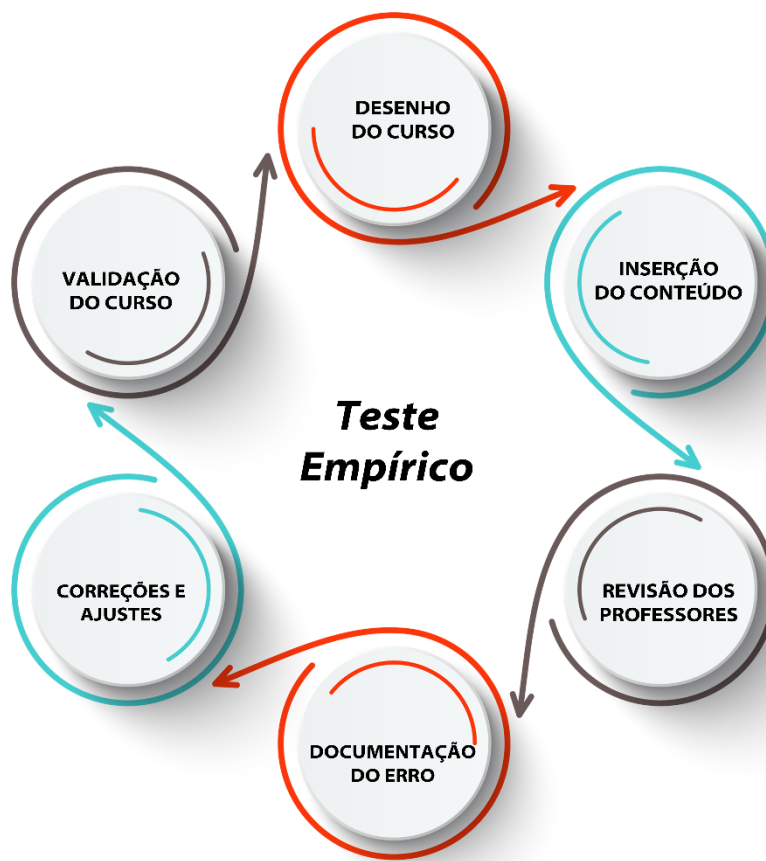
Considera-se essa etapa um processo mais demorado que os anteriores, pela necessidade de realizar diversos testes para avaliar a estrutura do modelo de AVA. Além disso, diante do material produzido pela equipe de produção, ocorreu a implementação do desenho do curso CBL e seus respectivos conteúdos desenvolvidos no ambiente virtual.

Estruturado o modelo com base no curso CBL de Matemática e Língua Portuguesa, os docentes da equipe de produção foram inscritos no curso para revisar e validar tecnicamente o conteúdo. Tal como se refere Lencastre (2012, p.51) “todos as potenciais fontes de problemas devem ser testadas e os erros documentados.” Segundo o autor, não devem persistir erros funcionais, e a cada pequeno passo dado e/ou cada aproximação sucessiva, deve estar sempre em direção a um objetivo preciso que se sujeita a uma avaliação rigorosa.

Na Figura 30, são apresentadas as fases que resultaram no ciclo de avaliação do modelo, sendo elas: a implementação do desenho do curso no AVA; a inserção do conteúdo com as estratégias adaptativas; a revisão dos professores; a documentação dos erros realizada pelos docentes; as correções e ajustes realizados de ordem textual/gramatical e técnica; e a validação do curso após os ajustes requisitados nos testes anteriores.

No capítulo seguinte, o leitor tem a descrição e as dimensões atribuídas ao modelo, da mesma forma, pode testar também a interação e a usabilidade a partir do link disponibilizado.

Figura 30. Ciclo de avaliação do modelo



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Após as avaliações realizadas com o teste empírico, na seção a seguir, são apresentadas as análises dos questionários aplicados aos estudantes dos cursos híbridos das Engenharias (cursos EaD com encontros presenciais) e aos docentes da equipe de produção.

#### 4.3.1 Resultados da Validação do Modelo

Os resultados discutidos nesta seção tiveram, como fonte de dados, os questionários aplicados aos estudantes e aos docentes (seção 3.2).

De forma intencional, os questionários foram concebidos, a fim de cumprir dois objetivos específicos desta investigação, conforme mencionado no Quadro 11.

**Quadro 11. Questionários utilizados para validação do modelo**

	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Amostra</b>
<p><b>Questionário 3</b>  <i>Perfil e validação do modelo</i>            Fonte: Adaptado de Ota (2011) e Barros e Neves (2017)</p>	<p>Estudantes – recolha de dados para análise do perfil dos alunos e validação do ambiente virtual com estratégias de adaptatividade. Perguntas mistas (APÊNDICE D).</p> <p><b>Objetivo Específico</b>            Validar um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas com os estudantes de cursos híbridos de ensino superior das áreas de Ciências Exatas, especificamente em cursos das Engenharias.</p>	<p>179 Estudantes das Engenharias</p>
<p><b>Questionário 4</b>  <i>Perfil e contribuições da equipe de produção</i>            Fonte: Elaborado pelo pesquisador</p>	<p>Docentes que participaram da elaboração do curso CBL – recolha e análise de dados dos professores, com foco nas contribuições a partir da participação de produção de material didático personalizado e ainda, a experiência de atuação em modelos de cursos híbridos de ensino superior e/ou de práticas pedagógicas realizadas para subsidiar a aprendizagem. Perguntas fechadas e abertas (APÊNDICE E)</p> <p><b>Objetivo Específico</b>            Analisar as contribuições/percepções dos professores que participaram das etapas de produção de um curso de extensão, elaborado para validar o ambiente virtual com estratégias adaptativas.</p>	<p>21 Docentes da equipe de produção - CBL</p>

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

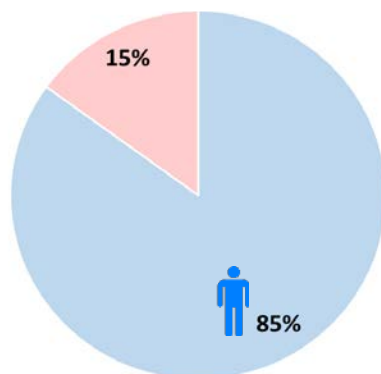
Não obstante, pelo fato dos questionários conterem perguntas mistas, foi realizada a triangulação dos dados para apoiar a interpretação dos dados (questões fechadas) e das categorias de análise (questões abertas), emergidas das considerações das amostras.

Vale lembrar que os estudantes e docentes que participaram dos Questionários 3 e 4, não são os mesmos do projeto piloto. Inclusive se diferem também em termos do *locus* da pesquisa. Dessa forma, fez-se necessário identificar também o perfil dos participantes, suas preferências, escolhas e contribuições. Ademais, algumas comparações foram tecidas entre as amostras dos Estudos 1 e 3, justificando-se pela oportunidade de caracterizar os estudantes matriculados em cursos híbridos, distinguindo-os do modelo presencial.

#### 4.3.1.1 Perfil dos Estudantes em cursos híbridos

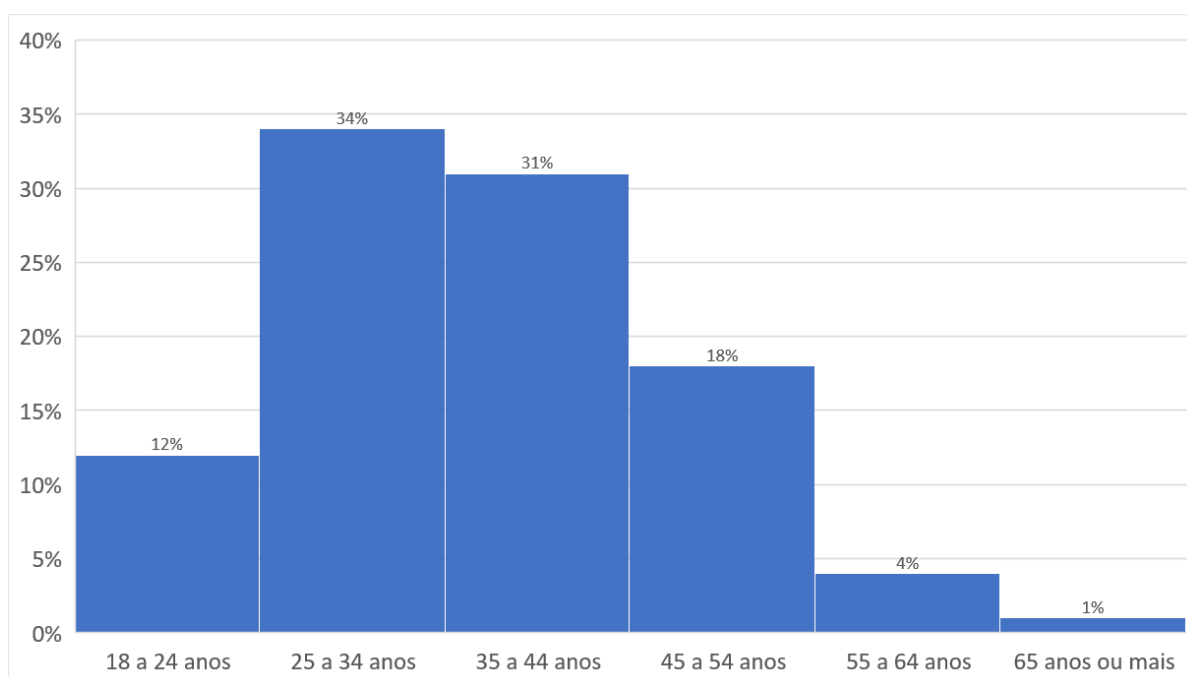
Os estudantes que validaram o modelo de AVA a partir do curso CBL foram predominantemente do gênero masculino (85%). Tal fato se justifica pela questão de estarem distribuídos nos cursos de Engenharias.

**Figura 31. Distribuição dos Estudantes por gênero**



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

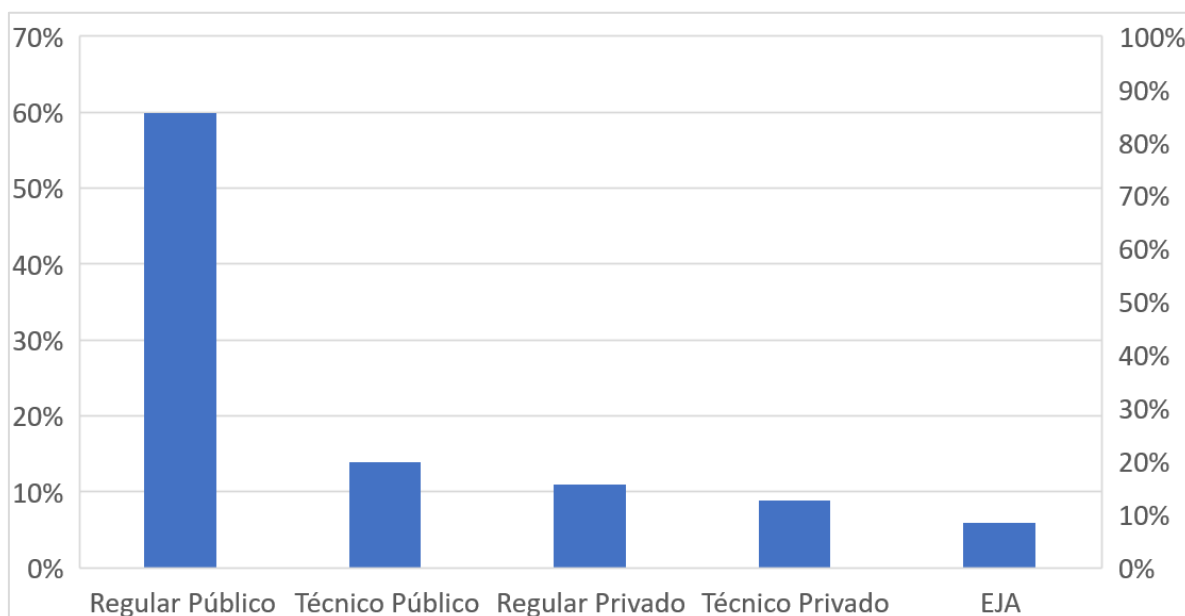
Quanto à faixa etária, a maior parte dos alunos (65%) tem idade entre 25 e 44 anos, idade que sugere uma segunda graduação ou atraso na formação. A faixa etária tem um comportamento relativamente heterogêneo quanto à característica de adaptação à tecnologia.



**Gráfico 4. Faixa Etária dos estudantes**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

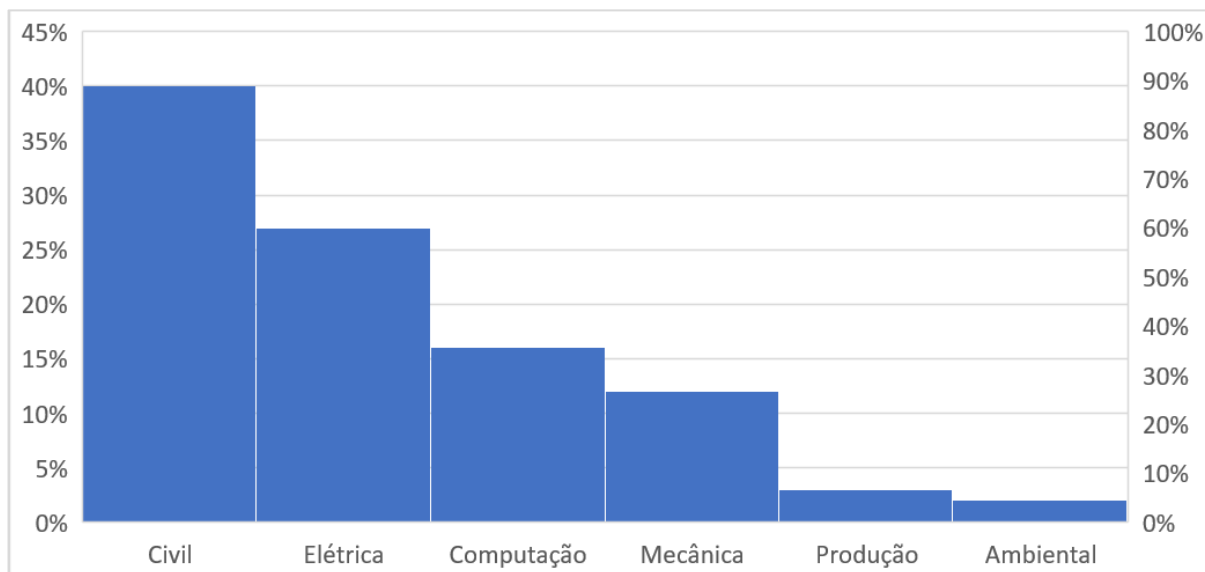
Com relação à formação, 75% dos alunos são provenientes de escola pública e, se considerarmos os alunos do EJA, este número sobe para 81%. Ao considerar o contexto dos cursos híbridos, estreita-se a necessidade de realizar ações para minimizar as fragilidades advindas da formação básica desses estudantes, como por exemplo, estratégias para personalizar a aprendizagem, tendo em vista os aspectos de pré-requisitos em Matemática e Língua Portuguesa para acompanhamento do curso e suas respectivas disciplinas.



**Gráfico 5. Formação dos estudantes no Ensino Médio**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

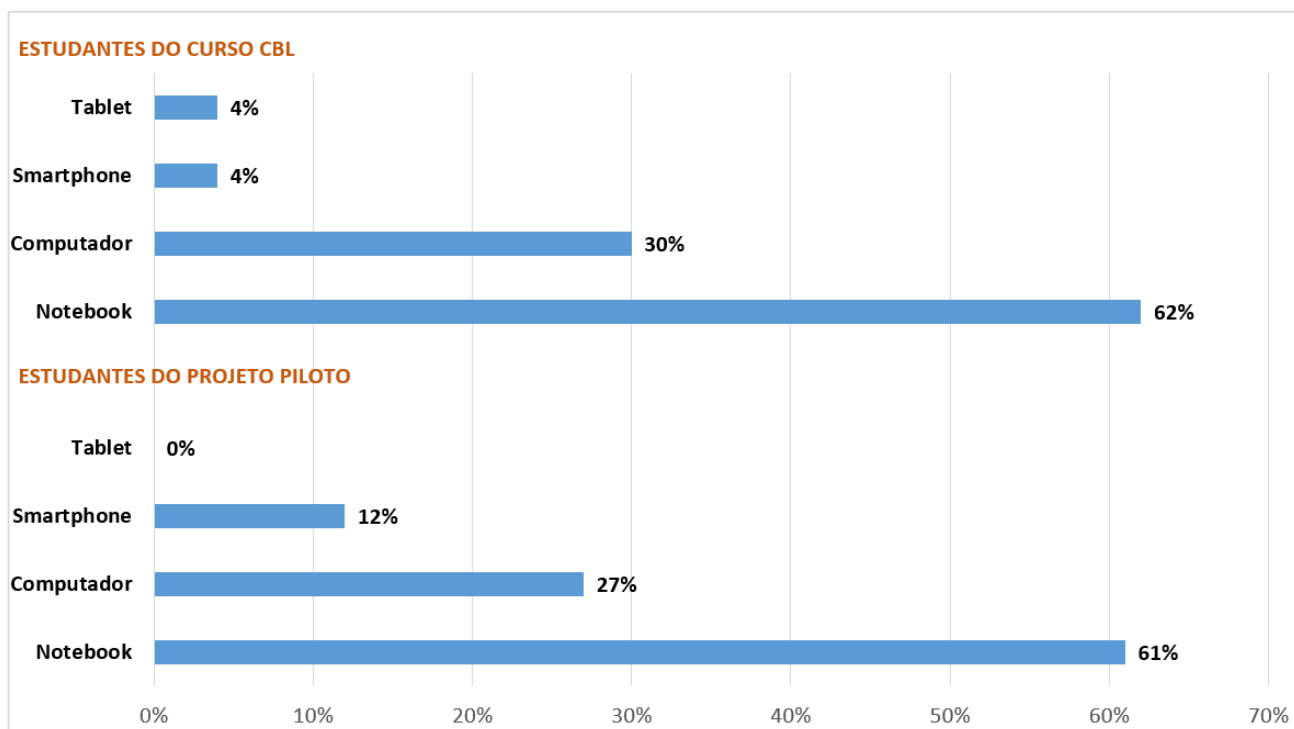
O Gráfico 6 representa a distribuição dos estudantes por curso que participaram da validação do modelo. Sendo os cursos híbridos das Engenharias em: Civil (40%), Elétrica (27%), Computação (16%), Mecânica (12%), Produção (3%) e Ambiental (2%).



**Gráfico 6. Distribuição dos alunos participantes por curso**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Quanto aos aspectos de recursos tecnológicos usados para estudo, os estudantes demonstraram preferência pelo uso de notebook como predominante, similares aos estudantes do projeto piloto, oriundos do ensino presencial. O Gráfico 7 foi elaborado para demonstrar o comparativo dos dados.



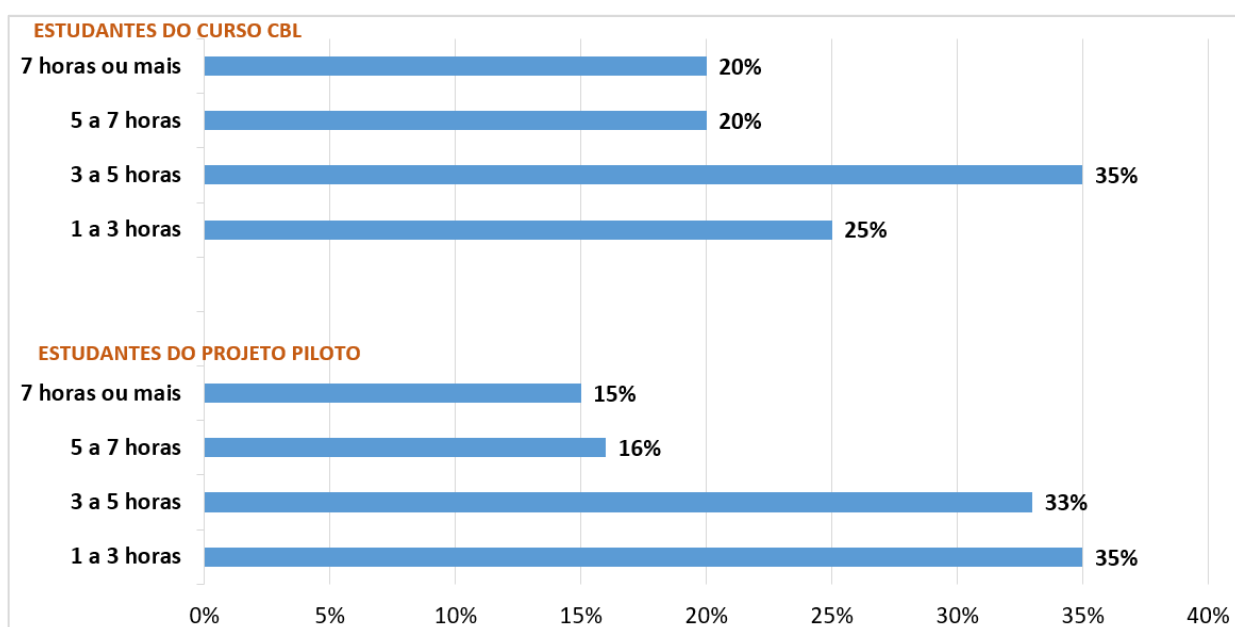
**Gráfico 7. Comparativo entre as preferências dos estudantes.**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

O Gráfico 8 apresenta o comparativo entre os estudantes dos Estudos 1 e 3 no que tange aos aspectos de tempo dedicação de estudo.

Além disso, 55% dos alunos das Engenharias dedicam no máximo 5 horas diárias, o que indica uma dispersão um pouco mais alongada em termos de tempo de dedicação entre as turmas que participaram da validação do modelo a partir do curso CBL.

Os alunos do Estudo 3 possuem dedicação de tempo maior que os estudantes do modelo presencial. Tal fato pode ser entendido pelas características dos cursos híbridos; uma vez que há a proposição combinada de atividades geradas no momento presencial e online.



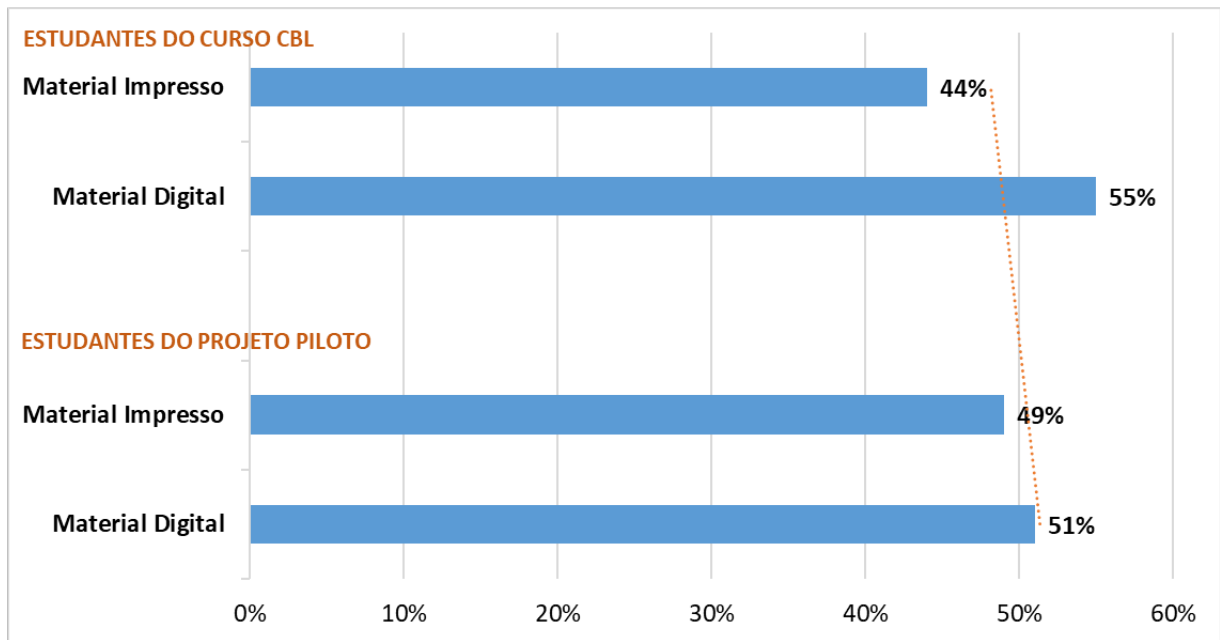
**Gráfico 8. Comparativo do tempo de dedicação aos estudos.**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Um outro ponto característico do ensino híbrido é representado pelo local onde o aluno tem por escolha realizar os seus estudos. Cerca de 90% dos estudantes indicaram a casa, como o espaço reservado para a aprendizagem.

O formato do material para estudar, manteve-se igualmente aos resultados do Estudo 1. Em termos quantitativos, os alunos das Engenharias têm por escolha, o material digital.

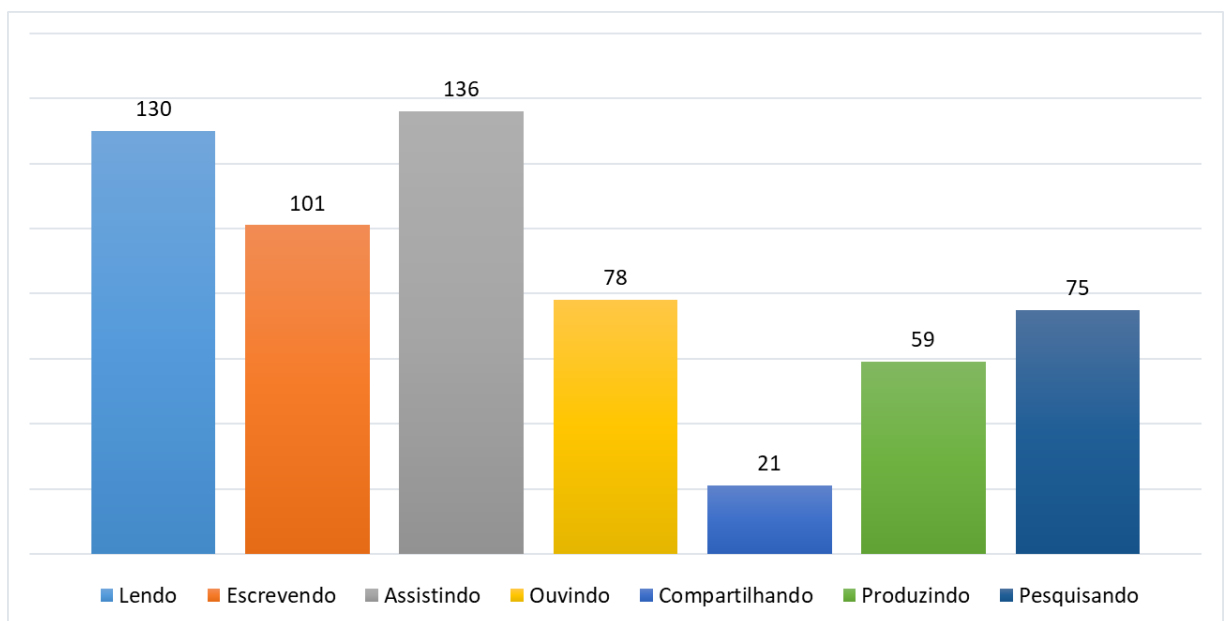




**Gráfico 9. Formato do material para estudar.**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A maior parte dos alunos considera que assistir às aulas é a melhor forma de aprendizado, seguido da leitura e depois da escrita (Gráfico 10). Isto indica que os alunos estão acostumados a apenas ver os vídeos e ler os textos, o que pode ser uma característica decorrente para minimizar o impacto da ausência de pré-requisitos e da falta de incentivos a métodos mais eficientes para personalizar a aprendizagem a partir das necessidades apresentadas por cada estudante.



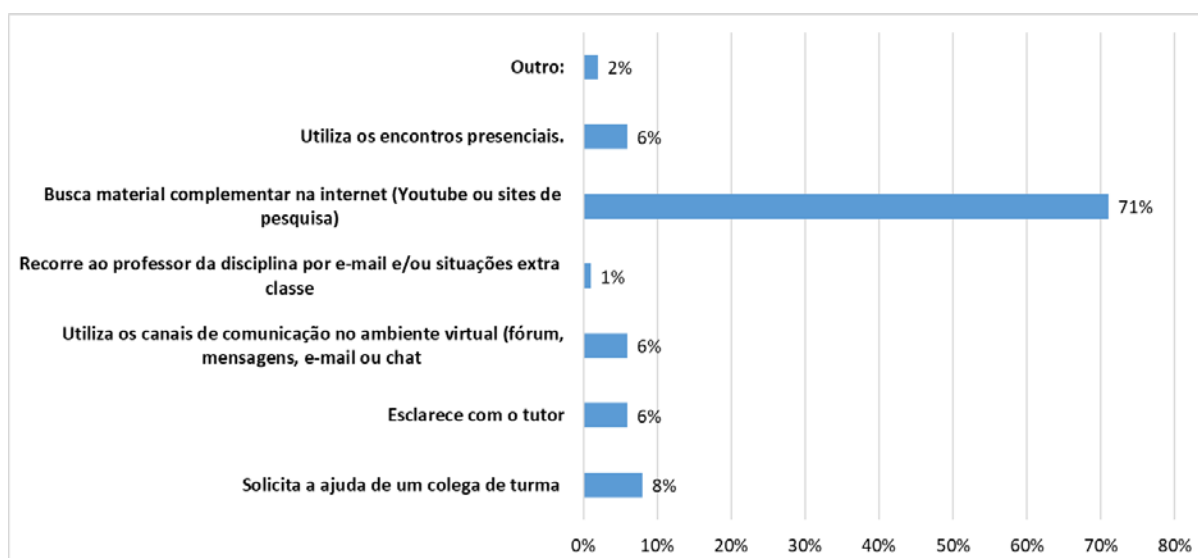
**Gráfico 10. “Como você aprende melhor?”**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Destarte, modelos de ambientes virtuais com estratégias adaptativas podem se configurar como um meio de potencializar a personalização dessas necessidades. Além disso, a proposição de atividades baseadas nos estilos de uso do AVA são também estratégias que poderiam conduzir melhor a forma como o aluno interage com o conteúdo a ser aprendido.

Com relação à opção pelo realizar um curso híbrido, vê-se que a escolha decorre principalmente devido à flexibilidade de tempo e não necessariamente à flexibilidade e ao modelo pedagógico (online com atividades presenciais). Fato esse constatando em 74% dos alunos, os quais preferem este modelo em virtude da sua flexibilidade e não de suas características pedagógicas. Reiterando o que Monteiro *et al.* (2012) consideram sobre as principais razões para os estudantes preferirem esta modalidade se prende ao fato de melhorar a pedagogia, haver facilidade de acesso e flexibilidade e ser mais econômico.

Para as dificuldades de aprendizagem, presentes na pergunta: “*Quando está com dificuldades de aprendizagem, o que você faz?*”, a maioria das dúvidas é sanada pela internet. Isto tem duas desvantagens para o formato de cursos híbridos: a primeira é que a informação acessada não é controlada, e a segunda é que as principais fontes de referência – tutor e professor – não são acionadas como deveriam.



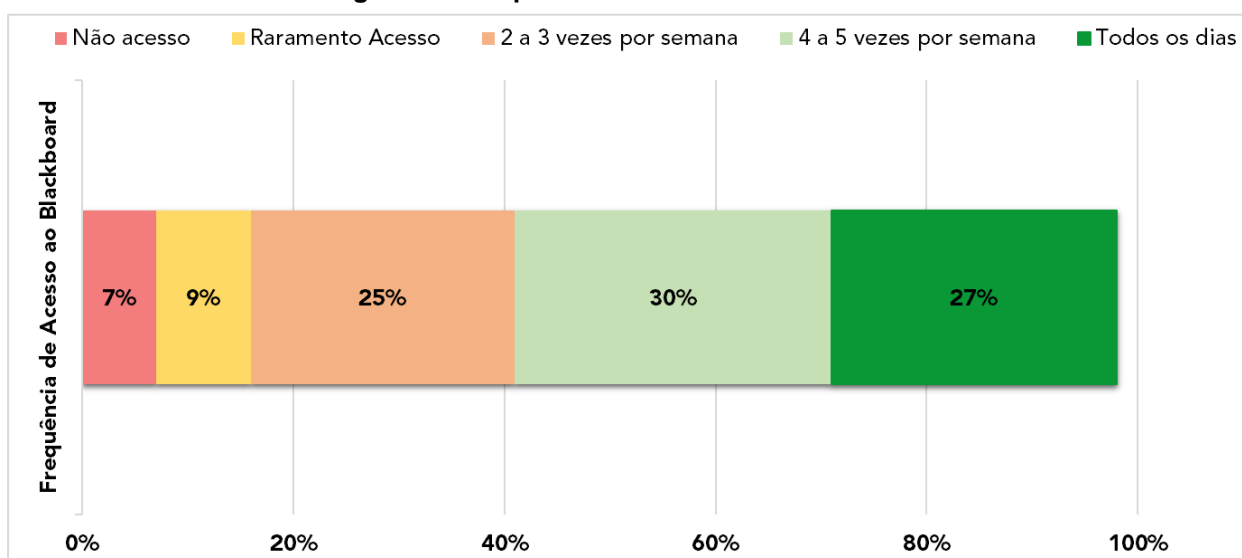
**Gráfico 11. Ações para sanar as dificuldades de aprendizagem**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Diante dos dados do Gráfico 11, a adoção de um ambiente virtual com estratégias adaptativas pode possibilitar uma melhor personalização das necessidades de aprendizagem, além do monitoramento do desempenho dos estudantes a partir das trilhas de aprendizagem e os pré-requisitos alinhados na produção e/ou indicação dos materiais de estudo.

A Figura 32 destaca a frequência de acesso ao LMS, a distribuição dos dados demonstra que os estudantes dos cursos híbridos acessam regularmente a plataforma. Esses acessos representam o cumprimento dos estudos online com as atividades presenciais.

**Figura 32. Frequência de acesso ao Blackboard**



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

As preferências para recorrer ao suporte técnico diante do LMS, basicamente se assemelham às escolhas dos estudantes do Estudo 1, sendo CAA online e Central de Atendimento (0800).

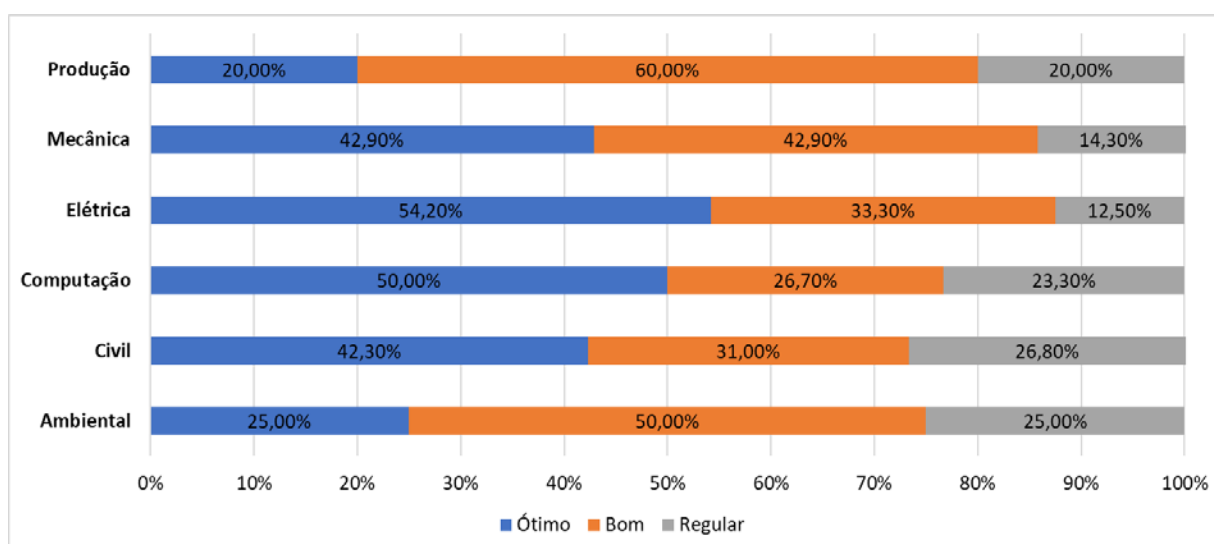
#### 4.3.1.2 Aceitabilidade do modelo

A fim de se avaliar a qualidade da estrutura do modelo, foi realizada uma análise de cluster<sup>12</sup>, identificando estes a partir de duas características.

<sup>12</sup> A análise de cluster é uma técnica estatística usada para classificar elementos em grupos, de uma forma em que elementos dentro de um mesmo cluster sejam muito parecidos, e elementos em clusters diferentes sejam distintos entre si.

A primeira, dedicada à avaliação dos clusters que estão associados às notas dadas para a questão de qualidade sobre a estrutura do modelo. A menor nota obtida, em uma escala de 1 a 5 (*Likert*), foi 2, e a maior foi 5; os clusters delimitados têm, respectivamente, médias 5, 4, e 2,91, e são qualificados como “Ótimo” (o modelo é adequado e não apresenta nenhuma desvantagem), “Bom” (o modelo apresenta alguma desvantagem, mas não são problemáticas) e “Regular” (o modelo apresenta desvantagens e requer adequações).

Na segunda, a partir desta ordenação das notas em agrupamentos, procedeu-se a análise destes em comparação ao percentual de cada curso, tipo de curso médio e faixa etária, bem como do total populacional, a fim de se identificar características da percepção da qualidade estrutural do modelo proposto, tendo como base os agrupamentos avaliados. O Gráfico 12 associa a qualidade ao curso do aluno:



**Gráfico 12. Avaliação por curso**

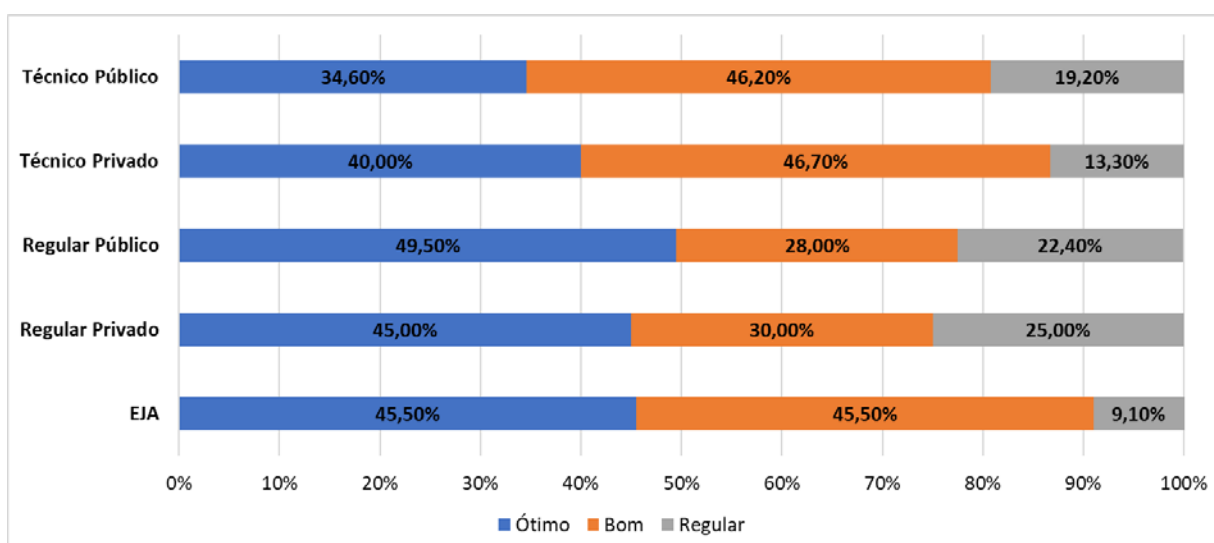
Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Os alunos da Engenharia civil foram os que mais demonstraram a necessidade de se realizar algumas adequações no modelo proposto, seguidos dos alunos de Engenharia Ambiental e de Engenharia da Computação. Os cursos de Engenharia Ambiental e Produção são ainda aqueles no qual as pessoas mais identificam desvantagens na estrutura de apresentação. Por outro lado, o curso de Engenharia Elétrica (27%) é aquele em que menos se tem percepção de defeitos do modelo, seguido da Engenharia da Computação (16%) e da Engenharia Mecânica (12%).

Ao considerar isoladamente cada curso, conforme apresentado no Gráfico 6, tem-se a justificativa para a compreensão dos dados de avaliação por área. Obviamente, o curso de Engenharia Civil por ter maior número de alunos (40%) na amostra, acabou tendo um percentual de recomendações de adequação maior do que os demais. Da mesma forma, a amostra de estudantes das áreas da Engenharia Ambiental (2%) e Produção (3%) foi relativamente inconsistente, diante das demais áreas.

Sendo assim, observou-se que ao analisar a aceitação por área, a maioria das Engenharias considera o modelo adequado, não apresentando desvantagens. Um outro fato que também corroborou para essa afirmação refere-se às melhorias realizadas na estrutura do modelo a partir do Estudo 1 (projeto piloto), sendo aperfeiçoadas na fase de desenvolvimento com o embasamento teórico (Estudo 2).

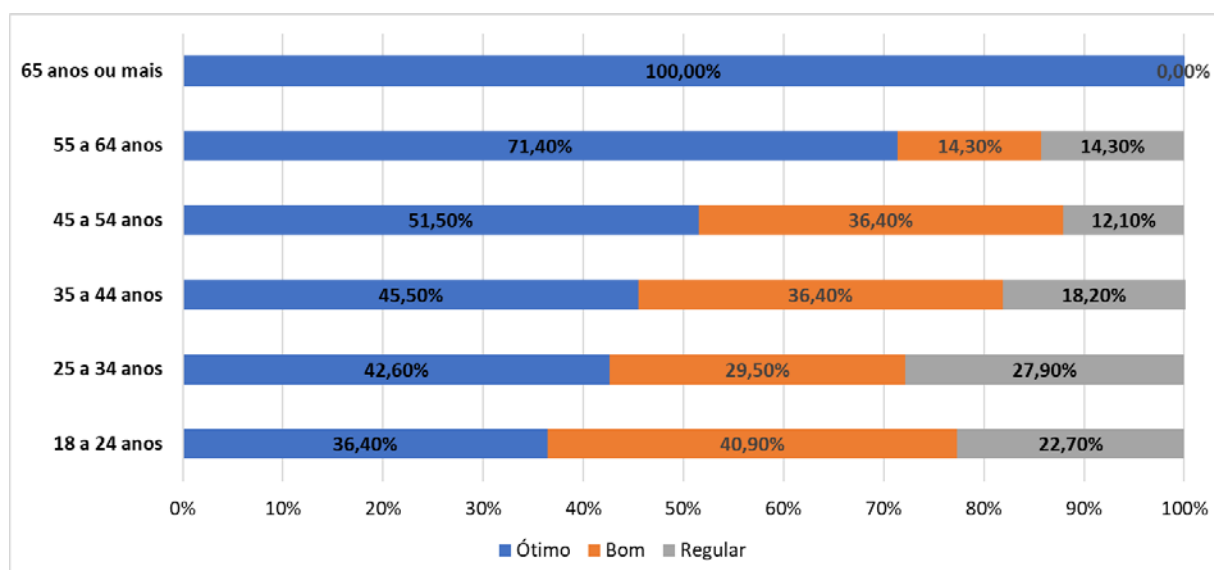
O Gráfico 13 traz a validação dos alunos por origem de conclusão do ensino Médio. As notas dos alunos provenientes do ensino médio regular público são melhores do que as dos outros estudantes; isso permite suscitar uma reflexão de que essa predominância pode ter relação com o fato dos aspectos de personalização da aprendizagem a partir das estratégias adaptativas concebidas no modelo. Como por exemplo, a verificação de aprendizagem para identificar os pré-requisitos no acompanhamento do conteúdo ou do curso. Por outro lado, pode-se também comparar o comportamento desses estudantes de cursos híbridos, conforme a análise dos dados já apontados no Gráfico 11, no que tange às ações realizadas para sanar as dificuldades.



**Gráfico 13. Avaliação por origem do ensino médio**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

No Gráfico 14, avaliação por faixa etária demonstrou que quanto maior é idade, melhor é a qualificação e aceitação do modelo de AVA proposto.



**Gráfico 14. Avaliação por faixa etária**

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Os estudantes dos cursos consultados não apresentaram dificuldades para interagir e navegar pelo modelo proposto; esse comportamento suscita evidências típicas do modelo de curso híbrido escolhido, pelo fato de mesclar momentos de estudos online na plataforma e presenciais na universidade.

#### 4.3.1.3 As dimensões testadas no modelo

No Questionário 3 (Apêndice D), além da análise para identificar o perfil dos estudantes e da análise de clusters, contemplando as avaliações por área, origem e faixa etária, foram criadas seis dimensões para sustentar a validação do modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas. Sendo elas:

- 1) Avaliação
- 2) Conteúdo
- 3) Modelo Pedagógico
- 4) Social
- 5) Técnico
- 6) Usabilidade

A Tabela 8 representa a categorização realizada pelo pesquisador ao estruturar o Questionário 3, com intuito de validar essas dimensões no modelo.

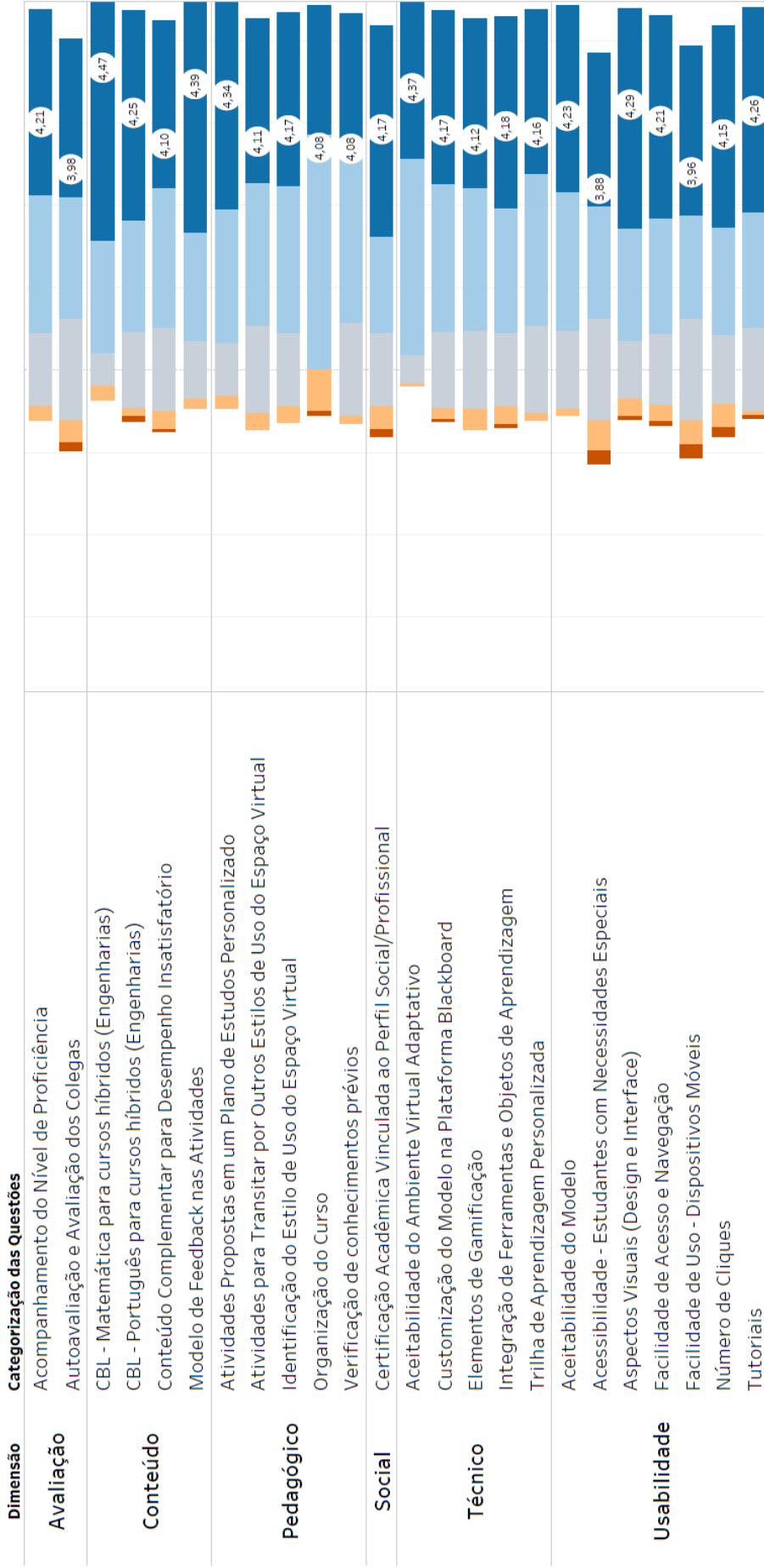
**Tabela 8. Categorização das questões (Estudantes)**

<b>Questão ID</b>	<b>Categoria</b>	<b>Questões</b>
Q1	Usabilidade	Aceitabilidade do Modelo
Q2	Técnico	Aceitabilidade do Ambiente Virtual Adaptativo
Q3	Pedagógico	Verificação de conhecimentos prévios
Q4	Técnico	Trilha de Aprendizagem Personalizada
Q5	Conteúdo	Conteúdo Complementar para Desempenho Insatisfatório
Q6	Pedagógico	Identificação do Estilo de Uso do Espaço Virtual
Q7	Pedagógico	Atividades para Transitar por Outros Estilos de Uso do Espaço Virtual
Q8	Técnico	Elementos de Gamificação
Q9	Avaliação	Autoavaliação e Avaliação dos Colegas
Q10	Avaliação	Acompanhamento do Nível de Proficiência
Q11	Social	Certificação Acadêmica Vinculada ao Perfil Social/Profissional
Q12	Técnico	Customização do Modelo na Plataforma Blackboard
Q13	Técnico	Integração de Ferramentas e Objetos de Aprendizagem
Q14	Usabilidade	Facilidade de Acesso e Navegação
Q15	Usabilidade	Tutoriais
Q16	Usabilidade	Aspectos Visuais (Design e Interface)
Q17	Usabilidade	Número de Cliques
Q18	Usabilidade	Facilidade de Uso - Dispositivos Móveis
Q19	Usabilidade	Acessibilidade - Estudantes com Necessidades Especiais
Q20	Pedagógico	Organização do Curso
Q21	Conteúdo	CBL - Matemática para cursos híbridos (Engenharias)
Q22	Conteúdo	CBL - Português para cursos híbridos (Engenharias)
Q23	Pedagógico	Atividades Propostas em um Plano de Estudos Personalizado
Q24	Conteúdo	Modelo de <i>Feedback</i> nas Atividades

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Na Figura 33, tem-se a validação do modelo a partir das dimensões, dando uma noção mais precisa das vantagens e desvantagens avaliadas pelos estudantes.

**Figura 33. Aceitabilidade do Modelo por dimensões (Estudantes)**



Gantt Percent e média de Score para cada Categorização das Questões dividido por Dimensão. Para o painel Gantt Percent: A cor mostra detalhes sobre Resposta. O tamanho mostra Percentual.

**Resposta**

- Pessimo/Discordo totalmente
- Ruim/Discordo
- Regular/Concordo
- Bom/Concordo parcialmente
- Otimo/Concordo totalmente

**Fonte: Elaborado pelo pesquisador.**



De acordo com os dados, a dimensão de usabilidade apresentou um percentual maior de descontentamento quanto aos aspectos de acessibilidade e responsividade para uso em dispositivos móveis. Esse comportamento pode estar relacionado ao fato do modelo proposto ter sido implementado no LMS a partir das estratégias adaptativas; com isso, tem-se o fato das limitações da plataforma para flexibilizar aspectos de acessibilidade e responsividade.

As demais dimensões tiveram um posicionamento favorável para aceitação do modelo com base na avaliação dos estudantes.

Como forma de gerar contribuições para o contexto do ensino híbrido em sintonia ao perfil dos participantes, uma questão aberta foi adicionada a fim de colher as sugestões de melhorias do modelo proposto. De acordo com Van Den Akker (1999), na fase de teste empírico, ao avaliar a solução, deve-se proceder com os testes e refinamentos necessários para implementação do produto/recurso.

No que se refere à dimensão avaliação, observou-se que “para avaliar corretamente a plataforma, faz-se necessário um tempo de adaptação” (A77); tempo esse que pode trazer à tona as alterações necessárias tendo em vista as situações vivenciadas.

Além disso, o A37 pontuou acerca dos critérios que permitem autoavaliar os pares, precisa de uma explicação que possa deixar bem claro o que se pretende.

Em face desses excertos, notou-se que para se propor melhorias no que concerne a aspectos avaliativos, é preciso se ter um tempo destinado à adaptação a esse tipo de ambiente, bem como a revisão da linguagem utilizada quanto ao processo de autoavaliação. A saber, o modelo proposto no capítulo seguinte realizou os refinamentos para os aspectos citados, uma vez que o tutorial foi melhorado e os docentes tutores dos cursos receberam uma formação para o uso adequado do recurso avaliação por pares.

Em se tratando de conteúdo, observaram-se aspectos ligados à ampliação de conteúdos e, conseqüentemente, recursos que possam corroborar para tal ampliação, indicando as dificuldades de pré-requisitos trazidas pelos alunos, tal como já mencionadas pelos docentes. Assim, a seguir, elencam-se exemplos das percepções dos alunos acerca dos conteúdos que possibilitam visualizar essa necessidade:

**Quadro 12. Exemplos de percepções dos estudantes acerca dos conteúdos**

<b>Ampliação de vídeos, exercícios, atividades e sugestões de sites.</b>	<b>Ampliação de matérias de conteúdos.</b>	<b>Ampliação de conteúdo de acordo com a necessidade/interesse</b>
"eu sugiro que tenha mais vídeos sobre o material, e mais atividades, como exercícios" (A42)	"ter mais conteúdos explicativos" (A47)	"Incluir temas em que a maioria apresenta uma maior dificuldade." (A69)
"Sugiro um número maior de questões nas AS, para que abranja muito mais a matéria." (A49)	"Acredito que um curso deste mesmo, valor poderia ser no caso o curso de inglês básico, pois hoje não há como um engenheiro seguir profissionalmente sem pelo menos o básico da matéria." (A111)	"abrir a opção para o aprendizado de matérias de interesse do aluno. (exemplo: aluno que gosta de resistência dos materiais puder acessar conteúdos de resistência dos materiais II ou mecânica dos fluidos para obtenção de conhecimento e até mesmo para auxiliar a própria academia a identificar o perfil do aluno e profissional que ela está formando." (A178)
"Seria importante ter mais vídeos explicativos de cada item a estudar, por matéria com detalhes passo a passo, na internet tem, mas seria importante, tem um banco de vídeos com esse intuito para o aluno estudar, caso tenha dúvida." (A51)	"Poderia ampliar outras matérias" (A112)	"A indicação de sites de pesquisas e videoaulas alternativas são muito importante para melhorar o nível de pesquisa dos alunos." (A175)
"vídeos com mais conteúdo" (A82)	"Sugerir online mais materiais, principalmente no caso das questões respondidas erradas" (A119)	
" Algumas melhorias podem ser realizadas nas informações de datas e atividades no site." (A130) "Mais vídeo aulas." (A154 e A170)	"Ser feito o CBL para a todas as competências correlatas: Matemática, Física, Mecânica, Elétrica, Eletrônica digital, Eletrônica de Potências, Microcontroladores, etc" (A120)	
"Sugiro um vídeo com essa aula, para verificação posterior." (A172)	"mais conteúdo" (A141)	
	"mas conteúdo de pesquisas na área específica" (A147)	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Constataram-se, em todos os âmbitos destacados pelos alunos, sugestões relacionadas à ampliação de conteúdos, respeitando as diferenças trazidas pelos alunos, as quais denotam a necessidade de ampliação de explicações e recursos.

Vale ressaltar que, como o foco desta tese não foi medir a aprendizagem dos estudantes, e sim, estruturar um modelo de AVA como estratégias adaptativas, os testes de validação desse modelo foram realizados apenas com alguns conteúdos macros, possibilitando que os estudantes pudessem realizar o teste suficientemente, interagindo por toda trilha proposta no modelo até chegar a emissão do certificado. Sendo assim, quanto às questões de ampliação, foram analisadas uma a uma pelo pesquisador para realizar o refinamento do modelo.

No que concerne ao pedagógico, os alunos apresentam como desafio trazer o ambiente virtual para realidade do curso (A4), bem como a necessidade de “uma prévia do conteúdo abordado, antes de verificar se o aluno domina o assunto, assim quem tem menos conhecimento do assunto pode se preparar previamente”, chegando a apresentar proposta de intervenção, metaforicamente, nomeados como “pílula do conhecimento”:

*Tenho visto materiais que são classificados como "pílula do conhecimento" que basicamente consiste em resumidas de um curso para que o aluno possa ratificar esse conhecimento. exemplo. matemática básica, uma pílula sobre adição, com breve vídeo reforçando o assunto. (A165)*

Além disso, trazem ao contexto a necessidade de ações relacionadas à atuação dos tutores, salientando que “as respostas das perguntas feitas aos tutores deve ser mais rápida” (A26). Todavia, constatou-se nas percepções apresentadas pelos alunos, a necessidade em uma maior quantidade de aulas presenciais (A59), com a inclusão de mais vídeos explicativos e interação propostas tanto para o ambiente virtual quanto para o presencial (A 99); situação essa que traz ao contexto, embora de forma indireta, as dificuldades trazidas pelos alunos; fato esse confirmado ao se deparar com a necessidade do fornecimento de “apostilas impressas” (A100) e aplicação no ambiente virtual das matérias abordadas de modo mais claro e objetivo, com atenção às pessoas com mais dificuldade de entendimento (A140).

Ademais, encontrou-se a necessidade de se fomentar nos alunos o gosto pela pesquisa, para que seja capaz de “aprender a aprender”, tendo o tutor como orientador, perpassando, com isso, os muros da universidade e, então, podendo

tornar o aluno apto a, metaforicamente, navegar nesse “oceano de informações, que é a internet.

*Acredito que a internet é um oceano de informações, e, querer limitar isso é algo que nos dias atuais é impossível, as dúvidas dos alunos são diversas e os diversos meios de sanar essas dúvidas são plenamente válidos, uma coisa bem interessante é propor essa abertura aos conteúdos propostos por outras instituições de ensino e ambientes virtuais, acredito que o papel do tutor não seja estar dedicado aos alunos e sim orientá-los sobre bons conteúdos disponíveis na internet e que sejam além da universidade, a formação dos alunos não é focada na universidade, existe a necessidade de formar pesquisadores, ensinar o aluno a aprender a aprender! (A174)*

No que se refere aos aspectos técnicos do modelo, os alunos indicaram as seguintes sugestões:

- *“canal de Chat com algum tipo de Tutor ou representante da área.” (A11);*
- *“constante revisão dos links de apoio torna-se indispensável, visto que esses links podem deixar de funcionar” (A13);*
- *“um tempo maior para que o instrutor possa explicar melhor a matéria na apresentação audiovisual” (A34);*
- *“um tempo maior dedicado ao manuseio na "plataforma" ou até mesmo por meio de tutoriais” (A36);*
- *“disponibilização da “plataforma em Windows PHONE” (A87);*
- *“um link que quando acionado fornecesse também um áudio com a resposta, além dos textos nas respostas” (A137);*
- *“vídeos passo a passo mais completos, menus de acesso a disciplinas separados (A138);*
- *“videoaula gravada em sala de aula com alunos, pois surgem dúvidas que pode ser compartilhadas.”(A138);*
- *As disciplinas poderiam oferecer acesso integrado à bibliografia de referência (livros em PDF, por exemplo) vinculando à biblioteca virtual. (A146).*

Para os aspectos ligados à usabilidade, os alunos indicaram as seguintes sugestões:

- *“melhorar a apresentação do conteúdo, pois, neste estágio de desenvolvimento ainda temos telas "explodindo" ao selecioná-las.” (A3);*
- *“menos cliques e incentivar a parte de gamificação.” (A12);*
- *“melhorias no ambiente virtual, pois ocorreu algumas falhas.” (A15);*
- *“maior flexibilidade de acesso” (A12);*
- *“este ambiente deve também atender a área administrativa” (A20);*

- *“em meio as explicações de estudos específicos apresentar possíveis links adicionais relacionados a situação problema possibilitando a utilização do mesmo para o aprendizado mais amplo.” (A21);*
- *“um canal ou link onde o aluno possa interagir em caso de qualquer dificuldade em usar ou acessar esta ferramenta. (A38);*
- *“acesso a todo o material a qualquer tempo da formação do aluno.”(A53);*
- *“mais mobilidade para o acesso ao Blackboard.” (A6);*
- *facilitação no acesso com menor números de clicks.” (A65);*
- *“melhor visualização para as matérias no Blackboard” (A71);*
- *“central de atendimento aos fins de semana em horário comercial” (A73);*
- *“melhora no trafego das páginas” (A97);*
- *facilitação da comunicação com o polo registrado para questionamento e entendimento para as atividades. (A104);*
- *“melhora na integração com outros links de informação online” (A 106);*
- *“completa utilização através do Iphone.” (A110);*
- *“para agendamento de prova, poderia ligar para o estudante” (A114);*
- *“clarear a tela do Blackboard” (A115)*
- *um menu mais simples no Blackboard para poder voltar para páginas anteriores.” (A115)*
- *“liberação o quanto antes para acesso, programa muito bom e será motivação para permanecer em cursos com difícil compreensão.” (A136 e A 158);*
- *“aplicação no início do curso de engenharia, facilitaria o entendimento do aluno desde o início.” (A139);*
- *“mais informação do polo de apoio” (A145);*
- *“uma forma de melhor acesso ao contato com o polo EaD.” (A159)*
- *“uma melhoria para Smartphone como um aplicativo.” (A168);*

As recomendações dos estudantes quanto aos fatores técnico e de usabilidade foram contemplados no modelo. O leitor pode conferir no capítulo seguinte, a dimensão interação e usabilidade estruturada para o ambiente virtual.

Com base no Questionário 4 (APÊNDICE E), constituindo também para cumprir o objetivo específico de analisar as contribuições/percepções dos professores que participaram das etapas de produção do modelo validado pelos estudantes, tem-se na Tabela 9, a seguir, a categorização das questões respondidas pelos 21 docentes.

**Tabela 9. Categorização das questões (Docentes)**

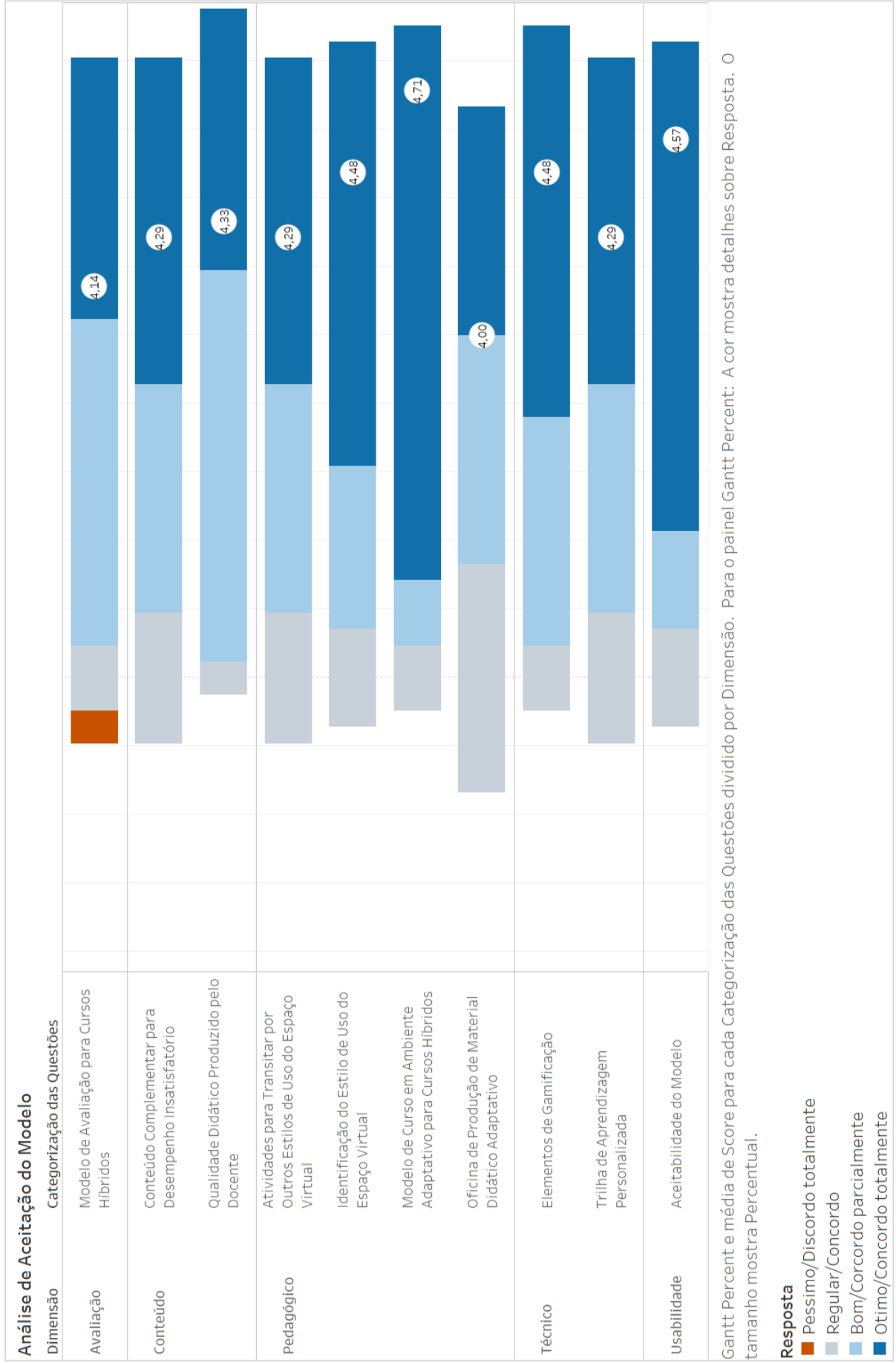
<b>Questão ID</b>	<b>Categoria</b>	<b>Questões</b>
Q1	Usabilidade	Aceitabilidade do Modelo
Q2	Pedagógico	Modelo de Curso em Ambiente Adaptativo para Cursos Híbridos
Q3	Pedagógico	Oficina de Produção de Material Didático Adaptativo
Q4	Técnico	Trilha de Aprendizagem Personalizada
Q5	Conteúdo	Conteúdo Complementar para Desempenho Insatisfatório
Q6	Pedagógico	Identificação do Estilo de Uso do Espaço Virtual
Q7	Pedagógico	Atividades para Transitar por Outros Estilos de Uso do Espaço Virtual
Q8	Técnico	Elementos de Gamificação
Q9	Avaliação	Modelo de Avaliação para Cursos Híbridos
Q10	Conteúdo	Qualidade Didático Produzido pelo Docente

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Como dito, a recolha e análise de dados dos professores tiveram como foco as contribuições a partir da participação de produção de material didático personalizado e ainda, a experiência de atuação em modelos de cursos híbridos de ensino superior e/ou de práticas pedagógicas realizadas para subsidiar a aprendizagem. A Figura 34 e a Tabela 10 apresentam a análise de aceitação do modelo.

Importa salientar que o leitor pode verificar o percentual atribuído para avaliação de cada dimensão ao consultar a Tabela 10, enquanto na Figura 34, é possível se encontrar a aceitabilidade do modelo por dimensões.

**Figura 34. Aceitabilidade do modelo por dimensões (Docentes)**



**Tabela 10. Percentual de acordo com as respostas**

Dimensão	Categorização das Questões	Resposta	Percentual
Avaliação	Modelo de Avaliação para Cursos Híbridos	Bom/Concordo parcialmente	47,6%
		Otimo/Concordo totalmente	38,1%
		Pessimo/Discordo totalmente	4,8%
		Regular/Concordo	9,5%
Conteúdo	Conteúdo Complementar para Desempenho Insatisfatório	Bom/Concordo parcialmente	33,3%
		Otimo/Concordo totalmente	47,6%
		Regular/Concordo	19,0%
	Qualidade Didático Produzido pelo Docente	Bom/Concordo parcialmente	57,1%
		Otimo/Concordo totalmente	38,1%
		Regular/Concordo	4,8%
Pedagógico	Atividades para Transitar por Outros Estilos de Uso do Espaço Virtual	Bom/Concordo parcialmente	33,3%
		Otimo/Concordo totalmente	47,6%
		Regular/Concordo	19,0%
	Identificação do Estilo de Uso do Espaço Virtual	Bom/Concordo parcialmente	23,8%
		Otimo/Concordo totalmente	61,9%
		Regular/Concordo	14,3%
	Modelo de Curso em Ambiente Adaptativo para Cursos Híbridos	Bom/Concordo parcialmente	9,5%
		Otimo/Concordo totalmente	81,0%
		Regular/Concordo	9,5%
	Oficina de Produção de Material Didático Adaptativo	Bom/Concordo parcialmente	33,3%
		Otimo/Concordo totalmente	33,3%
		Regular/Concordo	33,3%
Técnico	Elementos de Gamificação	Bom/Concordo parcialmente	33,3%
		Otimo/Concordo totalmente	57,1%
		Regular/Concordo	9,5%
	Trilha de Aprendizagem Personalizada	Bom/Concordo parcialmente	33,3%
		Otimo/Concordo totalmente	47,6%
		Regular/Concordo	19,0%
Usabilidade	Aceitabilidade do Modelo	Bom/Concordo parcialmente	14,3%
		Otimo/Concordo totalmente	71,4%
		Regular/Concordo	14,3%

Percentual dividido por Dimensão, Categorização das Questões e Resposta.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.



### 4.3.2 Contribuições e percepções dos Docentes (Equipe de Produção)

As contribuições e as percepções dos professores que participaram das etapas de produção do curso, elaborado para validar o ambiente virtual com estratégias adaptativas, foram analisadas considerando-se dois aspectos para dar sustentação ao modelo: desafios da produção de material e as dificuldades encontradas nos cursos híbridos.

Assim, no que se refere à produção do conteúdo dos materiais, percebeu-se que os desafios elencados pelos docentes (APÊNDICE K) contemplaram aspectos relacionados não só à necessidade em se viabilizar um material atrativo que esteja em consonância com a realidade dos alunos e, em decorrência, possa atender às especificidades vivenciadas no que se refere a dificuldades ligadas com a falta de pré-requisitos oriundos da Educação Básica e, portanto, relacionados à leitura e escrita.

Tal afirmação pôde ser constatada na percepção apresentada por P8, ao externar que “O principal desafio é produzir um material atrativo que esteja conectado com a realidade dos estudantes e que possa atender as principais demandas: a dificuldade de leitura e de escrita.”

Com ideia semelhante, P16 alerta quanto à necessidade de se “fornecer um material instigante e atrativo e que não fosse focado apenas na Gramática Normativa da Língua Portuguesa”.

Desse modo, observou-se que tanto P8 quanto P16 trouxeram ao contexto a preocupação em se contemplar aspectos relacionados à leitura e escrita, indicando implicitamente dificuldades relacionadas à pré-requisitos da Educação Básica; fato esse destacado explicitamente pelo P21, ao se referir à retomada dos conteúdos vistos na Educação Básica.

Nessa mesma direção, porém numa abordagem diferente, notou-se enquanto desafio a definição de aspectos teóricos, haja vista a diversidade não só de formação dos alunos a serem atendidos, mas também dos cursos ofertados (cursos híbridos de ensino superior):

*Creio que o principal desafio foi definir a perspectiva teórica para os conteúdos elencados e adequar a amplitude e a profundidade na abordagem dos conteúdos, tendo em vista a diversidade de formação do público-alvo, alunos provenientes de vários cursos. (P11)*

Destarte, embora com expressões distintas, verificou-se que os docentes apresentaram preocupação na produção de conteúdo que possa estar em consonância com as necessidades do público-alvo, de modo a suprir dificuldades, inclusive da Educação Básica; utilizando, para tanto, um material que possa interagir com os alunos no processo de aprendizagem do conteúdo pretendido.

No âmbito pedagógico, observou-se que os docentes compartilharam afirmações que trazem à tona dificuldades relacionadas à produção do material e aos prazos para tanto, bem como a utilização da ferramenta (ambiente virtual com estratégias adaptativas para cursos híbridos de ensino superior).

No que concerne à produção do material, notou-se, pelas contribuições dos docentes, preocupação na adequação da proposta, haja vista não se ter acesso ao material no todo e, ainda, ser preciso selecionar as informações mais apropriadas em consonância com o tempo disponível para cada vídeo.

Segundo P9, houve dificuldades em “adequar a proposta à produção do material, com criatividade, sem superficialidade e sem contato com o material no todo”. Tal adequação foi externada pelo P15 de maneira a enfatizar a necessidade em se “englobar informações relevantes, por subtópicos e adequar o tempo X informações em cada vídeo e resolução”.

Em sintonia semelhante, P6 e P17 trazem ao contexto dificuldades relacionadas à adequação dos conteúdos aos objetivos. Para P6, tem-se como dificuldade a adequação das “atividades ao estilo de aprendizagem sem perder de vista os objetivos de aprendizagem”; fato esse compartilhado pelo P17 como desafio em “adaptar os Objetivos de Aprendizagem ao objetivo principal desse projeto, que era o de estruturar um modelo de AVA com estratégias adaptativas.

Dessa maneira, notou-se que todas as percepções apresentadas forneceram pontos relacionados à produção do conteúdo, trazendo à tona dificuldades e desafios relacionados aos objetivos de aprendizagem em consonância ao projeto em questão e suas especificidades, incluindo o fator tempo.

De acordo com P3, tem-se como dificuldade “o tempo para a produção e a discussão com os pares dos conteúdos elaborados”, ideia de tempo também presente na afirmação do P10, ao compartilhar que “o principal desafio foi conciliar o tempo de horas disponível para a produção/revisão de materiais com o volume de materiais e prazos a serem cumpridos”. Nesse apontamento, percebe-se indícios de que os docentes em questão desenvolvem outras atividades em paralelo, as quais resultam

em provável acúmulo de carga de horário de trabalho, fazendo com que haja uma quantidade reduzida de tempo para se dedicar na produção dos materiais.

Em consequência desses aspectos relacionados à produção do material, encontraram-se também percepções dos docentes sobre a utilização da ferramenta, com dificuldades relacionadas a dirimir as dúvidas dos alunos vivenciadas no dia a dia de forma a oferecer a eles autonomia no processo de aprendizagem durante o uso da ferramenta; situação essa constatada no pontuado por P2, o qual alertou dificuldade em se “diminuir a distância entre as dúvidas dos alunos nas questões do dia a dia com o ambiente virtual dando a ele autonomia de aprender através da ferramenta”.

Por outro lado, P12 ressaltou dificuldade relacionada à capacidade do professor em ser objetivo no decorrer da exposição dos conceitos e resolução dos exercícios.

Em caminho semelhante, porém em outra perspectiva, P14 trouxe dificuldades relacionadas à elaboração de “*feedback* compatível com todos os níveis de aprendizado”.

À luz desses apontamentos, constatou-se que os docentes alertaram, embora de maneira implícita, quanto à necessidade em se prever um planejamento prévio para a elaboração do material, de forma a viabilizar a discussão entre os pares para que seja possível se adequar linguagem, conceitos, tempo disponível e ferramenta a ser utilizada numa direção que leve a *feedbacks* que possam dar conta da diversidade do público-alvo atendido.

Ao se remeterem às dificuldades vivenciadas nos cursos em que os docentes atuam (APÊNDICE L), verificou-se que tal como no processo de produção de material, o principal desafio está relacionado à falta de pré-requisitos relacionados à leitura e escrita, acrescentando-se o raciocínio lógico e, portanto, necessidade em se “adequar o conteúdo ao contexto do aluno” (P19). Nos excertos a seguir, percebe-se unanimidade nesse fator:

**Quadro 13. Dificuldades mencionadas pelos docentes**

<i>“Interpretação e raciocínio lógico dos alunos” (P2)</i>
<i>“os conceitos da disciplina em que trabalho” (P3)</i>
<i>“Falta de pré-requisitos” (P4)</i>
<i>“Leitura e escrita. (P8)</i>
<i>“Os aspectos relacionados à Língua Portuguesa no que diz respeito à escrita e leitura de textos.”( P10)</i>
<i>“Dificuldades de atribuir sentidos na leitura de textos mais complexos, da leitura de questões de prova e de expressar-se com clareza e objetividade, atendendo propósitos comunicativos específicos e gêneros acadêmicos, utilizando a norma urbana de prestígio, que exige conhecimentos da gramática normativa.” (P11)</i>
<i>“Leitura, atribuição de sentido e produção escrita eficaz.”( P12)</i>
<i>“ Interpretação de enunciado.”( P14)</i>
<i>“Leitura e interpretação dos dados e defasagem em relação aos tópicos da Matemática básica” (P15)</i>
<i>“Domínio da competência linguística, ou seja, o uso competente da língua” (P16)</i>
<i>“A matemática básica, como por exemplo os conteúdos "distributivas de polinômios" e "mínimo múltiplo comum", ocasionando problemas na assimilação de conteúdos mais elaborados.” (P21)</i>
<i>“Interpretação de texto” (P22)</i>
<i>“Conceitos básicos referentes à disciplina vigente” (P23)</i>

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Assim sendo, percebe-se, aprioristicamente, que as dificuldades dos docentes em trabalhar as defasagens dos alunos, haja vista se tratar de pré-requisitos relacionados à educação básica, trazendo ao contexto dificuldades em interpretação e raciocínio lógico, fundamentais para o tratamento e entendimento das informações, indicando, com isso, que problemas enfrentados no processo ensino-aprendizagem estão sendo carregados de forma acentuada para o ensino superior e, portanto, exigem um planejamento prévio que contemple essa realidade, bem como a ampliação de políticas públicas e educacionais que visem dirimir tais problemáticas.

Nesse sentido, os cursos híbridos podem contribuir com a minimização dessas diferenças, uma vez que unem aspectos inerentes ao ensino presencial em conjunto com o ensino online e, portanto, podendo se valer de recursos que tragam ao cenário um ambiente atrativo que cultive a criação de um ambiente prazeroso de aprendizagem, capaz de despertar atitudes autônomas e colaborativas, tendo o docente como mediador do conhecimento, tal como em um ambiente de sala de aula; diminuindo a distância entre o conhecimento e as dúvidas por meio da interação de diferentes saberes proporcionadas em fóruns e ambientes de discussão presencial.

Nas trilhas dessas contribuições e percepções dos docentes, convém destacar que a escolha metodológica *Development Research* foi o caminho facilitador da realização dos estudos, tendo em vista que a criação do modelo possibilitou o

levantamento dos resultados da validação do referido e, em consequência, a descrição do perfil dos estudantes em cursos híbridos, trazendo a aceitabilidade e dimensões testadas no modelo.

Por meio das ações relativas ao estudo 3, Teste Empírico, houve a comprovação de que o teste aplicado para validar o modelo foi satisfatório em sua maioria.

Importa salientar que o aspecto refinamento foi primordial para os resultados atingidos nesse estudo, uma vez que o modelo apresentado no capítulo seguinte, considerou as sugestões de melhoria recomendadas nas perguntas abertas dos questionários aplicados, fortalecendo as dimensões estruturais do modelo, e permitindo a reutilização e o desenvolvimento de novos cursos com as estratégias adaptativas para personalização da aprendizagem seja em nível do curso, conteúdo e/ou atividade.

## **CAPÍTULO 5 – MODELO DE AMBIENTE VIRTUAL COM ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS PARA CURSOS HÍBRIDOS DE ENSINO SUPERIOR**

Este capítulo está dedicado a apresentar os procedimentos adotados na estruturação do modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas para cursos híbridos de ensino superior.

As investigações geradas nos capítulos anteriores permitiram estabelecer diretrizes para cada fase dos três estudos suportados pela metodologia *Development Research* (VAN DEN AKKER, 1999; REEVES, 2006; LENCASTRE, 2012).

Vale destacar que as estratégias adotadas não se restringem apenas ao LMS escolhido, os estudos realizados durante o percurso metodológico, permitiram a estruturação de um modelo flexível e reutilizável.

Tem-se, a seguir, o contexto no qual a investigação está inserida, a apresentação do modelo estruturado a partir das dimensões: estratégias adaptativas, aspectos pedagógicos, design do ambiente virtual, usabilidade e interação.

### **5.1 Contexto**

O contexto na qual a presente tese se insere, relaciona-se diretamente aos objetivos estratégicos da Cruzeiro do Sul Virtual, concebidos desde o seu surgimento:

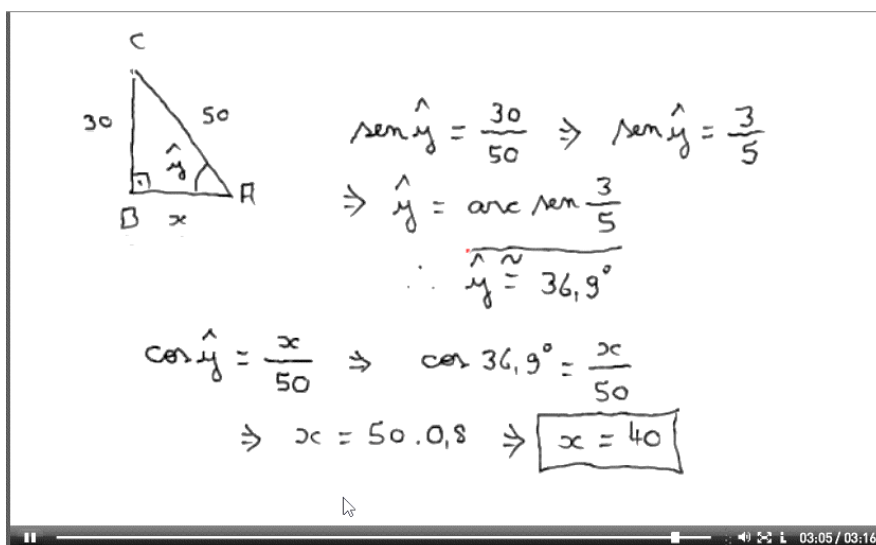
- i. Formar recursos humanos e talentos para atuação na educação em ambientes virtuais de aprendizagem;
- ii. Oferecer cursos de extensão, graduação e pós-graduação de qualidade, utilizando ambientes virtuais de aprendizagem e metodologias de ensino e aprendizagem inovadoras;
- iii. Desenvolver projetos customizados de programas de educação a distância para instituições de ensino, empresas e organizações;
- iv. Promover projetos e experiências de uso das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs), em especial a educação em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino superior;
- v. Disseminar a cultura do uso da tecnologia para fins educacionais;

- vi. Promover o estudo e a pesquisa de NTICs, metodologias diferenciadas de ensino e aprendizagem e metodologias de avaliação em ambientes virtuais de aprendizagem.

Dentre as IES do grupo educacional Cruzeiro do Sul, a Universidade Cruzeiro do Sul fora elegida como o lócus principal para esta investigação, onde foram definidos o público-alvo e a amostra (Cursos de Ciências Exatas – Engenharias). A escolha desta IE também está relacionada à questão de possuir maior número de alunos matriculados nas Engenharias no modelo híbrido 2 (EaD com encontros presenciais) desde o seu surgimento, em 2016.

Primeiramente, cabe aqui ressaltar que as atividades profissionais do pesquisador, no Núcleo de Produção e Desenvolvimento vinculados à Cruzeiro do Sul Virtual, corroboraram para a proposição deste modelo. A saber, desde 2012, algumas iniciativas foram realizadas para subsidiar a aprendizagem de estudantes matriculados em cursos na modalidade a distância. Objetivou-se, desde o início, desenvolver algumas estratégias para facilitar a aprendizagem dos alunos frente a algumas disciplinas que exigiam competências básicas para o acompanhamento. A Figura 35 ilustra o primeiro recurso desenvolvido para uma disciplina (Mecânica Geral).

**Figura 35. Resolução de Exercícios para disciplina online**



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

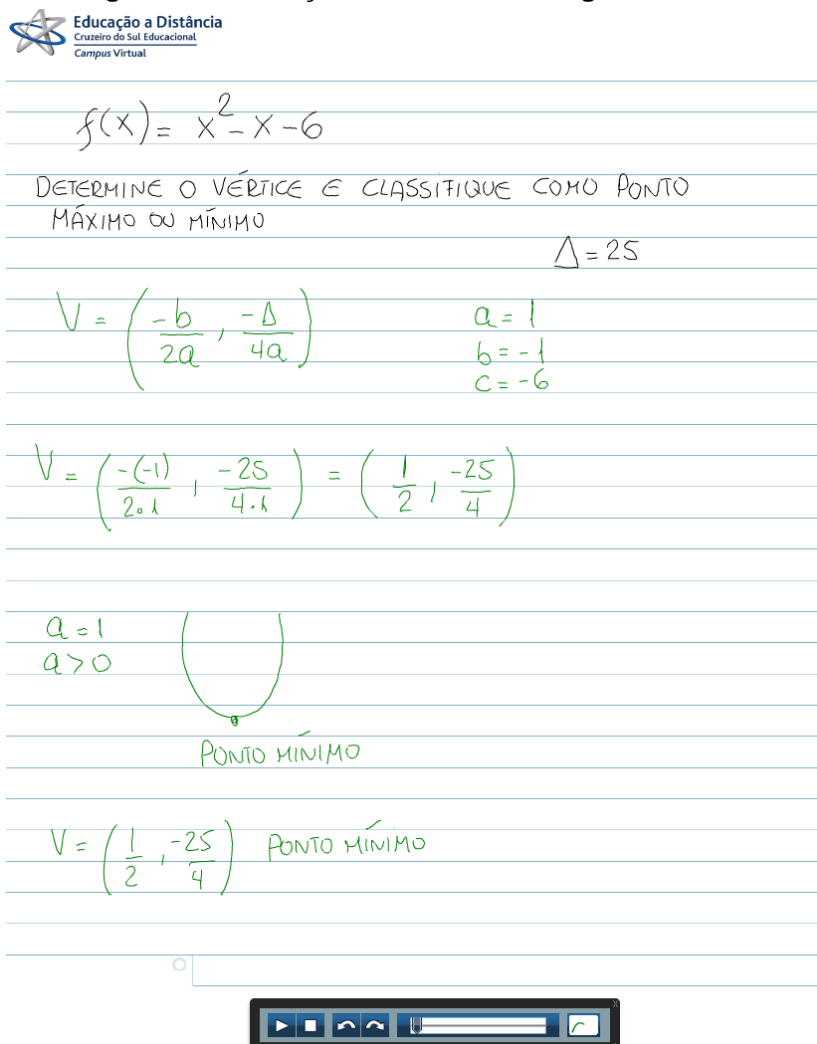
O acompanhamento efetivo da tutoria, do ponto de vista institucional, possibilitou a reconstrução do modelo pedagógico, uma vez que se passou a

considerar a necessidade de criar novos recursos e objetos de aprendizagem personalizados às propostas de cada curso para atender as dificuldades manifestadas pelos estudantes. Diante disso, aprimorou-se também o modelo de oficina pedagógica para formar professores autores de materiais didáticos para cursos a distância.

As contribuições geradas nesses estudos foram reunidas e compartilhadas com a publicação do artigo “Atualização e Ressignificação de Materiais didáticos em EaD: Desafios Instrucionais na Produção de Novas Mídias” (OTA et al, 2013).

Mais tarde, diante das inovações das tecnologias digitais e a expansão da educação a distância no cenário brasileiro, os objetos de aprendizagem foram aprimorados. A Figura 36 representa o recurso desenvolvido para integrar materiais teóricos em PDF (*Portable Document Format*) às resoluções de exercícios com áudio, flexibilizando ao estudante acompanhar a explanação do conteúdo de forma personalizada.

**Figura 36. Resolução de exercícios integrado ao PDF**



Educação a Distância  
 Cruzeiro do Sul Educacional  
 Campus Virtual

$$f(x) = x^2 - x - 6$$

DETERMINE O VÉRTICE E CLASSIFIQUE COMO PONTO MÁXIMO OU MÍNIMO

$$\Delta = 25$$

$$V = \left( \frac{-b}{2a}, \frac{-\Delta}{4a} \right) \quad \begin{array}{l} a = 1 \\ b = -1 \\ c = -6 \end{array}$$

$$V = \left( \frac{-(-1)}{2 \cdot 1}, \frac{-25}{4 \cdot 1} \right) = \left( \frac{1}{2}, -\frac{25}{4} \right)$$

$a = 1$   
 $a > 0$

PONTO MÍNIMO

$$V = \left( \frac{1}{2}, -\frac{25}{4} \right) \text{ PONTO MÍNIMO}$$

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.



Anos seguintes, em consonância às iniciativas institucionais de inovação, como por exemplo, a oferta de modelos de cursos híbridos, foram realizados novos estudos para também criar diretrizes que pudessem melhorar a experiência dos alunos na plataforma *Blackboard*, com a oportunidade gerada pela atualização de novos recursos desse LMS. Tal iniciativa resultou em um novo formato de acolhimento dos estudantes ingressantes nos cursos online. O ciclo de aprendizagem (Figura 37), desenhado no curso “Ambientação Online”, passou a utilizar trilhas de aprendizagem adaptativas para desenvolver nos alunos um maior engajamento nas disciplinas e ainda adquirir competências básicas para a realização de cursos na modalidade a distância. Sendo elas: (i) conhecer o funcionamento da Cruzeiro do Sul Virtual, seus programas e demais iniciativas para assegurar a qualidade da formação acadêmica; (ii) orientar sobre o perfil do aluno EaD, contribuindo com ações positivas para assegurar um melhor aproveitamento dos cursos e por último (iii) orientar todas as etapas acadêmicas do estudante durante a realização do curso, bem como material de apoio, tutoriais, orientações sobre o formato de avaliação, requisições e entre outros procedimentos acadêmicos.

Vale ressaltar que a conclusão de cada trilha foi formatada por meio de recursos e linguagem instrucional com elementos de gamificação e creditada com a certificação para aproveitamento de atividades complementares acadêmicas.

**Figura 37. Ciclo de Aprendizagem da Ambientação Online**

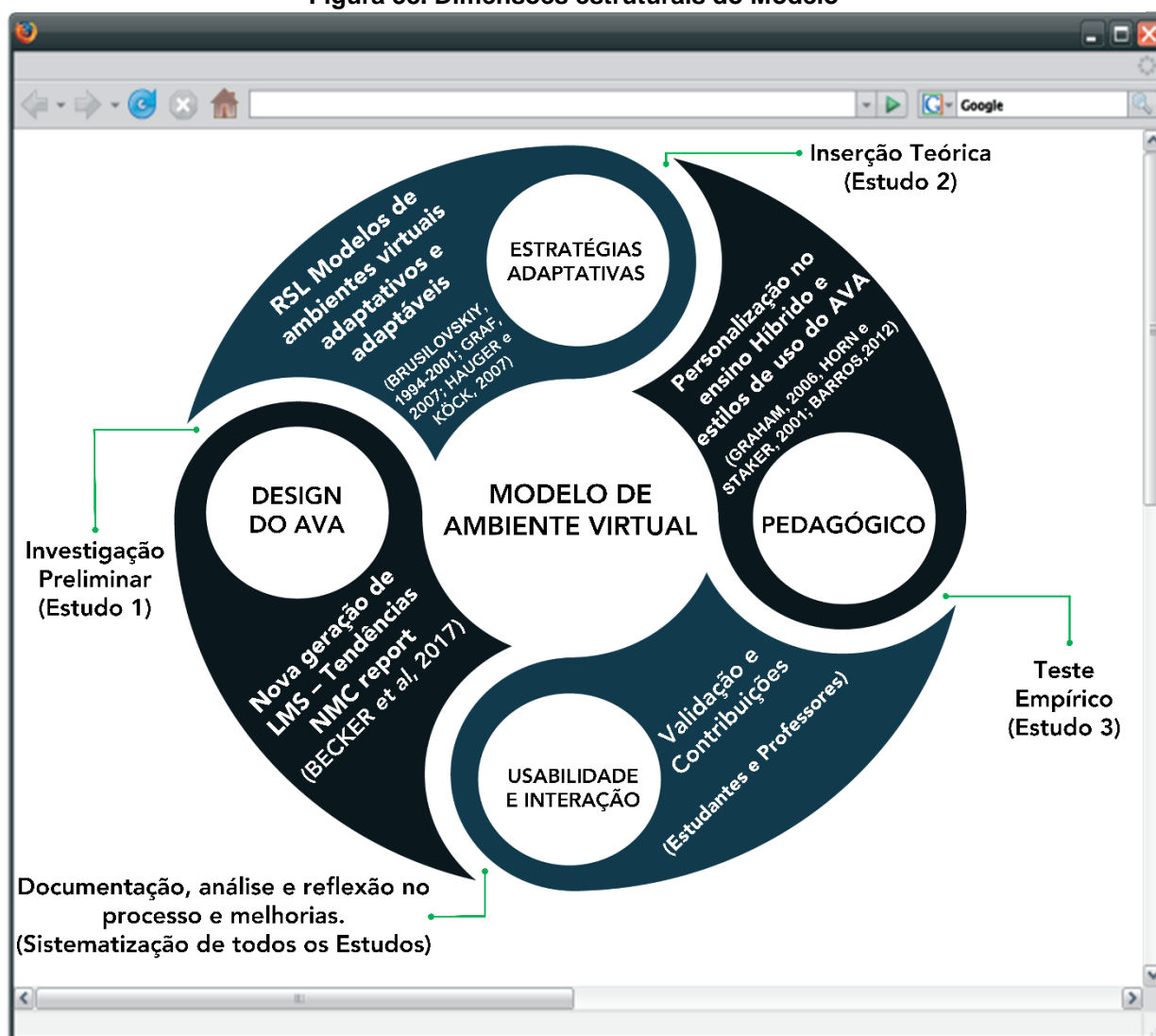


Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

## 5.2 Documentação estrutural do modelo

Enquanto contribuição tem-se, na descrição da Figura 38, as dimensões adotadas para conceber o modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas em cursos híbridos de ensino superior. Na ilustração, o leitor pode observar a partir da escolha metodológica, os estudos que compreenderam cada etapa da investigação, dando origem às dimensões estruturais do modelo.

Figura 38. Dimensões estruturais do Modelo



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

### 5.2.1 Dimensão: estratégias adaptativas

Com base nos estudos identificados na revisão de literatura (BRUSILOVSKY, 2001, AROYO *et al.*, 2006; GRAF, 2007; HAUGER e KÖCK, 2007; ALMOHAMMADI *et al.* 2017), a adaptatividade aplicada ao LMS seja pela apresentação do conteúdo personalizado para cada estudante ou pela navegação que orienta/sugere trilhas de aprendizagem personalizadas, configura-se como uma estratégia sustentável, diante do fato que há um investimento considerável para se utilizar sistemas adaptativos, além das limitações para reutilização entre diferentes alunos, turmas e seus respectivos cursos.

Como dito anteriormente, independentemente da modalidade de ensino, a adaptatividade se configura como elemento importante para o contexto da personalização em ambientes virtuais, por duas razões principais: (i) pode ser usado por alunos que diferem em seus objetivos, estilos de aprendizagem, preferências, conhecimentos e pré-requisitos. Além disso, o perfil do aluno muda (por exemplo, o conhecimento aumenta como um efeito da aprendizagem) e (ii) referem-se aos sistemas, pela possibilidade de ajudar o aluno a navegar através de um curso, fornecendo trilhas específicas do usuário (não necessariamente lineares).

As ações realizadas no Estudo 2 (*Theoretical embedding*), fase na qual, são sistematizados os referenciais teóricos e as inovações tecnológicas existentes, possibilitaram a estruturação do modelo, que utilizam estratégias predominantemente adaptativas com base nas configurações e funcionalidades identificadas no LMS.

A saber, muitos LMS disponíveis para comercialização sob licenciamento e/ou de forma gratuita, como Moodle, já contemplam funcionalidades e características advindas da nova geração de LMS (BECKER *et al.*, 2017).

Para o contexto da aprendizagem de cursos híbridos, ao aplicar as estratégias adaptativas, permite-se que o desenho de um determinado curso possa ser aplicado de forma flexível e reutilizável, convergindo também com as combinações possíveis para implementação do ensino híbrido, a partir das três categorias propostas por Graham (2006): ativação do ensino híbrido (*Enabling blends*); melhorias com o ensino híbrido (*Enhancing blends*) e transformando o ensino em híbrido (*transforming blends*).

Esses modelos adaptativos permitem, segundo Tyton Partners (2013), melhorar a retenção, medir o aprendizado do aluno, auxiliar na obtenção de melhores resultados e melhorar a pedagogia do ensino.

A identificação dos recursos e ferramentas disponíveis no LMS, configura-se como a primeira etapa para o desenvolvimento das estratégias adaptativas. No caso da personalização para o ensino híbrido, essa ação deve ocorrer independentemente do nível de implementação (nível de atividade, do curso, programa, institucional).

Sendo assim, os Quadros 14 e 15 foram respectivamente elaborados para identificar as características, configurações e recursos adotados para aplicar as estratégias adaptativas no ambiente virtual. Vale ressaltar que a integração do *framework* ao LMS propiciou respeitar os princípios do UDL, conforme mencionado no Estudo 2.

**Quadro 14. Análise dos recursos do LMS - Blackboard**

Recursos	Descritivo
1. Desempenho e Metas	Recurso que permite controlar o progresso em direção aos objetivos de aprendizado, conforme especificado em um programa/curso. O Painel de desempenho em metas fornece aos alunos uma oportunidade de aprendizado personalizado a fim de avançar pelo conteúdo de acordo com o próprio ritmo e à medida que eles dominam conceitos ou habilidades. A educação baseada na competência avalia individualmente a evidência de competências, permitindo uma medição precisa do domínio. Esse tipo de medição promove um ambiente de aprendizado personalizado para os alunos, e permite que eles aprendam de acordo com o próprio ritmo.
2. Adaptive Release	Possibilita criar um conjunto de regras para controlar como o conteúdo é liberado aos alunos em seus cursos. As regras podem estar relacionadas à disponibilidade, data e hora, nomes de usuários individuais, associação em grupos de curso, estado de revisão de outro item no curso e itens do Centro de Notas, como pontuações, tentativas e colunas calculadas.
3. Achievements / Badges	Recurso motivacional de conquistas por um objetivo concluído. Possibilita criar a partir de orientação instrucional, atividades com estratégias de gamificação, além de oportunidades para que os alunos ganhem reconhecimento pelo trabalho. São designados critérios para conceder os resultados aos alunos tanto na forma de emblemas como de certificados.
4. Portfolio	Os portfólios oferecem um meio de demonstrar o progresso e as conquistas formativas.
5. Avaliação por pares (Peers)	Recurso que permite realizar autoavaliações e avaliar os colegas de turma para um determinado exercício/tarefa. É possível consultar a perspectiva do aluno e como ele concluiu a avaliação e também como ele avaliou os colegas dele.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

**Quadro 15. Recursos utilizados a partir do *Framework***

<b>Recursos utilizados a partir do <i>Framework</i></b>	
Recursos Nativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsividade;</li> <li>• Instalação de Plugins e Componentes;</li> <li>• Exportação de conteúdo (SCORM) para LMS;</li> <li>• Recurso de Bloqueio de conteúdo;</li> <li>• Recursos de avaliação/testes/pontuação de atividades;</li> <li>• Recurso para inserção de mídias, textos, interação com os conteúdos.</li> </ul>
Recursos Desenvolvidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progressão das fases de aprendizagem;</li> <li>• Restrição de acesso aos conteúdos;</li> <li>• Layouts dos cursos (CBL);</li> <li>• Integração com JQMath (fórmulas matemáticas aos conteúdos).</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Um elemento importante quanto à realização de estudos que possam identificar tecnologias existentes, está em fornecer adaptações para suprir a ausência e/ou limitações de recursos/ferramentas presentes nos LMS.

Além disso, pode-se reduzir custos, como é o exemplo do *framework Adapt*, que é uma ferramenta de autoria de conteúdo gratuita, permite o desenvolvimento e customização de conteúdo, tem funcionalidades nativas para exportar conteúdo no padrão SCORM com responsividade para leitura/acesso a qualquer dispositivo/plataforma.

A Figura 39 demonstra os recursos desenvolvidos a partir do *framework Adapt*. Os aspectos de progressão e restrição de conteúdo, customização de layouts e integração de recursos para fórmulas matemáticas foram utilizados, enquanto estratégia adaptativa para apoiar a trilha de aprendizagem contida no modelo, além de enriquecer o LMS com elementos diferenciados para a promoção da aprendizagem.

Na seção seguinte, são apresentadas as estratégias adaptativas aplicadas a partir do curso CBL, refletido no Estudo 3 (Teste Empírico).

Figura 39. Exemplo de conteúdo estruturado no *framework Adapt*

The image displays a screenshot of the Adapt framework interface for 'Matemática Elementar'. The interface is divided into several sections:

- Top Header:** 'Matemática Elementar' and 'RADICIAÇÃO' with sub-points: '• Propriedades', '• Exponente Fracionário', and '• Racionalização'.
- Right Sidebar:** A menu with items: 'Videoaula - Radiação', 'Radiação', 'Exercício 1', and 'Exercício 2'. A red box labeled 'Progressão e restrição de conteúdo' points to this sidebar.
- Main Content Area (Left):** A section titled 'RACIONALIZAÇÃO' showing a mathematical derivation:  $\frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{2 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$ . Red arrows and boxes highlight parts of the derivation, with a red box labeled 'Recursos Midiáticos aplicados' pointing to the diagram.
- Main Content Area (Right):** A section titled 'RADICIAÇÃO' with text: 'A radiação é a operação inversa da potenciação. De modo geral podemos escrever:  $\sqrt[n]{a} = b \Leftrightarrow b^n = a (n \in \mathbb{N} e n \geq 1)$ '. It includes 'Exemplo 1:  $\sqrt{4} = 2$  pois  $2^2 = 4$ ' and 'Exemplo 2:  $\sqrt[3]{-8} = -2$  pois  $(-2)^3 = -8$ '. Below it, it says 'Na raiz  $\sqrt[n]{a}$ , temos: O número n é chamado índice,'. A red box labeled 'Integração de Fórmulas Matemáticas - JQMath' points to this section.
- Bottom Left:** An 'Exercícios' section with a math problem: '1. A expressão  $\sqrt{24 + 8\sqrt{3}} - \sqrt{24 - 8\sqrt{3}}$  é equivalente ao seguinte número:'. It provides four options: 2,  $\sqrt{3}$ ,  $8\sqrt{3}$ , and 4. There are 'Enviar' and 'Feedback' buttons.
- Bottom Right:** A 'ÁREA DE RESOLUÇÃO' section showing a chalkboard with handwritten mathematical solutions and notes. A red box labeled 'Layouts customizados para os objetos de aprendizagem' points to this area. Below it, another red box labeled 'Recursos Audiovisuais inseridos na personalização do feedback (erro e acerto)' points to the 'Exercícios' section.

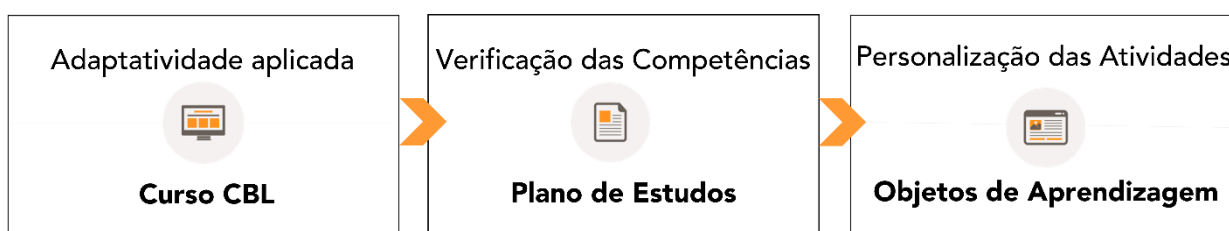
Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

### 5.2.1.1 Modelo adaptativo aplicado ao Curso CBL

Como dito, o curso CBL foi utilizado para subsidiar a estruturação do ambiente virtual a partir da aplicação de estratégias adaptativas (Estudo 3). A combinação dos recursos advindos do *framework Adapt* e as funcionalidades nativas do LMS *Blackboard*, possibilitou desenhar o curso CBL com atividades personalizadas ao contexto de cursos híbridos.

Tem-se, na Figura 40, as fases de estruturação do curso no modelo de ambiente virtual proposto. Sendo elas: estratégias de adaptatividade aplicada no curso CBL (Figura 41), a verificação das competências e a configuração do ambiente virtual para a proposição do plano de estudo adaptativo (Figura 42) e, por fim, a etapa de personalização das atividades e a disponibilização de objetos de aprendizagem (Figura 43).

**Figura 40. Fases de Estruturação**

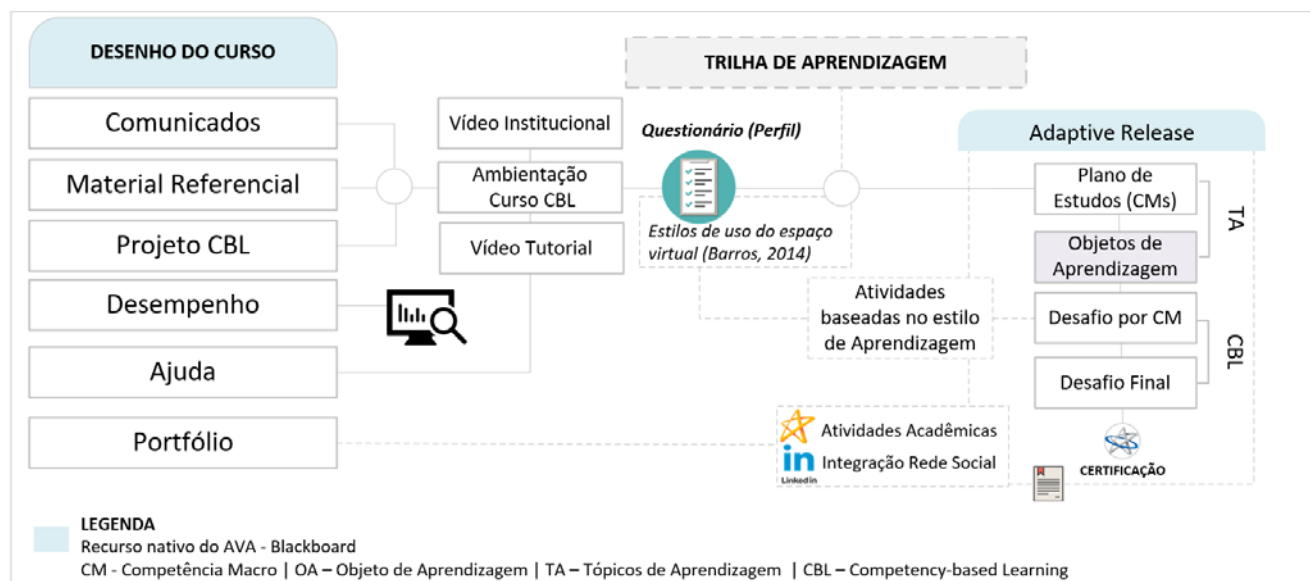


Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A partir do cenário apresentado, as fases de estruturação do AVA foram detalhadas com a finalidade de evidenciar os critérios e as configurações realizadas nos recursos para integração do *framework* ao *Blackboard*. Considerando, assim, as estratégias adaptativas, a partir dos seguintes aspectos: do curso, do conteúdo e das atividades.

A Figura 41 representa a trilha de aprendizagem estruturada a partir de regras adaptativas (adaptatividade aplicada ao curso). Conforme o modelo, inicialmente tem-se uma ambientação, seguida do questionário de estilo de uso do espaço virtual proposto por Barros (2012), para dar início ao plano de estudos, denominadas competências macros (CMs).

Figura 41. Adaptatividade aplicada no CBL (Curso)



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

A área destinada ao Desenho do Curso possibilita ao estudante ter acesso aos conteúdos e acompanhar o seu desempenho. O uso do recurso *Adaptive Release* representa as regras utilizadas para verificar as competências básicas dos estudantes, baseando-se nos desempenhos e metas alinhadas de forma granular aos tópicos de aprendizagem, pertencentes a cada competência macro.

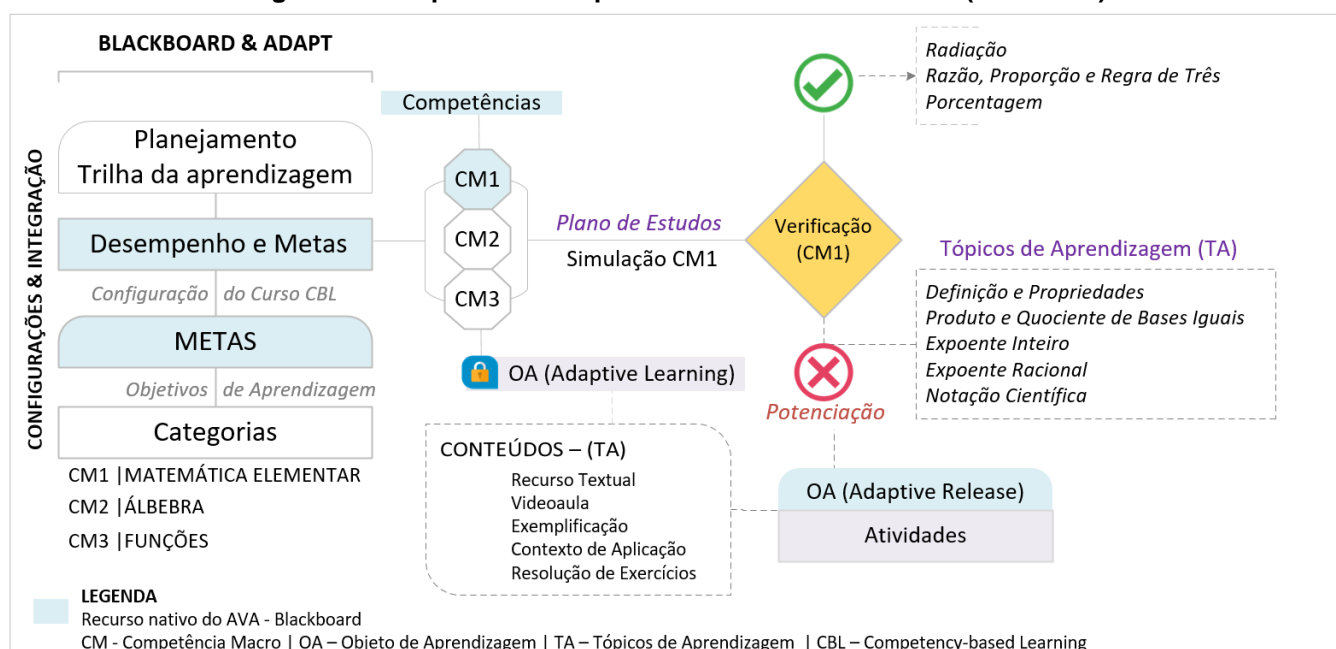
Após o teste de verificação (CM), o estudante recebe um plano de estudo, conforme o desempenho apresentado e a cada objeto de aprendizagem concluído, são lançados desafios, ancorando-se pelos princípios de gamificação para avaliar a competência estudada. Nesse ponto, as atividades em formato de “Desafio” são também estratégias adaptativas, uma vez que ao apresentar dificuldades para superar uma atividade, são propostos materiais complementares para subsidiar, de forma personalizada, o entendimento do conteúdo. O encerramento do curso está condicionado a um desafio final com atividades de acordo com o perfil de aprendizagem.

A Figura 42 é a representação detalhada da estrutura elaborada para realizar o plano de estudos a partir da configuração das metas de aprendizagem para cada competência macro (adaptatividade aplicada ao conteúdo). Nessa etapa, a adaptatividade também ocorreu no âmbito da ferramenta do *Blackboard* que permite configurar e atrelar as metas de aprendizagem com a proposição dos conteúdos e suas respectivas atividades.



Ao realizar uma verificação de aprendizagem (CM1) simulada na categoria de “Matemática Elementar”, o sistema identifica quais tópicos de aprendizagem o aluno tem domínio e/ou necessita desenvolver, o exemplo em questão, indica que a aprendizagem do aluno com relação aos conteúdos de “Potenciação” está fragilizada, ou seja, insatisfatória. A partir dessa verificação, propõe conteúdos (TA) para fornecer competências básicas do assunto. Tal ação é gerada a partir das regras aplicadas na configuração do *Blackboard* e nos objetos de aprendizagem provenientes do *framework Adapt* via SCORM.

Figura 42. Adaptatividade aplicada no Plano de Estudos (Conteúdo)



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

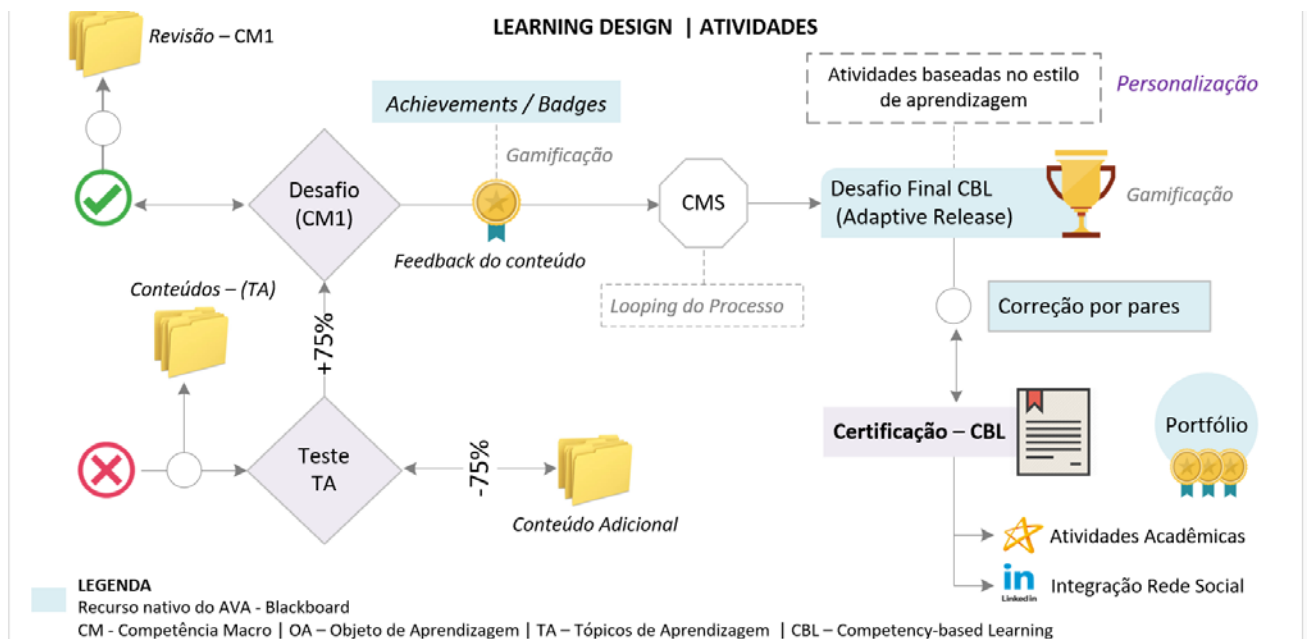
A experiência do estudante após a definição do plano de estudo foi ancorada nas contribuições dos princípios de *learning design*<sup>13</sup> (LD), que se referem a uma variedade de formas de conceber experiências de aprendizagem dos alunos, ou seja, uma sequência de tipos de atividades e interações. O LD pode estar no nível de um assunto, ou componentes do assunto. Segundo Oliver (1999), a aplicação do desenho da aprendizagem está apoiada nos seguintes elementos-chave: (i) tarefas que os

<sup>13</sup> A Learning Design descreve o processo educacional, não apenas os cursos, mas toda a experiência de ensino / aprendizagem. É uma descrição de um cenário pedagógico (também chamado de roteiro educacional ou storyboard) e que pode ou não seguir um modelo de design instrucional.

alunos devem fazer; (ii) recursos que ajudam os alunos a realizar a tarefa e (iii) mecanismos de suporte desenvolvidas por um professor.

Diante do exposto, a Figura 43 compreende as atividades realizadas (adaptatividade aplicada nas atividades) pelos estudantes durante o processo de aquisição das competências, definidas na estrutura do curso CBL por meio da personalização e adoção dos elementos da aprendizagem adaptativa.

**Figura 43. Adaptatividade aplicada nas atividades**



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Para os conteúdos em que a verificação da aprendizagem foi atestada como satisfatória, o estudante tem ainda à disposição objetos de aprendizagem para rever os assuntos, porém sem restrição de progressão, permitindo o estudante iniciar o teste de Desafio das Competências Macro; tal processo é dado por meio de gamificação. Já casos em que o conhecimento do aluno foi insatisfatório, a trilha de aprendizagem percorrida para a realização das atividades segue outro percurso, definidos com as regras de progressão e personalização dos conteúdos (tópicos de aprendizagem) e suas respectivas atividades. Superado o percentual exigido (75%) de aprovação, o estudante diante da competência desenvolvida, tem a possibilidade de realizar o Desafio, seguindo o processo para o próximo conteúdo.

O aprimoramento dos conteúdos e suas respectivas atividades têm como apoio, o *feedback* dos próprios estudantes na conclusão de cada competência macro (CM).

A última etapa do curso CBL, denominada Desafio Final, também por meio de recursos de gamificação, concentra modelos de atividades baseados nos estilos de aprendizagem. A correção foi feita pelo recurso “correção por pares” e por meio de um guia de orientação (código de honra e diretrizes para avaliação). Por fim, o certificado do curso (Apêndice F) é disponibilizado aos estudantes, permitindo a integração de certificação à rede social *LinkedIn* e a comprovação de atividade complementar acadêmica.

As estratégias adaptativas, contempladas no curso CBL, possibilitam o aluno ter uma noção exata das competências a serem desenvolvidas, tratando-se de modelos de cursos híbridos, há uma contribuição importante, pois funcionam como mecanismos de apoio, oportunizando um melhor acompanhamento das disciplinas ofertadas no formato online e ainda potencializar o engajamento e participação dos aprendizes nos encontros presenciais.

### **5.2.2 Dimensão: design do ambiente virtual**

Suportado pela investigação preliminar (Estudo 1) e desenvolvido a partir dos referenciais teóricos e os recursos existentes (Estudo 2), o desenho do ambiente virtual foi estruturado a partir das seguintes premissas:

- i. Estudo das interfaces dos sistemas adaptativos existentes.
- ii. Análise das boas práticas e *feedback* dos estudantes que participaram do projeto piloto – Nivelamento.
- iii. Contribuições dos princípios do *Universal Design of Learning*, sistematizadas pelos estudos de Rose e Meyer (2002), que apresentam o uso das estratégias do UDL alinhado às redes de aprendizagem (*learning networks*). Sendo elas: estratégias que suportam o reconhecimento da informação a ser aprendida; estratégias para processar a informação aprendida e estratégias para promover o envolvimento dos alunos nas tarefas.

A Figura 44 representa o design concebido a partir das três premissas citadas. As estratégias aplicadas no ambiente virtual permitiram que a apresentação dos conteúdos e condução da navegação ocorresse de forma adaptativa. Dessa forma, tem-se na estrutura desenhada: a ambientação digital (Apresentação) onde o estudante tem todas as informações do curso, orientações iniciais, seguidos de tutorias de navegação/utilização que possam realizar o acolhimento do aluno acerca das etapas do curso. Além disso, nessa etapa, sugere-se adicionar aspectos motivacionais para que o estudante identifique os ganhos e a relevância para se dedicar aos estudos propostos, tanto no âmbito acadêmico quanto no profissional.

**Figura 44. Design do Ambiente Virtual**



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

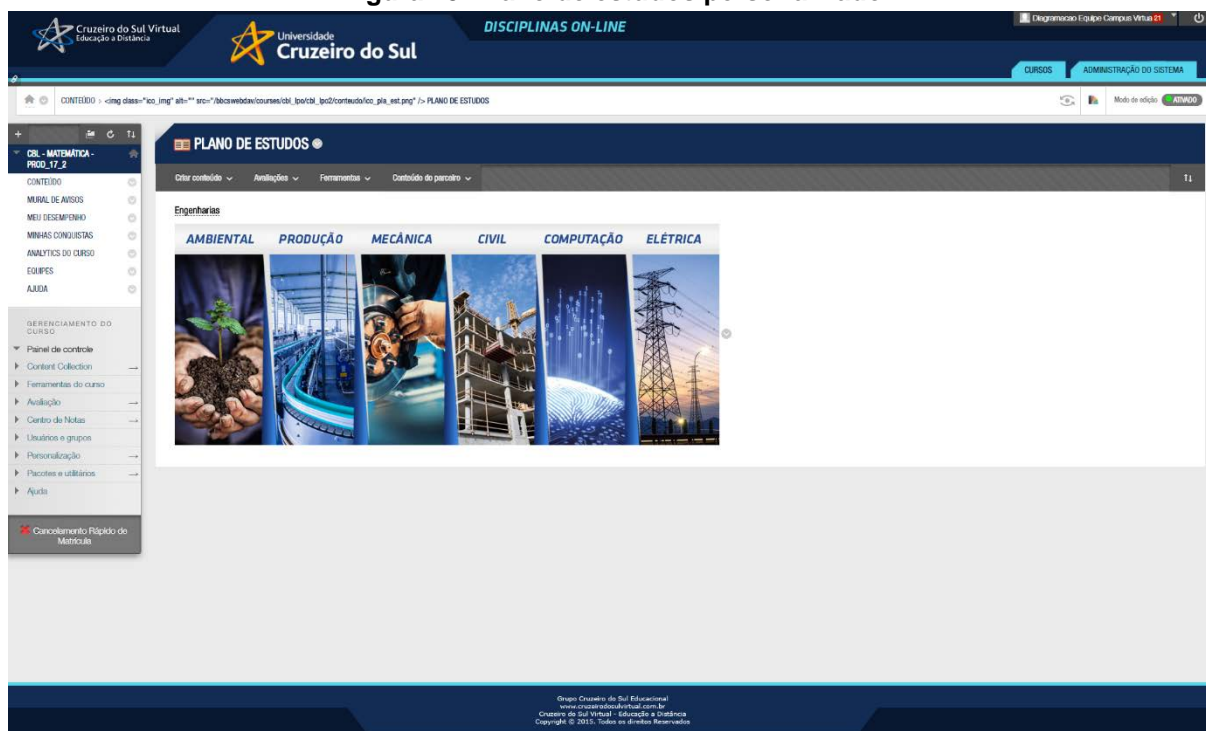
Após a ambientação, o aluno adiciona informações acerca do seu perfil, preferências e ainda realiza o teste dos estilos de uso do ambiente virtual (BARROS, 2012). O desenho instrucional no item Perfil traz duas importantes contribuições: a primeira é possibilitar o estudante identificar e ter a recomendação sobre o seu perfil para aprendizagem online e a segunda, reflete as estratégias de ensino, pois é possível ter a identificação do perfil e das preferências dos estudantes. Tratando-se da flexibilidade oportunizada nos cursos híbridos de ensino superior, a incorporação desse item permite trazer melhorias para pedagogia do ensino, auxiliando na obtenção de melhores resultados tanto no ambiente quanto nas ações realizadas de forma presencial (GRAHAM 2006; TYTON PARTNERS, 2013).

O Plano de Estudos (Figura 45) foi desenhado para personalizar a apresentação do conteúdo, de acordo com a área/curso do estudante.

A utilização das estratégias adaptativas possibilitou ao estudante ter uma maior identificação com a escolha do curso. A motivação é dada, neste contexto, pela personalização a partir dos elementos visuais e os textos instrucionais.

Vale ressaltar que a adaptatividade possibilita também reunir diferentes turmas e cursos, a navegação é ajustada a partir da identificação da área/curso do estudante. Para o contexto das Engenharias em cursos híbridos, há disciplinas que são comuns, sendo ofertadas na mesma grade dos cursos, além de serem ministradas pelos mesmos docentes. Dado esse contexto, tem-se como possibilidades, uma melhor assertividade das competências desejadas, dos objetivos de aprendizagem a serem cumpridos, sem desconsiderar um modelo mais personalizado e adaptativo às necessidades apresentadas pelos estudantes e suas respectivas turmas.

Figura 45. Plano de estudos personalizado



Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Para os demais itens desenvolvidos no modelo: *Certificação; Conteúdo; Mural de Avisos; Desempenho; Conquistas e Ajuda*, foram considerados as estratégias

adaptativas nativas do LMS e do ponto de vista de design, foram customizados para melhorar a experiência do usuário no ambiente virtual.

Além disso, vale ressaltar que, no que se refere ao material apresentado no Plano de Estudos, foi utilizado o *framework Adapt* para customizar o conteúdo e em seguida, exportá-lo no padrão SCORM e integrá-lo ao ambiente. As Figuras 46 e 47 representam, respectivamente, o design aplicado na interface dos cursos CBL de Matemática e Língua Portuguesa.

Figura 46. Design da Interface – CBL (Matemática)

**Matemática Elementar**

**POTENCIAÇÃO**

- Produto e Quociente de Bases Iguais
- Expoente Inteiro Negativo
- Expoente Racional
- Notação Científica

**POTENCIAÇÃO**

$3^2 = 3.3 = 9$

$2^5 = 2.2.2.2.2 = 32$

$(-4)^2 = (-4) . (-4) = 16$

$-4^2 = - 4.4 = -16$

Note que  $(-a)^2 \neq -a^2$

01:47 | 13:07

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.



Com base nos recursos visuais da Figura 47, o aluno, por meio da regra de progressão, tem a representação visual de cada etapa a ser concluída. Quando verde, aprendizagem concluída; laranja, em progresso e cinza, bloqueado, pendente.

Figura 47. Design da Interface – CBL (Língua Portuguesa)

The image shows a user interface for a course. At the top, there is a logo for 'Cruzeiro do Sul Virtual Educação a Distância'. The main title is 'Advérbios'. Below it, there are four navigation buttons: 'Módulo 1' (green play icon), 'Módulo 2' (orange play icon), 'Módulo 3' (grey padlock icon), and 'Módulo 4' (grey padlock icon). Below the navigation menu, there is a preview of a lesson slide titled 'ADVÉRBIOS'. The slide is divided into two columns. The left column defines 'Advérbios interrogativos' and lists examples: 'como, quando, onde, por que'. It also states: 'Advérbio é a palavra que indica as circunstâncias em que ocorre a ação verbal. Há casos em que se relaciona também com adjetivos e com os próprios advérbios.' The right column is titled 'Advérbios Interrogativos' and explains: 'Os advérbios interrogativos podem aparecer tanto nas interrogativas diretas quanto nas indiretas. Identifique a presença de advérbios interrogativos nas frases a seguir:'. It lists six sentences with empty parentheses for answers: 1) 'Como você não virá, vou sair mais cedo. ( )', 2) 'Não sei como resolver este problema. ( )', 3) 'Por que você não veio? ( )', 4) 'Não se sabe quando será o próximo concurso. ( )', 5) 'Quando amanhece, os passarinhos cantam. ( )', 6) 'Não sabia onde poderia encontrá-la. ( )'.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

### 5.2.3 Dimensão: aspectos pedagógicos do modelo

A aplicação da metodologia *Development Research*, estruturada a partir dos três estudos, permitiu reunir para a dimensão pedagógica do modelo, contributos importantes para o planeamento do curso CBL, sendo esse, desenvolvido exclusivamente para subsidiar a validação do modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas.

A análise de aceitação do modelo apresentada no capítulo anterior, está refletida, no que concerne os aspectos pedagógicos, conforme os seguintes elementos:

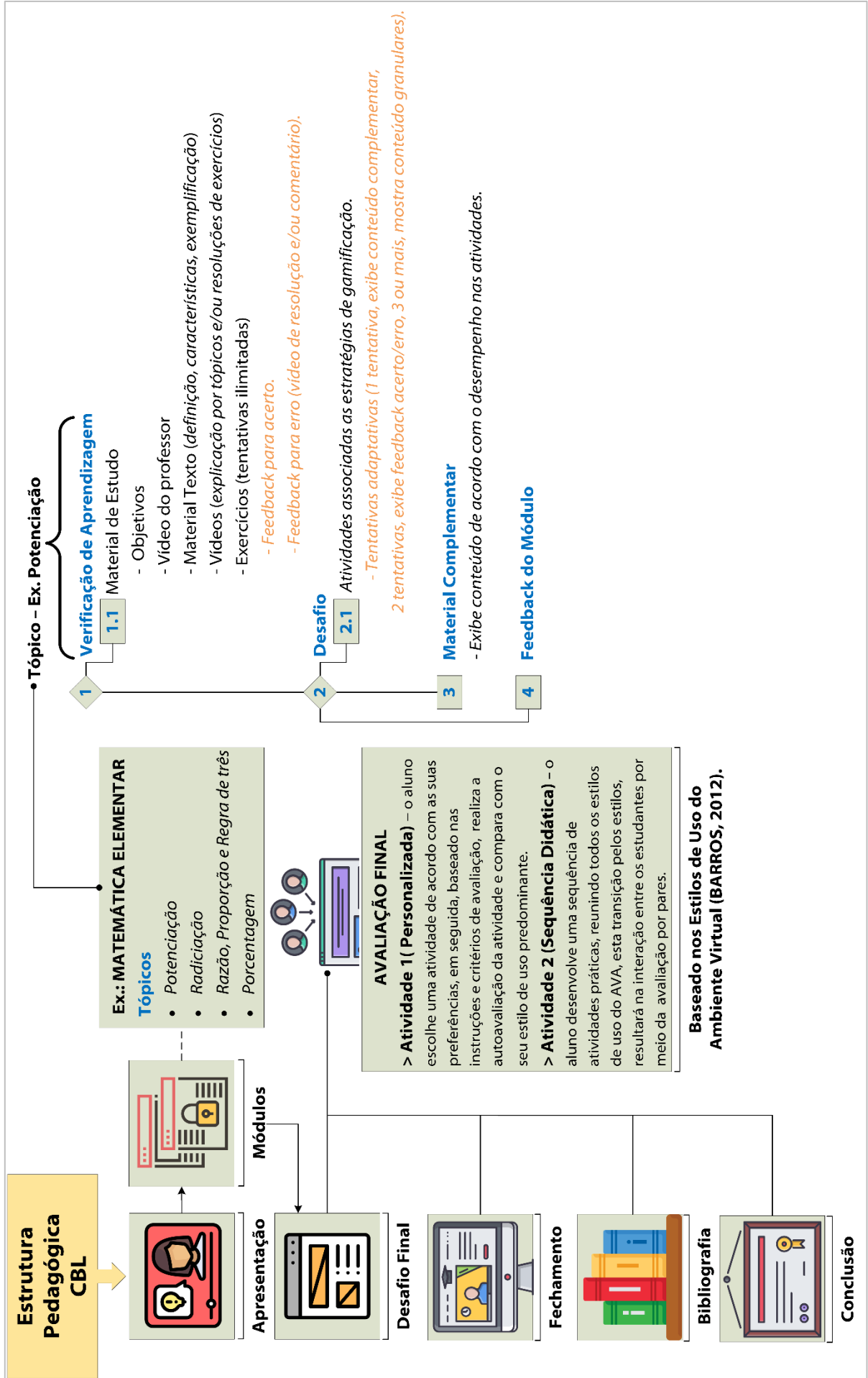
- i. produção de conteúdo e atividades, considerando conhecimentos prévios;
- ii. granularidade aplicada aos conteúdos em consonância aos objetivos de aprendizagem;
- iii. atividades propostas a partir de plano de estudos personalizado;
- iv. atividades baseadas nos estilos de uso do espaço virtual;
- v. modelo de *feedback* nas atividades e conteúdo complementar para desempenho insatisfatório;
- vi. trilha de aprendizagem do curso com a proposição de atividades gamificadas;
- vii. avaliação estruturada para acompanhar o nível de proficiência diante dos objetivos de aprendizagem e seus respectivos conteúdos e uso do recurso de autoavaliação e avaliação por pares.

Na Figura 48, a seguir, há a representação dos aspectos pedagógicos adotados no curso CBL, a partir dos estudos realizados na escolha metodológica.

A dimensão pedagógica está estruturada a partir dos seguintes elementos didáticos: Apresentação; Módulos (nível macro), Tópicos de Aprendizagem (nível micro); Teste de Verificação (1); Plano de Estudo (1.1); Desafios (2); Material Complementar (3); *Feedback* do aluno sobre o conteúdo (4); Desafio Final; Fechamento e Bibliografia.



Figura 48. Aspectos Pedagógicos do Modelo



### 5.2.3.1 Produção de conteúdo

Para elaboração dos conteúdos, foi organizada uma equipe de produção, contando com a participação de 21 docentes. O número de professores envolvidos, justificou-se pela necessidade de produzir conteúdo de Matemática e de Língua Portuguesa, ambos parte integrante do curso CBL.

A seguir, no Quadro 16, um exemplo do conteúdo estruturado para implementação das metas de aprendizagem, definidas neste estudo por Competências Macro. Cabe ressaltar que, as competências foram definidas de forma multidisciplinar e colaborativa entre os docentes, visando atender os cursos híbridos e suas respectivas necessidades no acompanhamento das disciplinas.

**Quadro 16. Competências Macro (Matemática e Língua Portuguesa)**

Competências Macro CBL - Matemática	Competências Macro CBL – Língua Portuguesa	
Matemática Elementar	Tipos de gramática e situações de comunicação	
	Substantivos	
	Artigos	
	Adjetivos	
Álgebra	Pronomes	
	Numerais	
	Verbos	
	Advérbios	
	Interjeição	
	Preposição	
	Crase	
	Conjunções	
	Acentuação	
	Funções	Novo acordo ortográfico
		Período, frase e oração
Termos da oração		
Período composto por coordenação		
Período composto por subordinação		
Sintaxe de concordância		
Combinatória	Sintaxe de regência	
	Pontuação	
	Usos do porque	
Geometria		
Trigonometria		

Fonte: Elaborado pelos docentes.

A organização e a distribuição granular dos tópicos representam os indicadores para o desenvolvimento dos objetos instrucionais que quando configurados e associado ao ambiente virtual, permitiram parametrizar a interação do aluno com os conteúdos de forma personalizada e adaptativa.

O Quadro 17 foi elaborado para exemplificar a aplicação dos critérios utilizados na organização granular do curso CBL em Matemática. Sendo: competência macro > Tópicos de aprendizagem > Habilidades > Objetivos.

**Quadro 17. Exemplos de Organização Granular**

CBL - MATEMÁTICA			
COMPETÊNCIA MACRO	TÓPICOS DE APRENDIZAGEM	HABILIDADES	OBJETIVOS
<b>MATEMÁTICA ELEMENTAR</b>	Potenciação	Produto e Quociente de Bases Iguais Expoente Inteiro Negativo Expoente Racional Notação Científica	Escrever produtos de fatores iguais na forma de potência, identificando base e expoente. Resolver expressões numéricas envolvendo a potenciação. Fazer corretamente a leitura e escrita de potências.
	Radiciação	Propriedades Expoente Fracionário Racionalização	Identificar os termos da radiciação. Determinar produtos e quocientes de radicais. Racionalizar o denominador de uma fração.
	Razão, Proporção e Regra de três	Razão Proporção Direta Proporção Inversa Regra de três simples Regra de Três Composta	Reconhecer situações que envolvem proporcionalidade em diferentes contextos. Resolver problemas, envolvendo a variação diretamente e inversamente proporcional entre grandezas. Resolver situações-problema aplicando regra de três composta.
	Porcentagem	Varição Percentual Aumento Desconto	Reconhecer porcentagens e suas diferentes representações, utilizando-a na resolução de problemas do cotidiano. Saber diferentes maneiras de se calcular a porcentagem. Realizar cálculos de porcentagem de uma quantidade com devidos acréscimos ou descontos.

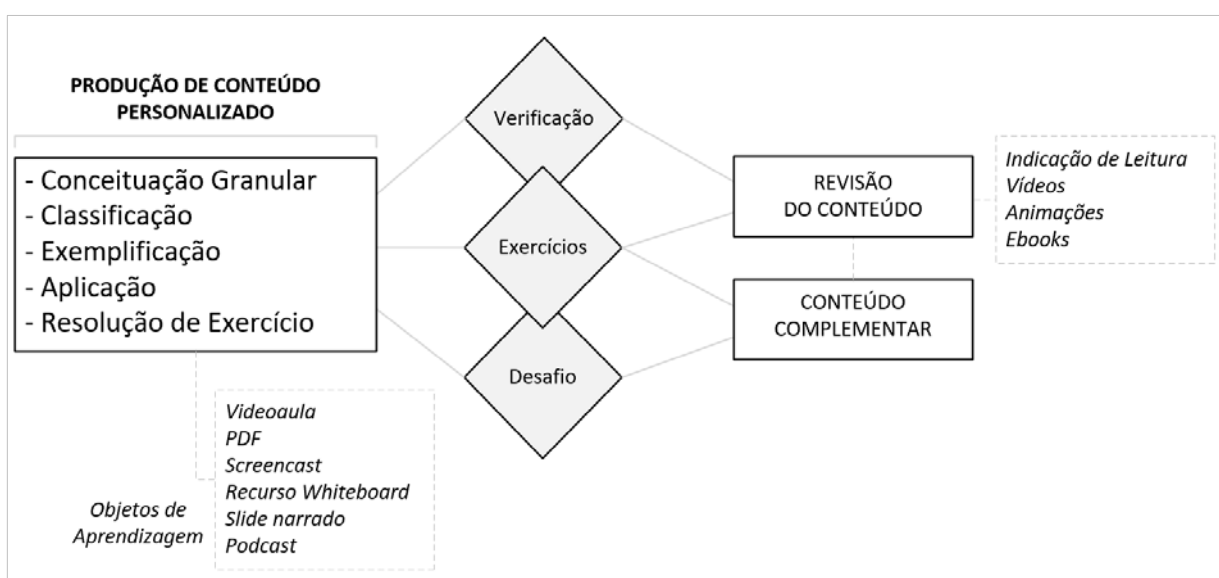
Fonte: Elaborado pelos docentes.

A identificação das competências macro e a organização granular dos conteúdos são elementos fundamentais para o sucesso de um curso estruturado a partir de estratégias adaptativas.

Durante as etapas que envolveram as oficinas, via encontro presencial ou reunião virtual (webconferência), foram realizadas ações para apoiar o processo de elaboração e planejamento dos materiais didático adaptativos.

Os elementos, representados na Figura 49, sistematizam os objetos de aprendizagem criados para personalizar a aprendizagem do estudante, conforme o seu desempenho. Tal estrutura foi pensada a partir de três aspectos: a) verificação da aprendizagem (pré-teste); b) exercícios para as competências macros e seus respectivos tópicos de aprendizagem e c) desafios com propostas de atividades baseadas no estilo de aprendizagem.

**Figura 49. Aspectos da produção de conteúdo**



Fonte: Elaborador pelo pesquisador.

Quanto aos critérios utilizados para desenvolver os objetos de aprendizagem para o contexto dos cursos híbridos, foram contemplados os seguintes itens:

- Elaboração das competências e metas de aprendizagem;
- Definição dos conteúdos programáticos;
- Conceituação e material complementar;
- Elaboração de atividades (verificação, exercícios e testes granulares);
- Atividades baseadas nos estilos de aprendizagem (desafios);
- Produção audiovisual (videoaulas e resolução de exercícios);
- Revisão técnica e validação conceitual dos materiais produzidos.

Em cada competência macro (Módulos), os materiais foram elaborados com a finalidade de conceituar, classificar, exemplificar, simular, aplicar e rever de forma granular os tópicos de aprendizagem, disponibilizados no plano de estudo e nos desafios de cada módulo do curso.

As Figuras 50 e 51 representam os aspectos pedagógicos aplicados ao curso CBL (Língua Portuguesa). Sendo respectivamente a demonstração de um Plano de Estudo adaptativo concluído e o Desafio Final, que reúne as atividades baseadas nos estilos de uso do ambiente virtual.

**Figura 50. Plano de Estudo concluído – Curso CBL (Língua Portuguesa)**


<b>TIPOS DE GRAMÁTICA E SITUAÇÕES DE COMUNICAÇÃO</b>	
	<b><u>VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM: TIPOS DE GRAMÁTICA E SITUAÇÕES DE COMUNICAÇÃO</u></b>
	<b><u>MATERIAL DE ESTUDO: TIPOS DE GRAMÁTICA E SITUAÇÕES DE COMUNICAÇÃO</u></b>
	<p><b>OBJETIVOS</b></p> <p>Para obtermos domínio da norma culta da Língua Portuguesa e melhorarmos nosso conhecimento teórico e nas práticas de linguagem, nos aprofundaremos nos conceitos e exemplificações do tema "Tipos de Gramática e situações de comunicação".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover uma reflexão e comparação entre os diferentes tipos de gramática (normativa, descritiva e reflexiva), distinguir as diferentes formas de uso da língua (oral e escrita) e da linguagem em contextos comunicativos; Domínio da norma culta da Língua Portuguesa bem como conhecimento teórico e prático.</li> </ul>
	<b><u>DESAFIO: TIPOS DE GRAMÁTICA E SITUAÇÕES DE COMUNICAÇÃO</u></b>
	<p><b><u>FEEDBACK DO MÓDULO</u></b></p> <p> Avalie o módulo estudado. A sua participação nos ajudará a aprimorar nossos materiais de didáticos para cursos na modalidade a distância.</p>
	<b>VOCÊ CONCLUIU TIPOS DE GRAMÁTICA E SITUAÇÕES DE COMUNICAÇÃO</b>
	<b><u>ACESSE A PRÓXIMA ETAPA: CLASSES GRAMATICAIS I</u></b>

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Figura 51. Desafio Final e as atividades de estilo de uso do AVA

**DESAFIO FINAL**


**INSTRUÇÕES**

 Você chegou no desafio final do curso CBL. Para concluir, sua missão será preciso completar as duas fases. A primeira consiste em realizar uma atividade de acordo com a sua preferência e a segunda, exigirá que coloque em prática todas competências conquistadas ao longo do curso.

Antes de iniciar as atividades, recomendamos que leia atentamente o nosso Código de Honra, clicando [aqui](#).


---

**FASE 1 - ATIVIDADE PERSONALIZADA**

 Nesta fase, propomos 4 modelos de atividades e você fará a escolha de apenas uma, Ok? Cada atividade tem propostas diferentes para testar as competências desenvolvidas nos módulos estudados. Sendo assim, tratando-se de um modelo que personaliza suas escolhas, siga as orientações para realizar a entrega da atividade. Após submeter a sua atividade, você terá a oportunidade de analisar por meio da autoavaliação, o seu desempenho. É um bom momento para rever os conteúdos estudados, caso tenha notado que a sua atividade está fragilizada por alguma competência que deverá retomar e desenvolver.


---

**FASE 2 - ATIVIDADE FINAL**


 Muito bem! Você chegou na última fase do curso CBL. Nesta atividade, você deverá seguir as etapas de orientação para realizar a entrega da sua atividade. Ao concluir, você estará apto a acessar o Certificado de Conclusão e também será possível atrelar sua conquista em seu perfil do LinkedIn. Vamos lá?

---

**CERTIFICAÇÃO**

 Após realizar as atividades do Desafio Final, volta à área principal do curso, responda o Questionário de Feedback para liberar a impressão do Certificado do Curso CBL.

---

 [RETORNE À ÁREA DO CURSO](#)

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Conectados aos temas já discutidos no capítulo de referencial teórico, pode-se dizer que o modelo, no que tange os aspectos pedagógicos, combina estratégias de adaptação e instruções com as preferências ou habilidades dos alunos (GRAF, 2007). Nesse caso, considera-se também a adaptatividade diante do conhecimento prévio, dos objetivos de aprendizagem, das habilidades cognitivas e dos estilos de aprendizagem dos estudantes.

O leitor pode recorrer aos Apêndices G, H e I para visualizar os modelos utilizados para a elaboração das atividades e a documentação estruturada.

### 5.2.4 Dimensão: interação e usabilidade

A última dimensão que compõe a estrutura do modelo, refere-se aos seguintes aspectos: interação (a) e usabilidade (b), sendo esses, aprimorados e validados nos estudos realizados a partir da metodologia *Development Research*. Destacando-se pelo *feedback* dos estudantes durante o projeto piloto e os testes e os refinamentos realizados no estudo empírico com o teste de aceitação do modelo de AVA com estratégias adaptativas que fora aplicado aos estudantes (cursos híbridos – Engenharias) e professores, que participaram da equipe de produção de conteúdo.

#### a) Aspectos de interação:

- i. contribuições do projeto piloto (*feedback* dos estudantes);
- ii. elementos do design instrucional e aplicação da linguagem dialógica;
- iii. elementos de gamificação para guiar a interação;
- iv. interação e recursos de progressão (apresentação de conteúdo);
- v. avaliação por pares e os critérios para avaliar outros trabalhos;
- vi. *feedback* para os módulos concluídos (nível de satisfação);
- vii. certificação do curso atrelada ao perfil social (*Linkedin*).

Quanto aos aspectos de usabilidade<sup>14</sup>, constituem como parte fundamental: o usuário (responsável pela interação com o produto), o contexto de uso, a eficácia acesso à informação e os resultados esperados pelo usuário), a eficiência (precisão com que usuários atingem os objetivos) e satisfação (aceitação do produto).

Para o presente modelo, foram considerados:

#### b) Aspectos de usabilidade:

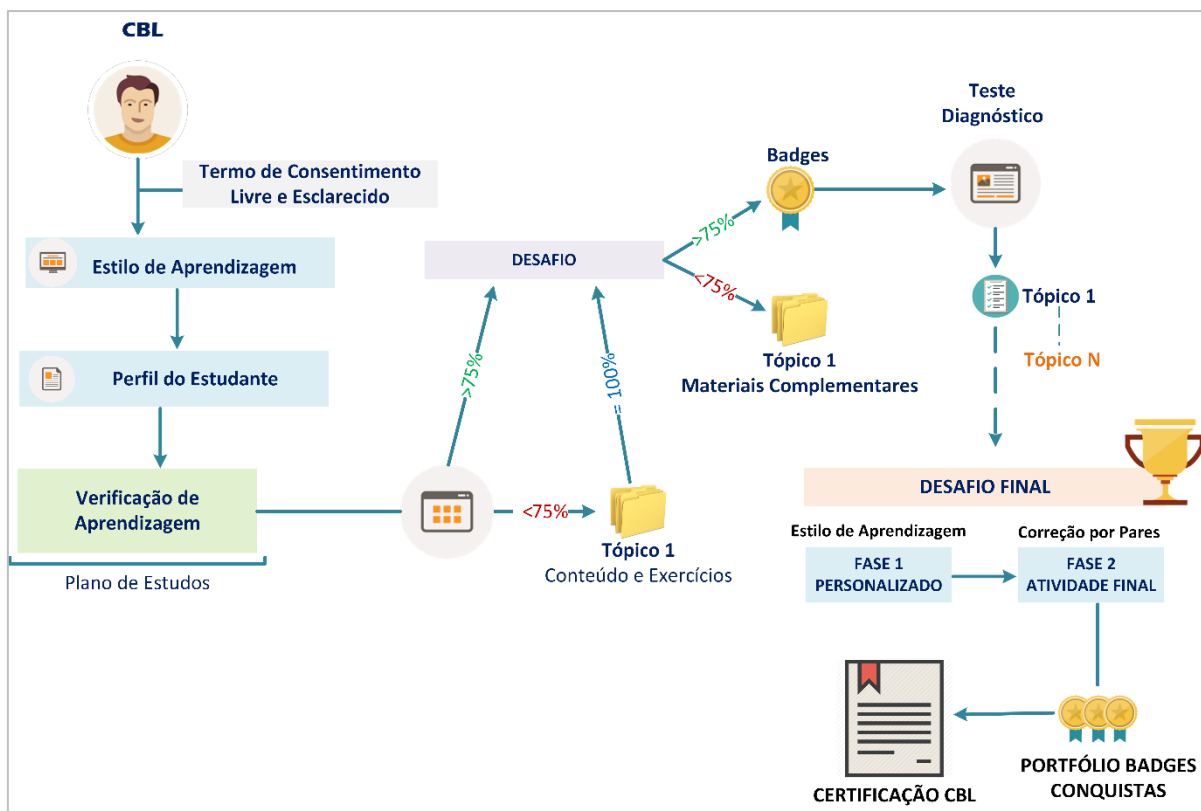
- i. tutoriais e ambientação digital;
- ii. UDL e recursos de acessibilidade;
- iii. navegação e design responsivo;

---

<sup>14</sup> De acordo com a norma ISO 9241-11: usabilidade é a capacidade de um produto ser usado por grupos específicos de pessoas de forma eficaz, eficiente e satisfatório em um contexto específico de uso.

Em uma visão geral, a Figura 52 foi elaborada para demonstrar os aspectos de interação e de usabilidade contidos no modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas aplicado ao LMS, *Blackboard*.

Figura 52. Visão Geral do Modelo



Fonte: Elaborador pelo pesquisador.

Nos links a seguir, o leitor pode ter acesso à versão digital do modelo proposto e realizar a interação, conferindo as questões de usabilidade aplicada no curso CBL.

- Língua Portuguesa: [http://bit.ly/cbl\\_portugues](http://bit.ly/cbl_portugues)
- Matemática: [http://bit.ly/cbl\\_mat](http://bit.ly/cbl_mat)

Em suma, este capítulo buscou demonstrar as dimensões que dão suporte para a proposição do modelo de ambiente virtual adaptativo para cursos híbridos. Da mesma forma, chancela a contribuição desta investigação para que se possa desenvolver novos cursos e/ou permitir a reutilização da estrutura em outros ambientes virtuais.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para finalizar esta investigação, algumas conclusões foram levantadas, a partir do objetivo geral, que foi estruturar um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas para cursos híbridos de ensino superior. Para atingir o objetivo principal, no entanto, foi necessário cumprir com algumas diretrizes, que correspondem aos objetivos específicos desta tese, tendo sido:

- Identificar as formas de adaptatividade em ambientes virtuais existentes por meio de uma Revisão de Literatura, a fim de reunir contribuições para o contexto de aprendizagem de cursos híbridos de ensino superior;
- Estruturar um ambiente virtual com estratégias adaptativas, considerando os estilos de uso do espaço virtual;
- Validar um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas com os estudantes de cursos híbridos de ensino superior das áreas de Ciências Exatas, especificamente em cursos das Engenharias; e
- Analisar as contribuições/percepções dos professores que participaram das etapas de produção de um curso de extensão, elaborado para validar o ambiente virtual com estratégias adaptativas.

Dentre os assuntos trazidos para discussão no referencial teórico, estiveram presentes as competências para educação do século XXI, relacionando-as com as dificuldades de aprendizagem online no ensino superior; os sistemas de aprendizagem adaptativa, caracterizados pelo ensino híbrido para cursos superiores; e a teoria dos estilos de aprendizagem, que serviu como estratégia para a produção das atividades baseadas no estilo de usos dos espaços virtuais.

Sendo assim, para atingir o primeiro objetivo específico, foi realizada uma revisão e posterior mapeamento de literatura, a fim de encontrar embasamento teórico para servir de alicerce para as posteriores etapas de pesquisa.

A respeito do referencial teórico, os aspectos gerais relativos à adaptatividade foram de extrema importância para adequar o estudo e investigação. Para isso, autores como Graf (2007), Oppermann (1994), Brusilovsky (2001), Despotovic-Zrakic *et al.* (2012), entre outros, contribuíram com seus relatos para possibilitar a execução

da fundamentação deste trabalho. Além disso, teóricos considerados para esse desenvolvimento foram Horn e Staker (2001) e Graham (2006), entre outros, que possibilitaram entender e compreender os conceitos e dinâmicas do ensino híbrido.

Com o mapeamento, foi possível encontrar estudos primários e identificar quais evidências ainda estavam disponíveis, possibilitando encontrar lacunas para estudos futuros e, ainda, responder a questões como:

- De que forma os modelos de ambiente virtual estão sendo utilizados para personalizar a aprendizagem?
- Quais estratégias podem ser adotadas para adaptar os ambientes virtuais no contexto dos cursos híbridos de ensino superior?

Dessa forma, buscou-se identificar trabalhos, entre os anos de 2004 a 2017, que tratassem do mesmo objetivo desta tese ou que respondessem às questões elaboradas. Como resultado, foram identificados 13 trabalhos, sendo sete artigos, uma dissertação e cinco teses, dos seguintes autores: Hauger e Löck (2007), Graf (2007), Nguyen *et al.* (2009), Maycock (2010), Popescu *et al.* (2010), Cilogluligil e Inceogiu (2010), Moreno (2012), Oliveira (2013), Al-azawei e Badii (2014), Nakic *et al.* (2015), Kardan *et al.* (2015), Silva (2016) e Palomino (2017). A busca e seleção dos artigos foram realizadas de forma manual, considerando critérios como consulta de termos em inglês – *adaptive learning system, adaptive learning environment, adapt learning system etc.* - delimitação de descritores (título, assunto, resumo) e o tipo de produção científica e acadêmica dos trabalhos.

Para cumprir com os dois próximos objetivos específicos, foi relevante ambientar o leitor quanto à caracterização dos participantes, ou seja, o público-alvo da investigação. A validação do modelo proposto ocorreu, então, com alunos matriculados na Universidade Cruzeiro do Sul, em cursos EaD com encontros presenciais, em cursos das áreas de Ciências Exatas, sem restrição de etapa de matrícula. No total, foram considerados 179 estudantes dos cursos híbridos das Engenharias, além de 21 docentes, que participaram da elaboração do conteúdo do Curso CBL em Matemática e em Língua Portuguesa.

A fim de estruturar o modelo de ambiente virtual, algumas fases de investigação para a estruturação do modelo foram tomadas, através do *Development Research*, que foi de extrema relevância para a realização dos estudos a seguir, já que cada etapa foi executada à risca. O estudo exploratório (estudo 1) consistiu, basicamente,

em estudos dos sistemas de aprendizagem adaptativa, um projeto piloto institucional de nivelamento e mapeamento de publicações, relatado anteriormente; o estudo de desenvolvimento (estudo 2), por conseguinte, tratou do *feedback* do projeto piloto pelos estudantes, revisão e mapeamento de literatura, estudos das contribuições do *Universal Design of Learning, framework Adapt* integrado ao *Blackboard*, atividades baseadas no estilo de uso do AVA e oficina de produção de conteúdo; e o estudo empírico (estudo 3), por fim, cuidou das estratégias de adaptatividade no AVA, desenho do curso CBL, teste de aceitação do modelo pelos estudantes, trilhas de aprendizagem e material personalizado e questionários.

Em suma, o estudo exploratório foi responsável por obter uma revisão e mapeamento da literatura necessária para o desenvolvimento da investigação e criar um projeto piloto para aplicação com 226 estudantes, de caráter não-obrigatório, com conteúdos adaptativos sobre coesão textual e trigonometria, que tinha o objetivo de testar a implementação de um sistema adaptativo oferecido por uma empresa educacional. Com o projeto piloto, foi possível identificar, também, o perfil do estudante online, qual a disponibilidade de tempo para estudo, o uso de recursos e dispositivos, o conhecimento sobre dado conteúdo e as necessidades de aprendizagem.

No segundo estudo, foi possível conceber a oficina de produção de conteúdo, que contou com 21 docentes, e o estudo inicial para propor o modelo de ambiente virtual, tendo o estágio doutoral contribuído de forma considerável na realização de atividades com estratégias adaptativas, baseadas no estilo de uso do espaço virtual. Nesta fase, o *feedback* dos estudantes no projeto piloto foi de total importância, já que cinco categorias de análise foram emergidas: (1) Oficina de Produção e Organização Granular; (2) Estratégias adaptativas; (3) Personalização de Conteúdo para Cursos Híbridos; (4) Personalização das Atividades; e (5) *Design*, interação e usabilidade. Cada categoria possibilitou a identificação de melhorias para o modelo efetivo.

O estudo empírico, por conseguinte, tratou, basicamente, do desenho do modelo e da implementação do curso CBL, após a integração do LMS *Blackboard Learn* e do *framework adapt*. Nesta fase, as melhorias foram devidamente implementadas e o curso CBL pôde ser criado e utilizado para subsidiar o desenvolvimento desse ambiente virtual. Aqui, a amostra consistiu nos 179 estudantes das Engenharias, e nos 21 docentes da equipe de produção, que não são os mesmos do projeto piloto, portanto, foi necessário recolher, novamente, dados

sobre o perfil dos estudantes. Como conclusão a respeito dessa etapa, foi considerado que o teste aplicado para validar o modelo foi satisfatório em sua maioria.

A partir dos resultados obtidos nessas etapas do *Development Research*, algumas dimensões foram adotadas para conceber o modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas em cursos híbridos de ensino superior, sendo: estratégias adaptativas, *design* do ambiente virtual, aspectos pedagógicos do modelo e interação e usabilidade.

Na primeira dimensão, considerou-se que a aplicação de estratégias adaptativas permitiu que o desenho do curso pudesse ser aplicado de forma flexível e reutilizável, o que possibilita melhorar a retenção, medir o aprendizado do aluno, auxiliar na obtenção de melhores resultados e melhorar a pedagogia do ensino. Com isso, a primeira etapa para o desenvolvimento de estratégias adaptativas foi identificar os recursos e ferramentas disponíveis no LMS, fornecendo subsídios para a criação do curso CBL, com atividades personalizadas para o contexto de cursos híbridos.

Através, então, da primeira dimensão, foi possível obter o modelo adaptativo aplicado ao curso CBL, utilizado como meio de subsidiar a estruturação do ambiente virtual a partir das estratégias adaptativas, tendo as seguintes fases: estratégias de adaptatividade aplicada no curso CBL, verificação das competências e a configuração do ambiente virtual para a proposição do plano de estudo adaptativo e a etapa de personalização das atividades e a disponibilização de objetos de aprendizagem. Com o curso CBL, identificou-se, então, que o aluno teria acesso ao seu desempenho e receberia um plano de estudo personalizado, a fim de diminuir suas dificuldades de aprendizagem.

Já na dimensão do *design* do ambiente virtual, foram utilizadas as informações extraídas tanto do estudo 1 quanto do estudo 2, que estruturou as seguintes premissas a serem seguidas para o desenho do ambiente virtual: estudo das interfaces dos sistemas adaptativos existentes; análise do *feedback* dos estudantes no projeto piloto; e contribuições dos princípios do *Universal Design of Learning*.

Quanto à dimensão de aspectos pedagógicos do modelo, foi possível extrair dos estudos realizados alguns elementos, como produção de conteúdo e atividades; granularidade aplicado aos conteúdos em consonância com os objetivos de aprendizagem; atividades propostas a partir de um plano de estudo personalizado; atividades baseadas nos estilos de uso do espaço virtual; modelo de *feedback* para

os alunos; trilha de aprendizagem do curso com gama de atividades; e avaliação estruturada para acompanhar nível de proficiência.

A última dimensão, referente à interação e usabilidade, permitiu aprimorar e validar os estudos realizados através do *Development Research*, elaborando aspectos de interação, como contribuições do projeto piloto, elemento do *design*, elementos de gamificação, interação e recursos de progressão, avaliação por pares, *feedback* para módulos concluídos e certificação do curso, e de usabilidade, como tutoriais de ambientação digital, recursos de acessibilidade e navegação com design responsivo.

Quanto ao problema de investigação (Como estruturar um modelo de ambiente virtual com estratégias adaptativas para cursos híbridos de ensino superior?), foi realizado a delimitação do estudo a partir das seguintes questões norteadoras:

Q1. A adoção de um ambiente virtual com estratégias adaptativas para os estudantes de cursos de ensino superior nas áreas de Ciências Exatas (Engenharias) pode contribuir para a personalização da aprendizagem?

Q2. As situações de aprendizagem geradas no ambiente virtual com estratégias adaptativas podem fornecer maiores dados para a compreensão dos estilos de uso do espaço virtual?

Q3. Quais aspectos devem ser considerados para a elaboração de conteúdo/curso em ambientes virtuais com estratégias adaptativas?

No que tange à Questão 1 (Q1), os estudos reuniram, respectivamente, a partir do projeto piloto (Estudo 1 - Investigação Preliminar) e do teste de aceitação do modelo (Estudo 3 - Teste Empírico), contribuições para personalizar a aprendizagem em cursos híbridos de ensino superior, tanto pelas estratégias adaptativas possíveis quanto pelas estratégias pedagógicas para apoiar as necessidades de aprendizagem (pré-requisitos) dos estudantes em seus respectivos cursos. De forma geral, foram elencados quatro aspectos pedagógicos para corroborar com a adoção de um ambiente virtual com estratégias adaptativas: 1) desenvolver/apoiar as dificuldades de aprendizagem; 2) potencializar competências; 3) apoiar as disciplinas de curso (pré-requisitos) e personalizar a aprendizagem.

Para Questão 2 (Q2), alguns estudos foram realizados durante a fase de validação do modelo (Teste empírico). O pesquisador fez a integração do questionário de estilos de uso do ambiente virtual proposto por Barros (2012) no ambiente virtual (Anexo E). Além disso, durante o período de estágio doutoral, alguns estudos foram desenvolvidos para elaboração de um modelo de atividades que pudesse considerar os estilos de uso do virtual, da mesma forma, algumas ações para orientação da equipe de produção desenvolver propostas de atividades baseadas nos estilos de uso (Apêndice H).

Tratando-se da flexibilidade oportunizada nos cursos híbridos de ensino superior, a incorporação de trilhas de aprendizagem com estratégias adaptativas permite trazer melhorias para pedagogia do ensino, auxiliando na obtenção de melhores resultados tanto no ambiente quanto nas ações realizadas de forma presencial (GRAHAM 2006; TYTON PARTNERS, 2013). Nesse sentido, tais estudos permitiram a concepção das atividades finais do curso em forma de Desafio, reunindo atividades personalizadas que não apenas estimulam situações de atividades baseadas no estilo de uso do virtual de cada estudante, mas também possibilita ao aluno transitar por outros estilos de uso do ambiente virtual.

Na terceira e última Questão norteadora (Q3), ao recorrer às análises das contribuições e percepções dos docentes (Equipe de Produção) foi possível perceber que a elaboração de conteúdos/cursos em ambientes virtuais com estratégias adaptativas, exige muito mais que um material atrativo, é necessário que respeite a realidade dos estudantes, atendendo às especificidades vivenciadas no que se refere às dificuldades ligadas com a falta de pré-requisitos oriundos da Educação Básica. A partir dessas contribuições, a Dimensão “Aspectos Pedagógicos” foi inserida na proposição do modelo de ambiente virtual, considerando os seguintes aspectos:

- i. produção de conteúdo e atividades, considerando conhecimentos prévios;
- ii. granularidade aplicada aos conteúdos em consonância aos objetivos de aprendizagem;
- iii. atividades propostas a partir de plano de estudos personalizado;
- iv. atividades baseadas nos estilos de uso do espaço virtual;
- v. modelo de *feedback* nas atividades e conteúdo complementar para desempenho insatisfatório;

- vi. trilha de aprendizagem do curso com a proposição de atividades gamificadas;
- vii. avaliação estruturada para acompanhar o nível de proficiência diante dos objetivos de aprendizagem e seus respectivos conteúdos e uso do recurso de autoavaliação e avaliação por pares.

Os critérios utilizados para desenvolver os objetos de aprendizagem para o contexto dos cursos híbridos, foram contemplados os seguintes itens:

- Elaboração das competências e metas de aprendizagem;
- Definição dos conteúdos programáticos;
- Conceituação e material complementar;
- Elaboração de atividades (verificação, exercícios e testes granulares);
- Atividades baseadas nos estilos de aprendizagem (desafios);
- Produção audiovisual (videoaulas e resolução de exercícios);
- Revisão técnica e validação conceitual dos materiais produzidos.

Além disso, em cada competência macro (Módulos), os materiais foram elaborados com a finalidade de conceituar, classificar, exemplificar, simular, aplicar e rever de forma granular os tópicos de aprendizagem, disponibilizados no plano de estudo e nos desafios de cada módulo do curso.

Tendo, então, concluído todos os estudos e investigação para a criação do modelo virtual de aprendizagem para cursos híbridos, conclui-se que esse é um modelo adequado para esse tipo de ensino e permite minimizar os impactos gerados com a má formação da educação básica e ausência de pré-requisitos, garantindo a permanência de estudantes no curso, além de trazer situações e atividades que estimulam a aprendizagem, graças ao plano de estudo personalizado, voltado para melhorar as dificuldades do aluno.

Tendo em vista o modelo proposto e validado, as reflexões oportunizadas durante o período de investigação, permitiram suscitar algumas ações para a realização de trabalhos futuros. Sendo eles: aplicar o modelo em outras modalidades de ensino; realizar estudos para adaptar o modelo nos programas de educação básica; propor um programa de formação docente para produção de conteúdo personalizado e aperfeiçoar os aspectos de acessibilidade do curso e responsividade do modelo.

Para o pesquisador e também profissional de educação a distância, o impacto gerado nessa investigação, suscitou importantes contribuições para o desenho de novos cursos, uma vez que a nova geração de LMS permite desenvolver trilhas de aprendizagem e propostas de atividades focadas nas necessidades dos estudantes. Um passo importante vislumbrado no modelo proposto, está na possibilidade de incluir metodologias ativas para avaliar e melhorar a experiência dos alunos acerca dos objetivos de aprendizagem pretendidos. Na mesma proporção, uma lacuna a ser preenchida refere-se ao desafio de tornar todos os objetos de aprendizagem acessíveis aos estudantes com necessidades especiais. As estratégias adaptativas para esses casos, requerem o aprofundamento de novos estudos em consonância aos avanços das tecnologias educacionais disponíveis.



## REFERÊNCIAS

- AL-AZAWEI, A.; BADII, A. State of The Art of Learning Styles-Based Adaptive Educational Hypermedia Systems (Ls-Baehss). **International Journal of Computer Science and Information Technology**, v. 6, n. 3, p. 01–19, 2014.
- ALLEN, Michael W. **Creating successful e-Learning: A Rapid system for getting it right first time, every time**. Pfeiffer, 2006.
- ALMOHAMMADI, K. *et al.* A zSlices-based general type-2 fuzzy logic system for users-centric adaptive learning in large-scale e-learning platforms. **Soft Computing**, v. 21, n. 22, p. 6859–6880, 2017.
- AMARILLA FILHO, Porfírio. Educação a distância: uma abordagem metodológica e didática a partir dos ambientes virtuais. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v.27, n.02, p.41-72, ago.2011.
- ARAÚJO JR, Carlos Fernando (Org.). **Desafios da Educação a Distância: inovação e institucionalização**. São Paulo: Terracota Editora, 2016.
- ARAÚJO JR, C. F. de; MARQUESI, S.C. Atividades em ambientes virtuais de aprendizagem: parâmetros de qualidade. In: LITTO, Frederic Michael; FORMIGA, Manuel Marcos M. (orgs.). **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009, cap. 50, p. 358-368.
- ARDIMENTO, P. et al. Decision table for adaptive E-Learning systems. **Education in a technological world: communicating current and emerging research and technological efforts**, p. 127-134, 2011.
- ARK, T. V. **8 Principles of Productive Gamification**. Disponível em <<http://www.gettingsmart.com/2014/02/8-principles-productive-gamification/>>, 2014.
- AROYO, Lora et al. Interoperability in personalized adaptive learning. **Journal of Educational Technology & Society**, v. 9, n. 2, 2006.
- ASSIS, Patricia Seefelder *et al.* **Meta-modelos para aplicações de hipermídia adaptativa e meta-adaptação**. 2004.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. Aprender e ensinar com foco na educação híbrida. **Revista Pátio**, n.25, junho, p.45-47, 2015. Disponível em <<http://www.grupoa.com.br/revista-patio/artigo/11551/aprender-e-ensinar-com-foco-na-educacao-hibrida.aspx>>
- BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; DE MELLO TREVISANI, Fernando. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Penso Editora, 2015.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BARROS, D.M.V. Estilos de uso do espaço virtual: Como se aprende e se ensina no virtual? **Revista, Inter-ação**, 51-74, 2009.

\_\_\_\_\_ Estilos de aprendizagem e educação a distância: algumas perguntas e respostas?! **Revista Estilos de Aprendizagem**, n.5,v.5, abril, 2010.

\_\_\_\_\_ Estilos de Uso do Espaço Virtual: Novas Perspectivas para os Ambientes de Aprendizagem Online. **Revista Estilos de Aprendizagem**, v.6, n.6, p. 1-32, out., 2010.

\_\_\_\_\_ Estilos de aprendizagem em plataformas digitais. In: **Educação Online. Pedagogia e aprendizagem em plataformas digitais**. Monteiro et al. 2012.

BARROS, D.M.V. **Estilos de aprendizagem e o uso das tecnologias**. São Paulo: Artesanato Educacional, 1 ed. 2014.

\_\_\_\_\_ Estilos de coaprendizagem e alguns indicadores das competências digitais. **Educación**, v.23, n.45, setembro, 2014, p.91-105.

BARROS, Daniela Melaré Vieira; NEVES, Cláudia. Instrumento para identificação dos elementos pedagógicos do elearning no cenário empresarial. **Revista online de Política e Gestão Educacional**, p. 1517-1549, 2017.

BATES, A. W.; SANGRÀ, A. **Managing technology in higher education: strategies for transforming teaching and learning**. San Francisco: Jossey-Bass, 2011. 262 p.

BATISTA, Cláudia Regina. Modelo e Diretrizes para o Processo de Design de Interface Web Adaptativa. **Tese de doutorado**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

BATISTA JUNIOR, R. O.. **Ensino Híbrido e sua regulamentação nos cursos superiores**. CENTRAL EUROPE CEUR WORKSHOP PROCEEDINGS, 2017.

BATTOU, A. **Towards an adaptive learning system based on a new learning object granularity approach**. IJACSA Editorial, 2011.

BEAUMONT, I. e BRUSILOVSKY, P. Educational applications of adaptive hypermedia. In **INTERACT**, pages 410–414, 1995.

BECKER, S. A. *et al.* NMC horizon report: 2017 higher education edition. **Austin, Texas: The New Media Consortium**, 2017.

BELLONI, M. L. Ensaio sobre a educação a distância no Brasil. **Educação & Sociedade**, n. 78, ano XXIII, p. 117-142, abr. 2002.

BENYON, David. Adaptive systems: a solution to usability problems. **User modeling and User-adapted Interaction**, v. 3, n. 1, p. 65-87, 1993.

BEST COLLEGES.COM. **2016 Online education trends. Trackin the inovations and issues changing higher education**, 2016.

BLACKBOARD LEARN. **Adaptive learning experiences made real**. Disponível em <<http://blog.blackboard.com/adaptive-learning-experiences-made-real/?lang=uki>>, 2016.

BOGDAN, R., BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora. 1994.

BORGES, Federico. **La frustración del estudiante em línea. Causa y acciones preventivas**. Digithum [artículo em línea]. UOC. N.º 7. <<http://www.uoc.edu/digithum/7/dt/esp/borges>. ISSN 1575-2275. 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 4.059**, de 10 de dezembro de 2004. Brasília, 2004. Disponível em:  
[http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs\\_portaria4059.pdf](http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf)

BRASIL. **Portaria de nº 1134**, de 10 de outubro de 2016. Disponível em:  
<http://portal.mec.gov.br/sesu>.

BRASIL, **Decreto Nº. 5.296/2004**. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)>.

BRUSILOVSKIY, Peter. The construction and application of student models in intelligent tutoring systems. **Journal of computer and systems sciences international**, v. 32, n. 1, p. 70-89, 1994.

BRUSILOVSKY, Peter. Methods and techniques of adaptive hypermedia. **User modeling and user-adapted interaction**, v. 6, n. 2-3, p. 87-129, 1996.

BRUSILOVSKY, P. **Adaptive Hypermedia**. User Modeling and User-Adapted Instruction, 2001, Volume 11, Nos 1-2.

BRUSILOVSKY, P., e PEYLO, C. Adaptive and intelligent web-based educational systems. In: **International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIED)**, 13, 159-172, 2003.

CAMPOS, T.; MELLO, M. A. F. O Desenho Universal e a Tecnologia Assistiva como Potencializadores dos Processos de Ensino e Aprendizagem Parte II. **Medicina de reabilitação**, s.d v. 93.

CAST. **Transforming Education through Universal Design for Learning**. Disponível em: <<http://www.cast.org/>> Acesso em: 02 jan 2012.

CASTRO, Claudio de Moura. **A Prática da Pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.

CAYA, R.; NETO, J. Personalização, “Customização”, Adaptabilidade e Adaptatividade. **WTA 2016 – X Workshop de Tecnologia Adaptativa**, p. 52–59, 2016.

CLARK, Donald. Introduction to instructional system design. Retrieved from **Big Dog's ISD**. Disponível em: <<http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/sat1.html>>, 2000.

CILOGLUGIL, Birol; INCEOGLU, Mustafa Murat. Exploring the state of the art in adaptive distributed learning environments. In: **International Conference on Computational Science and Its Applications**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010. p. 556-569.

COLL, César; MONEREO, Carles. **Psicologia virtual. Aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre, 2010.

CRESWELL, J. W., e CLARK, V. L. P. **Designing and Conducting Mixed Methods Research**. Thousand Oaks: Sage Publications 2ª ed., 2011

CRUZEIRO DO SUL. **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI)**. São Paulo, 2017.

DAS, B. K., e Pal, S. A framework of Intelligent Tutorial System to incorporate adaptive learning and assess the relative performance of adaptive learning system over general classroom learning. **International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering**, 2011, 6(1), 43-54.

DE BRA, P. Design Issues in Adaptive Web-Site Development. In: **Workshop on adaptive systems and user modeling on the WWW**, 1999, Canada.

DESPOTOVIC-ZRAKIC, M. *et al.* Providing Adaptivity in Moodle LMS Courses. **Educational Technology & Society**, v. 15, n. 1, p. 326–338, 2012.

DRISCOLL, M. **Blended learning: Let's get beyond the hype**. E-learning, p. 54, 2002.

ESICHAIKUL, Vatcharaporn; LAMNOI, Supaporn; BECHTER, Clemens. Student modelling in adaptive e-learning systems. **Knowledge Management & E-Learning: An International Journal (KM&EL)**, v. 3, n. 3, p. 342-355, 2011.

FARIA, L. Treino e Apoio a Operadores de Centros de Controlo e Condução de Redes Eléctricas – uma abordagem baseada em Conhecimento e Tutores Inteligentes; **Tese de Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e Computadores**, FEUP, 2002.

FELDER, R. M e L.K. SILVERMAN. Learning and teaching styles in engineering education. **Engineering education**, v. 78, n. 7, p. 674-681, 1988.

FERREIRA, N. S. D. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & sociedade**, 2002, 257-272.

FIORENTINI, D.. Rumos da Pesquisa Brasileira em Educação Matemática: o caso da produção científica em cursos de Pós-Graduação. Campinas, FE/UNICAMP. **Tese Doutorado em Metodologia de Ensino**, 1994.

\_\_\_\_\_, D. (2002). Mapeamento e balanço dos trabalhos do GT-19 (Educação Matemática) no período de 1998 a 2001. **25ª REUNIÃO ANUAL–Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação – ANPEd**. Caxambu, 2002, 29.

FISHER, G. User Modeling in Human-Computer Interaction. **UMUAI 11**, p. 65-86, 2001.

FREITAS, Henrique et al. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, São Paulo, v.35, n.3, p.105-112, julho/setembro, 2000.

FREITAS, J.M. **Estilos de aprendizagem no virtual**: as preferências do discente do ensino superior a distância. 2013.

GALLEGO, *et al.* **Estilos de Aprendizaje**: desafíos para una educación inclusiva e inovadora. Santo Tirso: Whitebooks, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Patrícia. **Diferenciar, individualizar e personalizar o ensino**. 2012. Disponível em <<http://porvir.org/diferenciar-individualizar-personalizar-ensino/20120822/>>

GRAF, S. **Adaptivity in learning management systems focusing on learningstyles**. Tese de Doutorado, Vienna University of Technolog,2007.

GRAF, S., LIN, F., KINSHUK, A., e MCGREAL, R. **Intelligent and Adaptive Learning Systems: Technology Enhanced Support for Learners and Teachers**. IGI Global, 2012.

GRAHAM, Charles R. Blended learning systems. **The handbook of blended learning**, p. 3-21, 2006.

HAUGER, David; KÖCK, Mirkam. State of the Art of Adaptivity in E-Learning Platforms. In: **LWA**. 2007. p. 355-360.

HORN, M. B.; STAKER, H. **The rise of K-12 Blended learning**. [s.l.] Innosight Institute, 2011.

\_\_\_\_\_. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

KAPP, K. M., BLAIR, L., e MESCH, R. **The Gamification of Learning and instruction Fieldbook – Ideas into Practice**. EUA: Wiley, 2014.

KARDAN, A. A. *et al.* Adaptive systems: a content analysis on technical side for e-learning environments. **Artificial Intelligence Review**, v. 44, n. 3, p. 365–391, 2015.

KATSIFLI, D. **Reasons to care about Adaptive Online Learning**. Disponível em <<http://blog.blackboard.com/adaptive-online-learning/?lang=uk>>, 2017.

KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Technical Report Software Engineering Group, Keele University. Australia, 2004.

KITCHENHAM, B. *et al.* **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Keele University and Durham University Joint Report, Tech. Rep. EBSE 2007-001, 2007.

LANGMEAD, Sarah. Adaptive learning helps personalize instruction. In: **eCN Special Feature**, 2013.

LEITE FILHO, Geraldo A. *et al.* Estilos de aprendizagem x desempenho acadêmico—uma aplicação do teste de Kolb em acadêmicos no curso de ciências contábeis. In: **Congresso USP de Controladoria e Contabilidade**. 2008.

LENCASTRE, J. A. Metodologia para o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem: *Development Research*. In A. Monteiro, J. A. Moreira, & A. C. Almeida (Eds.), **Educação online: pedagogia e aprendizagem em plataformas digitais** (pp. 45-54). Santo Tirso: De Facto Editores, 2012.

LENCASTRE, José Alberto; ARAÚJO, Maria José. Educação On-line: uma introdução. **E-activity and learning technologies: the proceedings of the IASK**, 2008.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. Archives of Psychology. V.140, p. 1-55, 1932.

LITWIN, Edith. **Educação a distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

LOBO, **A evasão no ensino superior**. Disponível em <[http://www.institutolobo.org.br/paginas/cursos\\_evasao.php](http://www.institutolobo.org.br/paginas/cursos_evasao.php)>, 2012.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MARGINSON, S. *et al.* **STEM: Country comparisons: Final report**. 2013.

MARTINS, C. L. **Sistemas Hipermedia Adaptativa para Suporte de Ambientes de Aprendizagem Construtivistas**. 2012.

MATEUS FILIPE, A.J; ORVALHO, J.G. **Blended-learning e aprendizagem colaborativa no ensino superior**. 2008.

MATTA, Alfredo Eurico Rodrigues *et al.* Design-Based Research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. **Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v.23, n.42, p.23-36, jul./dez. 2014.

MAYCOCK, Keith. **A framework for adaptive e-learning**. 2010. Tese de Doutorado. National University of Ireland Maynooth.

MAZUR, Eric; WATKINS, Jessica. **Retaining Students in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Majors**. National Science Teachers Association (NSTA). *Journal of College Science Teaching*, Vol. 42, No. 5, 2013.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, **Regulação, avaliação e supervisão do ensino superior no Brasil: onde estamos, para onde vamos**. **Congresso Brasileiro da Educação Superior Particular**. Foz do Iguaçu, junho de 2013.

MONTEIRO, A. *et al.* (Coord.). **Blended learning em contexto educativo: perspectivas teóricas e práticas de investigação**. Santo Tirso: De Facto Editores, 2012. p. 33-58.

MORAN, José Manuel. Desafios que a educação a distância traz para a presencial. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 5, n. 1, 2015.

MOORE, Michael; KEARSLEY, Greg. **Educação a distância – uma visão integrada**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MORENO, J. Modelo de referência para sistemas educacionais adaptativos inteligentes suportados por objetos de aprendizagem. **Tese**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century**. Washington, DC: The National Academies Press, 2012.

NAKIC, Jelena; GRANIC, Andrina; GLAVINIC, Vlado. Anatomy of student models in adaptive learning systems: A systematic literature review of individual differences from 2001 to 2013. **Journal of Educational Computing Research**, v. 51, n. 4, p. 459-489, 2015.

NGUYEN, L. *et al.* State of the Art of Adaptive Learning. In: **The 2009 World Congress in Computer Science, Computer Engineering, and Applied Computing (WORLDCOMP'09)**, n. January, p. 126–133, 2009.

NICOLETE, Priscila Cadorin. **Integração de tecnologia na educação: grupo de trabalho em experimentação remota móvel (GT-MRE) um estudo de caso**. 2016. 221 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Informação e Comunicação.) – Universidade Federal de Santa Catarina – Araranguá, SC.

OLIVEIRA, I. C. A. DE. **AdaptMLearning: uma proposta de sistema de aprendizagem adaptativo e inteligente**. São Paulo: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, 15 maio 2013.

OLIVEIRA; Tatiana Souto; NAUROSKI, Everson. **Novas modalidades de ensino como forma de mudança social – análise do impacto do EAD no desenvolvimento regional**, 2016.

OPPERMANN, R. **Adaptive user support**: ergonomic design of manually and automatically adaptable software. CRC Press, 1994.

OPPERMAN, R.; RASHEV, R. K. Adaptability and Adaptivity in Learning Systems. **Knowledge Transfer**, v. 2, 1997.

OTA, Marcos A; ARAÚJO JR, Carlos Fernando. Tendências para utilização de sistemas de aprendizagem adaptativa no contexto educacional. **Revista Espacios**, v.38, n.5, 2016.

OTA, M., JÚNIOR, C., BARROS, D.. Estilos de aprendizagem em ambientes virtuais: cenários de investigação na educação superior. **Educação, Formação & Tecnologias - ISSN 1646-933X**, América do Norte, 10, jun. 2017. Disponível em: <<http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/586/265>>. Acesso em: 13 Jul. 2017

OTA, Marcos A. et al. Atualização e ressignificação de materiais didáticos em educação a distância. **Revista Trilha Digital**, v. 1, n. 1, 2013.

OTA, Marcos Andrei. **Contribuições teórico-metodológicas para produção de materiais didáticos**: um estudo das aplicações computacionais para a construção de recursos de aprendizagem em ambientes virtuais. 2011. Dissertação de Mestrado.

OLIVER, Ron. **Exploring strategies for online teaching and learning**. Distance Education, v. 20, n. 2, p. 240-254, 1999.

OXMAN, Steven; WONG, William. **White paper: adaptive learning systems**. 2014.

PALOMINO, C. E.G. Aplicação de um modelo adaptativo de tutores inteligentes para disseminação do conhecimento em ambientes virtuais de ensino-aprendizagem. **Tese** – UFSC, Florianópolis, 2017.

PETERSEN. K , Feldt R., Mujtaba S., Mattsson M. **Systematic Mapping Studies in Software Engineering**, University of Bari, Italy, 2008.

PLOMP, Tjeerd. Educational Design Research: An Introduction. In: **Educational Design Research**, 2013.

POPESCU, E. *et al.* Accommodating learning styles in an adaptive educational system. **Informática (Ljubljana)**, v. 34, n. 4, p. 451–462, 2010.

PORTO, Yeda da Silva. **Mediação Pedagógica em Educação a distância — Competências Necessárias**. 1ª edição. Rio Grande do Sul, RS: UFPEL - UNI PELOTAS, 2009.



PUBLIO, Gustavo Correa *et al.* **Desafios na criação de materiais instrucionais adaptativos e seu uso em ambientes populares de e-learning.** 2013.

RAMOS, D. B.; OLIVEIRA, E. H. T. **Relatório Técnico da Revisão Sistemática de Literatura sobre Trilhas de Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Aprendizagem.** Disponível em: <http://mobmoodle.icomp.ufam.edu.br/projeto>, 2015.

REEVES, T. C. Design research from a technology perspective. In J. Akker, K. Gravemeijer, S. McKenny, e N. Nieveen (Eds.). **Educational design research.** London, UK: Routledge, 2006, p.52-66.

RICHEY, R. C.; KLEIN, J. D.; NELSON, W.A. Developmental research: Studies of instructional design and development. **Handbook of research for educational communications and technology**, v. 2, p. 1099-1130, 1996.

RICHEY, RITA C.; KLEIN, James D. Developmental research methods: Creating knowledge from instructional design and development practice. **Journal of Computing in higher Education**, v. 16, n. 2, p. 23-38, 2005.

ROMANOWSKI, J. P., e ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Revista Diálogo Educacional**, 2006, 6(19), 37-50.

ROSE, D. H. e MEYER, A. **Teaching every student in the digital age: Universal design for learning.** Alexandria: ASCD, 2002.

SANCHEZ, L. **Estilos de aprendizagem e planejamento de indicadores de qualidade para a retenção do aluno e diminuição da evasão na Educação a Distância.** Lisboa, 2011.

SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento.** Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SEELS, Barbara B.; RICHEY, Rita C. **Instructional technology: The definition and domains of the field.** IAP, 1994.

SEGHROUCHENI, Yassine Zaoui; ACHHAB, Mohammed Al; MOHAJIR, Badr Eddin El. Revisiting the Didactic Triangle in the Case of an Adaptive Learning System. **International Journal of Engineering Pedagogy**, v. 4, n. 4, 2014.

SEMESP, **Mapa do Ensino Superior.** Disponível em <http://www.semesp.org.br/site/pesquisas/mapa-do-ensino-superior/mapa-do-ensino-superior-2016/>, 2016.

SEMESP, **Mapa do Ensino Superior.** Disponível em <http://www.semesp.org.br/pesquisas/mapa-do-ensino-superior-2017/>, 2017.

SILVA, R. G. Ensino personalizado em ambiente virtual de aprendizagem para o contexto universitário. **Dissertação de Mestrado.** Curitiba: Uninter, 2016.

SOUZA, L. C.; CANALLI, H. L. **Relatório de Revisão Sistemática da Literatura (SLR) Educação a Distância: Educação a distância, design e tecnologias assistivas para surdos – Um panorama de 2007 a 2013.** Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

SCOTT, C. L. The Futures of Learning 1: Why must learning content and methods change in the 21st century? **UNESCO Education Research and Foresight.** Paris. [ERF Working Papers Series, No. 13], 2015.

STEIN, Jared; GRAHAM, Charles R. **Essentials for Blended Learning. A Standards-Bases Guide.** Routledge, 2014.

SOL, Paulo Sérgio Batista. O impacto dos ambientes virtuais na percepção de competências de aprendizagem em alunos do 3.º Ciclo do Ensino Básico – Um estudo exploratório na disciplina de Físico-Química. 2013. 214 f. **Dissertação (Mestrado em Ciências)** – Escola Superior de Educação Jean Piaget – Arcozelo, Porto.

TAFNER, Elisabeth Penzlien *et al.* **Trilhas de aprendizagem: uma nova concepção nos ambientes virtuais de aprendizagem - AVA,** 2012.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Objetos de aprendizagem e a EAD. In: **Educação a distância - História I.** Litto, Fredric Michael. II. Formiga, Manuel Marcos Maciel, v.2, 2014.

THE NEW MEDIA CONSORTIUM. **NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition.** Austin, Texas, 2017.

TIZIOTTO, S. A.; NETO, J. O. **Design universal: solução para a acessibilidade no ensino superior à distância.** Disponível em:

<<http://www.abed.org.br/congresso2010/cd/252010194434.pdf>> Acesso em: jan de 2012.

TORI, Romero. Cursos híbridos ou blended learning. In: **Educação a distância - História I.** Litto, Fredric Michael. II. Formiga, Manuel Marcos Maciel. 2014.

\_\_\_\_\_; QUEIROZ, Anna Carolina Muller. As pesquisas de EaD na área de Engenharia pelo recorte dos grupos de pesquisa cadastrados no Diretório CNPq/Lattes. In: KENSKI, V.M.(org.). **Grupos que pesquisam EaD no Brasil.** São Paulo: ABED, 2017.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais.** São Paulo: Atlas, 1987.

TYTON PARTNERS. **Learning to adapt: a case for accelerating adaptive learning in higher education.** 2013.

U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. **Expanding evidence approaches for learning in a digital world.** Washington, D.C. Available in: <<https://tech.ed.gov/wpcontent/uploads/2014/11/Expanding-Evidence.pdf>>, 2013.

VAN DEN AKKER, Jan; PLOMP, Tj. Development Research in curriculum: Propositions and experiences. In: **AERA Annual Meeting 1993: The Art and Science of Educational Research and Practice**. 1993.

VAN DEN AKKER, J. Principles and Methods of Development Research. In: VAN DEN AKKER, J. et al (Orgs.). **Design Approaches and Tools in Education and Training**. Netherlands: Springer Science & Business Media, 1999, p1-14.

VUORIKARI, R. **Tornar-se digitalmente competente**: uma tarefa para o cidadão do século XXI. Disponível em <  
[https://www.schooleducationgateway.eu/pt/pub/viewpoints/experts/riina\\_vuorikari\\_-\\_becoming\\_dig.htm](https://www.schooleducationgateway.eu/pt/pub/viewpoints/experts/riina_vuorikari_-_becoming_dig.htm)>, 2017.

WANG, Feng; HANNAFIN, Michael J. Design-based research and technology-enhanced learning environments. **Educational technology research and development**, v. 53, n. 4, p. 5-23, 2005.

WORLD ECONOMIC FORUM. **New Vision for Education. Unlocking the potential of technology**. 2015.

YANG, Tzu-Chi; HWANG, Gwo-Jen; YANG, Stephen Jen-Hwa. Development of an Adaptive Learning System with Multiple Perspectives based on Students? **Learning Styles and Cognitive Styles. Educational Technology & Society**, v. 16, n. 4, p. 185-200, 2013.

## APÊNDICE

## APÊNDICE A. Publicações consultadas nos repositórios brasileiros e internacionais

BIBLIOGRAFIA ANALISADA	ID
CHEN, Y. et al. Recommendation System for Adaptive Learning. <i>Applied Psychological Measurement</i> , v. 42, n. 1, p. 24–41, 26 mar. 2017.	A1
SOMYÜREK, S. Adaptive learning systems: Supporting navigation with customized suggestions. <i>International Journal of Human Sciences / Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi</i> , v. 11, n. 1, p. 55–77, 2014.	A2
SENTHIL, V. Recommendation System for Adaptive E-learning using Semantic Net. v. 63, n. 7, p. 19–24, 2013.	A3
MURRAY, M. C.; PÉREZ, J. Informing and Performing: A Study Comparing Adaptive Learning to Traditional Learning. <i>Informing Science The International Journal of an Emerging Transdiscipline</i> , v. 18, p. 111–125, 2015.	A4
NGUYEN, L. A User Modeling System for Adaptive Learning. <i>The 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL 2014)</i> , v. 2, n. April, p. 864–866, 2015.	A5
OUNAIES, H. Z.; JAMOSSI, Y.; GHEZALA, H. H. BEN. Multi-perspective measurement framework for adaptive learning system. <i>International Journal of Software Engineering and its Applications</i> , v. 6, n. 2, p. 23–34, 2012.	A6
YARANDI, M. A personalized adaptive e-learning approach based on semantic web technology. v. 10, n. 2, p. 1–14, 2013.	A7
KUMAR, D. K. A.; PRIYA, K. R.; BHARATHI, D. A. A Web Based Recommendation System for Personal Learning Environments Using Hybrid Collaborative Filtering Approach. <i>International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology</i> , v. 3, n. 9, p. 16137–16143, 2014.	A8
MILOSEVIC, D.; BRKOVIC, M.; BJEKIC, D. Designing lesson content in adaptive learning environments. <i>Technologies in Learning</i> (, p. 1–9, 2006.	A9
CORRÊA, Bruno de Souza. Design Instrucional para cursos a distância adaptativos. 2009. 122f. <i>Dissertação (Mestrado em Design) – Escola Superior de Desenho Industrial, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.</i>	D1
KOH, E.; KIM, S. B. Developing a blended learning system through adaptive <i>feedback</i> to learners in an assignment-intensive course. <i>International Journal of Software Engineering and its Applications</i> , v. 8, n. 10, p. 115–130, 2014.	A10
GRIFF, Edwin R.; MATTER, Stephen F. Evaluation of an adaptive online learning system. <i>British Journal of Educational Technology</i> , v. 44, n. 1, p. 170-176, 2013.	A11
TSORTANIDOU, Xanthippi; KARAGIANNIDIS, Charalampos; KOUMPIS, Adamantios. Adaptive Educational Hypermedia Systems based on Learning Styles: the Case of Adaptation Rules. <i>International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)</i> , v. 12, n. 05, p. 150-168, 2017.	A12
GHADIRLI, H. M.; RASTGARPOUR, M. A Model for an Intelligent and Adaptive Tutor based on Web by Jackson 's Learning Styles Profiler and Expert Systems. <i>Imecs</i> , v. 1, p. 5, 2012.	A13
MAY TRUONG, H. Computers in Human Behavior Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities. <i>Computers in Human Behavior</i> , v. 55, p. 1185–1193, 2015.	A14
COSTA, E. et al. Modelos de <i>Feedback</i> para estudantes em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. V Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE 2016). V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016), v. 6, n. 1, p. 1–38, 2016.	A15
MARTINS, C. L. <i>Sistemas Hipermedia Adaptativa para Suporte de Ambientes de Aprendizagem Construtivistas</i> . 2012.	T1
DABOLIŃŠ, J. Trends of the usage of adaptive learning in intelligent tutoring systems. <i>CEUR Workshop Proceedings</i> , v. 924, p. 191–196, 2012.	A16
DESPOTOVIC-ZRAKIC, M. et al. Providing Adaptivity in Moodle LMS Courses. <i>Educational Technology &amp; Society</i> , v. 15, n. 1, p. 326–338, 2012.	A17
ALMEIDA, M. A. F.; FERNANDES, M. A. <i>Avaliação de sistemas hipermedia adaptativos educacionais: uma aplicação em engenharia biomédica</i> . [s.l.] Florianópolis, SC, 2011.	T2

GONÇALVES, A. V. <b>Modelagem automática e dinâmica de estilos de aprendizagem em sistemas adaptativos e inteligentes para educação a distância: estudo comparativo entre duas abordagens.</b> [s.l: s.n.].	D2
GASPARINI, I. <b>Aspectos Culturais no Modelo do Usuário em Sistemas Adaptativos Educacionais : Fundamentos , Proposta e Experimentação.</b> 2013.	T3
ONAH, D. F. O.; SINCLAIR, J. Massive open online courses: an adaptive learning framework. <b>INTED2015 Proceedings</b> , n. May, p. 1258–1266, 2015.	A18
MITCHELL, G. G.; HOWLIN, C. P. <b>Intelligent Learning Systems Where are They Now ?</b> 2009.	A19
KARA, N.; SEVIM, N. <b>Adaptive Learning Systems: Beyond Teaching Machines.</b> Contemporary Educational Technology, v. 4, n. 2, p. 108–120, 2013.	A20
GHAUTH, Khairil Imran; ABDULLAH, Nor Aniza. An empirical evaluation of learner performance in e-learning recommender systems and an adaptive hypermedia system. <b>Malaysian Journal of Computer Science</b> , v. 23, n. 3, p. 141-152, 2010.	A21
MARTINS C, F. L. C. E. An Adaptive Educational System for Higher Education. <b>Proceedings of the 14th EUNIS</b> , v. 8, p. 24–27, 2008.	A22
PARAMYTHIS, A.; LOIDL-REISINGER, S. Adaptive learning environments and e-learning standards. <b>Electronic Journal of Elearning</b> , v. 2, n. 1, p. 181–194, 2004.	A23
SOUHAIB, A. <i>et al.</i> Adaptive Hypermedia Systems for E-Learning. <b>International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)</b> , v. 5, n. 3, p. 47–51, 2010.	A24
XU, D.; WANG, H.; WANG, M. A conceptual model of personalized virtual learning environments. <b>Expert Systems with Applications</b> , v. 29, n. 3, p. 525–534, 2005.	A25
GRAF, S. Adaptivity in Learning Management Systems Focussing on Learning Styles. <b>Proceedings of the 2009 IEEE/WIC/ACM International ...</b> , v. 3, n. December 2007, p. 235–238, 2009.	T4
CAHYANI, A. D. <i>et al.</i> Design an Adaptive E-learning Application Architecture based on IEEE LTSA reference model. <b>TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)</b> , v. 13, n. 1, p. 284, 2014.	A26
BRADAC, V.; WALEK, B. A comprehensive adaptive system for e-learning of foreign languages. <b>Expert Systems with Applications</b> , v. 90, 2017.	A27
BOWER, M. A Framework for Adaptive Learning Design in a Web-Conferencing Environment. <b>Journal of Interactive Media in Education</b> , v. 2016, n. 1, 2016.	A28
MAHNANE, L.; TAYEB, L.; TRIGANO, P. A Model for an Adaptive e-Learning Hypermedia System. <b>International Journal of Information and Communication Technology Education</b> , v. 9, n. 4, p. 21–39, 2013.	A29
MUÑOZ-MERINO, P. J. <i>et al.</i> A software engineering model for the development of adaptation rules and its application in a hinting adaptive E-learning system. <b>Computer Science and Information Systems</b> , v. 12, n. 1, p. 203–231, 2015.	A30
HUANG, S.-L.; SHIU, J.-H. A User-Centric Adaptive Learning System for E-Learning 2.0. <b>Educational Technology &amp; Society</b> , v. 15, n. 3, p. 214–225, 2012.	A31
BITONTO, P. DI <i>et al.</i> Adaptive E-Learning Environments: Research Dimensions and Technological Approaches. <b>International Journal of Distance Education Technologies</b> , v. 11, n. 3, p. 1–11, 2013.	A32
DRISSI, S.; AMIRAT, A. An Adaptive E-Learning System Based on Students' Learning Styles: An Empirical Study. <b>International Journal of Distance Education Technologies</b> , v. 14, n. 3, p. 34–51, 2016.	A33
YANG, Y.-T. C. <i>et al.</i> An Online Adaptive Learning Environment for Critical-Thinking-Infused English Literacy Instruction. <b>British Journal of Educational Technology</b> , v. 45, n. 4, p. 723–747, 2014.	A34
ANDHARINI DWI, A. <i>et al.</i> Design an adaptive e-learning application architecture based on IEEE LTSA reference model. <b>Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)</b> , v. 13, n. 1, p. 284–289, 2015.	A35
NAKABAYASHI, K.; MORIMOTO, Y.; HADA, Y. Design and implementation of an extensible learner-Adaptive environment. <b>Knowledge Management and E-Learning</b> , v. 2, n. 3, p. 246–259, 2010.	A36
KOH, E.; KIM, S. B. Developing a blended learning system through adaptive <i>feedback</i> to learners in an assignment-intensive course. <b>International Journal of Software Engineering and its Applications</b> , v. 8, n. 10, p. 115–130, 2014.	A37
MAHNANE, L.; HAFIDI, M. Development and testing of new E-learning Hypermedia System. <b>International Journal of Information Technology and Web Engineering</b> , v. 10, n. 2, p. 1–15, 2015.	A38

LAMIA, M.; TAYEB, L. Discovering Learner Styles in Adaptive e-Learning Hypermedia Systems. <b>Journal Of Universal Computer Science</b> , v. 19, n. 11, p. 1522–1542, 2013.	A39
GRIFF, E. R.; MATTER, S. F. Evaluation of an adaptive online learning system. <b>British Journal of Educational Technology</b> , v. 44, n. 1, p. 170–176, 2013.	A40
TRUONG, H. M. Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities. <b>Computers in Human Behavior</b> , v. 55, p. 1185–1193, 2016.	A41
LAI, H.; WANG, M.; WANG, H. Intelligent Agent-Based E-Learning System for Adaptive Learning. <b>International Journal of Intelligent Information Technologies</b> , v. 7, n. 3, p. 1–13, 2011.	A42
PEREDO, R. <i>et al.</i> Intelligent Web-based education system for adaptive learning. <b>Expert Systems With Applications</b> , v. 38, n. 12, p. 14690–14702, 2011.	A43
ÖZYURT, Ö.; ÖZYURT, H. Learning style based individualized adaptive e-learning environments: Content analysis of the articles published from 2005 to 2014. <b>Computers in Human Behavior</b> , v. 52, p. 349–358, 2015.	A44
BECHTER, C.; LAMNOI, S.; ESICHAIKUL, V. Student Modelling in Adaptive E-Learning Systems. <b>Knowledge Management &amp; E-Learning: An International Journal</b> , v. 3, n. 3, p. 342–355, 2011.	A45
SETERS, J. R. VAN <i>et al.</i> The Influence of Student Characteristics on the Use of Adaptive E-Learning Material. <b>Computers &amp; Education</b> , v. 58, n. 3, p. 942–952, 2012.	A46
YARANDI, M.; JAHANKHANI, H.; TAWIL, A.-R. H. Towards Adaptive E-Learning using Decision Support Systems. <b>International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)</b> , v. 8, p. 44–51, 2013.	A47
KOSTOLÁNYOVÁ, K.; ŠARMANOVÁ, J. Use of Adaptive Study Material in Education in E-Learning Environment. <b>Electronic Journal of e-Learning</b> , v. 12, n. 2, p. 172--NaN, 2014, NaN, 172–182, 2014.	A48

## APÊNDICE B. Características dos cursos das engenharias

Descritivo		
Os Cursos de Graduação Semipresencial fazem parte do leque de modalidades oferecidas pela Cruzeiro do Sul Educacional, um dos maiores grupos educacionais do País. A modalidade a distância possibilita a flexibilidade do ensino em locais e horários diversos, além de aulas telepresenciais, de uma a duas vezes por semana no polo escolhido.		
Curso	Informação do Curso	Mercado de Trabalho
ENGENHARIA MECÂNICA	A formação do engenheiro mecânico da Cruzeiro do Sul Virtual constitui-se de um processo que parte de conhecimentos gerais, correspondentes ao fim dos estudos de ensino médio, a disciplinas científicas e técnicas com extensão e profundidade apropriadas aos objetivos específicos do curso. Para tanto, o currículo do curso prevê núcleos diferenciados de formação básica, geral, profissional e complementar que, articulados, visam à formação de um profissional capacitado a lidar com as mudanças instauradas no mundo do trabalho. No perfil do curso, desenhou-se um caminho que alcance a formação eficaz de engenheiros capazes de se adequar às atuais demandas de mercado e organizacionais.	A necessidade da sociedade, dos conhecimentos e técnicas da Engenharia Mecânica tem feito com que o mercado procure e valorize os profissionais egressos dos cursos desta área. Em função disso, a demanda pelos cursos de Engenharia Mecânica da Universidade Cruzeiro do Sul tem sido muito grande. Isto também ocorre devido à localização estratégica da Instituição, que está situada próxima a grandes polos industriais da região metropolitana de São Paulo, como as regiões do ABC e Guarulhos que possuem um polo industrial extremamente diversificado com indústrias de alta tecnologia e indústrias automobilísticas, as quais muitos dos egressos ocupam cargos de destaque.
ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO	Permitir uma formação geral, dentro da engenharia, bastante ampla, de modo a permitir maior flexibilidade e versatilidade ao profissional após sua graduação. Além dessa formação básica ampla, os graduados em Engenharia de Computação têm formação específica em engenharia eletrônica, com aplicações voltadas principalmente à área da informática, como arquitetura de computadores, redes e transmissão de dados. O objetivo, ainda, é formar profissionais com conhecimentos aprofundados em programação e arquitetura de computadores para aplicações na área da engenharia.	O Engenheiro da Computação atua na fase de análise, desenvolvimento e aplicação do <i>hardware</i> de sistemas computacionais, criando soluções que permitem a integração do <i>hardware</i> e do <i>software</i> em aplicações voltadas para diversos segmentos. No mercado de trabalho, tem vasto campo de atuação em indústrias de transformação e de alta tecnologia, empresas dos setores de telecomunicações, energia e informática, bem como no setor de serviços, em áreas como a de automação comercial e residencial. O engenheiro da computação pode, ainda, ser um empreendedor, tendo seu próprio negócio.
ENGENHARIA CIVIL	Considerando o mercado de trabalho sempre exigente, competitivo e dinâmico, o curso de Engenharia Civil da Cruzeiro do Sul Virtual proporciona uma formação teórica e prática, também nos aspectos humanistas, políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais. Durante o curso, o aluno terá a oportunidade de atuar em projetos que visem a uma formação completa do Engenheiro Civil.	Entre as várias oportunidades, o engenheiro civil está apto a: gerenciar e executar obras (casas, prédios, pontes, barragens, portos etc.); analisar e estudar as características dos solos; administrar e gerenciar a infraestrutura de prédios; atuar em refinarias, estaleiros e em setores de energia e saneamento básico.



ENGENHARIA AMBIENTAL	<p>Preparo para exercício pleno da profissão e preocupação com o meio ambiente. Formação plena do profissional. O curso de Engenharia Ambiental habilita o aluno para atuar na preservação da qualidade da água, do ar e do solo, a partir do diagnóstico, manejo, controle e recuperação de ambientes urbanos e rurais. A Cruzeiro do Sul Virtual capacita o aluno para que saiba investigar, avaliar, adaptar e implantar sistemas de produção ambientalmente corretos ou viáveis e para recuperar áreas degradadas, monitorar e controlar os processos e as atividades causadoras de impactos ambientais.</p>	<p>A principal função do Engenheiro Ambiental é preservar a qualidade da água, do ar e do solo. Desta forma, ele realiza estudos de impacto ambiental, propondo soluções para o aproveitamento racional dos recursos naturais. Elaborar e executar planos, programas e projetos de gerenciamento de recursos hídricos, saneamento básico, tratamento de resíduos e recuperação de áreas contaminadas ou degradadas também são algumas de suas principais atividades. Ele pode também ocupar-se do estudo de várias fontes de energia e da avaliação do potencial energético de uma região, bem como o gerenciamento de crédito de carbono. Devido à demanda recente, ao desenvolvimento econômico acelerado e à legislação cada vez mais rigorosa de proteção ao meio ambiente, o mercado para este profissional é muito promissor. Empreendimentos que exigem avaliações de impacto ambiental, como usinas termoeletricas, indústrias de base e grandes obras de infraestrutura, buscam cada vez mais o especialista para o controle de poluição. Também há boa procura pela área de exploração de petróleo. No setor privado, o profissional pode atuar em departamentos de planejamento e gestão ambiental de grandes indústrias. O Engenheiro Ambiental também trabalha em empresas de consultoria e auditoria ambiental, que atendem à demanda de serviços por parte, principalmente, de construtoras.</p>
ENGENHARIA ELÉTRICA	<p>O curso forma engenheiros capazes de captar e desenvolver novas tecnologias, estimulados à atuação reflexiva e criativa na identificação e na resolução de problemas, considerando aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística.</p>	<p>Eletrônica e Eletrotécnica são áreas equilibradamente desenvolvidas no curso para que os egressos tenham qualificação para atuar em diversos setores, tais como: construção civil, telecomunicações, concessionárias de energia elétrica, desenvolvimento de dispositivos elétricos e eletrônicos, tecnologia da informação, instituições de ensino e pesquisa e consultoria, entre outros. Assim, apesar de existir na matriz curricular disciplinas de eletrônica e eletrotécnica, o curso não tem ênfase, o que atende à determinação legal vigente. Desta forma, o curso é denominado Engenharia Elétrica.</p>
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	<p>O curso de engenharia de produção tem como finalidade formar profissionais capazes de atuar em diversas áreas (recursos humanos, financeiros, tecnológicos e de materiais) com o objetivo de aumentar a produtividade empresarial e diminuir ou otimizar custos de produção, sem esquecer das questões ambientais e de sustentabilidade envolvidas. Para tanto ele deverá adquirir conhecimento nas áreas de planejamento, projeto e gestão, assim como desenvolver habilidades relacionadas ao desenvolvimento e melhoria de produtos e serviços. Sua principal função está relacionada à melhoria dos processos de manufatura e processos de produção (bens e serviços) em pequenas, médias e grandes empresas. O engenheiro de produção é responsável por determinar como produto e serviços serão produzidos/ofertados, quais recursos serão utilizados e como produzi-los/ofertá-los de forma mais eficiente e segura possível. As principais áreas de atuação podem ser divididas em Controle de qualidade, Engenharia do trabalho, Desenvolvimento organizacional, Planejamento e controle, Produção mecânica, de materiais, química, elétrica e civil.</p>	<p>O Engenheiro de Produção é altamente qualificado e apto a desempenhar, além das atividades técnicas, as funções de um administrador de empresas, o que tem levado muitas empresas a contratarem este profissional para atuar em um variado leque de atividades. No mercado de trabalho, pode atuar em indústrias de construção civil, automobilística, alimentícia, agroindústria, eletrodomésticos, petrolífera, equipamentos, setor de serviços, bancos e seguradoras, entre outras.</p>

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

## **APÊNDICE C. Questionário de Perfil - Projeto Piloto de Nivelamento Adaptativo (Estudantes)**

### **Dados Pessoais**

- Idade:
- Sexo:
- Estado Civil:
- Nível:
- Modalidade:
- Curso:
- Semestre:

### **Dispositivos**

1) Qual dispositivo você mais utiliza para realizar os estudos?

- a) 1 a 3 horas
- b) 3 a 5 horas
- c) 5 a 7 horas
- d) 7 horas ou mais

2) Qual a plataforma do seu Smartphone?

- a) Android
- b) iOS

3) Qual tipo de conexão você utiliza para realizar os estudos?

- a) Banda Larga
- b) 3G
- c) 4G
- d) Rádio

### **Dedicação aos estudos**

1) Qual a média de tempo que você se dedica aos estudos por semana?

- a) 1 a 3 horas
- b) 3 a 5 horas
- c) 5 a 7 horas
- d) 7 horas ou mais

2) Em qual desses locais você costuma estudar com maior frequência?

- a) Em casa
- b) Na universidade
- c) No transporte (metrô/ônibus)
- d) Outro

- 3) Com que frequência você acessa o ambiente virtual Blackboard?
- a) 2 vezes por semana
  - b) 3 vezes por semana
  - c) Todos os dias
  - d) Raramente acesso
- 4) Para dificuldades técnicas no ambiente Blackboard, qual canal você recorre?
- a) Central de atendimento
  - b) CAA Online
  - c) Atendimento presencial no campus
  - d) Tutor(a)

### **Aprendizagem**

- 1) Como você prefere ler o seu material didático?
- a) Leio o arquivo digital
  - b) Imprimo o material
- 2) Como você aprende melhor?
- a) Lendo
  - b) Escrevendo
  - c) Assistindo
  - d) Ouvindo
  - e) Compartilhando
- 3) Quando está com dificuldades de aprendizagem, o que você faz?
- a) Solicita ajuda de um colega de turma
  - b) Esclarece com o tutor
  - c) Utiliza os canais de comunicação no ambiente virtual (Fórum, mensagens, e-mail ou chat)
  - d) Recorre ao professor da disciplina por e-mail e/ou situações extra classe.
  - e) Busca material complementar na internet (YouTube ou sites de pesquisa)

### **Percurso de aprendizagem adaptativa na construção do conhecimento**

- 1) Desenvolver dificuldades de Aprendizagem (classificar de 1 a 5)
- 2) Potencializar Habilidades (classificar de 1 a 5)
- 3) Apoiar disciplinas regulares do curso (Pré-requisitos) (classificar de 1 a 5)
- 4) Personalizar a aprendizagem (classificar de 1 a 5)

**Tendo em vista a construção de conhecimentos, em quais aspectos você acredita que o material didático no módulo adaptativo poderia ser melhorado? (Selecione as respostas que considerar mais relevantes)**

- a) Em relação ao *feedback* das atividades/exercícios
- b) Em relação ao percurso de aprendizagem exibido após o resultado do Pré-teste
- c) Em relação ao conteúdo
- d) Em relação à organização das mídias disponibilizadas
- e) Em relação à interação no ambiente virtual de aprendizagem
- f) Em relação às proposições das atividades

**Você acredita que... (assinale quantas alternativas julgar necessário):**

- a) A oferta de cursos gratuitos de atualização/extensão contribui para a formação profissional e possibilita a realização de atividades acadêmicas como estágios
- b) A oferta de cursos gratuitos com módulos adaptativos permite conhecer a instituição e a metodologia empregada em cursos nas modalidades de ensino
- c) A oferta de recursos didáticos complementares para "desenvolver a aprendizagem", pode ajudá-lo(a) a melhorar o rendimento e entendimento dos conteúdos das demais disciplinas
- d) A disciplina com recursos de aprendizagem adaptativa ajudou você a entender melhor o conteúdo e equacionar outras dificuldades de aprendizagem

**Quero aprender**

- 1) Cite 2 disciplinas que considerou ter tido maior dificuldade de aprendizagem.
  
- 2) Escreva três conteúdos que gostaria de rever ou desenvolver a aprendizagem.

**Com relação aos pré-requisitos necessários para iniciar o seu curso, quais áreas julga ter maior dificuldade ou necessidade de recorrer algum mecanismo de apoio para subsidiar a sua aprendizagem:**

- a) Língua Portuguesa - Gramática/Redação
- b) Língua Estrangeira (Inglês, Espanhol, Francês, etc...)
- c) Matemática
- d) Física
- e) Outro

**Utilize este campo para sugerir melhorias no conteúdo e no formato dos cursos com recursos de aprendizagem adaptativa. A sua participação é muito importante.**

## APÊNDICE D. Questionário Perfil e Validação do modelo de AVA com estratégias adaptativa (Estudantes)

### DADOS GERAIS

Faixa Etária \*

- 17 anos ou menos 18 a 24 anos
- 25 a 34 anos
- 35 a 44 anos
- 45 a 54 anos
- 55 a 64 anos
- 65 anos ou mais

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Estado Civil: ( ) Solteiro(a) ( ) Casado(a) ( ) Divorciado(a) ( ) Viúvo(a)

Ano de Conclusão do Ensino Médio: \*

Ensino Médio cursado: \*

- ( ) Ensino Médio Regular Público
- ( ) Ensino Médio Técnico Público
- ( ) Ensino Médio Regular Privado
- ( ) Ensino Médio Técnico Privado
- ( ) Ensino Médio - Educação de Jovens e Adultos

Caracterização do curso – Engenharias

- ( ) Ambiental
- ( ) Produção
- ( ) Civil
- ( ) Mecânica
- ( ) Elétrica
- ( ) Computação

\_\_\_\_\_ Semestre

### DEDICAÇÃO AOS ESTUDOS NO ENSINO HÍBRIDO

Qual dispositivo você mais utiliza para realizar os estudos? \*

- ( ) Smartphone ( ) Tablet ( ) Notebook ( ) PC

Qual a média de tempo que você se dedica aos estudos por semana? \*

- ( ) 1 a 3 horas ( ) 3 a 5 horas ( ) 5 a 7 horas ( ) 7 horas ou mais

Em qual desses locais você costuma estudar com maior frequência? \*

- ( ) Em casa ( ) Na universidade ( ) No transporte ( metrô/ônibus) Outro: \_\_\_\_\_

Com que frequência você acessa o ambiente virtual Blackboard? \*

- ( ) 2 vezes por semana ( ) 3 vezes por semana ( ) Todos os dias ( ) Raramente acesso

Como você prefere ler o seu material didático? \*

( ) Leio o arquivo digital ( ) Imprimo o material

Como você aprende melhor \* | Podem ser selecionadas várias opções. Marque todas que se aplicam.

- Lendo
- Escrevendo
- Assistindo
- Ouvindo
- Compartilhando
- Produzindo
- Pesquisando

A escolha do seu curso na modalidade Semipresencial (Híbrido) teve maior influência pelo(a)...

- Aspecto Financeiro.
- Flexibilidade de horário de estudo.
- Modelo pedagógico (Online e atividades presenciais)
- Outra

Para dificuldades técnicas no ambiente *Blackboard*, qual canal você recorre? \*

( ) Central de atendimento ( ) CAA online ( ) Atendimento presencial no campus ( ) Tutor(a)

Outro: \_\_\_\_\_

Quando está com dificuldades de aprendizagem, o que você faz primeiro? \*

- Solicita a ajuda de um colega de turma
- Esclarece com o tutor
- Utiliza os canais de comunicação no ambiente virtual (fórum, mensagens, e-mail ou chat
- Recorre ao professor da disciplina por e-mail e/ou situações extra classe
- Busca material complementar na internet (Youtube ou sites de pesquisa)
- Utiliza os encontros presenciais.
- Outro: \_\_\_\_\_

## AMBIENTE VIRTUAL PARA CURSOS HÍBRIDOS

Diante do modelo de ambiente virtual adaptativo proposto para ensino híbrido em cursos superiores (Engenharias), responda/avaleie: O que você achou do nosso ambiente virtual?

Muito difícil de ser utilizado ★★★★★ Muito fácil de ser utilizado

Como você classificaria o nosso ambiente virtual de aprendizagem?

- Excelente, pois possui muitos recursos e/ou ferramentas
- Bom, mas senti falta de alguns recursos e/ou ferramentas
- Regular, mas senti falta de mais recursos e/ou ferramentas
- Ruim, faltaram muitos recursos e/ou ferramentas
- Péssimo, faltaram vários recursos e/ou ferramentas

## ASPECTOS PEDAGÓGICOS E DIDÁTICOS

Com base nos elementos que compõem o ambiente virtual, classifique:

Verificação de conhecimentos prévios



Trilha de Aprendizagem personalizada



Proposição de conteúdo complementar para os casos de desempenho insatisfatório num determinado assunto ou tópico de aprendizagem



Identificação do estilo de uso do espaço virtual na plataforma online



Realização de atividades que permitem transitar por outros estilos de uso do espaço virtual



Adição de elementos de gamificação para motivar a aprendizagem



Critérios de avaliação que permitem autoavaliação e avaliar os colegas.



Acompanhamento do nível de proficiência – Metas e Desempenhos de aprendizagem



Certificação de programas de formação académica vinculado ao perfil social profissional, por exemplo, LinkedIn.



#### **ASPECTOS TÉCNICOS E USABILIDADE DO CURSO**

Customização do modelo na plataforma – Blackboard



Integração de ferramentas e objetos de aprendizagem no Blackboard



O ambiente virtual é de fácil acesso e navegação



Tutorial para navegação do curso CBL



Aspectos Visuais (Design) – cores, fontes, imagens, etc.



Número de cliques para acesso ao ambiente



Acessível/funcional em qualquer dispositivo móvel



so a qualquer estudante com necessidades especiais



Em sua opinião, a organização do curso dentro do ambiente virtual de aprendizagem foi:

- Muito adequada, pois permitiu encontrar facilmente as informações e os materiais disponibilizados.
- Adequada, pois permitiu encontrar as informações e os materiais disponibilizados.
- Razoavelmente adequada, pois encontrei as informações e os materiais disponibilizados com alguma dificuldade.
- Inadequada, pois tive dificuldades para encontrar as informações e os materiais disponibilizados.
- Indiferente, pois não acredito que a organização facilitaria encontrar as informações e materiais.

O Curso CBL (Matemática) pode fornecer competências básicas de aprendizagem aos estudantes em cursos superiores híbridos – Engenharias

Não concordo      1   2   3   4   5  
               Concordo plenamente

O Curso CBL (Língua Portuguesa) pode fornecer competências básicas de aprendizagem aos estudantes em cursos superiores híbridos – Engenharias

Não concordo      1   2   3   4   5  
               Concordo plenamente

As atividades propostas em um plano de estudos personalizado facilitam a aprendizagem do conteúdo a ser estudado.

Não concordo      1   2   3   4   5  
               Concordo plenamente

O modelo de *feedback* nas atividades facilita a compreensão do acerto ou do erro. Exemplo: um vídeo demonstrando a resolução de um determinado exercício.

Não concordo      1   2   3   4   5  
               Concordo plenamente

Utilize este campo para sugerir melhorias ao modelo de ambiente virtual para cursos híbridos no ensino superior.



## APÊNDICE E. Questionário Perfil e contribuições da equipe de produção para o modelo de AVA com estratégias adaptativas (Docentes)

### Identificação

Informações básicas do docente

Sexo: \* ( ) Feminino ( ) Masculino

Idade: \*

- 18-24 anos
- 25-34 anos
- 35-44 anos
- 45-54 anos
- 55-64 anos
- 65 anos ou mais

Área de atuação: \*

Descrever as funções e cargos que exerce na instituição

---

Formação: \*

- Graduação/Licenciatura
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Pós-doutorado

Modalidade(s) de atuação: \*

Pode-se assinalar mais de uma opção. Marque todas que se aplicam.

- Ensino Presencial
- Ensino Online
- Ensino Semipresencial / Híbrido

Em cursos de: \*

Pode-se assinalar mais de uma opção. Marque todas que se aplicam.

- Curso Técnico
- Curso de Graduação
- Curso de Pós-graduação
- Programas de Mestrado e Doutorado
- Educação Básica (Fund. ao Médio)
- Outro: \_\_\_\_\_

Tempo de experiência com Educação a Distância:

- 1 a 4 anos
- 5 a 9 anos
- 10 a 14 anos
- 15 a 19 anos Mais de 20 anos

Carga horária semanal destinada às atividades ou programas de Educação a Distância:

- Abaixo de 4 horas
- 5 a 9 horas
- 10 a 19 horas
- 20 a 29 horas
- Acima de 30 horas
- Nenhuma

Você participou de alguma etapa de produção de material didático adaptativo para o projeto CBL ?

- SIM
- NÃO

### Criação de Material Didático

Em quais etapas você participou?

- Definição da árvore de conteúdo programático para Engenharias (Conteúdos Macros / Tópicos de aprendizagem)
- Elaboração das Competências básicas para Engenharias (Matemática ou Português) - Objetivos de Aprendizagem
- Elaboração de Atividades - Questões de pré-requisitos (Verificação de Aprendizagem)
- Elaboração de Atividades - Exercícios macros/tópicos de aprendizagem (Material de Estudo)
- Elaboração de Atividades baseadas no estilo de uso do espaço virtual (Desafio Final)
- Elaboração de feedback/justificativa - (Banco de Questões)
- Revisão técnica das atividades
- Revisão técnica dos conteúdos (Material de Estudo)
- Produção de Conteúdo teórico (Conceitual)
- Produção Audiovisual (Vídeoaulas e Resoluções de exercícios)
- Material Complementar
- Revisão da trilha de aprendizagem (Aspectos técnicos da plataforma)
- Outros \_\_\_\_\_

### Modelo de Ambiente Virtual Adaptativo e o Projeto CBL

Diante das necessidades de aprendizagem dos estudantes de Engenharia em cursos híbridos, você considera o modelo proposto de Ambiente Virtual... (1 pouco relevante | 5 muito relevante)

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O projeto CBL em Matemática e em Língua Portuguesa para cursos superiores híbridos é: (1 pouco relevante | 5 muito relevante)

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O que você achou das Oficinas destinadas aos autores para Produção de Material Didático personalizado? (1 pouco adequadas | 5 muito adequadas)

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O que você achou da trilha de aprendizagem personalizada (Plano de Estudos) - (1 pouco adequadas | 5 muito adequadas)

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Proposição de conteúdo complementar para os casos de desempenho insatisfatório num determinado assunto ou tópico de aprendizagem - (1 pouco adequadas | 5 muito adequadas)

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Adição de instrumento que identifica o estilo de uso do espaço virtual na plataforma online. (1 pouco adequadas | 5 muito adequadas)

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Adição de atividades que permitam transitar por outros estilos de uso do espaço virtual. (1 pouco relevante | 5 muito relevante)

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Adição de elementos de gamificação para motivar a aprendizagem. (1 pouco relevante | 5 muito relevante)

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Estratégias de ensino para o contexto de cursos híbridos que permitem autoavaliação e avaliação por pares. (1 pouco relevante | 5 muito relevante)

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Classifique a qualidade do material didático produzido por você. (1 ruim | 5 excelente)

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Com relação aos objetivos de Aprendizagem. Relate os principais desafios que encontrou durante o processo de produção de materiais.

---

### Ensino e Aprendizagem em cursos híbridos

- a) Quais são as principais dificuldades de aprendizagem identificadas nos cursos em que você atua?
- b) Tendo em vista as especificidades dos cursos híbridos (semipresenciais) e o fato de termos estudantes que estão geograficamente separados em seus respectivos polos. Você percebe alguma particularidade nos processos de ensino e aprendizagem?
- c) Existe alguma diversificação de estratégias pedagógicas para as diferenças de aprendizagem dos estudantes?
- d) De que forma os ambientes virtuais de aprendizagem adaptativa podem auxiliar no desenvolvimento das dificuldades de aprendizagem em cursos semipresenciais?
- e) Quais as principais competências que, no seu entender, um professor deve possuir em cursos superiores semipresenciais (híbridos)?
- f) Diante dos aspectos didático-metodológicos aplicados nos cursos semipresenciais, quais melhorias você sugere?
- g) Forneça-nos um *feedback* acerca do modelo de Curso Competency-based Learning (CBL) em Matemática e em Língua Portuguesa.

## APÊNDICE F. Modelo de certificado do curso



## APÊNDICE G. Modelos de documentos para elaboração de atividades adaptativas



2) [insira aqui o enunciado.]

a)

Justificativa Correta

b)

Justificativa Errada

c)

Justificativa Errada

d)

Justificativa Errada

e)

Justificativa Errada

3) [insira aqui o enunciado.]

a)

Justificativa Correta

b)

Justificativa Errada

c)

Justificativa Errada

d)

Justificativa Errada

e)

Justificativa Errada

[Data de Publicação]

**Autoria**

Exemplo: Prof. Dr. João Silva

[Digite aqui]

### Atividade de Avaliação - Adaptativo

20 questões. Apontar a alternativa correta e justificar/comentar a resposta.

**Exemplo**

Assinale o item em que o substantivo destacado não exerce a função de sujeito:

a) Não se pode derrubar esta palmeira.

Justificativa Correta: "Palmeira" é complemento do verbo!

b) Havia um mistério no ar.

Justificativa Errada: "Mistério" é quem realiza a ação!

c) Sua salvação foram os desvelos da mulher.

Justificativa Errada: "Salvação" é quem realiza a ação!

d) Será que não existia outra solução?

Justificativa Errada: "Solução" é quem realiza a ação!

e) Na discussão, o parlamentar houve-se com perfeito equilíbrio.

Justificativa Errada: "Parlamentar" é quem realiza a ação!

1) [insira aqui o enunciado.]

a)

Justificativa Correta

b)

Justificativa Errada

c)

Justificativa Errada

d)

Justificativa Errada

e)

Justificativa Errada

**EXEMPLO DE APLICAÇÃO:**

Os coeficientes da equação são:  $a = 4$ ,  $b = 8$ ,  $c = 6$ . Substituindo esses valores na fórmula de Bhaskara, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a}, \Delta = b^2 - 4.a.c$$

$$\Delta = 8^2 - 4.4.6$$

$$\Delta = 64 - 96$$

$$\Delta = -32$$

Como  $\Delta < 0$ , a equação não possui raiz real.

**ÁREA DE RESOLUÇÃO****EXEMPLO DE APLICAÇÃO:**

*Os coeficientes da equação são:  $a = 4$ ,  $b = 8$ ,  $c = 6$ . Substituindo esses valores na fórmula de Bhaskara, temos:*

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a}, \Delta = b^2 - 4.a.c$$

$$\Delta = 8^2 - 4.4.6$$

$$\Delta = 64 - 96$$

$$\Delta = -32$$

*Como  $\Delta < 0$ , a equação não possui raiz real.*

**ÁREA DE RESOLUÇÃO**

**EXEMPLO DE APLICAÇÃO:**

Os coeficientes da equação são:  $a = 4$ ,  $b = 8$ ,  $c = 6$ . Substituindo esses valores na fórmula de Bhaskara, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}, \Delta = b^2 - 4.a.c$$

$$\Delta = 8^2 - 4.4.6$$

$$\Delta = 64 - 96$$

$$\Delta = -32$$

Como  $\Delta < 0$ , a equação não possui raiz real.

**EXEMPLO DE APLICAÇÃO:****ÁREA DE RESOLUÇÃO**

Os coeficientes da equação são:  $a = 4$ ,  $b = 8$ ,  $c = 6$ . Substituindo esses valores na fórmula de Bhaskara, temos:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}, \Delta = b^2 - 4.a.c$$

$$\Delta = 8^2 - 4.4.6$$

$$\Delta = 64 - 96$$

$$\Delta = -32$$

Como  $\Delta < 0$ , a equação não possui raiz real.



## APÊNDICE H. Produção de conteúdo adaptativo baseado no estilo de aprendizagem do contexto virtual

Estilo de Aprendizagem	Estratégias de Atividades	Estilo de Uso – Espaços Virtuais
Ativo	Produção de Animação, Apresentação do conteúdo estudado, Resolução <i>Whiteboard</i> , Organização de pesquisa online, Discussão Fóruns, Criar Blog, Repositório de Conteúdo sobre o tema (Redes e Comunidades), Portfolio, Exercícios do <i>Blackboard</i> > <b>parte do que foi estudado e elabora.</b>	Este nível de uso considera a participação como elemento central, no qual o indivíduo deve ter a ambiência do espaço. Além disso, para realizar um processo de aprendizagem no virtual, o nível A necessita de metodologias e materiais que priorizem o contato com grupos online, que solicite buscar situações on-line, realizar trabalhos em grupo, realizar fóruns de discussão e dar ações aos materiais desenvolvidos. Portanto, sua denominação é estilo de uso participativo no espaço virtual.
Reflexivo	Conteúdo > gera Síntese e Resumo, pesquisa por meio de roteiro para relato do estudo, solicitar exemplo de aplicação (fatores positivos e negativos), criar um vídeo com o conteúdo analisado, filosofando.> <b>parte do que foi estudado e realiza um esforço intelectual.</b>	Tem como elemento central para a aprendizagem a necessidade de fazer pesquisa on-line, buscar informações de todos os tipos e formatos. Está nível B caracterizou-se como busca e pesquisa, no qual o usuário aprende mediante a busca, seleção e organização do conteúdo. Os materiais de aprendizagem devem estar voltados a construções e sínteses que englobem a pesquisa de um conteúdo. Portanto, sua denominação é <i>estilo de uso busca e pesquisa no espaço virtual.</i>
Teórico	Fluxograma, Mapas Mentais e Conceituais, Infográfico, análise de gráficos e estatísticas, montagem de sequências lógicas, pergunta-teste, solicitar um roteiro ou solução de um problema. > <b>parte do que foi estudado e realiza.</b>	Tem como elemento central para a aprendizagem a necessidade de desenvolver atividades que valorizem os aplicativos para elaborar conteúdos e atividades de planejamento. Essas atividades devem basear-se em teorias e fundamentos sobre o que se está desenvolvendo. Ficou denominado como <i>estilo de estruturação e planejamento no espaço virtual.</i>
Pragmático	Desenvolve algo que foi estudado > concretiza - abstrai - montar um conteúdo/aula com a resposta, elabora vídeos para explicar um conteúdo complexo, desenvolve um game para ensinar um tópico, cria um protótipo. > <b>parte do que ele aprendeu e cria.</b>	Tem como elemento central para a aprendizagem a necessidade de realização dos serviços <i>online</i> e a rapidez na realização desse processo. Viabilizar com rapidez é um dos eixos centrais deste estilo de uso; utilizar o espaço virtual como um espaço de ação e produção. Foi denominado de <i>estilo de ação concreta e produção no espaço virtual.</i>



**Modelo de Atividade com base nos estilos de aprendizagem em espaços virtuais**  
\*(Estratégia baseada nos elementos da Sequência Didática)

## DESAFIO

Consiste na realização de 05 tarefas. As atividades contemplam a proposição de 04 desafios para cada estilo de aprendizagem e uma atividade final, cujo objetivo final é reunir todos os estilos de aprendizagem em espaços virtuais numa única atividade, aprimorando o desenvolvimento das competências básicas de aprendizagem.

### Estilo de uso dos espaços virtuais...

(adaptação da teoria dos estilos de aprendizagem (presencial) para o virtual)

- Atividade 1 – Reflexivo
- Atividade 2 – Ativo
- Atividade 3 – Teórico
- Atividade 4 – Pragmático



### Atividade 5 - Final

*Certificação Mastery Based Learning in Engineering Programs /Courses*

### Exemplos:

#### Conteúdo LPO: Pontuação

- 1) Reflexivo – solicitar ao aluno que leia o material indicado sobre o tópico: Pontuação.
- 2) Ativo – realizar a busca na Internet das principais Pontuações utilizadas no gênero textual: Narrativo
- 3) Teórico – enumerar/Listar alguns exemplos de utilização inadequada do recurso da Vírgula. Em seguida, um game que desbloqueado para testar o seu conhecimento acerca do uso da Vírgula.
- 4) Pragmático – desenvolver/Criar uma apresentação do conteúdo estudado, com exemplos de utilização, casos facultativos.

#### Conteúdo MAT: Porcentagem

- 1) Ativo - elaborar uma apresentação interativa sobre o conteúdo: Porcentagem e em seguida, compartilhar uma lista de aplicativos que facilitem o entendimento do tópico.
- 2) Teórico - Ver o gráfico a seguir e responda às questões.
- 3) Reflexivo - acessar o link : <https://goo.gl/tN7VMg> e apresentar um quadro síntese da variação cambial mensal entre janeiro 2016 a janeiro de 2017. Relate a seguir, as conclusões que encontrou com relação à variação da moeda americana.
- 4) Pragmático: criar um gráfico com base na variação percentual diante dos dados obtidos na primeira etapa.

**RESOLUÇÃO DA ATIVIDADE – ( 1 a 4)**

Descritivo da autocorreção:

**Gabarito:**

ATIVIDADE 1

ATIVIDADE 2

ATIVIDADE 3

ATIVIDADE 4

## APÊNDICE I. Telas dos Cursos CBL – Matemática e Língua Portuguesa



Cruzeiro do Sul Virtual  
Educação a Distância



# Função Afim

### Objetivos

---

**Definição:** Determinar domínio, imagem, zeros e períodos da função de 1º grau.

**Valor Numérico:** Resolver problemas envolvendo funções do 1º grau.

**Coefficientes e Alterações Gráficas:** Estabelecer relações entre grandezas variáveis, compreenda e utilize diversos significados do uso da função de 1º grau.

**Função a partir de dois pontos:** Reconhecer em um conjunto de dados apresentados em uma tabela, sequência numérica ou em situações-problema.

**Raiz da função:** Determinar a raiz de uma função.

**Estudo do sinal:** Identificar o sinal da função a partir de uma tabela ou gráfico.

**Situação Problema:** Relacionar com fatos cotidianos para melhor entendimento.

Continuar

Funções
FUNÇÃO AFIM



Cruzeiro do Sul Virtual  
Educação a Distância

## Função Afim

### Introdução

Veja a seguinte situação:

No sistema de irrigação de determinada propriedade, havia 5.000 litros de água quando foram abertos os aspersores que despejam 20 litros por minuto. Assim, como podemos saber o volume contido num reservatório depois de ter passado x minutos irrigando determinada plantação?

Página 1 / 19
-
+

**EXERCÍCIO:** Considere a função afim  $f$ , se  $f(2) = 10$  e  $f(-1) = 1$ . Determine a raiz dessa função.

**RESOLUÇÃO**

$$f(x) = ax + b$$

$$\begin{cases} 10 = a \cdot 2 + b \\ 1 = a \cdot (-1) + b \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a + b = 10 \\ -a + b = 1 \end{cases}$$

04:13 | 08:23

## Estudo do sinal I

### Estudo do Sinal I

2. Observe o gráfico da função do 1º grau a seguir.

Sobre essa função, é possível afirmar que:

Selecione uma opção

- é uma função constante.
- é uma função crescente.
- é uma função positiva.
- é uma função negativa.
- é uma função decrescente.

Enviar Feedback

3. Sejam  $f(x) = 4x + 3$  e  $f(g(x)) = 8x - 13$ . O valor de  $x$  para  $f(x) = g(x)$  é:

Selecione uma opção

- racional positivo.
- inteiro negativo.
- racional negativo.

# Pronomes

## Objetivos

Apropriar-se do conceito de pronome, classificá-los quanto aos seus diferentes tipos (substantivo, adjetivo, pessoal, reflexivo, de tratamento, possessivo, demonstrativo, relativo, interrogativo e indefinido), reconhecer sua função para a construção de sentidos nas diferentes situações comunicativas e identificar as locuções pronominais que exercem a função de pronome; Domínio da norma culta da Língua Portuguesa bem como conhecimento teórico e prático.

[Continuar](#)

*Pronomes Adjetivos  
e Substantivos*

[Acessar](#)

*Pronomes Pessoais*

[Acessar](#)

## Pronomes Pessoais

Continue

## Empregos e Formas de Tratamento

Designam as pessoas gramaticais:

Pronomes

Pessoas

Funções

+ Observações:

## Classificação

+ Retos

+ Oblíquos

## Exemplos

Nós seremos os primeiros colocados.

Sujeito > pronome reto.

O diretor convidará todos eles.

Objeto direto > pronome oblíquo.

## Exercícios

Assinale a alternativa em que o pronome pessoal está corretamente empregado.

Selecione uma opção

Assinale a opção em que, de acordo com a norma culta da língua, o termo destacado foi INCORRETAMENTE substituído pelo pronome pessoal oblíquo.

Selecione uma opção

A substituição da expressão grifada por um pronome pessoal está corretamente realizada em:

Selecione uma opção

A substituição da expressão em **negrito** por um pronome pessoal foi feita de acordo com a norma-padrão da língua e manteve o sentido básico no seguinte exemplo:

Selecione uma opção

Enviar

Feedback

## APÊNDICE J. Sugestões de melhorias – Estudantes

Implementação do ambiente virtual: percepções apresentadas pelos alunos acerca de sugestões de melhorias do ambiente virtual	
Dimensão	Trechos
<b>Avaliação</b>	<p>A37 Só acho que os critérios de avaliação que permitem autoavaliação e avaliar os colegas, deverá ser melhor "explicado", para deixar bem claro as regras do jogo.</p> <p>A77 Para avaliar corretamente a plataforma e necessário um tempo de adaptação.</p>
<b>Conteúdo</b>	<p>A42 eu sugiro que tenha mais videos sobre o material, e mais atividades, como exerciciosl</p> <p>A47 ter mais conteúdos explicativos</p> <p>A49 Sugiro um número maior de questões nas AS, para que abranja muito mais a matéria.</p> <p>A51 Seria importante ter mais videos explicativos de cada item á estudar, por matéria, com detalhes passo á passo, na internet tem, mas seria importante, tem um banco de videos com esse intuito para o aluno estudar, caso tenha dúvida.</p> <p>A69 Incluir temas em que a maioria apresenta uma maior dificuldade .</p> <p>A82 videos com mais conteúdo</p> <p>107 gostaria que tivesse mais sugestão de site</p> <p>A111 Acredito que um curso deste mesmo, valor poderia ser no caso o curso de inglês básico, pois hoje não há como um engenheiro seguir profissionalmente sem pelo menos o básico da matéria.</p> <p>A112 Poderia ampliar outras matérias</p> <p>A119 Sugerir online mais materiais , principalmente no caso das questões respondidas erradas</p> <p>A120 Ser feito o CBL para a todas as competências correlatas: Matemática, Física, Mecânica, Elétrica, Eletrônica digital, Eletrônica de Potências, Microcontroladores, etc</p> <p>A130" Algumas melhorias podem ser realizadas nas informações de datas e atividades no site."</p> <p>A141 mais conteúdo</p> <p>A147 mas conteudo de pesquisas na area especifica</p>



<b>Conteúdo</b>	<p>A154 Mais video aulas.</p> <p>A170 Mais video aulas</p> <p>A172 Sugiro um vídeo com essa aula, para verificação posterior.</p> <p>A175 A indicação de sites de pesquisas e videos aulas alternativos são muito importante para melhorar o nível de pesquisa dos alunos.</p> <p>A178 abrir a opção para o aprendizado de matérias de interesse do aluno. (exemplo: aluno que gosta de resistência dos materiais puder acessar conteúdos de resistência dos materiais II ou mecânica dos fluidos para obtenção de conhecimento e até mesmo para auxiliar a própria academia a identificar o perfil do aluno e profissional que ela está formando.</p>
<b>Pedagógico</b>	<p>A4 Fica o desafio de trazê-lo para a realidade do curso.</p> <p>A8Ter uma prévia do conteúdo abordado, antes de verificar se o aluno domina o assunto, assim quem tem menos conhecimento do assunto pode se preparar previamente</p> <p>A26 As respostas das perguntas feitas aos tutores deve ser mais rapida.</p> <p>A44 Acredito que uma melhor correção dos conteúdos .</p> <p>A59 (...) talvez fosse melhor uma maior quantidade de aulas presenciais.</p> <p>A67 Muito bom para inicio e esta preposição de videos em cada exercicio deve ser utilizada como padrão em todos ambientes blackboard</p> <p>A75 As videos aulas deveriam ser mais objetiva e exemplos mais claros.</p> <p>A84 Ambiente em questão poderia ser adaptado as demais disciplinas, pois vídeos demonstrando soluções não é bastante.</p> <p>A89 Seria muito bom se inclui-sem mais cores visuais,as AS fossem mais dinâmicas.</p> <p>A99 Levo em consideração a forma de ensino presencial poderia ser em horários amplos e a interação atual do professor não é boa, precisa de mais vídeos de ensino e interação do tutor no ambiente virtual e também no presencial.</p> <p>A100 Fornecer apostilas impressas.</p> <p>A102 melhorar mais apoio a materiais em vídeos</p> <p>A108 Áudios em mp4</p>

<b>Pedagógico</b>	<p>A140 As matérias abordadas no ambiente virtual sejam aplicadas em sala de forma mais direta e objetiva. Que deem mais atenção as pessoas com dificuldades de entendimento, buscando no próprio material, de forma ao aluno não ter dúvidas referente ao conteúdo.</p> <p>A160 Seria interessante um vídeo que ensina-se toda a forma de utilização da estrutura, o professor explicou bem porem não foi possível gravar todos os passos.</p> <p>A165 tenho visto materiais que são classificados como "pilula do conhecimento" que basicamente consiste em resumidas de um cursos para que o aluno possa ratificar esse conhecimento. exemplo. matemática básica, uma pilula sobre adição, com breve vídeo reforçando o assunto.</p> <p>A174 acredito que a internet é um oceano de informações, e, querer limitar isso é algo que nos dias atuais é impossível, as dúvidas dos alunos são diversas e e os diversos meios de sanar essas dúvidas são plenamente válidos, uma coisa bem interessante é propor essa abertura aos conteúdos propostos por outras instituições de ensino e ambientes virtuais, acredito que o papel do tutor não seja estar dedicado aos alunos e sim orientá-los sobre bons conteúdos disponíveis na internet e que sejam além da universidade, a formação dos alunos não é focada na universidade, existe a necessidade de formar pesquisadores, ensinar o aluno a aprender a aprender!</p>
<b>Técnico</b>	<p>A11 Seria Interessante ter um canal de Chat com algum tipo de Tutor ou representante da área.</p> <p>A13 A constante revisão dos links de apoio torna-se indispensável, visto que esses links podem deixar de funcionar.</p> <p>A34 na apresentação audio visual deveria ter um tempo maior para que o instrutor possa explicar melhor a materia.</p> <p>A36 Talvez um tempo maior dedicado ao manuseio na "plataforma" ou até mesmo por meio de tutoriais</p> <p>A87 FALTA A PLATAFORMA EM WINDOWS PHONE</p> <p>A137 Além dos textos nas respostas, poderia haver também um link que quando acionado fornecesse também um áudio com a resposta.</p> <p>A138 "videos passo a passo mas completo..menus de acesso a disciplinas separados.....fonte true type que facilite o leitor ...e nao force,pos a ,maioria dos alunos so teria tempo apos o horario comercial....."</p> <p>video aula gravada em sala de aula com alunos pos surge duvidas que pode ser compartilhadas...."</p> <p>A146 As disciplinas poderiam oferecer acesso integrado à bibliografia de referência (livros em PDF, por exemplo) vinculando à biblioteca virtual.</p>

<b>Usabilidade</b>	<p>A3 Melhorar a apresentacao do conteudo, pois, neste estagio de desenvolvimento ainda temos telas "explodindo" ao seleciona-las.</p> <p>A12Menos cliques e incentivar a parte de gamefication.</p> <p>15Melhorias no ambiente virtual, pois ocorreu algumas falhas.</p> <p>A16Maior flexibilidade de acesso</p> <p>A20este ambiente deve também atender a área admistrativa</p> <p>A21 Em meio as explicações de estudos específicos apresentar possíveis links adicionais relacionados a situação problema possibilitando a utilização do mesmo para o aprendizado mais amplo.</p> <p>A38 Bom dia ! sugiro um canal ou link onde o aluno possa interagir em caso de qualquer dificuldade em usar ou acessar esta ferramenta</p> <p>A53Permitir acesso a todo o material a qualquer tempo da formação do aluno.</p> <p>A61 Sugiro mais mobilidade para o acesso ao Blackboard.</p> <p>A65(...) facilitar o acesso com menor números de clicks."</p> <p>A71 Melhor visualização para as materias no Blackboard</p> <p>A73 central de atendimento aos fins de semana em horário comercial</p> <p>A97 poderia melhorar no trafego das páginas</p> <p>A104 Facilitar a comunicação com o polo registrado para questionamento e entendimento para as atividades.</p> <p>A106 necessário melhorar a integração com outros links de informação online</p> <p>A110 Verificar a completa utilização através do iphone.</p> <p>A113 Apenas falta melhorar o app BlackBoard para celular/tablet, facilitaria mais pois poderia usar o tempo melhor para estudar, ainda é muito ruim usar o app (android/IOS).</p> <p>A114 Para agendamento de prova poderia ligar para o estudante</p> <p>A115"Acho muito escura a tela do blacboard.</p> <p>Não consigo identificar quais as matérias que são obrigatórias cursar no blacboard ou se é apenas para conhecimento.</p> <p>Deveria ter um menu mais simples no Blackboard para poder voltar para paginas anteriores."</p> <p>A128 Disponibilizar rapidamente esse novo procedimento.</p> <p>A133 Deveria ser implantado o quanto antes.</p> <p>A136 Liberar o quanto antes para acesso, programa muito bom e será motivação para permanecer em cursos com difícil compreensão.</p>
--------------------	---

<b>Usabilidade</b>	A139	Sugiro que seja aplicado no início do curso de engenharia, facilitaria o entendimento do aluno desde o início. "
	A145	Necessita mais informação do polo de apoio
	A158	"disponibilizar o quanto antes"
	A159	sugiro que seja elaborada uma forma de melhor acesso ao contato com o polo ead.
	168	Uma melhoria para Smartphone como um aplicativo.
	179	verificar facilidade de acesso a CBL.

## APÊNDICE K. Produção de Material personalizado (Professores)

Objetivos de aprendizagem: Desafios durante o processo de produção dos materiais adaptativos.	
Dimensões	Trechos
Avaliação	
Conteúdo	<p>P4 Adequação dos textos p/ os alunos</p> <p>P8 O principal desafio é produzir um material atrativo que esteja conectado com a realidade dos estudantes e que possa atender as principais demandas: a dificuldade de leitura e de escrita.</p> <p>P11 Creio que o principal desafio foi definir a perspectiva teórica para os conteúdos elencados e adequar a amplitude e a profundidade na abordagem dos conteúdos, tendo em vista a diversidade de formação do público-alvo, alunos provenientes de vários cursos.</p> <p>P16 Fornecer um material instigante e atrativo e que não fosse focado apenas na Gramática Normativa da Língua Portuguesa</p> <p>P18 A busca das atividades mais adequadas e suas validações foram grandes desafios.</p> <p>P19 Identificar o nível macro do conteúdo.</p> <p>P20 Linguagem da estrutura de resolução de exercícios algébricos, pois a identificação de todas as passagens algébricas deveriam ficar bem claras ao aluno para evitar dúvidas e prosseguir as próximas etapas.</p> <p>P21 Retomar os conteúdos vistos na Educação Básica.</p>
Pedagógico	<p>P2 Diminuir a distância entre as dúvida dos alunos nas questões do dia a dia com o ambiente virtual dando a ele autonomia de aprender através da ferramenta</p> <p>P3 O tempo para a produção e a discussão com os pares dos conteúdos elaborados</p> <p>P6 Adequar as atividades ao estilo de aprendizagem sem perder de vista os objetivos de aprendizagem</p> <p>P9 Adequar a proposta à produção do material, com criatividade, sem superficialidade e sem contato com o material no toco.</p> <p>P10 O principal desafio foi conciliar o tempo de horas disponível para a produção/revisão de materiais (4h) com o volume de materiais e prazos a serem cumpridos.</p>

	<p>P12 e P13 Ser sintética na exposição de conceitos e resolução de exercícios</p> <p>P14 Elaborar <i>feedback</i> compatível com todos os níveis de aprendizado.</p> <p>P17O grande desafio foi adaptar os Objetivos de Aprendizagem ao objetivo principal desse projeto, que era o de aplicar um Modelo de Aprendizagem Adaptativa.</p> <p>P15 Englobar informações relevantes, por subtópicos e adequar o tempo X informações em cada vídeo e resolução</p>
Técnico	.
Usabilidade	P5 Integração com o ambiente virtual para uma melhor visualização do conteúdo na área do aluno

**Feedback dos Docentes acerca do modelo de Curso CBL em Matemática e em Língua Portuguesa.**

Dimensões	Trechos
Avaliação	<p>P12 e P13 A proposta é extremamente válida e essencial, considerando o déficit formativo dos ingressantes no nível superior. Fazer esse percurso paralelo de aprendizagem é fundamental para um melhor rendimento nas atividades específicas do Curso escolhido. Esse aporte ao aluno é essencial e um diferencial, sem dúvida.</p>
Conteúdo	<p>P4 O de matemática esta muito bom mesmo, chegou a nos surpreender pela proposta e qualidade do material.</p> <p>P8Como acompanhei apenas a primeira fase da produção de conteúdo, meu olhar é restrito. No entanto, percebo a necessidade de voltar o material de Língua Portuguesa para tópicos de leitura e produção textual, ao invés de focar em tópicos gramaticais.</p> <p>P19A proposta do modelo é diferenciado e essencial para o aluno que acaba de ingressar na universidade, pois muitos não conseguem acompanhar as aulas por falta desses conhecimentos básicos.</p>
Pedagógico	<p>P5 Como sabemos, muitos alunos ingressão na faculdade sem ter o conhecimento completo nessas duas áreas. O CBL resolve essa deficiência inicial revisando todos os assuntos que ele poderá ver durante o curso.</p> <p>P6Acho a iniciativa louvável e acredito que venha contribuir para a melhoria da aprendizagem em cursos superiores online ou semipresenciais ao suprir algumas lacunas de aprendizagem e permitir a progressão a medida que o aluno adquire novas competências úteis e</p>

facilitadoras da continuidade de seus estudos no curso e para a futura vida profissional.

P9O modelo CBL parece-me exatamente o caminho de desenvolvimento disso que indiquei na questão anterior: algo que cabe na caixa, com conforto e qualidade, que vai incentivar e fazer com que o aluno se sinta mais motivado a se envolver em seu próprio aprendizado.

P10 Curso extremamente interessante que poderá ajudar os alunos em suas defasagens em relação à Língua Portuguesa - defasagens estas que poderão inviabilizar sua presença na vida acadêmica e no mercado de trabalho.

P11 Creio que esse é um projeto/modelo inovador e necessário para acolher os ingressantes nos diversos cursos de Graduação EaD e no modelo semi-presencial (híbrido). Com certeza a sua oferta será um avanço como proposta para desenvolver aspectos didático-metodológicos para o ensino e a aprendizagem, além de ser uma importante ferramenta para os professores de todas as disciplinas dos cursos de graduação. Além disso, deve gerar um maior conhecimento do estudante ingressante em cursos de graduação EaD e no modelo semi-presencial (híbrido), possibilitando desenhar um perfil mais próximo da realidade do corpo discente.

P 13 A proposta é extremamente válida e essencial, considerando o déficit formativo dos ingressantes no nível superior. Fazer esse percurso paralelo de aprendizagem é fundamental para um melhor rendimento nas atividades específicas do Curso escolhido. Esse aporte ao aluno é essencial e um diferencial, sem dúvida.

P14Curso que abrange todas as áreas.

3P15 Uma ótima oportunidade para que os alunos desenvolvam as competências para a trilha de aprendizagem no ensino superior.

P16 CBL em Língua Portuguesa: curso bastante normativo, o que pode entediar um pouco o aluno. A aplicação de metodologias diversificadas ajudará no desenvolvimento da competência linguística do aluno.

P17 Excelente modelo para contribuir com a aprendizagem de alunos com foco em suas dificuldades.

P20Importantíssimo para nivelamento dos alunos com conteúdos básicos que são a "base" para os próximos conteúdos "mais" complexos.

P22 Posso falar apenas sobre o curso de Matemática, pois foi apenas esse no qual tive contato. Gostei bastante da dinâmica do curso, da ideia de diferentes rotas de aprendizagem de acordo com o conhecimento do aluno. Acredito que esse tipo de abordagem colabora com o engajamento do aluno no que diz respeito a sua aprendizagem.

Técnico	P18 A criação de um banco de atividades ajudará nessas produções, a participação direta do professor também será um ponto importante.
Usabilidade	P2 Muito bom o modelo de fácil entendimento e autoexplicativo, com certeza da um suporte completo na resolução das dúvidas dos alunos melhorando o nível de proficiência de quem utiliza.



## APÊNDICE L. Contribuições/percepções dos professores

Principais dificuldades de aprendizagem identificadas nos cursos em que os docentes atuam	
Dimensões	Trechos
Avaliação	
<b>Conteúdo</b>	<p>P2 Interpretação e raciocínio lógico dos alunos</p> <p>P3 os conceitos da disciplina em que trabalho</p> <p>P4 Falta de pré requisitos</p> <p>P8 Leitura e escrita.</p> <p>P10 Os aspectos relacionados à Língua Portuguesa no que diz respeito à escrita e leitura de textos.</p> <p>P11 Dificuldades de atribuir sentidos na leitura de textos mais complexos, da leitura de questões de prova e de expressar-se com clareza e objetividade, atendendo propósitos comunicativos específicos e gêneros acadêmicos, utilizando a norma urbana de prestígio, que exige conhecimentos da gramática normativa.</p> <p>P12 e P13 Leitura, atribuição de sentido e produção escrita eficaz</p> <p>P14 Interpretação de enunciado.</p> <p>P15 Leitura e interpretação dos dados e defasagem em relação aos tópicos da Matemática básica</p> <p>P16 Domínio da competência linguística, ou seja, o uso competente da língua</p> <p>P18 Na produção de conteúdo identifiquei a dificuldade de associá-los as Macros e seus sub - tópicos, pois em alguns casos os tópicos apresentavam conteúdo que fugiam do assunto.</p> <p>P19 Adequar o conteúdo ao contexto do aluno.</p> <p>P21 A matemática básica, como por exemplo os conteúdos "distributivas de polinômios" e "mínimo múltiplo comum", ocasionando problemas na assimilação de conteúdos mais elaborados.</p> <p>P22 Interpretação de texto</p> <p>P23 Conceitos básicos referentes à disciplina vigente</p>

<b>Pedagógico</b>	<p>P5 Alunos que não conseguem acompanhar o restante da turma, dificulta o andamento dos demais</p> <p>P6 Geralmente hábitos de aprendizagem, adquiridos nas etapas anteriores da escolaridade, que não incentivam o raciocínio e a criatividade e buscam resoluções mecânicas.</p> <p>P9 Interesse dos alunos; aceitação por parte do aluno do ensino virtual; ensino virtual estimulante e criativo.</p> <p>P17 Elaborar uma escrita dialógica, de modo que esta influencie positivamente na aprendizagem do aluno.</p>
<b>Técnico</b>	
<b>Usabilidade</b>	

**Particularidade nos processos de ensino e aprendizagem: percepções dos docentes acerca das especificidades dos cursos híbridos (semipresenciais) e o fato de se ter estudantes geograficamente separados em seus respectivos polos.**

<b>Dimensões</b>	<b>Trechos</b>
<b>Avaliação</b>	
<b>Conteúdo</b>	<p>P10 Vejo que a dificuldade em relação à Língua Portuguesa está presente nos alunos ingressantes independente de sua posição geográfica.</p> <p>P17 O Docente passa a ter a necessidade e elaborar o conteúdo pensando em projetar o conhecimento de forma uniforme, de modo que atenda a necessidade de todos os alunos, sem distinção regional.</p> <p>P19 Os conteúdos precisam atingir qualquer estudante de forma similar independente da localização geográfica, ou seja, desenvolver exemplos ou situações em que o contexto seja entendido por todos.</p>
<b>Pedagógico</b>	<p>P4 Os alunos são muito dependentes dos profs, sentem muita necessidade de encontros presenciais</p> <p>P9 O processo de ensino e aprendizagem precisa ser constantemente estimulante.</p> <p>P11 Creio que cursos híbridos (semi-presenciais) proporcionam a possibilidade de reflexão e interação síncrona entre professor e aluno, a partir de conceitos já compartilhados no AVA, além de permitir o uso de atividades problematizadoras/reflexivas/de aplicação didática (caso das licenciaturas) em que se possa aplicar o conhecimento construído.</p>

	<p>P16 A modalidade semipresencial contribui para maior aproximação entre docente e discente, o que, muitas vezes, deixa o processo de ensino e aprendizagem mais proveitoso.</p> <p>P18 Os <i>Feedback</i> nas atividades tornam essas especificidades menos evidentes.</p>
<b>Técnico</b>	
<b>Usabilidade</b>	<p>P2 Sim, percebo que através dos cursos híbridos o aluno possui mais flexibilidade na aprendizagem em relação do tempo, passando ter uma maior aceitação</p> <p>P5 A particularidade fica por conta da localização do polo, pode ser que devido a distância da residência do aluno, o mesmo pode chegar cansado e atrapalhar a aprendizagem</p> <p>P12 e P13 Sim, considerando a distância geográfica e a presença virtual (no modelo atual), as aulas são mais expositivas.</p> <p>P14 Todos utilizarem plataforma de atividades.</p>

#### **Diversificação de estratégias pedagógicas para as diferenças de aprendizagem dos estudantes**

<b>Dimensões</b>	<b>Trechos</b>
<b>Avaliação</b>	
<b>Conteúdo</b>	<p>P17 Entendo que nas disciplinas de exatas a diversificação de exercícios (com vários níveis de complexidade) e a apresentação de suas resoluções com comentários pelo professor, são necessários para a fixação do conteúdo.</p>
<b>Pedagógico</b>	<p>P2 Sim, com isso o alunos desenvolve suas habilidades e pende á procura de soluções adequadas para a sua aprendizagem através dessa flexibilidade</p> <p>P3 Sim, o professor deverá observar o desenvolvimento do aluno e assim adaptar e acompanhar seu caminhar no processo de aprendizagem. Esse processo poderá ser contextualizado conforme o conteúdo abordado.</p> <p>P5 Em relação aos cursos híbridos, não há foco nos estilos de aprendizagem, são tratados como alunos receptivos de informação.</p> <p>P9 A diversificação pode vir a ser o caminho para se atingir as diferenças de aprendizagem entre os diversos tipos de estudantes</p>

	<p>P10 Tenho acompanhado a aplicação de metodologias ativas nos cursos presenciais e tenho visto bons resultados em relação à estas práticas.</p> <p>P11 Creio que esse é um ponto que ocorre de maneira mais pontual e individualizada e depende da proatividade do estudante, ou seja, o estudante que coloca a sua dúvida, que solicita um atendimento mais individualizado vai ser atendido em sua especificidade. Não há uma sistematização dessa diversificação de estratégias, tendo em vista as diferenças de aprendizagem dos estudantes.</p> <p>P16 Sim, cada aluno possui um estilo de aprendizagem predominante e existem estratégias pedagógicas que trabalham diferentes estilos.</p> <p>P15 Sim, além dos recursos audiovisuais também pode-se aprender com exercícios práticos com o incentivo da gamificação.</p>
<b>Técnico</b>	
<b>Usabilidade</b>	P12 e P13 No modelo atual, ã. Na modalidade semipresencial, segue-se sempre a mesma forma expositiva de aula: aula expositiva, atividade e devolutiva.

**Como os ambientes virtuais de aprendizagem adaptativa podem auxiliar no desenvolvimento das dificuldades de aprendizagem em cursos semipresenciais**

<b>Dimensões</b>	<b>Trechos</b>
Avaliação	P11 Creio que as disciplinas adaptativas em AVA podem auxiliar tanto professor quanto estudantes na medida em que servem como diagnóstico para o professor de e processo auto-avaliativo para estudantes de maneira sistematizada, tendo em vista o ensino e a aprendizagem em grande escala
Conteúdo	<p>P3 Ele poderá mostrar os processos de atividades e assim readaptar os conteúdos para os estudantes alcançarem objetivos específicos da disciplina ministrada no ambiente.</p> <p>P6 Adequando as atividades ao estilo de aprendizagem e fornecendo material complementar para superar as dificuldades e/ou a falta de conhecimento de determinados conteúdos.</p> <p>P12 e P13: O AVA Adaptativo por ser um suporte essencial para que, em paralelo ao Curso, ou seja, à aquisição dos conhecimentos específicos, o aluno possa desenvolver e/ou aprimorar competências em outras áreas, como em lg portuguesa e matemática.</p>
Pedagógico	P4 como um sistema que permite o nivelamento dos alunos recém chegados

	<p>P5 Como o foco é adaptar o conteúdo ao aluno, é uma solução para resolver a singularidade de cada aluno, fazendo-o se aprofundar mais em suas fraquezas para que possa alinhar melhor com a turma.</p> <p>P9 A aprendizagem adaptativa dos ambientes virtuais, aplicadas também nos cursos semipresenciais, considerando as características de cada aluno, pode facilitar a aprendizagem, à medida que o que se quer ensinar é feito de forma como o aluno quer/tem características para aprender.</p> <p>P10 Creio que os ambientes virtuais serão de extrema importância para minimizar as dificuldades dos alunos em relação à Língua Portuguesa uma vez que os alunos poderão gerenciar questões como tempo e espaço.</p> <p>P11 (...)Além disso, auxilia o professor a rever objetivos e metodologias para a sua disciplina.</p> <p>P15 Justamente identificando as dificuldades e oferecendo uma trilha personalizada e atendendo as necessidades do aluno.</p> <p>P16 As dificuldades de aprendizagem podem ser amenizadas com o uso de estratégias diversificadas como a gamificação, por exemplo.</p> <p>P19 Facilitando o aprendizado do aluno na identificação das dificuldades fazendo com que o aluno desenvolva suas competências de forma mais eficaz.</p> <p>P20 Acredito que por avaliar cada etapa que o aluno participou/ realizou e, em seguida, direcionando a novos caminhos.</p> <p>P21 Pode auxiliar disponibilizando materiais complementares para que o aluno possa fazer um estudo aprofundado do conteúdo proposto.</p> <p>P2222.Acredito que esses ambientes possibilitem a melhor "rota" para cada perfil de aluno, literalmente se adaptando ao estilo do aluno. Desse modo, essa abordagem, a meu ver, torna a aprendizagem mais eficiente.</p>
Técnico	<p>P17 Através dos filtros, os AVAs de aprendizagem adaptativa podem focar na sua real necessidade e, dessa forma, contribuir para sanar as dificuldades dos alunos.</p>
Usabilidade	<p>P2 Facilita a entrada de mais alunos, onde o sistema de aprendizagem fica mais dinâmico tanto para quem ensina e para quem aprende, até mesmo nas questões de orientação e monitoramento do cursista.</p> <p>P14 Acessibilidade.</p> <p>P18 Na disponibilidade das diversas plataformas de acesso a esse conteúdo.</p>

<b>Competências que um professor deve possuir em cursos superiores semipresenciais (híbridos)</b>	
<b>Dimensões</b>	<b>Trechos</b>
<b>Avaliação</b>	<p>P6 Competência diagnóstica das dificuldades dos seus alunos para poder preparar e desenvolver adequadamente o conteúdo visando a aprendizagem mais efetiva.</p> <p>P16 Saber diagnosticar as principais dificuldades do aluno e atendê-lo prontamente (sempre que requisitado ou que perceber que deve intervir), com estratégias e metodologias diversificadas.</p>
<b>Conteúdo</b>	<p>P3 conhecimento pedagógico, conhecimento do seu conteúdo e um certo conhecimento tecnológico para o desenvolvimento das atividades.</p> <p>P15 Acadêmica (especificidades dos conteúdos), Pedagógica (estratégias de ensino) e Tecnológica (ferramentas).</p> <p>P18 Facilidade na produção de roteiros e adaptação para as Videoaulas.</p> <p>P20 O domínio do conteúdo, pois assim poderá tirar dúvidas dos alunos e resolver atividades presencialmente para complementar o ambiente virtual</p> <p>P22 Competências tecnológicas e de conteúdo.</p>
<b>Pedagógico</b>	<p>P2 O professor deve ser mais organizado, aberto a perguntas, preparado, comprometido e inovador para dar suporte e ter disponibilidade aos alunos através do ensino híbrido.</p> <p>P3 conhecimento pedagógico, conhecimento do seu conteúdo e um certo conhecimento tecnológico para o desenvolvimento das atividades.</p> <p>P4 Experiência de ensino superior, ser pro ativo em prol de buscar novas tecnologias.</p> <p>P5 É preciso ser pró-ativo e entender as metodologias ágeis</p> <p>P8 Disposição em estabelecer pontes de contato/atenção ao estudante e conseguir relacionar o conteúdo aplicado com as realidades vividas, de modo a desenvolver interesse e autonomia.</p> <p>P9 Resumidamente, o professor precisará ter o que na teoria vamos encontrar, segundo Perrenoud et al. como:</p> <p>a) os saberes teóricos que são aqueles a serem ensinados, declarativos; e</p> <p>b) os saberes práticos que são aqueles oriundos das experiências cotidianas da</p>

	<p>profissão, contextualizados.</p> <p>Sem esquecer o que sabiamente identifica e apresenta Masetto (2003) como competências necessárias para a atuação do professor universitário:</p> <p>a) que ele seja competente em determinada área do conhecimento;</p> <p>b) domínio na área pedagógica; e</p> <p>c) exercício da sua dimensão política.</p> <p>MASETTO, Marcos Tarciso. Competência pedagógica do professor universitário. São Paulo: Summus, 2003</p> <p>PERRENOUD, Philippe et al. (orgs.) Formando professores profissionais: quais estratégias ? Quais competências ? 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.</p> <p>P10 Conhecimento de tecnologia e metodologias ativas.</p> <p>P11 Creio que é assumir a ideia de construção de conhecimento na interação com os estudantes e não de deter o conhecimento que deve ser assimilado pelos estudantes; ter a flexibilidade de rever objetivos e conteúdos; ter a visão da aplicabilidade do conhecimento para o desenvolvimento acadêmico e profissional do egresso; dominar as TIC para diversificar metodologias de aprendizagem; assumir a posição de mediador na construção de novos conhecimentos.</p> <p>P12 e P13 Competência linguística, para uma boa explanação da matéria. Conhecer a teoria que embasa a modalidade híbrida a fim de ter claro seu papel no processo de ensino-aprendizagem. Ter conhecimentos teóricos no âmbito específico do Curso, para evitar a superficialidade.</p> <p>P15 Acadêmica (especificidades dos conteúdos), Pedagógica (estratégias de ensino) e Tecnológica (ferramentas).</p> <p>P18 Conhecimento em produção de materiais para EaD e presencial.</p>
<p><b>Técnico</b></p>	<p>P3 conhecimento pedagógico, conhecimento do seu conteúdo e um certo conhecimento tecnológico para o desenvolvimento das atividades.</p> <p>P10 Conhecimento de tecnologia e metodologias ativas.</p> <p>P12 e P13 Competência linguística, para uma boa explanação da matéria. Conhecer a teoria que embasa a modalidade híbrida a fim de ter claro seu papel no processo de ensino-aprendizagem. Ter conhecimentos teóricos no âmbito específico do Curso, para evitar a superficialidade.</p>

	<p>P14 Conhecimento tecnológico.</p> <p>P15 Acadêmica (especificidades dos conteúdos), Pedagógica (estratégias de ensino) e Tecnológica (ferramentas).</p> <p>P17 Fala e escrita dialógica e conhecimento em e-learning.</p> <p>P21 Promover técnicas para facilitar o processo de aprendizagem, promover reflexão a partir do conteúdo apresentado e auxiliar nas tarefas propostas.</p> <p>P22 Competências tecnológicas e de conteúdo.</p>
<b>Usabilidade</b>	

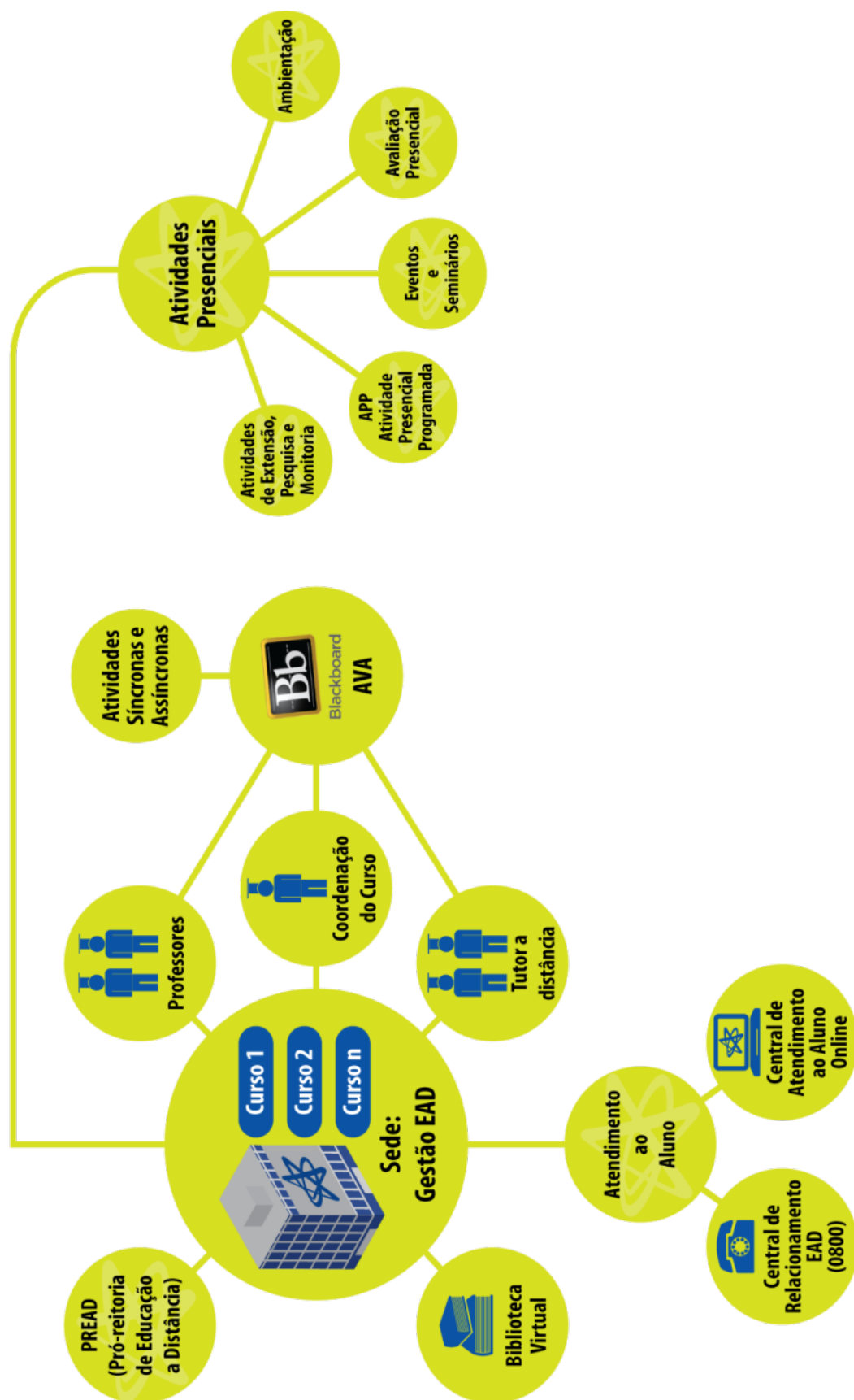
<b>Aspectos didático-metodológicos aplicados nos cursos semipresenciais: Sugestões de Melhorias</b>	
<b>Dimensões</b>	<b>Trechos</b>
Avaliação	P3 Sempre rever os materiais aplicados para melhor atender o aluno.
Conteúdo	<p>P16 Dentro dos cursos de Nivelamento em Língua Portuguesa, mostrar ao aluno as variantes da língua e como fazer uso competente delas, tanto na vida acadêmica como no mundo do trabalho.</p> <p>P19 Mais atividades para o aluno praticar o conhecimento que ele está absorvendo com os cursos.</p> <p>P20 Que o material didático tivesse listas complementares de exercícios e que os professores auxiliassem e/ ou resolvessem em sala de aula.</p> <p>P22 Acredito que explorar mais atividades práticas seria muito interessante aos alunos.</p>
Pedagógico	<p>P2 Mais capacitação aos professores, enriquecer a didática do educador para que os alunos também se organize e se familiarize com as ferramentas das novas tecnologias.</p> <p>P4 O uso de atividades práticas, não ficar somente em aulas expositivas</p> <p>P9 (...) é necessário que professores e educadores se unam para deixar de tentar encaixar os métodos já conhecidos no ensino virtual e passem a desenvolver metodologias próprias para o ensino virtual; deixar de querer colocar um quadrado numa caixa redonda, menor que ele - e, para isso, simplesmente cortar o que sobrou. É preciso desenvolver o que caiba nessa caixa redonda, com conforto e qualidade</p> <p>P11 Creio ser necessária a formação de uma equipe de docentes que domine as competências descritas no item "e" dessa pesquisa, para que se desenvolva um projeto pedagógico para cada curso em que se</p>



	<p>alinhem os aspectos didáticos-metodológicos, como objetivos, perspectivas teóricas, uso das TIC, processos de interação entre professor e aluno e atividades que desenvolvam as proficiências estabelecidas para o curso.</p> <p>P12 e P13 Como professora, creio que seja necessário delinear e apresentar aos envolvidos a concepção teórico-prática Institucional deste modelo de ensino. Para que, mediante esse quadro, o professor possa entender seu papel e ã ser apenas um reproduutor de um modelo, mas uma peça atuante e fundamental do processo.</p> <p>P21 Acompanhamento do processo de aprendizagem do aluno</p>
Técnico	<p>P6 Ainda sinto falta de objetos digitais de aprendizagem interativos, com <i>feedback</i> motivadores da reflexão em caso de não acerto da resposta.</p> <p>P15 Redirecionar os módulos de acordo com a área do curso dos alunos. Por exemplo: a trilha de um aluno de engenharia deve ser diferente da trilha de um aluno de administração.</p> <p>P17 Aprimoramento na produção das questões.</p>
Usabilidade	<p>P14 Melhoria na internet.</p> <p>P18 A procura da maior interação possível com os alunos e na possibilidade de acesso em todas as plataformas.</p>

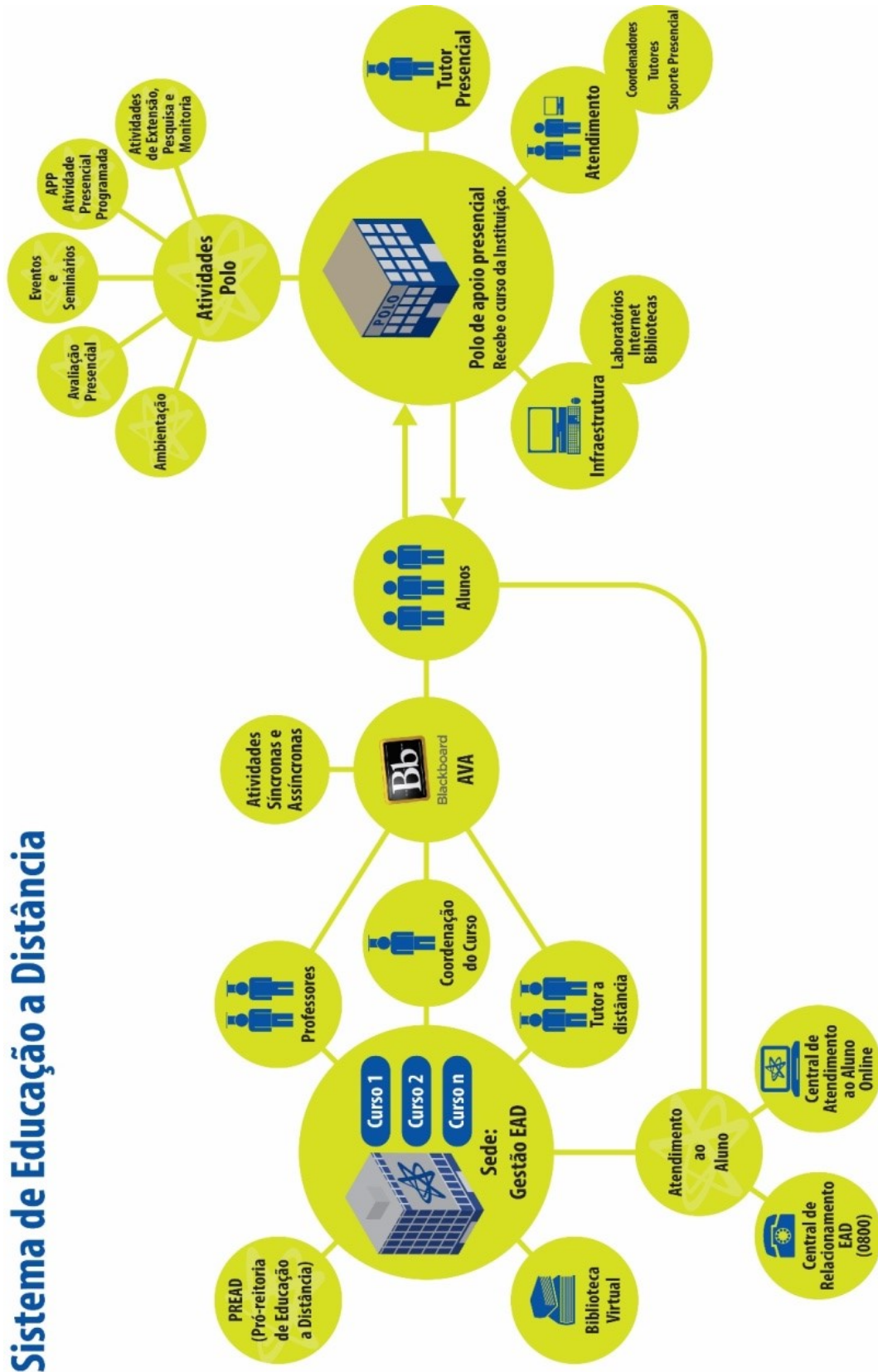
## **ANEXOS**

## ANEXO A. Visão esquemática do modelo de oferta de cursos semipresenciais



Fonte: CRUZEIRO DO SUL VIRTUAL, 2014.

ANEXO B. Visão esquemática do modelo de oferta de cursos online ou virtuais



Fonte: CRUZEIRO DO SUL VIRTUAL, 2014.

## **ANEXO C. Termo de consentimento livre e esclarecido**

Convidamos o(a) Sr(a) para participar da Pesquisa Cruzeiro do Sul Virtual - Aprendizagem Adaptativa no Ensino Cursos Superiores a Distância, sob a responsabilidade do pesquisador Marcos Andrei Ota, a qual pretende estruturar um modelo de ambiente virtual adaptativo para cursos superiores híbridos de acordo com o perfil de aprendizagem dos estudantes.

Sua participação é voluntária e dará por meio da realização deste questionário.

Aparentemente não há riscos conhecidos na sua participação na pesquisa. Se o(s) Sr(a) aceitar participar, estará contribuindo para melhorias das situações didático-metodológicas dos cursos superiores por possibilitar desenvolver conteúdos adaptativos que possam considerar as preferências e a personalização das necessidades de aprendizagem e competências básicas para o acompanhamento das disciplinas regulares.

Se depois de consentir em sua participação o(s) Sr(a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a Vossa Senhoria. O(a) Sr(a) não terá qualquer despesa e também não receberá qualquer remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, sendo sua identidade preservada e guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o(a) Sr(a) pode entrar em contato com o pesquisador responsável Rua: Galvão Bueno, 868 – Campus Liberdade - Universidade Cruzeiro do Sul, pelo telefone 11- 33853009 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Cruzeiro do Sul, Av. Dr. Ussiel Cirilo, 225, São Miguel, São Paulo, SP, telefone (11) 2037 5805.

Se o(a) Sr(a) se sentir suficientemente esclarecido sobre essa pesquisa, objetivo, procedimentos e eventuais riscos e benefícios, convido-o(a) a assinar este Termo, elaborado em duas vias, sendo que uma ficará com o(a) Sr(a) e a outra com o pesquisador.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação. Caso você concorde em participar desta pesquisa, assinale ao final deste documento o aceite. Contatos do pesquisador responsável:

Marcos Andrei Ota, Universidade Cruzeiro do Sul, 11- 33853009,  
[marcos.ota@cruzeirosul.edu.br](mailto:marcos.ota@cruzeirosul.edu.br)

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha contribuição na pesquisa.

## ANEXO D. Submissão e aprovação da pesquisa pelo comitê ética



### COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Ambientes Virtuais Adaptativos: Uma Proposta de Ensino Híbrido para Personalizar e Desenvolver a Aprendizagem em Cursos Superiores

**Pesquisador:** MARCOS ANDREI OTA

**Versão:** 1

**CAAE:** 69411917.8.0000.8084

**Instituição Proponente:** CRUZEIRO DO SUL EDUCACIONAL S.A.





#### DADOS DO COMPROVANTE

**Número do Comprovante:** 061562/2017

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

Informamos que o projeto Ambientes Virtuais Adaptativos: Uma Proposta de Ensino Híbrido para Personalizar e Desenvolver a Aprendizagem em Cursos Superiores que tem como pesquisador responsável MARCOS ANDREI OTA, foi recebido para análise ética no CEP Universidade Cruzeiro do Sul em 07/06/2017 às 17:59.

#### - LISTA DE APRECIÇÕES DO PROJETO

Apreciação ↕	Pesquisador Responsável ↕	Versão ↕	Submissão ↕	Modificação ↕	Situação ↕	Exclusiva do Centro Coord. ↕	Ações
PO	MARCOS ANDREI OTA	1	05/06/2017	23/06/2017	Aprovado	Não	   

**Endereço:** Av. Ussiel Cirilo, nº 225, São Paulo / SP

**Bairro:** Vila Jacui

**CEP:** 08.060-070

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)2037-5805

**Fax:** (11)2037-5805

**E-mail:** cep@cruzeirodosul.edu.br

## ANEXO E. Questionário estilo de uso

### ESTILO DE USO DO ESPAÇO VIRTUAL

Daniela Melaré Vieira Barros | Catalina Alonso Garcia

- Este questionário está desenhado para conhecer seu estilo de uso do espaço virtual.
- Neste questionário não existem respostas corretas ou incorretas.

#### Instruções:

1. Assinale as afirmativas que tem significado com seu estilo de uso do espaço virtual.
2. Se desejar pode realizar comentários ou sugestões no final do questionário referentes a forma de utilizar a Internet.

#### QUESTIONÁRIO: ESTILO DE USO DO ESPAÇO VIRTUAL

1	Não tenho horário fixo para acessar a Internet.
2	Analiso sempre a qualidade do site da internet que acesso.
3	Abro uma tela por vez quando navego na Internet
4	Gosto de localizar páginas na internet com atividade de entretenimento/lazer.
5	Na hora de buscar informação sobre um tema que me interessa busco em mais de uma página internet.
6	Nas páginas da internet vejo primeiro a imagem e depois o texto escrito.
7	Tenho uma estratégia própria de busca para encontrar materiais na Internet.
8	Realizo com frequência compras pela Internet.
9	Planejo encontros pessoais e profissionais com outras pessoas na internet.
10	Na página da web observo o texto escrito e depois a imagem.
11	Busco novas páginas na internet com frequência.
12	Elaboro materiais de vários formatos digitais e os coloco online em um site pessoal ou em sites que publicam páginas de internet
13	Termino minha pesquisa na Internet quando encontro o primeiro site sobre o tema investigado.
14	Busco informação em Internet para refletir e gerar idéias próprias e novas.
15	Na internet busco imagens significativas que me fazem refletir.
16	Utilizo palavras técnicas da Internet, como por exemplo site, web, chatear, hiperlink, etc, tanto na escrita como na conversa cotidiana.
17	Planejo o tempo de navegação na Internet coordenando-o com o tempo de trabalho de outras atividades.
18	Planejo a pesquisa que realizo na Internet.
19	Gosto do excesso de informações que posso encontrar na internet.
20	Localizo sempre oportunidades na internet (trabalho, cursos, eventos, etc.).
21	Experimento vários tipos de programas que encontro na Internet.
22	Uso muitas imagens que busco na internet para a elaboração de materiais de trabalho.
23	Utilizo as ferramentas que me oferece a internet (chat, MSN, skype) para desenvolver meu trabalho e para comunicações rápidas.
24	Memorizo facilmente as direções das páginas da internet.
25	Seleciono as informações da web baseado em conceitos conhecidos da vida cotidiana, científicos ou de experiências particulares.
26	Gostaria de utilizar uma tela tátil no lugar do mouse.
27	Prefiro os textos com hyperlinks.
28	Sigo procedimentos fixos para abrir os programas de computadores.
29	Realizo na Internet aplicações profissionais.
30	Uso a internet para me relacionar socialmente.
31	Prefiro pesquisar nos sites já conhecidos.
32	Participo de comunidades virtuais de aprendizagem.
33	Seleciono notícias da internet para ler em outro momento.
34	Busco textos e documentos nas bibliotecas, revistas e sites de arquivos científicos on-line.
35	Utilizo várias páginas de internet ao mesmo tempo.
36	Interpreto a informação das páginas da web, observando títulos e subtítulos.
37	Organizo de forma estratégica as pastas com os documentos, que tenho no meu computador.
38	Utilizo a internet para informar/tramitar/gestionar meus assuntos (administrativas, jurídicas, legais, etc)
39	Participo de listas de discussão.
40	Escuto música da web enquanto realizo trabalhos no computador.

### PERFIL DE USO DO ESPAÇO VIRTUAL

Some as quantidades dos itens clicados em cada coluna.

A	B	C	D
1	2	3	4
6	5	7	8
11	10	9	12
14	15	16	13
20	19	18	17
23	24	25	21
32	31	27	22
35	33	28	26
39	34	30	29
40	36	37	38
Total de quadrados selecionados nesta coluna	Total de quadrados selecionados nesta coluna	Total de quadrados selecionados nesta coluna	Total de quadrados selecionados nesta coluna

O estilo de uso A (estilo ativo) este nível de uso considera a participação como elemento central, no qual o indivíduo deve ter a ambiência do espaço. Além disso, para realizar um processo de aprendizagem no virtual, o nível A necessita de metodologias e materiais que priorizem o contato com grupos *on-line*, que solicite buscar situações *on-line*, realizar trabalhos em grupo, realizar fóruns de discussão e dar ações aos materiais desenvolvidos. Portanto, sua denominação é estilo de uso participativo no espaço virtual.

O estilo de uso B (estilos reflexivo): tem como elemento central para a aprendizagem a necessidade de fazer pesquisa *on-line*, buscar informações de todos os tipos e formatos. Este nível B caracterizou-se como busca e pesquisa, no qual o usuário aprende mediante a busca, seleção e organização do conteúdo. Os materiais de aprendizagem devem estar voltados a construções e sínteses que englobem a pesquisa de um conteúdo. Portanto, sua denominação é estilo de uso busca e pesquisa no espaço virtual.

O estilo de uso C (estilo teórico) : tem como elemento central para a aprendizagem a necessidade de desenvolver atividades que valorizem os aplicativos para elaborar conteúdos e atividades de planejamento. Essas atividades devem basear-se em teorias e fundamentos sobre o que se está desenvolvendo. Ficou denominado como estilo de estruturação e planejamento no espaço virtual.

O estilo de uso D (estilo pragmático) : tem como elemento central para a aprendizagem a necessidade de realização dos serviços *online* e a rapidez na realização desse processo. Viabilizar com rapidez é um dos eixos centrais deste estilo de uso; utilizar o espaço virtual como um espaço de ação e produção. Foi denominado de estilo de ação concreta e produção no espaço virtual.



## ANEXO F. Projeto Institucional – Nivelamento



# Recursos de Aprendizagem Adaptativa e Percursos de Aprendizagem

PROJETO INSTITUCIONAL



PREAD | CRUZEIRO DO SUL VIRTUAL

Núcleo de Produção e Desenvolvimento de Materiais Didáticos

## RELATÓRIO DE APLICAÇÃO

### Fase 1 – 28/06

---

Concepção do Grupo de Pesquisa / Desenho do protótipo de Aprendizagem Adaptativa

### Fase 2 - 30/06

---

Desenvolvimento do Escopo do Projeto – Estratégia de Ensino/Pedagógica

### Fase 3 – 08 e 09/08

---

Oficina com Docentes / apoio técnico

- Engenharias: Mecânica, Elétrica, Mecatrônica
- Direito - \* fase Políticas Sociais

#### Conteúdos desenvolvidos

- Trigonometria para alunos ingressantes com pré-requisito para Disciplina (Fenômenos de Transporte, Física Computacional, Física Mecânica, Física Geral e Experimental – cursando 1º e 2º semestres)
- Coesão Textual para alunos concluintes (7º e 8º semestre, concluintes TCC como forma de ampliar e potencializar o desenvolvimento da aprendizagem)

#### Professores

- Carmen Lucia Tozzi Mendonça Conti
- Antonio Carlos Marangoni
- Fabiana Parpinelli
- Kleber Antonio Galerani

### Fase 4 – 23/08

---

Apresentação do Projeto - Coordenação /Docentes/Estudantes

#### Manhã

Total de Alunos: 42

Professores/Coords/Convidados: 5

#### Noite

Total de Alunos: 350

Professores/Coords/Convidados: 25

## OBJETIVOS E METAS DE APRENDIZAGEM

---

### TRIGONOMETRIA

---

#### 1) Triângulo Retângulo

- Lados de um triângulo retângulo
- Propriedades
- Projeções
- Relações Métricas

#### 2) Seno, Cosseno e Tangente

- Seno, Cosseno e Tangente
- Cotangente, Cossecante e Secante

#### 3) Círculo Trigonométrico

- Arcos  $> 360^\circ$
- Arcos Côngruos e Ângulos
- Arcos Simétricos
- Círculo Trigonométrico - Conceito Inicial

#### 4) Funções Trigonômicas Circulares

- Circulares
- Funções Reais
- Funções Crescentes e Decrescentes
- Funções Pares e Ímpares
- Função Seno e Propriedades
- Função Cosseno e Propriedades
- Função Tangente e Propriedades

---

### COESÃO TEXTUAL

---

#### 1) Coesão - Interpretação

#### 2) Coesão Recorrencial

- Conceito de Coesão Recorrencial
- Recorrência de Termos
- Paralelismo
- Paráfrase
- Recursos Fonológicos
  - Conceito
  - Ritmo

- Recursos de Motivação Sonora

### 3) Coesão Referencial

- Substituição
- Reiteração
  - Conceito de Reiteração
  - Repetição do mesmo item lexical
  - Sinonímia
  - Hiponímia e Hiperonímia
  - Expressões nominais definidas
  - Nomes Genéricos

### 4) Coesão Sequencial

- Conceito
- Sequenciação Temporal
- Sequenciação por conexão
  - Conceito
  - Operadores do tipo lógico
  - Operadores do Discurso
  - Pausas

## Projeto Aprendizagem Adaptativa Estrutura implementada - Blackboard

### Módulo Adaptativo – Língua Portuguesa

#### Coesão Textual

Ativado: Versão Adaptável, Registro de Estatísticas

**Olá, caro aluno! Bem-vindo!**



Para acompanharmos a sua aprendizagem, propomos inicialmente um estudo sobre Coesão Textual.

A coesão textual refere-se as articulações gramaticais entre palavras de uma mesma oração, com o objetivo de levar clareza e levar o sentido buscado pelo escritor. A coesão busca a harmonia entre estes termos e é percebida quando existe continuidade dos fatos expostos.

***Bons estudos!***

## Módulo Adaptativo – Matemática

### Trigonometria

Ativado: Versão Adaptável, Registro de Estatísticas

**Olá, caro aluno! Bem-vindo!**



Para acompanharmos a sua aprendizagem, propomos inicialmente um estudo sobre Trigonometria. A Trigonometria é a área da Matemática que estuda as relações entre os lados de um triângulo retângulo, considerando os diferentes valores dos seus ângulos agudos. Nesta etapa é onde se encontra o famoso Teorema de Pitágoras, o Círculo Trigonométrico, e a aplicação do Seno, Cosseno e Tangente. Também veremos as diferentes Funções Trigonométricas Circulares e Inversas.

**Bons estudos!**

## Interação e Comunicações aos estudantes

### **Um pouco mais de Aprendizagem Adaptativa**

Publicado em: Quarta-feira, 17 de Agosto de 2016 16H54m BRT



Aprendizagem adaptativa é um método educacional que utiliza computadores como estratégia para promover interações de ensino e mediar a aprendizagem de acordo com as necessidades específicas de cada aluno. O conteúdo didático é exibido e adaptado conforme o desenvolvimento da aprendizagem do aluno, baseando-se pelas respostas dos exercícios, tarefas e experiências apresentadas.

Ela foi parcialmente impulsionada por uma percepção de que a aprendizagem sob medida não pode ser alcançada em grande escala usando abordagens tradicionais, não-adaptativas. Sistemas de aprendizagem adaptativa transformam o aluno de receptor passivo de informação ao colaborador no processo educativo, personalizando o seu próprio percurso de aprendizagem.

### **Certificado de Conclusão**

Publicado em: Quarta-feira, 17 de Agosto de 2016 16H58m BRT



Em breve, divulgaremos maiores informações de como serão os procedimentos para a impressão do certificado.

## Relatório Preliminar

---

Mês previsto para término do curso: **Outubro/Novembro**

### Dados por META

Módulo	Total alunos que acessaram	Progresso > 66%	%	Progresso Médio Geral
<b>Trigonometria</b>				
Círculo Trigonométrico	80	28	35%	64%
Seno, Cosseno e Tangente	82	43	52%	77%
Triângulo Retângulo	85	83	98%	88%
<b>Coesão Textual</b>				
Coesão - Interpretação	50	39	78%	80%
Coesão Recorrencial	9	5	56%	61%
Coesão Referencial	7	7	100%	100%
Coesão Sequencial	8	5	63%	70%

## Dados por Curso

Curso – Ciências Exatas / Engenharias e Letras

- Matemática |Trigonometria

Aprendizagem Adaptativa - Trigonometria		
Cursos	Número de alunos	Alunos por curso
UNF_Ciência da Computação_1A_20162	9	65
UNF_Ciência da Computação_2A_20162	55	
UNF_Ciência da Computação_4A_20162	1	
UNF_Cst em Mecatrônica Industrial_5A_20162	1	5
UNF_Cst em Mecatrônica Industrial_6A_20162	4	
UNF_Engenharia Civil_1A_20162	1	1
UNF_Engenharia Elétrica (Bacharelado)_1D_20162	2	10
UNF_Engenharia Elétrica (Bacharelado)_2A_20162	1	
UNF_Engenharia Elétrica (Bacharelado)_2D_20162	6	
UNF_Engenharia Elétrica (Bacharelado)_4A_20162	1	
UNF_Engenharia Mecânica (Bacharelado)_1A_20162	13	53
UNF_Engenharia Mecânica (Bacharelado)_1D_20162	5	
UNF_Engenharia Mecânica (Bacharelado)_2A_20162	24	
UNF_Engenharia Mecânica (Bacharelado)_2D_20162	9	
UNF_Engenharia Mecânica (Bacharelado)_4A_20162	1	
UNF_Engenharia Mecânica (Bacharelado)_6A_20162	1	
UNF_Engenharia Mecatrônica (Bacharelado)_1A_20162	5	62
UNF_Engenharia Mecatrônica (Bacharelado)_1D_20162	2	
UNF_Engenharia Mecatrônica (Bacharelado)_2A_20162	26	
UNF_Engenharia Mecatrônica (Bacharelado)_2D_20162	7	
UNF_Engenharia Mecatrônica (Bacharelado)_3A_20162	4	
UNF_Engenharia Mecatrônica (Bacharelado)_4A_20162	17	
UNF_Engenharia Mecatrônica (Bacharelado)_6A_20162	1	
UNF_Engenharia Química (Bacharelado)_1D_20162	4	11
UNF_Engenharia Química (Bacharelado)_2D_20162	6	
UNF_Engenharia Química (Bacharelado)_4A_20162	1	
UNF_Química (Licenciatura)_1A_20162	1	1
UNF_Sistemas de Informação (Bacharelado)_3A_20162	1	2
UNF_Sistemas de Informação (Bacharelado)_4A_20162	1	
<b>Total alunos na Trigonometria:</b>	210	

## Curso – Ciências Exatas / Engenharias e Letras

---

Aprendizagem Adaptativa - Coesão Textual		
Cursos	Número de alunos por turma	Alunos por curso
UNF_Administração_2B_20162	1	1
UNF_Direito_8B_20162	1	1
UNF_Engenharia Civil_10A_20162	1	178
UNF_Engenharia Civil_6A_20162	40	
UNF_Engenharia Civil_6B_20162	32	
UNF_Engenharia Civil_6D_20162	20	
UNF_Engenharia Civil_8A_20162	50	
UNF_Engenharia Civil_8B_20162	35	
UNF_Engenharia de Produção (Bacharelado)_6A_20162	28	
UNF_Engenharia de Produção (Bacharelado)_8A_20162	53	
UNF_Engenharia Elétrica (Bacharelado)_8A_20162	48	48
UNF_Engenharia Mecânica (Bacharelado)_8A_20162	36	36
UNF_Engenharia Mecatrônica (Bacharelado)_8A_20162	21	21
UNF_Letras - Tradutor e Intérprete_5A_20162	2	31
UNF_Letras - Tradutor e Intérprete_6A_20162	14	
UNF_Letras - Tradutor e Intérprete_8A_20162	15	
<b>Total alunos na Coesão:</b>	397	

- **Língua Portuguesa | Coesão Textual**

### Outros cursos convidados

---

- **Língua Portuguesa | Coesão Textual**

Aprendizagem Adaptativa - Coesão Textual		
Cursos	Número de alunos por turma	Alunos por curso
UNF_Administração_3D_20162	1	2
UNF_Administração_4D_20162	1	
UNF_Biomedicina_4D_20162	1	1
UNF_Direito_2E_20162	41	41
<b>Total alunos na Coesão para a turma de Direito:</b>	44	