

ANDRÉ LUÍS ORTIZ PIRTOUSCHEG

**Análise de estratégias de ensino e aprendizagem aplicada a uma turma de alunos de
engenharia de produção**

André Luís Ortiz Pirtouscheg

Análise de estratégias de ensino e aprendizagem aplicada a uma turma de alunos de engenharia de produção

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, para obtenção do certificado de Mestre em Engenharia de Produção, na área de Gestão de Operações.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Alves Dias
Co-orientadora: Profa. Dra. Marcela Aparecida Guerreiro Machado de Freitas

Guaratinguetá
2021

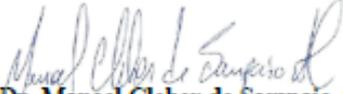
P672a	<p>Pirtouscheg, André Luís Ortiz</p> <p>Análise de estratégias de ensino e aprendizagem aplicada a uma turma de alunos de engenharia de produção / André Luís Ortiz Pirtouscheg – Guaratinguetá, 2021.</p> <p>119 f : il.</p> <p>Bibliografia: f. 96-110</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2021.</p> <p>Orientadora: Prof. Dr. Rubens Alves Dias</p> <p>Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Marcela Aparecida Guerreiro Machado de Freitas</p> <p>1. Estratégias de aprendizagem 2. Engenharia de produção - Estudo e ensino. 3. Ensino superior I. Título.</p> <p>CDU 373(043)</p>
-------	--

ANDRÉ LUÍS ORTIZ PIRTOUSCHEG

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
“MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO”

PROGRAMA: ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO: MESTRADO

APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO


Prof. Dr. Manoel Cleber de Sampaio Alves
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. RUBENS ALVES DIAS

Orientador - UNESP

participou por videoconferência


Prof. Dr^a. ARMINDA EUGENIA MARQUES CAMPOS

UNESP

participou por videoconferência


Prof. Dr^a. RITA DE CÁSSIA MONTEIRO AFONSO

FACC / UFRJ

participou por videoconferência

NASCIMENTO 09 de novembro de 1972, Guaratinguetá, SP

FILIAÇÃO Nairo Maia Pirtouscheg
Sonia Maria Ortiz

1991/1995 Graduado em Administração.
FACEAG – Faculdade de Administração, Ciências Econômicas e Contábeis de Guaratinguetá.

1992/1995 Graduado em Comunicação Social com Hab. em Publicidade e Propaganda.
UNITAU – Universidade de Taubaté

2000/2001 Pós-Graduação em Administração de Marketing e Comércio Exterior
UNITAU – Universidade de Taubaté

2008/2010 MBA em Gestão Estratégica de Negócios
UNISAL – Centro Universitário Salesiano de São Paulo

*Dedico este trabalho a minha esposa e filho,
que estiveram ao meu lado nos momentos de
dificuldade e conquistas durante esta
jornada.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida e por me dar forças para enfrentar os desafios e obstáculo de meu caminho,

ao meu Orientador Prof. Dr. Rubens Alves Dias pela amizade, paciência, carinho e empenho em transmitir seus conhecimentos e ensinamentos. Saiba que me fez um profissional e uma pessoa melhor, e tenha certeza de que enxergo a educação de forma diferente e que não esquecerei do que aprendi, e me comprometo a compartilhar tudo que recebi com outras pessoas,

a minha co-orientadora Profa. Dra. Marcela Aparecida Guerreiro Machado de Freitas por toda a atenção e ajuda oferecida para elaboração deste trabalho,

aos amigos, colegas de trabalho e engenheiros, Prof. Me. Antônio Silva, Prof. Dr. Benedito Almeida, Prof. Dr. Lúcio Veraldo e Profa. Ma. Suellen Morais, pelo incentivo e auxílio, fundamentais para chegar até aqui, sem vocês eu não conseguiria,

a direção do UNISAL Lorena pelo total apoio nesta empreitada.

aos meus pais, irmãos e amigos, por saber que pude contar com vocês em todos os momentos. Aos meus colegas de curso, disciplinas e os que conheci durante este período e que me fizeram entender o real significado da palavra cooperação,

a Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá e seus colaboradores, pela acolhida e dedicação aos seus alunos.

aos professores que muito contribuíram com meu desenvolvimento e aprimoramento, pessoal e profissional, com suas orientações e conhecimento.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código do Financiamento 001.

“O saber que não vem da experiência não é realmente saber.”

Lev Vygotsky

RESUMO

O ensino superior vem passando nos últimos anos por mudanças significativas no que diz respeito, as modalidades de ensinamentos, novas diretrizes para o ensino da engenharia, os desafios do mercado de trabalho, as novas tecnologias e as mudanças sociais que impactam no perfil dos egressos, estas questões influenciam diretamente no dia a dia do docente, que necessita buscar alternativas para oferecer aos alunos forma de transmissão do conhecimento que sejam realmente eficazes. O objetivo deste estudo consiste em desenvolver abordagens educacionais que atendam às necessidades dos discentes e que sejam mais adequadas aos seus estilos de aprendizagem. Este trabalho apresenta uma pesquisa-ação sobre possíveis formas de ensino e aprendizagem aplicadas a uma turma de alunos do curso de Engenharia de Produção. A pesquisa e o método foram desenvolvidos e aplicados a um grupo de estudantes do sétimo período de engenharia de produção na disciplina de Marketing, sendo importante ressaltar que as pesquisas foram aprovadas por um comitê de ética e cadastradas na Plataforma Brasil. As estratégias definidas tiveram como base a aplicação dos questionários de *Index of Learning Styles* (ILS), que avalia o estilo de aprendizagem predominante entre os alunos, oferecendo *insights* às possíveis abordagens de ensino, baseado em teoria educacional e ensino da engenharia. Na sequência foi aplicada a *Analytic Hierarchy Process* (AHP) com a intenção de hierarquizar os métodos de ensino analisados e auxiliar nas tomadas de decisão com relação à abordagem quando necessário. A teoria sociointeracionista de Vygotsky norteou a estrutura do plano de aula. Os resultados obtidos apontam para a questão da necessidade de se definir de forma científica os meios de ensino e aprendizagem, bem como a adoção de um referencial teórico educacional que atenda aos alunos. Com o plano de ensino devidamente estruturado, tendo como base as estratégias de transmissão do conhecimento definidas com base nos resultados obtidos no inventário de ILS, que apresentou os discentes com tendências de aprendizagem, ativos, sequenciais, visuais e sensitivos, e organizados sobre a ótica do sociointeracionismo, apresentaram um resultado positivo por parte dos alunos, conforme demonstrado com aplicação do modelo de Kano, utilizado para verificação do índice de satisfação dos discentes em relação ao processo de ensino e aprendizagem proposto.

PALAVRAS-CHAVE: Engenharia. Ensino e Aprendizagem. Estilos de aprendizagem. Estratégias. Vygotsky.

ABSTRACT

Higher education has been going through significant changes in recent years in terms of teaching methods, new guidelines for engineering education, the challenges of the job market, new technologies, and social changes that have an impact on the profile of graduates. It is worth mentioning that researches have been approved by an ethics committee and registered on Plataforma Brasil. It aims to develop educational approaches that meet the needs of students, while at the same time being the most suitable to their learning styles. Its strategies were defined based on the Index of Learning Styles (ILS) questionnaires was selected as strategy to assess the predominant learning style among students and offer insights into possible teaching approaches based on educational theory and engineering education. Next, the Analytic Hierarchy Process (AHP) was performed in order to hierarchize the analyzed teaching methods and assist in decision-making processes regarding possible approaches towards Vygotsky's sociocultural theory guided its lesson plan structure. Obtained results reveal that there must be scientific methods aimed at defining the means of teaching and learning, as well as the adoption of an educational theoretical framework that adequately meets students' needs. Once having properly structured a teaching plan based on strategies to impart knowledge established in accordance with the ILS questionnaire results, which presented students' learning trends, i.e. active, sequential, visual and sensitive, organized in the view of Vygotsky's sociocultural theory, students showed a positive result. Furthermore, Kano's model was used with the purpose of checking students' satisfaction index regarding the proposed educational process to evidence such result.

KEYWORDS: Engineering. Teaching. Learning. Learning styles. Vygotsky's sociocultural theory.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Principais autores vinculados ao tema de pesquisa por número de publicações entre 2011 a 2020.....	22
Figura 2 – Resultado da utilização do <i>software VOSviewer</i> para verificação das redes dos autores do tema com mais de dois trabalhos citados de 2011 a 2020.....	23
Figura 3 –Resultado da utilização do <i>software VOSviewer</i> para análise das redes dos autores mais relevantes e suas ramificações.....	24
Figura 4 – Número de publicações por tipo de documento de 2011 a 202.....	25
Figura 5 – Variação das publicações referentes aos temas pesquisa entre 2011 a 2020.....	26
Figura 6 – Número de publicações por documentos por ano e fonte.....	26
Figura 7 – Países que mais publicaram sobre o tema no período de 2011 a 2020.....	27
Figura 8 – Relevância do tema por área de 2011 a 2021.....	27
Figura 9 – Teorias de ensino de Vygotsky.....	51
Figura 10 – Inter-relação das teorias de Vygotsky.....	54
Figura 11 – Classificação da pesquisa.....	56
Figura 12 – Fluxo de desenvolvimento da pesquisa.....	57
Figura 13 – Modelos de Inventários de Estilos de Aprendizagem.....	60
Figura 14 – Estrutura de organização do problema para AHP.....	64
Figura 15 – Sequência operacional para elabora da matriz de AHP.....	69
Figura 16 – Gráfico de classificação dos atributos.....	70
Figura 17 – Classificação dos atributos pelo diagrama de <i>Better-Worse</i>	73
Figura 18 – Estrutura para desenvolvimento do método AHP.....	77
Figura 19 – Roteiro definição das estratégias de ensino e aprendizagem à luz do sociointeracionismo de Vygotsky e os resultados do questionário de ILS e aplicação.83 a 85	
Figura 20 – Aplicação do diagrama de <i>Better-Worse</i> aos resultados da matriz de Kano.....	89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Expansão dos primeiros cursos de Engenharia pelo Mundo.....	30
Quadro 2 – Resultado do <i>ranking</i> QS das dez melhores universidades de engenharia do mundo em 2020.....	31
Quadro 3 – Metodologia itens, porcentagem e conceitos utilizados para elaboração do <i>QS World University Ranking</i>	31
Quadro 4 – Panorama geral das teorias de aprendizagem.....	41
Quadro 5 – Visão Geral do Pensamento Behaviorista.....	42
Quadro 6 – Síntese das teorias cognitivas e seus principais autores.....	46
Quadro 7 – Classificação dos métodos de ensino.....	48
Quadro 8 – Dimensões analisadas pelo questionário de ILS.....	61
Quadro 9 – Composição da matriz final de comparação opções x restrições.....	66
Quadro 10 – Classificação e significado dos Atributos.....	71
Quadro 11 – representação da estrutura do questionário.....	71
Quadro 12 – Gabarito de resposta do questionário de Kano.....	72
Quadro 13 – Análise dos resultados do questionário de ILS à luz do sociointeracionismo de Vygotsky	76
Quadro 14 – Questionário aplicado aos alunos para a construção da Matriz de Kano.....	87
Quadro 15 – Questão 1ª referente à teoria e prática.....	89
Quadro 16 – Questão 2ª referente à relação professor e aluno.....	90
Quadro 17 – Questão 3ª referente à utilização de apelos visuais.....	90
Quadro 18 – Questão 4ª referente à sequência lógica das aulas.....	91
Quadro 19 – Questão 5ª referente as atividades realizadas em grupo.....	91
Quadro 20 – Questão 6ª referente a interação aluno e aluno.....	91
Quadro 21 – Questão 7ª referente a apresentação de trabalho para aos colegas.....	92
Quadro 22 – Questão 8ª referente aos <i>feedbacks</i> dados pelo professor.....	92
Quadro 23 – Questão 9ª referente a aprender com os colegas.....	93
Quadro 24 – Questão 10ª referente a trabalhar usando o planejar, imaginar, comparar e lembrar.....	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados bibliográficos da pesquisa realizada nas bases de dados <i>Web of Science e Scopus</i>	20
Tabela 2 – Resultado da pesquisa bibliográfica na base de dados <i>Scopus e Web of Science</i> , com interseção das categorias	20
Tabela 3 – Alunos matriculados em cursos de ensino superior no Brasil em 2019, divididos por área e tipo de instituição.....	37
Tabela 4 – Estilos de Aprendizagem e suas respectivas respostas.....	62
Tabela 5 – Planilha de tabulação dos resultados.....	62
Tabela 6 – Apresentação das dispersões dos resultados entre as dimensões.....	62
Tabela 7 – Matriz de comparação genérica de julgamento de ordem n.....	65
Tabela 8 – Escala fundamental de Saaty aplicada para comparação entre duas atividades..	65
Tabela 9 – Cálculo da composição da matriz opção <i>versus</i> opção.....	66
Tabela 10 – Índices de consistência aleatória (RI) para matrizes recíprocas.....	68
Tabela 11 – Resultados tabulados do questionário de ILS aplicado aos alunos.....	75
Tabela 12 – Comparação dos resultados do questionário comparados em pares.....	75
Tabela 13 – Resultado da bibliometria dos métodos de ensino – <i>Web of Science e Scopus</i>	77
Tabela 14 – Apresentação dos resultados da matriz de critério.....	78
Tabela 15 – Matriz de comparação critério visual com alternativas de métodos.....	79
Tabela 16 – Matriz de comparação critério sequencial com alternativas de métodos.....	80
Tabela 17 – Matriz de comparação critério ativo com alternativas de métodos	80
Tabela 18 – Matriz de comparação critério sensitivo com alternativas de métodos	81
Tabela 19 – Matriz Vetor de Decisão.....	82
Tabela 20 – Percentuais de Respostas e Cálculos do Coeficiente de Satisfação (CS) e de Insatisfação (CI).....	88

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABENGE	Associação Brasileira de Educação em Engenharia
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética em Pesquisas
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CI	Coeficiente de Insatisfação
CS	Coeficiente de Satisfação
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais
EaD	Ensino a Distância
ENPC	<i>École Nationale des Ponts et Chaussées</i>
EUA	Estados Unidos da América
FIES	Fundo de Financiamento Estudantil
HEFCE	<i>Higher Education Funding Council for England</i>
IC	Índice de Consistência
IES	Instituição de Ensino Superior
IGI	Índice Global de Inovação
ILS	<i>Index of Learning Styles</i>
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para a Cooperação de Desenvolvimento Econômico
OMPI	Organização Mundial da Propriedade Intelectual
PPC	Plano Pedagógico de Curso
PROUNI	Programa Universidade para Todos
QS	<i>Quacqualli Symonds</i>
RC	Razão de Consistência
RI	Índice Randômico
SEMESP	Sindicato das Entidades Mantenedoras de Estabelecimentos de Ensino Superior no Estado de São Paulo
UAB	Universidade Aberta
UNISAL	Centro Universitário Salesiano de São Paulo
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	QUESTÃO DE PESQUISA	17
1.2	OBJETIVO GERAL	17
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
1.4	JUSTIFICATIVA	18
1.5	DELIMITAÇÃO	20
1.6	BIBLIOMETRIA	21
1.7	ESTRUTURA DO TRABALHO	28
2	REFERENCIAL TEÓRICO	29
2.1	O ENGENHEIRO E SUA FORMAÇÃO PROFISSIONAL	29
2.1.1	O Ensino da Engenharia no Âmbito Mundial	30
2.1.2	O Ensino da Engenharia nos Estados Unidos da América	32
2.1.3	O Ensino da Engenharia no Reino Unido	32
2.1.4	O Ensino da Engenharia na Suíça	33
2.1.5	O Ensino da Engenharia em Singapura	34
2.1.6	O Ensino da Engenharia na China	34
2.1.7	O Ensino da Engenharia no Brasil	35
2.2	PERFIL DO ALUNO DE ENGENHARIA	38
2.3	PERFIL DO PROFESSOR DE ENGENHARIA	39
2.4	TEORIAS DE APRENDIZAGEM: REFERENCIAL TEÓRICO	
	PERFIL DO ALUNO DE ENGENHARIA	40
2.4.1	Comportamentalismo ou Behaviorismo	41
2.4.2	Behaviorismo Metodológico	42
2.4.3	Behaviorismo Radical	43
2.4.4	Cognitivismo	44
2.4.5	Humanismo	46
2.5	MÉTODOS DE ENSINO	47
2.5.1	Método Tradicional	48
2.5.2	Método Ativo	49
2.6	VYGOTSKY	50
3	MATERIAL E MÉTODO	55
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA CIENTÍFICA	55

3.2	CÁLCULO AMOSTRAL.....	57
3.3	ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA.....	58
3.4	<i>INDEX OF LEARNING SYTLE (ILS)</i>	59
3.5	<i>ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)</i>	63
3.6	MODELO DE KANO	69
4	DESENVOLVIMENTO	74
4.1	APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DE ILS	74
4.2	DESENVOLVIMENTO DO AHP	76
4.3	ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM	82
4.4	APLICAÇÃO DO MODELO DE KANO	86
4.4.1	Resultados da Aplicação do Modelo de Kano	86
4.4.2	Análise dos Resultados do Digrama de <i>Better-Worse</i>	89
5	CONCLUSÃO	94
	REFERÊNCIAS	96
	APÊNDICE A - Termo de Consentimento Questionário de ILS	111
	APÊNDICE B - Termo de Consentimento Questionário de Kano	112
	APÊNDICE C - Questionário – ILS	113
	APÊNDICE D - Questionário – Kano	117
	ANEXO A - Autorização da Instituição para Realização da Pesquisa ...	118
	ANEXO B - Aprovação da Pesquisa Submetida à Plataforma Brasil e ao CEP do UNISAL	119

1 INTRODUÇÃO

De 2002 a 2018, o número de alunos na educação superior no Brasil passou de 3,5 milhões para 8,4 milhões. Já o total de concluintes em 2019 subiu 5,1%, passando de 1.199.769 para 1.264.288. É importante ressaltar o número de licenciados formados: 250.453 (apenas 19,8% do número total de formados), podendo exercer o cargo de professor no ensino médio. Ou seja, neste período houve um menor interesse pela área acadêmica. O bacharelado atraiu 63,41% e o tecnólogo, 16,77% dos universitários (INPE, 2019). Notou-se neste cenário a expansão do ensino superior oriunda do surgimento de nova IES (Instituição de Ensino Superior), principalmente do sistema privado, muito devido ao financiamento do estudo via poder público, por meio do Programa Universidade para Todos (PROUNI)¹, e do Fundo de Financiamento Estudantil (FIES)² (SEMESP, 2019).

O perfil dos ingressantes no ensino superior em relação às faixas etárias era composto por 23.343 jovens com menos de 18 anos (0,27%). Entre 18 e 24 anos são 4.323.580 (51,16%); de 25 a 29 anos são 1.614.821 (19,1%); de 30 a 39 anos são 1.664.336 (19,69%) e de 40 a 64 anos, 815.805 (9,65%) (INPE, 2019).

No Brasil os cursos superiores são regidos pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), normas obrigatórias que orientam o planejamento curricular dos sistemas. No caso dos cursos de Engenharias, em 23 de janeiro de 2019 o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou novas DCNs para os Cursos de Engenharia do país (CNE, 2019). Esse documento foi formulado pela mobilização Empresarial pela Inovação, fórum vinculado à Confederação Nacional da Indústria (CNI), em conjunto com a Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), com propósito de ajustar a estrutura do curso de graduação para formar engenheiros capazes de enfrentar desafios presentes.

O ensino híbrido e a modalidade Ensino a Distância (EaD) têm se tornado um importante método de ensino na educação, com aulas on-line ou intercalando aulas presenciais e on-line, apresentando-se como uma opção ao modelo presencial e demonstra-

¹ Criado pelo Governo Federal em 2004 e institucionalizado pela Lei nº 11.096, em 13 de janeiro de 2005, tem como finalidade a concessão de bolsas de estudo integrais e parciais em cursos de graduação e sequenciais de formação específica, em IES privadas. Em contrapartida, estabelece isenção de tributos àquelas instituições que aderem ao Programa.

² Criado pelo Governo Federal pela MP nº 1.827, de 27/05/1999, regulamentado pelas Portarias MEC nº 860, de 27/05/1999 e 1.386/1999, de 15/09/1999 e Resolução do Conselho Monetário Nacional (CMN 2.647), de 22/09/1999. É um programa destinado a financiar a graduação na educação superior de estudantes matriculados em cursos superiores não gratuitos na forma da Lei nº 10.260/2001.

se como uma opção eficaz no processo de ensino e aprendizagem para alguns casos (ALVES, *et al.*, 2018; BERNINI; MONFRADINI, 2019; MICELLI, 2018).

Outra questão é relativa ao mercado de trabalho, que se apresenta como um ambiente altamente competitivo, o que vem exigindo dos profissionais constantes atualizações em seus perfis, a fim de se adequarem às necessidades das organizações que procuram por colaboradores com competências e habilidades diferenciadas (ROSA JÚNIOR, 2017). Neste contexto, as IES têm o papel de suma importância na formação de seus discentes, sobretudo com relação ao que será abordado em cada disciplina que deve buscar atender as demandas acadêmicas e de mercado (ANDRIOLA *et al.*, 2017, MOROSINI, *et al.*, 2018).

Neste panorama, o professor precisa de forma rápida adaptar-se para entender os anseios dos alunos, IES e mercado de trabalho, sem perder de vista os critérios educacionais que garantam a boa formação profissional. Nessa questão, a adoção dos chamados métodos ativos³ apresenta-se como uma alternativa que vem sendo adotada por vários professores que, na maioria dos casos, não têm uma formação didática e pedagógica e acabam replicando estes processos da mesma forma para todas as turmas e alunos, sem ao menos compreender qual é o estilo de aprendizagem destes alunos e como as teorias de aprendizagem estão inseridas nos métodos ativos.

1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

Como desenvolver estratégias de ensino que mais se adequem ao estilo de aprendizagem dos alunos do curso Engenharia de Produção na disciplina de Marketing?

1.2 OBJETIVOS GERAL

Analisar estratégias de ensino e aprendizagem que atendam às necessidades dos alunos de Engenharia de Produção na disciplina de marketing e que sejam adequadas a seus estilos de aprendizagem.

³ Esta classificação não traz em si uma novidade no âmbito da Educação, mas uma necessidade na formação profissional do engenheiro, mediante a profusão de cursos que deixaram de dar atenção à articulação entre as competências (saber agir) e habilidades (saber fazer) (LE BOTERF, 2003 apud RABELO *et al.*, 2012).

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Classificar os estilos de aprendizagem predominantes aos alunos do sétimo período do curso de Engenharia de Produção da disciplina de Marketing do Centro Universitário Salesiano de São Paulo (UNISAL), unidade educacional de Lorena, *Campus* São Joaquim, por meio de um questionário estruturado.
- Usar uma escala de prioridades para hierarquização dos métodos de ensino e aprendizagem mais citados em base de dados, para auxílio em caso de tomada de decisão para definição das estratégias de ensino e aprendizagem.
- Desenvolver um plano estratégico de ensino e aprendizagem fundamentado na teoria de Vygotsky que mais se adeque aos estilos de aprendizagem dos alunos do sétimo período do curso de Engenharia de Produção na disciplina de marketing do Centro Universitário Salesiano de São Paulo (UNISAL), unidade educacional de Lorena, *Campus* São Joaquim.
- Aplicar o plano estratégico de ensino e aprendizagem aos alunos do sétimo período do curso de Engenharia de Produção na disciplina de marketing do Centro Universitário Salesiano de São Paulo (UNISAL), unidade educacional de Lorena, *Campus* São Joaquim;
- Medir o resultado de satisfação dos alunos do sétimo período do curso de Engenharia de Produção na disciplina de marketing do Centro Universitário Salesiano de São Paulo (UNISAL), unidade educacional de Lorena, *Campus* São Joaquim, por meio de uma ferramenta de classificação e avaliação de requisitos em relação à satisfação do aluno.

1.4 JUSTIFICATIVA

A relevância de trazer à discussão o tema relativo às estratégias de ensino e aprendizagem faz-se necessário, pois as mudanças sociais, culturais, mercadológicas e tecnológicas cobram das instituições de ensino superior e, por consequência, dos docentes uma postura capaz de atender a estas novas necessidades.

As novas DCN's para os cursos de engenharia também trazem desafios para os docentes, pois reforça o conceito da formação com base em competências, tem foco na prática, uma maior flexibilidade na construção do currículo, a interdisciplinaridade, entre outras (CNE, 2019).

E, nesse cenário acadêmico, espera-se que o docente possua preparo didático-pedagógico, visando o estreitamento das relações docente-estudante e a conscientização de outros métodos ou estratégias de ensino e aprendizagem (MOREIRA, 2019).

A abordagem do assunto é importante por tratar o tema educação e por apresentar uma forma de conhecer melhor as necessidades dos alunos, dando assim ao professor subsídios para estruturar e organizar suas aulas e estratégias de ensino e aprendizagem, de forma a obter melhores resultados. Compreender esses aspectos exige dos professores dos cursos de engenharias a necessidade de buscar um maior entendimento das necessidades de seus alunos, dos ambientes de estudo e de técnicas didático-pedagógicas, para que propicie aos alunos um melhor processo de aprendizagem em suas disciplinas (HOLMEGAARD *et al.*, 2016). Ouvir o aluno é primordial para direcionar seu plano de aula, à medida que os resultados de suas avaliações passem a ser vistos como forma de mensurar o desenvolvimento dos discentes e como possibilidade de melhoria em suas estratégias de ensino e aprendizagem (AKBAS; BILGEN, 2018).

Outra questão pertinente ao trabalho é a utilização de métodos de engenharia que auxiliam na tomada de decisão das escolhas dos elementos estratégicos e a mensuração da satisfação do aluno neste processo.

Mesmo quando os professores estão convencidos da eficácia do uso de um método, há relatos de barreiras ao se aplicar, incluindo as preocupações sobre tempo utilizado para a preparação do ambiente, limitações de tempo de classe, a resistência do aluno e a falta de formação na área de educação, a qual reforça as questões das limitações no entendimento muitas vezes do que se está fazendo em sala de aula. (SHEKHAR *et al.*, 2015).

O trabalho também traz como relevante a questão associada às teorias de ensino e aprendizagem, que precisam ser de conhecimento e domínio do meio acadêmico, para que, de posse deste conhecimento, possam articular e compreender melhor os métodos chamados de ativos. O ensino superior necessita de um novo olhar no que diz respeito às concepções de ensino-aprendizagem, para estar alinhado às mudanças nos âmbitos das relações sociais, econômicas e políticas, formando profissionais capazes de desempenhar suas atividades e contribuir para com a sociedade (KELLER-FRANCO, 2018).

Um levantamento bibliográfico realizado em dezembro de 2020 na base de dados *Scopus* e *Web of Science*, no período dos últimos 10 anos (2011 a 2020), nas áreas de engenharia e educação, usando como filtro de busca “*title, abstract and keywords*”, resultou em um total de 92.216 publicações com as palavras-chave que atendem aos argumentos da pesquisa apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Dados bibliográficos da pesquisa realizada nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus*.

<i>“title-abstract-keywords”</i>	<i>Web of Science e Scopus</i>
<i>“engineering education”</i>	62.265
<i>“learning theory”</i>	15.444
<i>“learning styles”</i>	10.446
<i>“educational strategy”</i>	3.376
<i>“teaching engineering”</i>	685

Fonte: Produção do próprio autor

Com relação aos resultados apresentados na Tabela 1, há uma redução no número de artigos que consideram a interseção das categorias, conforme mostrado na Tabela 2.

Tabela 2: Resultado da pesquisa bibliográfica na base de dados *Scopus* e *Web of Science*, com interseção das categorias.

<i>“title-abstract-keywords”</i>	<i>Web of Science e Scopus</i>
<i>“learning styles” and “engineering education”</i>	648
<i>“learning styles” and “teaching engineering”</i>	7
<i>“learning theory” and “engineering education”</i>	353
<i>“learning theory” and “teaching engineering”</i>	19
<i>“educational strategy” and “engineering education”</i>	101
<i>“educational strategy” and “learning styles”</i>	33

Fonte: Produção do próprio autor

1.5 DELIMITAÇÃO

O trabalho limita-se a diagnosticar as características predominantes no estilo de aprendizagem de um grupo de alunos do sétimo período do curso de Engenharia de Produção devidamente matriculados na disciplina de Marketing para estabelecer um plano estratégico de ensino e aprendizagem que mais se adeque às suas características. Aplicar e medir os resultados de satisfação deste grupo de alunos.

Com relação à delimitação geográfica, será restrita ao Centro Universitário Salesiano de São Paulo (UNISAL), unidade educacional de Lorena, *Campus* São Joaquim.

A aplicação da pesquisa será somente com os alunos do sétimo período do curso de Engenharia de Produção devidamente matriculados na disciplina de Marketing.

1.6 BIBLIOMETRIA

Os estudos bibliométricos surgiram no século XX, e sua função é colaborar com a sistematização de pesquisas realizadas em um determinado campo científico, na medida em que mapeiam as origens dos conceitos existentes e apontem as principais lentes teóricas usadas para investigar um assunto (RIBEIRO; TAVARES, 2017). Conforme o que foi apresentado na seção 1.4 realizada para a justificativa desta pesquisa, o estudo bibliométrico tem como objetivo aprofundar nas informações contidas nas Tabelas 1 e 2, proporcionando um maior embasamento científico ao trabalho e sua relevância.

Definiu-se para a aplicação da bibliometria as palavras-chaves: *“engineering education,” “learning theory,” “learning styles” e “educational strategy,”* a serem pesquisadas na base de dados *Scopus*, pois ela apresenta um maior número de informações sobre o tema da pesquisa. De acordo com o apresentado na seção 1.4, será respeitado o mesmo período de 2011 a 2020 e o filtro *“title, abstract and keywords”*, a fim de identificar as principais informações bibliográficas sobre este trabalho. Além disso, foi realizado um refinamento dos resultados das palavras e sequência apresentadas na Tabela 1, apenas com a exclusão da palavra *“teaching engineering,”* por trazer um resultado muito inferior às demais, chegando a 395 documentos da área de Engenharia a serem analisados no estudo bibliométrico. Com isso podem-se identificar os autores vinculados ao tema da pesquisa por número de publicação, sintetizado na Figura 1, o que ajuda na busca de artigos para o estudo e a redação dos textos.

Figura 1 – Principais autores vinculados ao tema de pesquisa por número de publicações entre 2011 a 2020

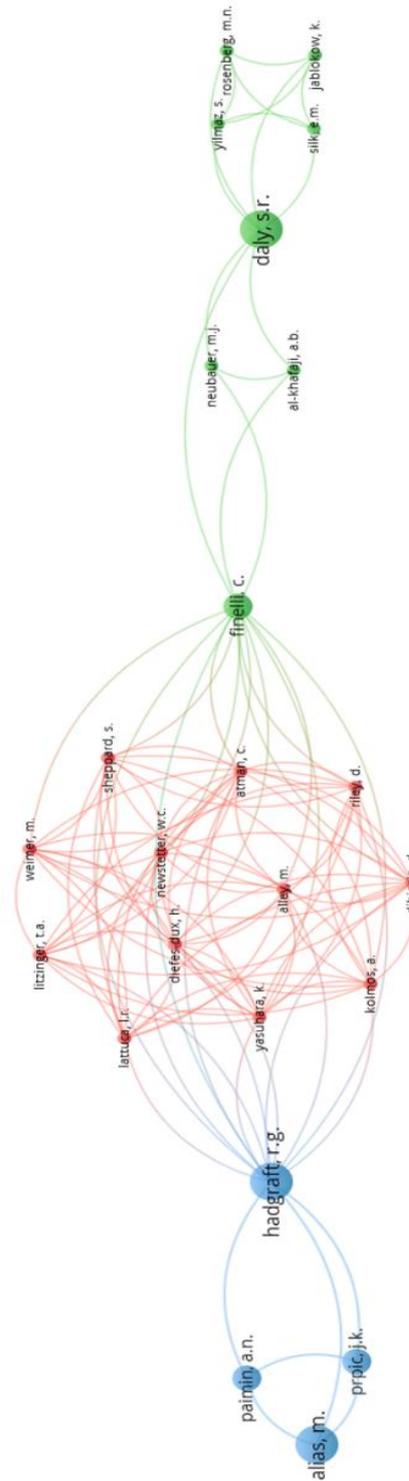


Fonte: Scopus (2021)

Ainda com relação aos autores encontrados com o refinamento dos resultados relativos ao tema na base *Scopus*, podemos utilizar o *software VOSviewer* para verificar as principais redes de autores⁴ dos temas pesquisados, por meio das palavras apresentadas na Tabela 1. A Figura 2 apresenta os *cluster* dos autores com mais de dois citados em trabalhos relativos ao refinamento das palavras no período de 2011 a 2020.

⁴ As redes servem de instrumento para analisar as colaborações e parcerias científicas e tecnológicas, permitindo uma visão dos padrões de cooperação entre indivíduos e organizações (SAMPAIO, 2015).

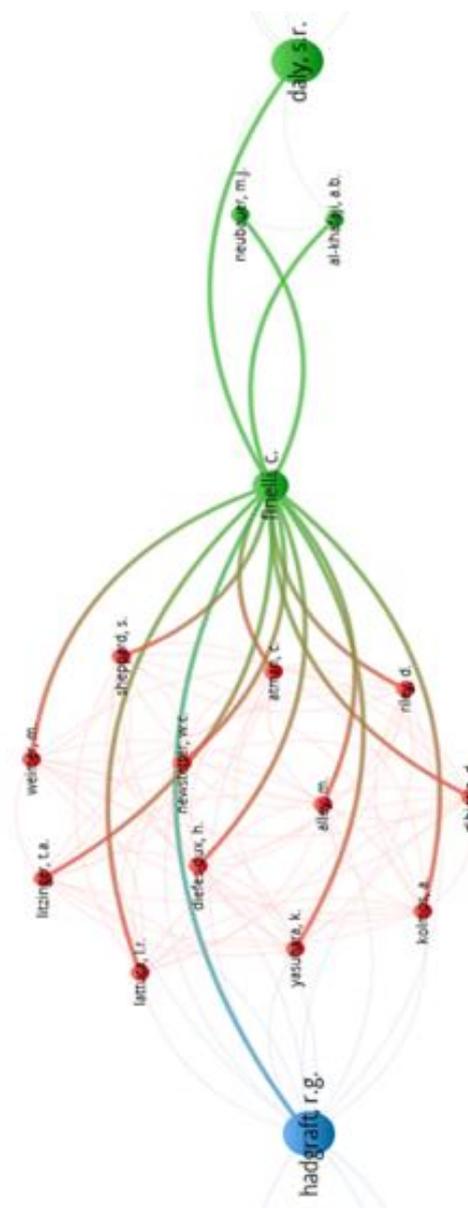
Figura 2 – Resultado da utilização do *software VOSviewer*, para verificação das redes dos autores do tema com mais de dois trabalhos citados de 2011 a 2020.



Fonte: VOSviewer (2021)

Estas redes são compostas por ligações entre autores identificadas por meio de circunferências, as quais quanto maior significa sua relevância dentro deste *cluster* em relação aos demais participantes desta rede de atores. A Figura 3 demonstra o resultado da ramificação dos autores mais relevantes e com mais ligações a outros autores, formando o maior cluster deste tema.

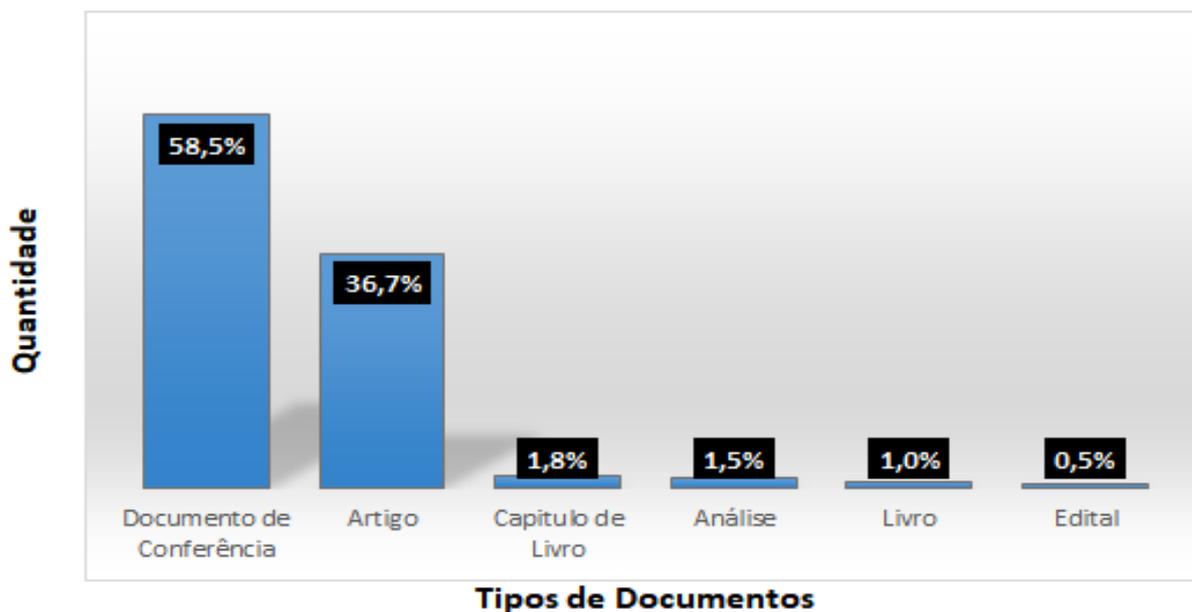
Figura 3 – Resultado da utilização do software VOSviewer para análise das redes dos autores mais relevantes e suas ramificações.



Fonte: VOSviewer (2021)

A Figura 4 demonstra quais os tipos de publicações predominantes sobre o tema no período de 2011 a 2020. O que indica os artigos com um bom grau de revência em relação às publicações.

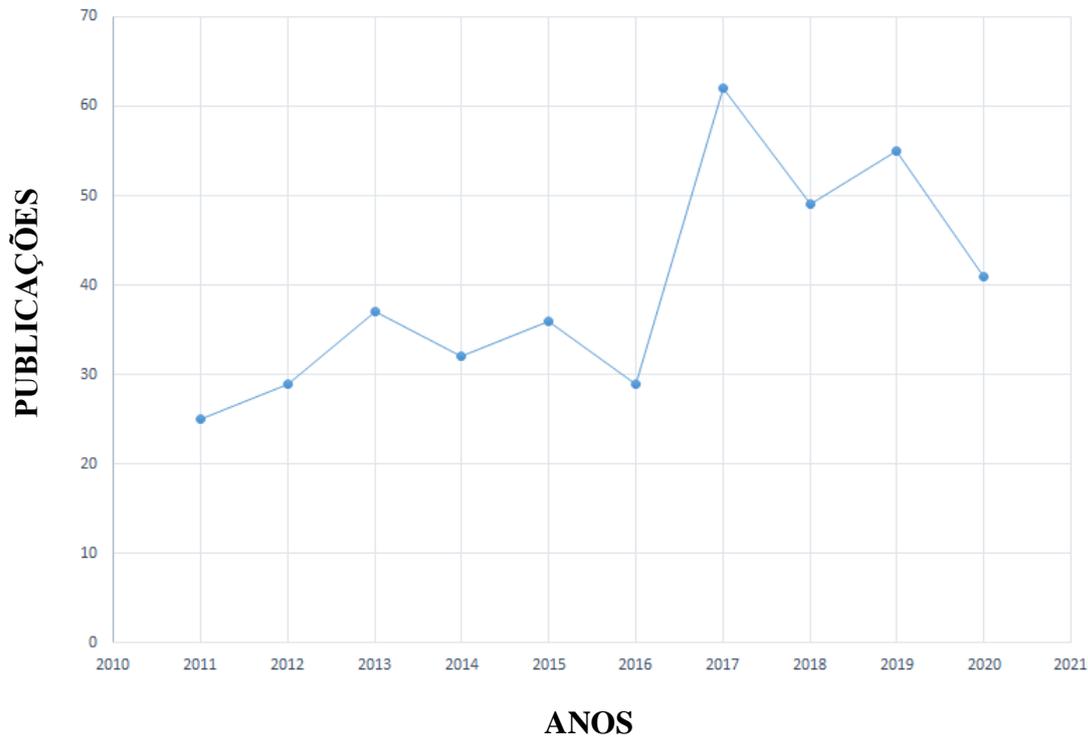
Figura 4 – Número de publicações por tipo de documento de 2011 a 2020.



Fonte: Adaptação *Scopus* (2021)

Também foram analisadas as questões referentes às publicações por ano, por área e principais documentos por ano e fonte, o que revela um grande aumento significativo em 2017 e uma estabilização a partir dessa data; tem uma leve queda em 2020, que pode ter sido ocasionada pela pandemia da COVID-19. A Figura 5 apresenta as variações das publicações entre os anos de 2011 a 2020, conforme refinamento do resultado.

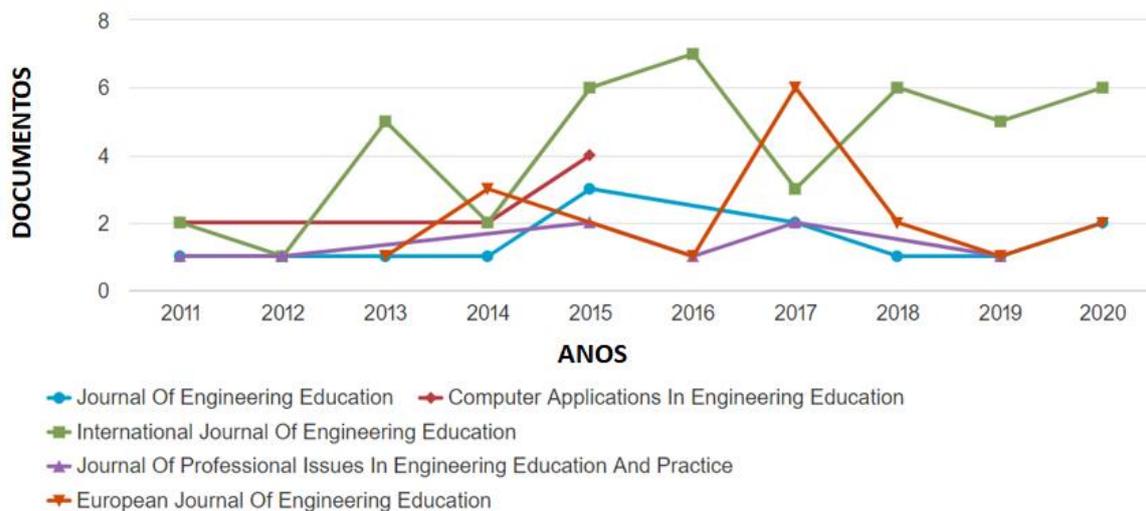
Figura 5 – Variação das publicações referentes aos temas pesquisa entre 2011 a 2020.



Fonte: Adaptação Scopus (2021)

Na Figura 6 serão demonstrados os números de documentos por ano e fonte de publicação no período de 2011 a 2021, o que pode indicar possível submissão deste trabalho a essas fontes.

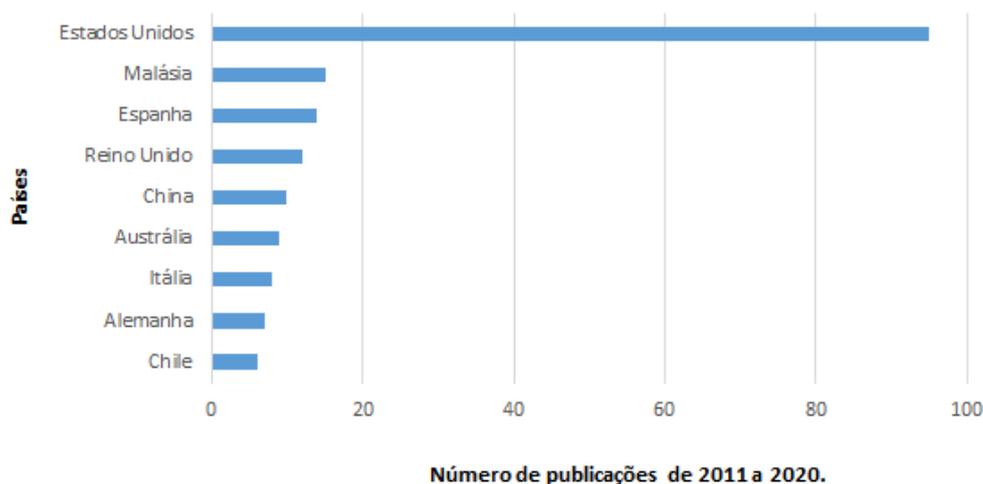
Figura 6 – Número de publicações por documentos, por ano e fonte.



Fonte: Scopus (2021)

As informações dos países que mais publicação têm sobre o tema também apresentam relevância de análise, pois apresentam oportunidades para futuras publicações e orientação de busca para esta pesquisa, o que será demonstrado pela Figura 7.

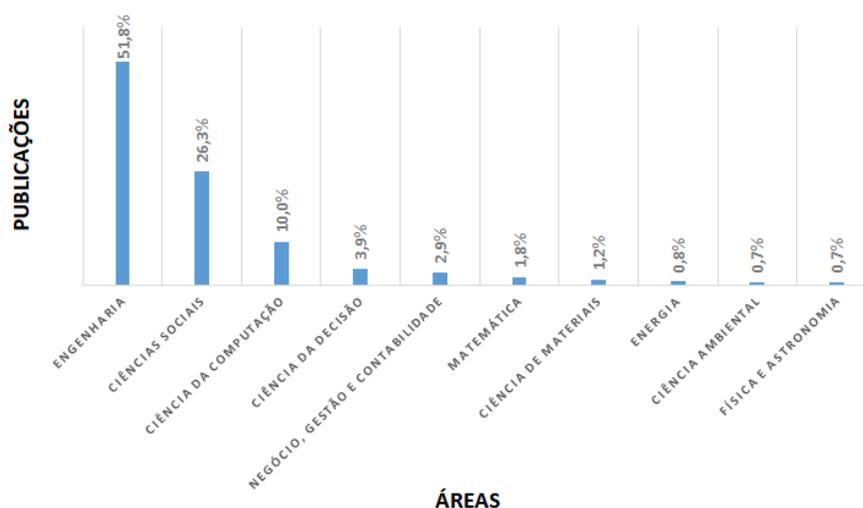
Figura 7 – Países que mais publicaram sobre o tema no período de 2011 a 2020.



Fonte: Adaptação Scopus (2021)

Com relação ao respaldo à justificativa desta pesquisa, foi realizada análise das áreas que mais possuem publicação sobre este tema. Com o refinamento de resultados da base *Scopus* e novamente utilizando-se as palavras definidas na Tabela 1, chegou-se a 763 publicações, o que indicou que, na área de Engenharia, estão concentrados 51,8% dos trabalhos, ratificando-se a importância deste estudo, conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8 – Relevância do tema por área de 2011 a 2021.



Fonte: Adaptação Scopus (2021)

1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho de pesquisa está estruturado em mais quatro capítulos: Fundamentação Teórica (Capítulo 2), no qual foram trabalhados os conceitos fundamentais relacionados ao panorama do ensino da engenharia no Brasil e no mundo, as teorias de aprendizagem, métodos de ensino e os métodos de engenharia utilizados. Em Material e Método (Capítulo 3), abrangendo os objetos de estudo, a problematização envolvida, a classificação da pesquisa, bem como seu delineamento, instrumentos, fontes de dados, coletas de dados e a sequência de aplicação. Desenvolvimento (Capítulo 4), discorrendo sobre os resultados das pesquisas desenvolvidas e dos métodos de engenharia aplicados, bem como os resultados obtidos com ela. E, finalmente, são apresentadas as conclusões do trabalho (Capítulo 5).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ENGENHEIRO E SUA FORMAÇÃO PROFISSIONAL

O século XXI está solicitando uma adaptação do engenheiro às novas situações propostas por meio de mudanças sociais, tecnológicas e do mercado de trabalho. O novo cenário exige competências como de avaliação crítica e autocrítica, adaptabilidade, liderança, capacidades de trabalhar em equipe, senso empreendedor e conhecimentos nas áreas de gestão e informática, para que possa atuar em situações adversas e ser um solucionador de problemas complexos (AMORIM, 2016; LAUDARES; RIBEIRO, 2000).

A discussão a respeito da formação integral de engenheiros vem sendo conduzida pelas Instituições de Ensino Superior (IES), dentro e fora do Brasil, buscando um aprofundamento nas questões e desafios que envolvem o ensino e formação de novos engenheiros, com base no relatório *Engineering for a changing world: a roadmap to the future of engineering practice, research, and education*, da Universidade de Michigan, preparado por Van Hattum, *et al.* (2013, p. 52). Os autores apontam “[...] a investigação rigorosa na área de EE (Educação em Engenharia) como um dos mecanismos mais eficazes de longo prazo para as transformações necessárias na formação de engenheiros e na prática de Engenharia”. Com isso, esforços aplicados à compreensão no campo da transmissão do conhecimento de engenharia têm sido fortalecidos com o foco na melhoria contínua para a formação de engenheiros capazes de compreender e atender aos desafios dos tempos atuais.

Outros fatores que impactam nas necessidades da abordagem de ensino e aprendizagem e que vêm influenciando as IES são as questões ligadas à indústria e ao perfil do jovem. Esses alunos apresentam dificuldade de concentração em uma única atividade por um período extenso, pois têm a necessidade de estarem conectados com acesso simples e fácil a informações. Devido a isso, a necessidade de adequação das estratégias de ensino e aprendizagem é importante para obtenção de resultados com este perfil de aluno (QUINTANILHA, 2017; PAIMIN *et al.*, 2017).

Com relação ao conceito de indústria, torna-se cada vez mais uníssono entre os pesquisadores o discurso sobre o fenômeno que tem a capacidade para alterar profundamente a maneira como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos (GENTNER, 2016; QIN *et al.*, 2016).

Pode-se dizer que a Indústria traz consigo mudanças na forma de produção e nas relações de trabalho que atingem todas as esferas do que conhecemos como “engenharia” (ROBLEK *et al.*, 2016; TROMPISCH, 2017).

A formação acadêmica de profissionais e técnicos por parte de universidades e cursos técnicos ainda não conseguiu atender a esta nova necessidade de mão de obra especializada, por ainda não estarem preparadas para responderem em sua totalidade a este novo paradigma produtivo gerado pelo novo modelo de produção (BENESOVÁ; TUPA, 2017).

2.1.1 O ensino da engenharia no âmbito mundial

À medida que a sociedade buscou na tecnologia e na ciência a solução para seus problemas, a engenharia tornou-se objeto de estudo. A primeira escola para o ensino formal de engenharia e a que se organizou com características que mais se assemelham às atuais foi a *École Nationale des Ponts et Chaussées* (ENPC), fundada em 1747, na França (STARLING; GERMANO, 2012). Na sequência surgiram outras instituições em vários países, conforme especificado no Quadro 1.

Quadro 1: Expansão dos primeiros cursos de Engenharia pelo Mundo.

INSTITUIÇÃO	ANO	LOCAL
Ecole des Mines	1783	França
Academia Real de Artilharia, Fortificada e Desenho	1790	Portugal
Real Academia de Artilharia, Fortificada e Desenho	1792	Brasil
Academia de West Point	1802	Estados Unidos
Escuele Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid	1803	Espanha
Instituto Politécnico de Viena	1815	Áustria

Fonte: Adaptação de Oliveira et al. (2010)

O ensino da engenharia, o desenvolvimento de competências, práticas e aptidões podem ser bem semelhantes de um país para o outro (PAIMIN *et al.*, 2017).

A consultoria britânica *Quacquarelli Symonds* (QS) divulga anualmente um *ranking* das melhores universidades de engenharia do mundo, que será utilizado neste trabalho como base para definição de quais países serão abordados neste capítulo. No Quadro 2 serão apresentados os resultados das dez melhores em 2020.

Quadro 2 - Resultado do *ranking* QS das dez melhores universidades de engenharia do mundo em 2020.

Posição	Universidade	Países de Origem
1º	Massachusetts Institute of Technology	Estados Unidos da América
2º	Stanford University	Estados Unidos da América
3º	University of Cambridge	Reino Unido
4º	ETH Zurich – Swiss Federal Institute of Technology	Suíça
5º	University of California, Berkeley (UCB)	Estados Unidos da América
6º	University of Oxford	Reino Unido
7º	Imperial College London	Reino Unido
8º	Nanyang Technological University, Singapura (NTU)	Singapura
9º	Tsinghua University	China
10º	National University of Singapore (NUS)	Singapura

Fonte: Produção do próprio autor

O Quadro 3 demonstra a metodologia utilizada pelo QS para a estruturação do ranking, que leva em consideração indicadores, ponderação e elaboração.

Quadro 3 – Metodologia itens, porcentagem e conceitos utilizados para elaboração do *QS World University Ranking*

INDICADOR	PONDERAÇÃO	ELABORAÇÃO
Revisão por pares acadêmicos	40%	Com base em uma pesquisa acadêmica mundial interna
Relação Faculdade / Estudante	20%	Uma medida de compromisso de ensino
Citações por Faculdade	20%	A medição do impacto de pesquisa
Reputação Empregador	10%	Baseado em uma pesquisa sobre os empregadores de pós-graduados
Proporção de Estudantes Internacionais	5%	A medição da diversidade da comunidade estudantil
Rácio de Funcionários Internacionais	5%	A medição da diversidade do pessoal acadêmico.

Fonte: Produção do próprio autor

2.1.2 O ensino da engenharia nos Estados Unidos da América

O início do ensino superior nos Estados Unidos da América (EUA) deu-se entre os anos de 1607 e 1773, com o estabelecimento das treze colônias. Data desse período a fundação da primeira instituição de caráter de ensino superior, a *New College* ou “*The College at New Towne*”, em meados de 1636, que hoje é conhecida como *Harvard University* (KRANAL, *et al.*, 2007; ZINN, 2015). Segundo a *National Center for Education Statistics* (2014), o país congregava 7.236 universidades, sendo 30% delas Universidades Públicas, e as demais privadas, com ou sem fins lucrativos.

Com relação ao curso de Engenharia de Produção, surgiu nos EUA entre os anos de 1882 e 1912, junto à Administração Científica, idealizada por F. W. Taylor, Frank e Lillian Gilbreth, H. L. Gantt, entre outros. Suas técnicas começaram a ser difundidas em empresas e indústrias nos Estados Unidos por consultores conhecidos na época como *Industrial Engineers* (PIRATELLI, 2005).

De modo geral, nas universidades americanas os assuntos abordados na grade curricular do curso de Engenharia de Produção são: pesquisa operacional e otimização, modelagem, ergonomia, segurança do trabalho, estatística, controle de qualidade, teoria de sistemas, gestão, economia, finanças, estratégia, psicologia, etc., embora o curso tenha um foco maior na prática e em trabalhos em equipes (EDUCATING ENGINEERS, 2019).

2.1.3 O ensino da engenharia no Reino Unido

Atualmente, o Reino Unido (Inglaterra, Escócia, Irlanda do Norte e País de Gales) congrega 170 Universidades e Colégios Universitários, cujo funcionamento é autorizado, segundo o Consulado do Reino Unido no Brasil (2020), pelo conselho privado, composto por membros atuais ou passados do Legislativo, tanto da *House of Commons*, quanto da *House of Lords*.

As universidades inglesas têm a maior autonomia organizacional da Europa, segundo Pruvot e Estermann (2017), e ocupam a terceira posição em autonomia pedagógica, financeira e de pessoal. Elas têm liberdade para definir sem interferência do Estado todos os seus aspectos organizacionais, para recrutar e definir os salários de seu *staff* acadêmico, bem como o número e critérios para admissão em todos os níveis de formação de estudantes. O maior órgão responsável pelo fomento do Ensino Superior no Reino Unido e o gestor dos recursos é o *Higher Education Funding Council for England* (HEFCE). O financiamento

público representava há alguns anos cerca de 40% do orçamento total das instituições, e a alocação de recursos leva em consideração aspectos como:

- Acesso e inclusão
- Qualidade de ensino e pesquisa
- Integração universidades/*colleges* e indústria/comunidade
- Apoio à diversidade
- Eficiência na gestão dos recursos públicos
- Previsibilidade do financiamento público para que instituições possam se planejar e definir seus orçamentos de maneira efetiva (OBE, 2014).

No Reino Unido o curso de engenharia com formação para a titulação de bacharel tem duração de quatro anos. E, diferentemente de alguns países, sua estrutura não é voltada para ciências sociais, ciências humanas ou curso de comunicação. Outro aspecto que merece ser ressaltado é que cursos no Reino Unido tendem a ter o foco mais em palestras ou de projetos independentes, enquanto os cursos dos EUA, por exemplo, normalmente trabalham de forma equilibrada projetos relacionados a palestras, laboratório, recitação e aula, tudo em um único curso (HYLTON; OTOUPAL-HYLTON, 2016).

2.1.4 O ensino da engenharia na Suíça

A Suíça possui uma estrutura de ensino superior dividida em dois níveis: o ensino profissional superior é chamado de educação profissional e o ensino acadêmico superior é chamado de educação universitária. As universidades de Ciências Aplicadas (UAS) possuem uma orientação profissional mais aplicada, com cursos voltados à tecnologia, negócios e engenharia (FRANK *et al.*, 2014; LEPORI; KYVIK, 2010). O modelo de Bolonha é um acordo entre países europeus que têm como objetivo desenvolver e promover reformas no ensino superior europeu, buscando melhorar a qualidade, impulsionando a mobilidade, competitividade, atratividade e gerar a maior visibilidade não só ao continente, mas no contexto global. Relacionado aos estudantes do ensino superior, a Suíça é um dos países europeus que aderiram a esse acordo (BIEBER, 2010).

O ensino profissional superior e o ensino superior estão posicionados como diferentes caminhos educacionais de igual valor. O objetivo do ensino superior Suíço é desenvolver as competências necessárias, para que seus graduandos sejam capazes de lidar com atividades técnicas ou gerenciais desafiadoras e proporcionar ao mercado de trabalho trabalhadores

altamente qualificados (STATE SECRETARIAT FOR EDUCATION RESEARCH AND INNOVATION, 2016).

2.1.5 O ensino da engenharia em Singapura

Após Singapura tornar-se um país independente e soberano, a necessidade de usar a educação como um instrumento para unificação nacional e construção de uma nação com uma população heterogênea se tornou urgente e inevitável (CHIA, 2015, p. 42). Com esse propósito, o governo deu ênfase em expandir a educação básica, desenvolvendo as ciências e a matemática, além do ensino técnico e profissionalizante, de forma que a política educacional foi construída com a ideia de servir às necessidades do mercado e da industrialização do país (CHIA, 2015).

Com o objetivo de elevar a excelência da educação, a criatividade e o pensamento crítico, o governo de Singapura focou na valorização do empreendedorismo e na adequação do país em uma economia do conhecimento, passando a incentivar a autonomia das escolas, aumentando o número de instituições autônomas e independentes para encorajar a inovação e a diversidade (TAN, 2014). O país passou também, assim como a Finlândia, a perceber a importância do papel do professor no desempenho dos alunos, adotando políticas com o intuito de desenvolver profissionais da educação com alta qualidade (EDUCATING ENGINEERS, 2019).

No início de 1980, apenas 1,3% dos estudantes de cinco anos ou mais estava em uma universidade. Ainda, de um total de 10.000 trabalhadores singapurianos, 114 eram graduados em engenharia, mas só 23 eram pesquisadores. Para o governo, era importante que os cientistas e engenheiros fossem nativos de Singapura, educados e treinados no país. Com a correção de salários também para essas profissões, o governo conseguiu ampliar o número de graduados nessa área, dobrando a população de engenheiros entre 1980 e 1989, elevando, também, o número de pesquisadores (BOON; GOPINATHAN, 2006).

2.1.6 O ensino da engenharia na China

A educação na China sempre foi vista como fundamental para o progresso do país. Uma das maiores tradições culturais da região, o confucionismo, enfatizou a educação no processo de desenvolvimento. A partir de 1976, quando a China decidiu abrir-se para o mundo, os líderes chineses se conscientizaram da importância do ensino superior, a fim de

garantir uma força de trabalho de maior qualidade e também conduzir pesquisas avançadas (HAYHOE; ZHA, 2004). Essa prioridade à educação, especialmente no ensino superior, ajudou na formação de recursos humanos qualificados e um avanço das científicas e tecnologia (MIN, 2008).

Em uma tentativa deliberada de eliminar a pobreza educacional e transformar a educação em um negócio tendo como fim o lucro, o governo chinês promoveu uma política ativa de mercantilização da educação, que ficou conhecida como *jiaoyu chanyehua* (industrialização da educação) (NGOK, 2007).

Nos últimos anos, as instituições de ensino superior chinesas que oferecem cursos de engenharia aumentaram a variedade de suas disciplinas, a fim de aumentar o número de alunos e também tornar algumas de suas universidades líderes mundiais (ZHA, 2011a).

Em 2015, a China contou com mais de 26 milhões de graduandos matriculados (um expressivo crescimento de mais de doze vezes em quinze anos) e mais de 1,5 milhão de professores com dedicação exclusiva (1.573.000 contra 463.000 em 2000 e 395.000 no ano de 1990), espalhados em 2.560 unidades de ensino (contra 1.041 no ano de 2000 e 1.075 em 1990) (GUO, 2016).

2.1.7 O ensino da engenharia no Brasil

A Academia Real Militar, fundada em 1810, na cidade do Rio de Janeiro, foi a primeira instituição de Ensino Superior criada no Brasil e tinha como intuito formar oficiais de artilharia, oficiais engenheiros e oficiais da classe de engenheiros geógrafos e topógrafos (CASTRO, 1999). Com a instituição da Academia Real Militar, o ensino militar no Brasil assumiu características científicas de um curso de nível superior (MOREIRA, 2017).

Posteriormente à fundação da Academia Real Militar, durante o século XIX, o desenvolvimento industrial gerou a necessidade de ampliação dos conhecimentos tecnológicos e de profissionais mais especializados. Com isso surgiram outras escolas de engenharia, como a Escola de Minas de Ouro Preto, fundada na segunda metade do século XIX, e, no final desse século, a Escola Politécnica de São Paulo, a Escola de Engenharia de Pernambuco, a Escola de Engenharia Mackenzie, a Escola de Engenharia de Porto Alegre e também a Escola Politécnica da Bahia. Já nas duas primeiras décadas do século XX, foram fundadas a Escola Livre de Engenharia em Belo Horizonte, a Faculdade de Engenharia do Paraná, a Escola Politécnica de Pernambuco e o Instituto Eletrotécnico e Mecânico de Itajubá (OLIVEIRA, 2005).

Durante a década de 1950, 14 estados brasileiros, de um total de 21, passaram a contar com Escolas de Engenharia. O início dessa década se caracteriza pela volta do desenvolvimento após a Segunda Guerra Mundial. Também em 1950, foi criado o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), vinculado com o Ministério da Aeronáutica, com o curso de Engenharia Aeronáutica. Ao final da década de 1950, o Brasil possuía 28 escolas distribuídas em 14 Estados da Federação, de acordo com seus desenvolvimentos econômicos, continuando concentrados no Sudeste. Na década seguinte, com o processo de industrialização iniciado pelo governo Juscelino Kubitschek, foram criadas novas escolas. Até que, no fim de 1970, o Brasil contava com 117 escolas funcionando. Mesmo com o crescimento reduzido nos idos de 1980, foi possível que o país entrasse nos anos 1990 com mais de 130 Escolas de Engenharia. Na segunda metade da década de 1990, esse número foi quadruplicado. E hoje existem mais de 800 instituições de ensino superior oferecendo cursos de engenharia (INPE, 2019). Na primeira década dos anos 2000, segundo Agapito (2017, p. 131), foram observadas a intensificação da expansão da oferta da educação superior e a “implementação de Medidas Provisórias, Projetos de Lei, Leis e Decretos viabilizando o aumento do número de matrículas no ensino superior nas IES públicas, e manteve-se o crescimento de IES privadas”. Nos anos seguintes, dados do Ministério da Educação evidenciaram “a lógica de expansão do ensino superior com investimento do capital privado”, com maior ênfase na área de Ciências Sociais, Negócios e Direito, seguidas pelas áreas de Educação e Engenharia de Produção e Construção e pela área de Saúde e Bem-Estar Social (AGAPITO, 2017, p. 131).

A expansão do ensino superior no Brasil deu-se por meio de linhas de financiamento e bolsas de estudos concedidas pelo Governo Federal como o Fundo de Financiamento Estudantil (FIES), que se destina a financiar a graduação no Ensino Superior para estudantes de IES privadas (presencial e à distância), os quais tenham avaliação positiva do Ministério da Educação (MEC) (FIES, 2016). Institucionalizado pela Lei n. 11.096, em 13 de janeiro de 2005, o Programa Universidade para Todos (PROUNI) tem como finalidade conceder bolsas de estudo em instituições de ensino superior privadas, em cursos superiores de formação específica (PROUNI, 2017). Já a Universidade Aberta do Brasil (UAB) é um sistema integrado por universidades públicas, oferecendo cursos de formação superior a distância para alunos com dificuldade de acesso ao Ensino Superior presencial (Ministério da Educação e Cultura, 2016). O Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) foi instituído pelo Decreto nº. 6.096, de 24 de abril de 2007, com o objetivo de ampliar o acesso e a permanência de alunos na educação superior (REUNI, 2016).

A Tabela 3 apresenta um panorama de matrículas em cursos superiores, divididos por área e instituições públicas e privadas em 2019.

Tabela 3 – Alunos matrículas em cursos de ensino superior no Brasil em 2019, divididos por área e tipo de instituição.

Área Geral do Curso	Rede Privada	Rede Pública	Total
Ciências sociais, Negócios e Direito	2.638.344	410.210	3.048.554
Educação	990.814	603.543	1.594.357
Saúde, Bem-Estar Social	1.104.926	220.676	1.325.602
Engenharia de Produção e Construção	869.871	355.462	1.225.243
Ciências, Matemática e Computação	271.345	197.059	468.243
Agricultura e Veterinária	121.945	120.654	242.599
Humanas e Artes	114.763	67.281	182.044
Serviços	130.702	37.823	168.525
Áreas básicas de Cursos	205	35.378	35.583
Total Geral	6.242.825	2.048.086	8.290.911

Fonte: Mapa do Ensino Superior – SEMESP (2019)

O ensino superior e as instituições de ensino passaram e estão passando por grandes transformações nas principais economias mundiais. Pode se dizer que, com o avanço das tecnologias de comunicação e de informação, os processos de ensino e aprendizagem sofreram grandes alterações, muito em função da globalização, mas também da mercantilização e massificação do ensino (CALDERON, 2015).

O Brasil enfrenta dificuldades para competir no mercado internacional, como mostra o Índice Global de Inovação (IGI), elaborado pela Universidade de Cornell, Insead e pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). O país perdeu 22 posições no ranking entre 2011 e 2016, situando-se em 69º lugar entre os 128 países avaliados, posição que manteve em 2017; em 2018 chegou a subir ocupando a posição de 64º (agora de 129 países), mas em 2019 voltou a cair duas posições ocupando a 66º. Segundo o IGI, o fraco desempenho brasileiro deve-se, entre outros fatores, à baixa pontuação obtida no indicador relacionado aos recursos humanos e à pesquisa, em especial, àquela que diz respeito aos graduados em Engenharia. Analisando a quantidade de engenheiros por habitante, observa-se que o Brasil, de acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 2016, ocupava uma das últimas posições no ranking.

Mediante este cenário, a atuação do engenheiro requer modificações não somente de currículos, mas também de estratégias de aprendizagem, já que:

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (MORAN, 2015).

No Brasil os cursos superiores em engenharia são regulamentados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCNs de Engenharia), e coincidem com a expectativa de parte da comunidade acadêmica, das empresas empregadoras desta mão de obra qualificada e dos setores que representam a atuação profissional da área, bem como com a necessidade de atualizar a formação em Engenharia no país, visando atender as demandas futuras por mais e melhores engenheiros (CNE, 2019). Para atender estas expectativas, em 2019 a resolução nº 11 de CNE/CES, de 11 março de 2002, foi revogada, passando a vigorar a resolução nº 02 de CNE/CES, de 24 de abril de 2019 (CNE, 2019), trazendo grandes mudanças tanto na concepção de um curso de graduação de engenharia, quanto na incorporação de preocupações relacionadas ao acolhimento e nivelamento dos ingressantes, e com relação à formação e valorização da atividade docente.

2.2 PERFIL DO ALUNO DE ENGENHARIA

O ingresso ao ensino superior é visto pelo jovem como um momento de transição para a vida adulta, no qual escolhe sua carreira e determina, a partir desta etapa, seu projeto de futuro. Ao traçar esse caminho, as mudanças são inevitáveis, porém as características pessoais, familiares, culturais e sociais estarão presentes e influenciando diretamente nesse processo, não somente ao que se refere à decisão de que curso fazer, mas também a sua adaptação ao ambiente universitário (ALMEIDA; PINHO, 2008; MARINHO-ARAÚJO, 2016).

Segundo dados do Sindicato do SEMESP (2019), apesar de a taxa de escolarização líquida entre jovens de 18 e 24 anos em 2017 ser de apenas 17,8%, o percentual de matrículas entre estudantes nessa mesma faixa etária subiu entre os anos de 2016 e 2017: em cursos presenciais passou de 51,6% para 52,6% na rede privada, e de 57,9% para 58,5% na rede pública. A segunda faixa etária que concentra o maior número de matrículas é entre 25 e 29 anos: 19,3% das matrículas da rede privada e 18,9% da pública. Na modalidade Ensino a

Distância (EaD), apesar de a faixa etária dos 18 a 24 anos concentrar o maior número de matrículas nas Instituições de Ensino Superior (IES) privadas, existe uma equivalência entre outras faixas, como de 25 a 29 anos (20,3%) e 30 a 34 anos (19,4%). Na rede pública, a faixa etária de 30 a 34 anos lidera o número de matrículas EaD com 20,3%, seguida pelos estudantes entre 25 a 29 anos com 19,8%. Jovens entre 18 e 24 anos e adultos entre 34 e 39 representam igualmente 17,2% das matrículas EaD na rede pública.

Vivemos um momento caracterizado pela velocidade da informação, na qual não é possível imaginar que os alunos que ingressam num curso superior de engenharia não possuam qualquer noção da profissão que almejam. A sociedade vive um momento de intensas mudanças, e os cursos de engenharias deveriam estar em sincronismo com essas alterações (PAIMIN *et al.*, 2017; RODRIGUES *et al.*, 2014).

Segundo Twenge (2017), a atual geração de estudantes se diferencia por um incrível salto cognitivo em comparação com as gerações anteriores; por outro lado, apresentam baixo limiar para lidar com frustrações, déficit de altruísmo, insegurança e amadurecimento emocional mais lento. Isso afeta diretamente as práticas e estratégias pedagógicas nos ambientes educacionais, onde professores e estudantes de gerações, formações e perfis diferentes convivem (DIESEL *et al.*, 2017).

2.3 PERFIL DO PROFESSOR DE ENGENHARIA

O exercício da profissão docente requer uma sólida formação, não apenas nos conteúdos científicos próprios da disciplina, como também nos aspectos correspondentes à sua didática, ao encaminhamento das diversas variáveis que caracterizam a docência, sua preparação e constante atualização (ALIAS, 2020).

As escolas de engenharia não devem focar apenas na questão da empregabilidade de seus alunos, precisam também oferecer condições para que seus estudantes tornem-se pessoas críticas e criativas com relação às realizações da ciência e da tecnologia, e que sejam capazes de contribuir com seu desenvolvimento (BAZZO, 2015).

A questão da qualificação docente de um professor habilitado para o ensino da engenharia certamente melhora muito a qualidade do nosso futuro engenheiro. Seria necessário, então, atuar diretamente na questão epistêmico-didática de curto prazo, o que traria um grande sucesso para o ensino de engenharia e uma redução nos elevados índices na evasão acadêmica (KOMAN, 2015; HERNAM, 2018).

Com relação ao ensino da engenharia, prevalece a questão, na maioria das vezes, que, para ensiná-la, basta ter o título de engenheiro, sem a preocupação com aspectos didáticos (DANTAS, 2014). Os aspectos didáticos e pedagógicos devem ser trabalhados pelo professor para propiciar ambientes de aprendizagem que permitam ao aluno aprender e aprimorar seus conhecimentos, com foco no desenvolvimento de exigências profissionais e pessoais de um profissional de engenharia (CUNHA, 2016).

Precisamos usar a didática que envolve todos os procedimentos compreendidos como aplicação dos conhecimentos científicos, traduzidos em técnicas para ensinar. Em suma, significa que a didática abrange o desenvolvimento de novas técnicas de ensinar; e o ensino, a aplicação das técnicas desenvolvidas. A didática possibilita que os professores das áreas específicas “pedagogizem” as Ciências, as Artes, a Filosofia (PIMENTA; ANASTASIOU, 2008; SILVEIRA *et al.*, 2018)

2.4 TEORIAS DE APRENDIZAGEM: REFERENCIAL TEÓRICO EDUCACIONAL

Podemos entender as teorias de aprendizagem como uma tentativa de sistematizar uma área do conhecimento como uma maneira particular de ver as coisas, de explicar e prever observações, de resolver problemas, na tentativa de interpretar aprendizagem e quais as variáveis interdependentes, dependentes e intervenientes, a fim de explicar seu funcionamento (MOREIRA, 2019). A aprendizagem é um processo que caminha lado a lado com as vidas de todas as pessoas, por isso o processo de como aprender é motivo de discussão, principalmente quando está ligado à aprendizagem formal desenvolvida nas escolas. Devemos considerar alguns aspectos no processo de ensino-aprendizagem, tais como: habilidade, atitude, interesse, personalidade e maneira de viver dos sujeitos aprendizes (ANACLETO, 2015, p. 2).

O ato de aprender pode ser visto como adquirir informações. É importante não desvincular ao fato de que o aprendizado gera mudanças de comportamentos. Sendo assim, as teorias de aprendizagem têm sua origem no esforço de psicólogos ao longo da história, no sentido de organizar as observações, hipóteses, palpites, leis, princípios e suposições relacionados ao comportamento humano (LEFRANÇOIS, 2018).

As teorias de aprendizagem são muito rigorosas e estão alicerçadas e difundidas em três linhas ou correntes filosóficas, que são: a comportamentalista (behaviorismo), a cognitivista e a humanista (MOREIRA, 2017). O Quadro 4 apresenta um resumo das teorias de aprendizagem com seus principais conceitos, ideia-chave e principais autores.

Quadro 4 – Panorama geral das teorias de aprendizagem

TEORIA	CONCEITOS BÁSICOS	IDEIA-CHAVE	AUTORES PRINCIPAIS
Comportamentalismo	Estímulo, Resposta (comportamento), Condicionamento, Reforço Positivo e Objetivo Comportamental.	O comportamento é controlado por suas consequências.	PAVLOV, WATSON, GUTHRIE, THORNDIKE, SKINNER, HILL, HERB, TOLMAN, GESTALT E GAGNÉ.
Cognitivismos	Esquema de Assimilação, Signos; Instrumentos, Invariante Operatório, Teorema-em-ação; Conceito-em-ação, Modelo Mental, Sub-sunçor; Aprendizagem Significativa e Construto Pessoal.	Construtivismo; o conhecimento é construído.	PIAGET, BRUNER, VYGOTSKY, VERGNAUD, JOHNSON-LAIRD, AUSEBEL, KELLY, NOVAK E GOWIN.
Humanismo	Aprender a Aprender, Liberdade para Aprender, Ensino Centrado no Aluno, Crescimento Pessoal, Consciência Crítica; Significação, Autonomia, Libertação, Diálogo e Amor.	Pensamentos, sentimentos e ações estão integrados.	ROGERS E FREIRE.

Fonte: Adaptação Moreira (2017).

2.4.1 Comportamentalismo ou behaviorismo

O comportamentalismo surgiu no início do século XX, principalmente nos Estados Unidos, em oposição ao mentalismo que dominava a psicologia Europeia na época. A ideia dessa tendência está vinculada a uma possível ciência do comportamento. O conceito base do comportamentalismo está ligado ao processo Estímulo-Resposta, e, por meio desta premissa, seus principais autores desenvolveram suas teorias (MOREIRA, 2019). Isso pressupõe que o comportamento inclui respostas que podem ser observadas e relacionadas com os eventos que as precedem (estímulos) e as que a sucedem (consequências) (MOREIRA, 2017).

O termo behaviorismo foi utilizado pela primeira vez em 1913 por John B. Watson, nos Estados Unidos. Foi quando Watson publicou um artigo intitulado de *Psicologia: como behavioristas a veem*. O termo na língua inglesa significa “comportamento”, e graças a essa denominação é que a tendência também ficou bastante conhecida como *comportamentalismo*

(FREIRE, 2002; LEFRANÇOIS, 2018; MOREIRA, 2019). O behaviorismo pode ser classificado em dois tipos: metodológico e radical. A primeira vertente foi criada por Burrhus Frederic Skinner (1904-1990), que ficou mais conhecido apenas como Skinner. De acordo com os radicais, o homem não passava de uma tábua rasa sem nenhum atributo fisiológico e genético. Por sua vez o behaviorismo metodológico tem um caráter empirista. Para Watson (seu fundador), o ser humano aprendia tudo com o ambiente, o homem estaria subjugado ao meio. De acordo com essa vertente, o ser humano não possui nenhuma herança biológica, nascia vazio, ou seja: era uma tábua rasa *ipsis litteris* como os radicais pregavam (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011, p. 14; CAMILLO; MEDEIROS, 2018). O Quadro 5 apresenta uma visão geral do pensamento Behaviorista em suas dimensões.

Quadro 5 – Visão Geral do Pensamento Behaviorista.

BEHAVIORISMO	VISÃO
Conceitos Principais	Estímulo, respostas, contiguidade e reforço
Metáforas Principais	Qualidades mecânicas do funcionamento humano
Sujeitos de Pesquisa mais Comum	Animais; algumas pesquisas com seres humanos
Objetivos Principais	Descobrir relações previsíveis entre estímulos, resposta e consequências das respostas
Amplitude das Teorias	Geralmente pretendem explicar todos os aspectos significativos do conhecimento

Fonte: Adaptação de Lefrançois (2018)

O psicólogo americano Edward Lee Thorndike (1874-1949) introduziu o conceito do reforço positivo ao behaviorismo por meio da lei do efeito, que consistia na repetição de um condicionamento, quando esse era agradável, e sua diminuição, se fosse desagradável (MOREIRA; MASSONI, 2015).

2.4.2 Behaviorismo metodológico

O comportamentalismo tem caráter empirista e foi influenciado por trabalhos desenvolvidos por Pavlov, que realizou experimentos relacionados a reflexos inatos em seres humanos e animais, tendo como um exemplo clássico de seus experimentos o condicionamento em cachorros ao toque da campainha e a apresentação de alimento, gerando salivação espontânea ao toque do som, mesmo sem apresentação do alimento, denominado de condicionamento clássico, que também é apresentado como aprendizagem por

substituição de estímulo (LEFRANÇOIS, 2018; OSTERMANN e CAVALCANTI, 2011; SCHULTZ; SCHULTZ, 2007).

O behaviorismo é uma das teorias clássicas da aprendizagem e também reconhecida como a mais antiga como modelo psicológico predominante, como sugerido pela metáfora para "aprender como a aquisição de pares estímulo-resposta" (DOOLITTLE, 2014; HAROLD; CORCORAN, 2013). Os behavioristas acreditam que o objetivo da teoria é transmitir ao aluno o conhecimento da realidade (HICKEY, 2014). O behaviorismo ocorre quando as consequências estão associadas ao estímulo ou resposta, que é seguido de um reforço a ser mantido (ERTMER; NEWBY, 2013). Embora o comportamento tenha sido criticado ao longo dos anos, a abordagem comportamentalista ainda é vital e é considerada uma abordagem científica (ABRAMSON, 2013).

O behaviorismo metodológico assume como premissa epistemológica e ontológica que “fatos da consciência existem, mas não servem a nenhuma fonte de tratamento científico” (STRAPASSON; CARRARA, 2008). Watson, que era seguidor de Pavlov, buscou dar status de ciência à psicologia, ao propor uma ciência natural ao comportamento humano, por considerar a mente uma tábua rasa, não havendo subjetividade ou ideias inatas. Desta forma, o conhecimento seria derivado da experimentação e da percepção sensorial, que, por meio da relação estímulo-resposta, poderia moldar o comportamento humano. Para esta vertente, apenas comportamentos observáveis são passíveis de estudo, uma vez que apenas estes estariam acessíveis à observação e manipulação. [...] Watson não negava a existência de processos mentais ou cognitivos, mas negava a sua possibilidade de estudo, pela inacessibilidade ou impossibilidade de acesso direto (RODRIGUES, 2006, p. 152).

Deem-me uma dúzia de crianças saudáveis, bem constituídas e o meio ambiente propício para educá-las que eu me comprometo, fazendo uma escolha ao acaso, a formá-las de modo a fazer delas peritos nos ramos que eu bem entender, um médico, um comerciante, um jurista e até um mendigo ou um ladrão, independentemente do seu talento, das suas inclinações, tendências ou aptidões, bem como da profissão ou de raça dos seus antepassados (WATSON, 1925, p. 104).

2.4.3 Behaviorismo radical

No behaviorismo radical eram adotados princípios do pragmatismo, defendendo que a grande realização da ciência estava no fato de permitir dar significado a nossa experiência (MOREIRA, 2019). Deixou de ser pautada em métodos para adotar conceitos e termos, passando a admitir todos os eventos naturais passíveis de serem acessados e excluindo os eventos fictícios, como a mente e todas as suas partes e processos.

Surge a concepção de comportamento operante, pelo qual a aprendizagem deixa de ser um condicionamento e passa a se considerar a interação sujeito e ambiente, ocorrendo um estímulo denominado reforço, o qual assume a responsabilidade pela ação. A aprendizagem está, nesse sentido, da relação entre uma ação e seu efeito (CAMILLO; MEDEIROS, 2018).

Burrhus Skinner publicou no ano de 1945 o livro *“The Operational Analysis of Psychological Terms”*, com o intuito de responder às correntes internalistas do comportamentalismo. Essa obra enfatiza a influência do ambiente no comportamento manifesto, rejeita o uso de eventos internos para explicar o comportamento e vê pensamentos e sentimentos como comportamentos que também precisam ser explicados (MOREIRA, 2019). A abordagem de forma radical de Skinner aponta também para as questões das causas internas, ou seja, mentais, utilizadas para explicar a conduta humana. Ele negou também a realidade e a atuação dos elementos cognitivos, opondo-se à concepção de Watson. Ele acredita que o indivíduo é um ser único, homogêneo, não um todo constituído de corpo e mente (SANTOS, 2013).

Em outro texto, intitulado *“Sobre o Behaviorismo”*, Skinner sintetiza conceitos respondendo mais uma vez às críticas de seus adversários de que “o behaviorismo não é a ciência do comportamento humano, mas, sim, *a filosofia dessa ciência*” (SKINNER, 2006, p. 7). O behaviorismo radical estaria ocupado com os aspectos teóricos e metodológicos da ciência do comportamento, e por isso trata-se de uma filosofia da psicologia, mais especificamente de uma filosofia da ciência do comportamento (SKINNER, 1974).

Os behavioristas radicais entendem, portanto, todos os eventos naturais, sujeitos a acessos incluindo acontecimentos públicos e privados; e excluem os fictícios que não podem ser acessados. A mente e os processos, como causas mentais do comportamento, são considerados fictícios e, por conseguinte, constituem “termos” que devem ser evitados. Os behavioristas radicais assumem, dessa forma, que as causas do comportamento encontram-se na hereditariedade e no ambiente passado e presente. (COELHO; DUTRA, 2018, p. 56).

2.4.4 Cognitivismo

A concepção cognitivista de aprendizagem considera que, no decorrer das situações de ensino, os referenciais e as teorias servem como guia para a tomada de decisões, porém não determinam a ação em si, mas apenas funcionam como eixos norteadores dessa ação (COLL *et al.*, 2009, CAMILLO; MEDEIROS, 2018). Nessa linha de pensamento, a aprendizagem é subjetiva, pessoal, de cognição, na qual o sujeito da aprendizagem atribui significado ao objeto de estudo.

O cognitivismo concentra-se essencialmente nos atributos do pensamento, memória, autorreflexão e motivação para aprender. Piaget argumentou que “durante cada estágio de desenvolvimento, a capacidade de aprender e o processo de aprendizagem é diferente” (EVGENIOU; LOIZOU, 2012; AIZAWA, 2015).

A abordagem cognitiva concentra-se nas atividades do aluno que influenciam as respostas e reconhecem os processos de planejamento mental, estabelecimento de metas e estratégias organizacionais. As teorias cognitivas colocam ênfase em tornar o conhecimento significativo e ajudando os alunos a serem mais organizados e capazes de relacionar novas informações ao conhecimento existente armazenado. Além do mais, abordagens cognitivistas enfatizam os processos de pensamento e sua importância na aprendizagem, incluindo memória, pensamento, reflexão, abstração e metacognição, todos necessários no processo de aprendizagem (MOREIRA, 2017). Portanto, a instrução cognitivista deve se basear nas estruturas ou esquemas mentais existentes de um aluno para ser eficaz (ERTMER; NEWBY, 2013).

A teoria cognitivista representou uma mudança no foco da aprendizagem do ambiente (comportamentalistas) ou de toda a pessoa (humanistas), para os processos mentais do aluno (CAMILLO; MEDEIROS, 2018; MOREIRA, 2017). As teorias cognitivistas se concentram na conceitualização dos processos de aprendizagem dos alunos e abordam as questões de como as informações são recebidas, organizadas, armazenadas e recuperadas pela mente. O aprendizado não se preocupa tanto com o que os alunos fazem, mas com o que sabem e como chegam a adquiri-lo. O aluno é visto como um participante muito ativo no processo de aprendizagem (ERTMER; NEWBY, 2013; BARRET, 2016).

Dentro das teorias cognitivas de aprendizagem mais tradicionais, destacam-se as de Tolman, a da Gestalt e de Lewin, a teoria neuropsicológica de Hebb, que construíram a transição do behaviorismo e cognitivismo (MOREIRA, 2019). Com relação às teorias mais recentes e de grande influência no processo institucional, são destaque as de Bruner, Piaget, Vygotsky e Ausubel. O Quadro 6 apresenta uma síntese das principais teorias do cognitivismo e seus respectivos autores.

Quadro 6 – Síntese das teorias cognitivas e seus principais autores

TEÓRICO	BASE TEORICA
Ausubel	Conhecimento prévio (ou conteúdo prévio ou conceito prévio), subsunção, estrutura cognitiva (ou estrutura hierárquica do conceito), aprendizagem significativa, assimilação, diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, organizadores prévios, material potencialmente significativa.
Bruner	Aprendizagem por descoberta (ou exploração dirigida de alternativas), currículo em espiral, representação (ativa, icônica e simbólica)
Piaget	Esquemas, adaptação, assimilação, acomodação, organização, equilíbrio, equilíbrio majorante, períodos (estágios) de desenvolvimento.
Vygotsky	Processos mentais superiores (processos internos, pensamentos, linguagem, comportamento voluntário), cultura, interação social, mediação, zona de desenvolvimento proximal (ZDP), signos (indicadores, icônicas e simbólicas)

Fonte: Produção do próprio autor

Diferentemente das teorias behavioristas que se concentram em um único espectro observável, o cognitivismo abordar coisas que não podem ser observadas. Seu interesse é em receber informações, retê-las e em seguida recuperá-las, provendo aos professores subsídios para melhoria do processo de ensino e aprendizagem, tornando assim sua abordagem mais eficaz (KHALID 2015). Na visão cognitivista, o aluno precisa participar de seu processo de instrução de forma ativa, para assim dar significado ao processo de aquisição e troca de conhecimento (ERTMER; NEWBY, 2013a).

2.4.5 Humanismo

O termo "humanista", segundo Parkay (1998), deriva da filosofia de humanismo, sendo desenvolvido durante a Reforma Protestante e a Renascença Europeia. A abordagem humanista é um modo de instrução em que tem como objetivo a autoatualização do aluno (SOVIYAH, 2015; CARVALHOA, *et al.*, 2015). Carl Rogers, enquanto principal impulsionador e teórico no campo das teorias humanísticas, entendia que o indivíduo possui dentro de si as respostas mais importantes. Logo, é papel do outro dar suporte e condições para alcançar essas respostas. No que tange à educação, às condições, são análogas:

[...] não pode ocorrer verdadeira aprendizagem a não ser à medida que o aluno trabalhe sobre problemas que são reais para ele; tal aprendizagem não pode ser facilitada se quem ensina não for autêntico e sincero. [...] O professor que for capaz de acolher e de aceitar os alunos com calor, de testemunhar-lhes uma estima sem reserva, e de partilhar com compreensão e sinceridade os sentimentos de temor, de expectativa e de desânimo que eles experimentam quando de seu primeiro contato com os novos materiais, este professor contribuirá amplamente para criar as condições de uma aprendizagem autêntica e verdadeira (ROGERS, 1985, p. 232-233).

A concepção da educação humanista vê o estudante, primeiramente, como um ser humano que sente, pensa e age. Desta forma sua abordagem de ensino não visa somente a ampliar a capacidade cognitiva do sujeito, mas sim a percepção do aluno como um todo, incluindo suas atitudes e escolhas, bem como o meio em que ele vive (MOREIRA, 2019; KONOPKA, 2015).

O aprendizado, no sentido da teoria humanista, aborda a questão da integração construtiva em relação aos sentimentos, pensamentos e ações, que são direcionados ao engrandecimento humano e à construção do conhecimento humano. Deste modo, o planejamento das ações educacionais desta linha deve ter como foco a mudança dos sentidos (pensar) e sentimentos entre aprendiz e professor (experiência afetiva) (SAHELICES, 2011; NOVAK, 2000).

Paulo Freire professa uma proposta pedagógica humanista, na qual apresenta uma divisão de classes que se caracteriza pelos oprimidos – camada popular, e pela camada dominante, a opressora, que detém diversos privilégios, entre eles o da educação (ANDRADE, 2015). A pedagogia do oprimido tem como base a educação como prática humanizadora e libertadora (FREIRE, 2015).

Com isso pode-se verificar que, diferente das teorias que o antecede, o behaviorismo enfatiza nos estímulos como sendo fundamentais à aprendizagem, e o cognitivismo considerando a cognição como fator indispensável pela formação do conhecimento, o humanismo foca na aprendizagem e na autorrealização do aluno, pensamentos, sentimentos e ações integrados, evidenciando tanto os aspectos cognitivos, motor e afetivo (MOREIRA, 2019; SAHELICES, 2011; SANTOS, 2013).

2.5 MÉTODOS DE ENSINO

Os métodos de ensino são meios para alcançar objetivos de ensino que perpassam por um conjunto de ações coordenadas utilizadas pelo professor com o foco de conduzir o estudante a desenvolver conhecimentos, adquirir técnicas ou habilidades e a incorporar atitudes e ideais (BRIGHENTI *et al.*, 2015; RANGEL 2014; HERMAN *et al.*, 2018). Desta forma os métodos de ensino são vistos como um conjunto de práticas e ações operacionalizadas pelo professor, por meio das quais se organizam estratégias com o objetivo de atingir resultados junto aos alunos com relação à aprendizagem de determinados conhecimentos, valores e comportamentos de um conteúdo específico (TRAVERSINI; BUAES, 2009; LIBÂNEO, 2018).

As características do método de ensino são orientadas para os objetivos e necessitam de uma sucessão planejada e sistematizada de ações que requerem a utilização de meios ou recursos didáticos para alcançá-los (RANGEL, 2014; LIBÂNEO, 2018; HERMAN, *et al.*, 2018). Os métodos de ensino apresentam uma relação próxima com os métodos de aprendizagem, e, assim sendo, sua classificação resulta desta interdependência, reafirmada pelas atividades do professor e dos alunos no processo de ensino. Existe uma série de métodos de ensino que podem ser utilizados, entretanto se alternam dependendo do professor, do conteúdo da aula e do perfil dos alunos (LIBÂNEO, 2018; OLIVERIA, 2015).

O Quadro 7 apresenta a classificação dos métodos com base na relação ensino e aprendizagem

Quadro 7 – Classificação dos métodos de ensino

CLASSIFICAÇÃO	MÉTODO
Nomeados a partir de quem idealizou	Método Freiriano Método Waldorf Três momentos pedagógicos de Delizoicov Sociointeracionismo de Vygotsky
Nomeados a partir de uma estratégia	Método expositivo Método ativo
Nomeados a partir da concepção pedagógica filosófica ou epistemológica	Método autoinstrução Método construtivista Método escolanovista
Nomeados de acordo com a visão de sociedade	Método Humanista Método Tecnista Método Democrático

Fonte: Adaptação Brighenti et al. (2015).

2.5.1 Método tradicional

A denominação Método Tradicional ou Pedagogia¹ Tradicional foi introduzida no final do século XIX com o advento do movimento renovador que, para marcar a novidade das propostas que começaram a ser veiculadas, classificaram como ‘tradicional’ a concepção até então dominante. Assim, a expressão ‘concepção tradicional’ assume correntes pedagógicas que se organizaram desde tempos antigos, com base em uma visão filosófica de homem e uma visão centrada no educador, no adulto, no intelecto, nos conteúdos cognitivos transmitidos pelo professor na disciplina aos alunos (GAMBI, 1999; SAVIANI, 2012). O método tradicional engloba a tendência liberal tecnicista, que consiste na escola que assume

¹ O termo Pedagogia refere-se ao estudo sistemático das práticas educativas que se realizam em sociedade como processos fundamentais da condição humana (LIBÂNEO, 2005).

o papel de modelar o comportamento humano aos padrões e conhecimentos necessários, para auxiliar ao ingresso no mercado de trabalho. O ensino tradicional se baseia em informações precisas, rápidas e objetivas, que devem ser compreendidas e repetidas pelo aluno (GAUTHIER, 2013; ALIAS, 2020). O autor pondera que “a crítica atingiu não tanto o método tradicional, mas a forma como esse método se cristalizou na prática pedagógica, tornando-se mecânico, repetitivo, desvinculado das razões e finalidades que o justificavam [...]” (SAVIANI, 2012), ou seja, as críticas “atingiram o método tradicional não em si mesmo, mas a sua aplicação mecânica cristalizada na rotina burocrática do funcionamento das escolas”.

Outra questão que pode servir como elemento para a quebra dos paradigmas do método tradicional de ensino, principalmente ao que se refere ao papel do aluno e seu autoritarismo, está presente nas teorias de aprendizagem de Ausubel, que definiu a aprendizagem significativa como algo que parte do que o aluno já sabe, isto é, de suas experiências e na aprendizagem por descoberta, na qual o conteúdo a ser aprendido deve ser descoberto pelo aluno antes que ele possa assimilá-lo à sua estrutura cognitiva (MOREIRA; MASINI, 2016; NARAYNAM, 2019). Já Vygotsky coloca o professor como um mediador na aquisição de significado contextualmente aceitos, num indispensável intercâmbio de significados entre professor e aluno dentro da zona de desenvolvimento proximal do aprendiz (MOREIRA, 2017).

2.5.2 Método ativo

Freire (2009) acredita que é necessário superar o modelo de educação tradicional e focar na aprendizagem do aluno através de um diálogo, motivando-o a crescer cada vez mais. Os métodos ativos são basicamente o estímulo para alcançar processos de reflexão mais sofisticados, interações cognitivas de ordem superior e reelaboração de novas práticas. A aprendizagem ativa é uma abordagem centrada no aluno; é iterativo, dialógico e colaborativo, levando o aluno a refletir sobre o conteúdo aprendido, compartilhar impressões (*feedback*) com colegas ou instrutores e discutir as ideias do curso fora da classe (CARR, *et al.*, 2015; NARAYNAM, 2019).

Os métodos ativos podem ser uma estratégia para auxiliar a recriação do conhecimento coletivo e favorecer o pensamento criativo, de modo que aumentem potencialmente os resultados de aprendizagem frente ao ensino e à aquisição de habilidades de solidariedade, demonstrando um impacto positivo no desempenho acadêmico (AGUADED *et al.*, 2014;

MORALES, 2013; ALIAS, 2020). Os métodos ativos estão fundamentados na ativação do processo de aprendizagem por meio da interação do estudante com o assunto em estudo. Para se envolver ativamente no processo de aprendizagem.

[...] o estudante deve ler, escrever, perguntar, discutir, argumentar, contrapor, por meio da resolução de problemas e do desenvolvimento de planos de estudo e/ou projetos. Além disso, o estudante deve realizar tarefas mentais de alto nível, como análise, síntese e avaliação. Nesse sentido, os métodos (sic) que promovem aprendizagem ativa podem ser definidos como sendo um conjunto de atividades, devidamente fundamentadas e articuladas, que ocupam o estudante em fazer alguma coisa e, ao mesmo tempo, o leva a pensar de modo fundamentado sobre as coisas que está fazendo (ALMEIDA, 2015, p. 27).

A partir disso, os métodos ativos podem contribuir de forma inovadora no sistema de aprendizagem das escolas superiores que praticam o método tradicional. Assim, conforme Tidd e Bessant (2015, p. 4), a “inovação é movida pela habilidade de estabelecer relação, detectar oportunidades e tirar proveito delas”. Dessa forma, estabelecer métodos de aprendizagem que contribuam para o desenvolvimento de um aluno pode beneficiar todo o meio onde este está inserido.

O foco na proatividade do aluno no método ativo visa torná-lo mais comunicativo, investigador, a partir das estratégias adotadas pelo professor para atingir um objetivo previamente traçado (DUMONT *et al.*, 2016, LOVATO *et al.*, 2018). Atualmente os principais exemplos de métodos ativos são: grupos colaborativos, estudo de casos, aprendizagem por projetos, sala de aula invertida (*flipped classroom*), instrução pelos pares (*peer instruction*), aprendizado em projeto (*project based learning*) (ARIKAN *et al.*, 2014; VIEIRA; NETO, 2016; BALTA *et al.*, 2017; MULLERA *et al.*, 2018).

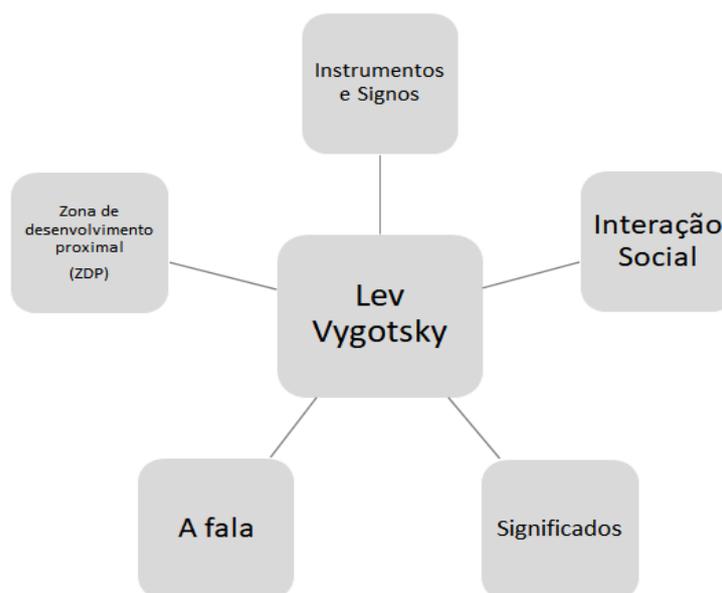
2.6 VYGOTSKY

Nascido na Bielo Rússia em 17 de novembro de 1896, Lev Semyonovich Vygotsky possui em sua família de origem judia o que lhe proporcionou um ambiente intelectualmente bastante favorecedor. A estabilidade econômica e cultural da família favoreceu seus interesses pela educação (MOREIRA, 2019; REGO, 2014). Vygotsky cresceu e se desenvolveu na companhia de seus sete irmãos em Gomel, na Bielo Rússia. Casou-se aos 28 anos e teve duas filhas. Faleceu em Moscou no ano de 1934, vítima de tuberculose, doença com que conviveu por quatorze anos (BASTOS, 2014; FONCESA, 2018; REGO, 2014). Ao longo de sua breve e intensa vida, foi professor e pesquisador nas áreas de Psicologia, Pedagogia, Filosofia, Literatura, Deficiência Física e Mental.

Em meados da década de 1960, suas teorias ganham visibilidade por meio das traduções de suas pesquisas para a língua inglesa. A partir desse momento, inicia-se o interesse de educadores americanos e ao redor do mundo por suas pesquisas sobre ensino e aprendizagem e seu impacto na educação. Contudo, foi em 1978 que Vygotsky alcançou reconhecimento de suas contribuições no campo da educação (NEWMAN; HOLZMAN, 2013; REGO, 2014; VAN DER VEER; YASNITSKY, 2016).

Diferentemente de Piaget, que supõe a equilibração como um princípio básico para explicar o desenvolvimento cognitivo, as teorias de Vygotsky partem da premissa de que o desenvolvimento cognitivo não pode ser entendido sem referência do contexto social, histórico e cultural no qual ocorre (FIGUEIREDO, 2019; MOREIRA, 2019). Outro pilar de sua teoria é que os processos mentais superiores do indivíduo que têm origem no processo social só podem ser entendidos se for compreendido o que os mediam, no caso seus instrumentos e signos (VYGOTSKY, 2010). A Figura 9 apresenta as principais teorias de ensino professadas por Vygotsky.

Figura 9 – Teorias de Ensino de Vygotsky



Fonte: Adaptação Moreira (2019)

Os estudos socioculturais de Vygotsky consideram que todos os seres humanos têm a capacidade de utilizar e desenvolver ferramentas; ferramentas técnicas e psicológicas, em colaboração com outros (WERTSCH, 1993; WERTSCH; TULVISTE, 1992; TOPÇIU; MYFTIU, 2015), pois Vygotsky acreditava que as ferramentas desenvolvidas por meio da

interação social possuem papéis importantes nos estudos socioculturais. Ele acreditava que a experiência pessoal e social não pode ser separada.

A sua compreensão deste mundo provém, em parte, dos valores e crenças dos adultos e de outras crianças nas suas vidas. As crianças aprendem umas com as outras todos os dias. Desenvolvem competências linguísticas e apreendem novos conceitos enquanto falam e se escutam uns aos outros (MOONEY, 2013; VYGOTSKY, 2010). De uma perspectiva sociocultural, Vygotsky acreditava que existe uma relação complexa entre aprendizagem e desenvolvimento. Vygotsky não aceitou a opinião de que “os processos de desenvolvimento infantil são independentes da aprendizagem” (Vygotsky, 1978, p. 79) e “que aprendizagem é desenvolvimento” (Vygotsky, 1978, p. 80); em vez disso, Vygotsky acreditava que “a única boa aprendizagem é aquela que está à frente do desenvolvimento” (Vygotsky, 1978, p. 89), o que significa que “aprendizagem e desenvolvimento são uma unidade dialética na qual a aprendizagem não segue mas lidera o desenvolvimento” (HOLZMAN, 2016; QVORTRUP *et al.*, 2016). “Cada função no desenvolvimento cultural da criança aparece duas vezes: primeiro a nível social e, segundo, a nível individual” (Vygotsky, 1934).

A teoria sociointeracionista de Vygotsky tem como objetivo central “caracterizar os aspectos tipicamente humanos do comportamento e colocar hipóteses de como essas características se formaram ao longo da história humana e de como se desenvolvem durante a vida de um indivíduo” (FONTES, 1991). Esta teoria pode ser dividida em dois conceitos ou abordagens básicas, pois Vygotsky vê o homem enquanto corpo e mente, biológico e social (ORBETA, BONHOMME, 2019). O primeiro é estudar o processo, pois o psicólogo entende que o estudo histórico do comportamento é a base de tudo, pois este contexto, o desenvolvimento cultural do indivíduo, pode ser compreendido como um processo contínuo de desenvolvimento, de sua formação, e isso deve ser objeto de um estudo científico (LA ROSA, 2001; ORBETA, BONHOMME, 2019). O segundo está ligado à origem social dos fenômenos psicológicos. Esse fato deve ser considerado em qualquer pesquisa, pois sem ele pode-se cair num reducionismo psicológico.

A teoria sociointeracionista está centrada no processo de mediação que nos remete às questões pertinentes às relações entre os sujeitos e o mundo, e que é compreendida por dois elementos mediadores, ou seja, os instrumentais e os signos. O instrumental é o que está entre o trabalhador e o seu objetivo. Já o signo, por exemplo, a linguagem, pode ser utilizado como um mediador e “age como um instrumento da atividade psicológica e maneira análoga ao papel do instrumento de trabalho” (LA ROSA, 2001). O processo de aprendizagem mediado do ambiente para o indivíduo, um dos objetivos de Vygotsky, conjecturou para que o estudo

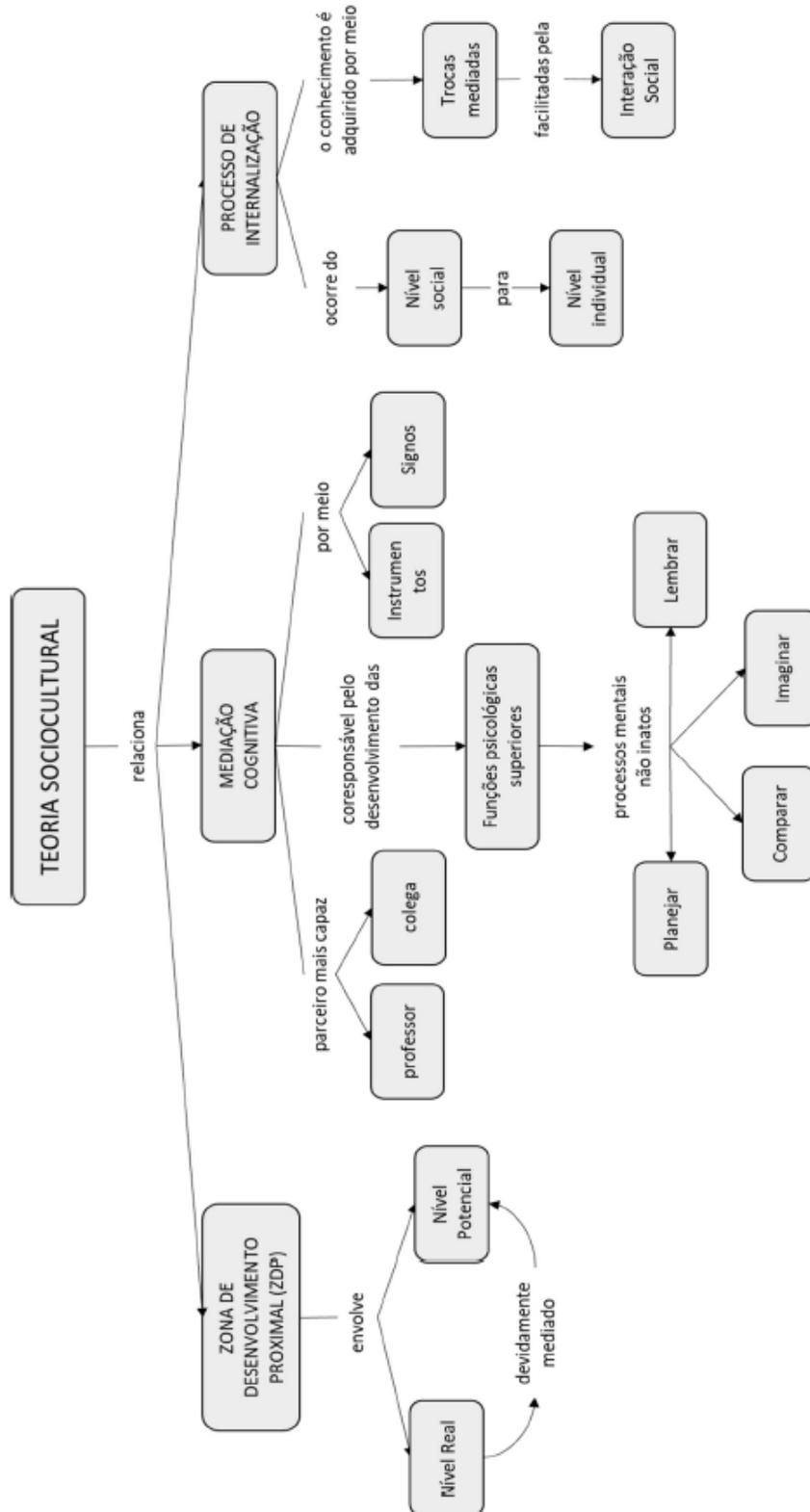
dos signos se tornasse uma ferramenta importante na compreensão desta interação (LEEDS-HURWITZ, 1993; SAUSSURE, 1995; VYGOTSKY, 2008).

Nesse contexto, em um ambiente de ensino-aprendizagem, Vygotsky apresentou a ideia de que um instrutor (ou um parceiro mais capaz) pode fornecer elementos pelos quais os alunos podem avançar do seu nível atual de desenvolvimento (conhecimento inicial) para o nível potencial (conhecimento desejável). A distância desses dois níveis é chamada zona de desenvolvimento proximal (ZDP), favorecendo o processo de aprendizagem (VYGOTSKY, 1978):

“O primeiro nível pode ser chamado de nível de desenvolvimento real, isto é, o nível de desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já completados [...] e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” (p. 57).

A Figura 10 ilustra a estrutura de inter-relação das teorias de Vygotsky, isto é, a dinâmica de seu funcionamento.

Figura 10 – Inter-relação das teorias de Vygotsky



Fonte: Adaptação Moreira (2017).

3 MATERIAL E MÉTODO

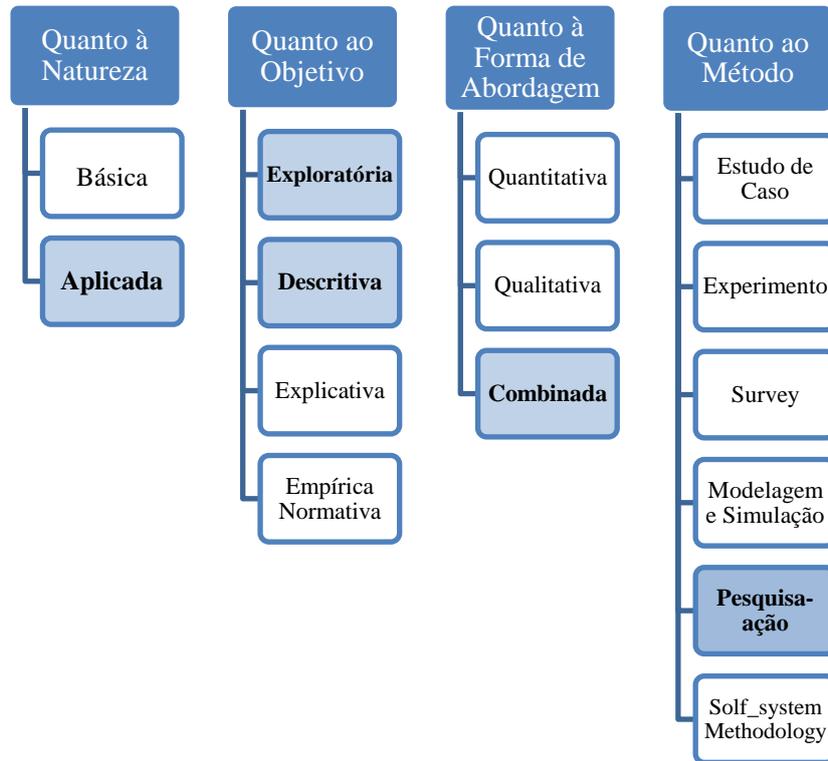
A estrutura de pesquisa adotada para este trabalho, quanto a sua classificação, está dividida em natureza, objetivo, forma de abordagem e método, seguido de um fluxograma demonstrando as etapas de realização da pesquisa, logo após a conceituação do questionário de ILS (*Index of Learning Style*), utilizado para mapear os estilos de aprendizagem dos alunos. Outro instrumento aplicado e presente na pesquisa foi o AHP (*Analytic Hierarchy Process*), com o objetivo de hierarquizar os métodos e teorias de aprendizagem e, por fim, trazer o método Kano, que tem como função avaliar o nível de satisfação dos alunos.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA CIENTÍFICA

A pesquisa pode ser classificada como de natureza aplicada, pois tem o foco em um problema específico e possui aplicações práticas do conhecimento gerado. Quanto ao objetivo, é exploratória, pois promove maior familiaridade com um problema, envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema, e descritiva, estabelecendo relações entre variáveis, o que abrange técnicas de coleta de dados padronizados, como questionários e técnicas de observação. Sua abordagem é combinada, pois considera que existe uma relação entre o mundo e o sujeito, além daquela traduzida em números e considera que tudo é quantificável ou que quantificar os fenômenos possibilita uma melhor análise, de forma mais imparcial (GIL, 2017).

O método utilizado é a pesquisa-ação que indica ao pesquisador a utilização de uma abordagem colaborativa e iterativa, visando, em conjunto com os participantes, a transformação de suas práticas e a compreensão de situações da vida e do trabalho (MIGUEL, 2018). A Figura 11 apresenta um fluxograma da classificação da pesquisa quanto a sua natureza, objetivo, forma de abordagem e método.

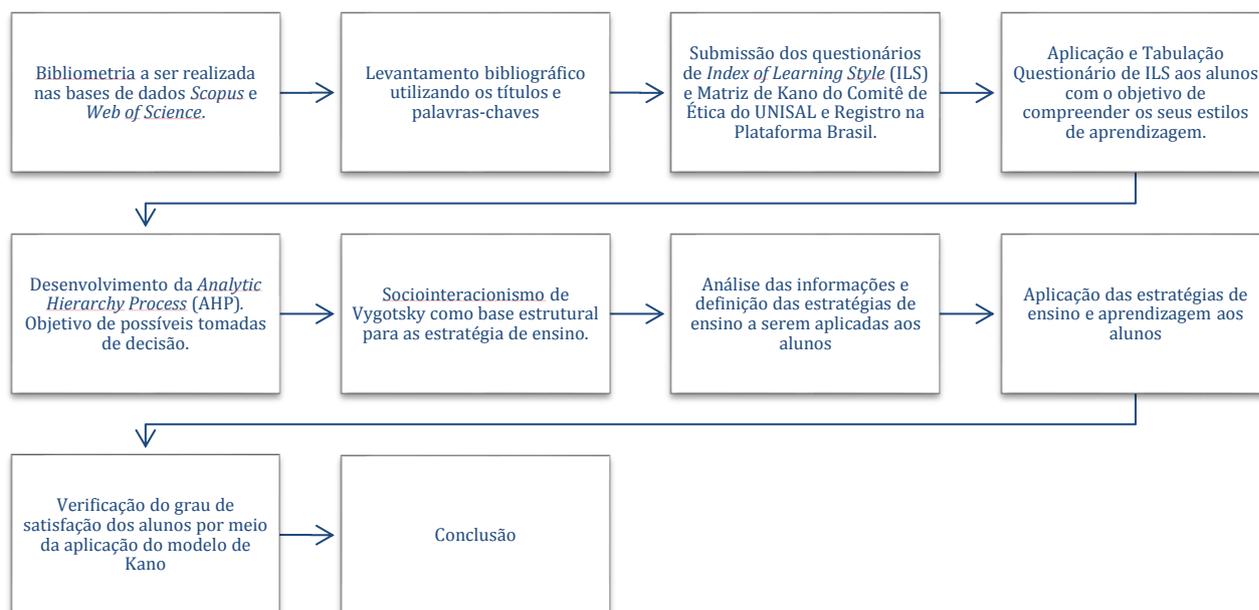
Figura 11 – Classificação da pesquisa.



Fonte: Adaptação Kothari (2019)

A Figura 12 ilustra a estrutura e definição das etapas que compõem o processo da pesquisa científica deste projeto.

Figura 12 - Fluxo de desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Produção do próprio autor

Cabe acrescentar que para o desenvolvimento da AHP, foi realizado um *brainstorming* junto a 3 professores do sétimo período da turma a ser pesquisada, para a definição dos critérios e alternativas para construção da matriz, apresentada na Figura 18, tendo base no projeto de pesquisa desta dissertação. Além disso foi realizado por este mesmo grupo a análise para elaboração da matriz de critério, demonstrada na Tabela 14, e as matrizes de comparação de cada critério com as alternativas, descritos nas Tabelas, 15, 16, 17 e 18.

3.2 CÁLCULO AMOSTRAL

O cálculo amostral tem como objetivo verificar qual a quantidade de entrevistas aos alunos deve ser validada para que o resultado da pesquisa tenha um grau de confiabilidade aceitável.

É importante definir o tamanho da amostra para evitar o desperdício de recurso e tempo, mas, principalmente, para obter precisão nos resultados encontrados (AGRANONIK; HIRAKATA, 2011; BUSSAD; MORETTIN, 2017).

A equação (1) permite obter o tamanho da amostra necessário de acordo com o nível de confiança e margem de erro definidos (AGRANONIK; HIRAKATA, 2011; BUSSAD; MORETTIN, 2017).

$$n = \frac{p(1 - p)Z^2N}{[\varepsilon^2(N - 1)] + [Z^2p(1 - p)]} \quad (1)$$

sendo:

n: tamanho da amostra

p: proporção esperada

Z: Valor da distribuição normal para determinado nível de confiança (Valor tabelado)

N: tamanho da população

ε : tamanho do intervalo de confiança (margem de erro).

3.3 ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA

As pesquisas foram aplicadas somente aos alunos do sétimo período do curso de engenharia do Centro Universitário Salesiano de São Paulo, unidade de Lorena.

A pesquisa foi submetida ao comitê de ética do Centro Universitário de São Paulo, devidamente aprovado na plataforma Brasil sobre o CAAE: 24818919.9.0000.5695, número do comprovante 143623/2019.

Com relação ao processo de aplicação, o tamanho da amostra corresponde a 22 alunos, e, para a obtenção de um nível de confiabilidade de 95% e uma margem de erro de 5%, foram necessários que 21 destes alunos respondessem o questionário, conforme o que demonstra a equação (1), cujo valor significa o número mínimo de respostas validadas para a obtenção do índice de confiabilidade.

$$n = \frac{p(1 - p)Z^2N}{[\varepsilon^2(N - 1)] + [Z^2p(1 - p)]} = \frac{0,5(1 - 0,5)1,96^2 \cdot 22}{[0,05^2(22 - 1)] + [1,96^2 \cdot 0,5(1 - 0,5)]} = 20,86$$

Com relação ao $p = 0,5$, refere-se à questão de que $p + q$ é igual a 1, ou seja, 100%; então, p será de 50% ou 0,5.

O resultado de n igual a 21 significa o número de questionários validados necessários para a obtenção de um nível de confiança de 95%.

A Figura 12 apresenta o fluxograma das etapas pesquisa na qual serão desenvolvidos os seguintes processos:

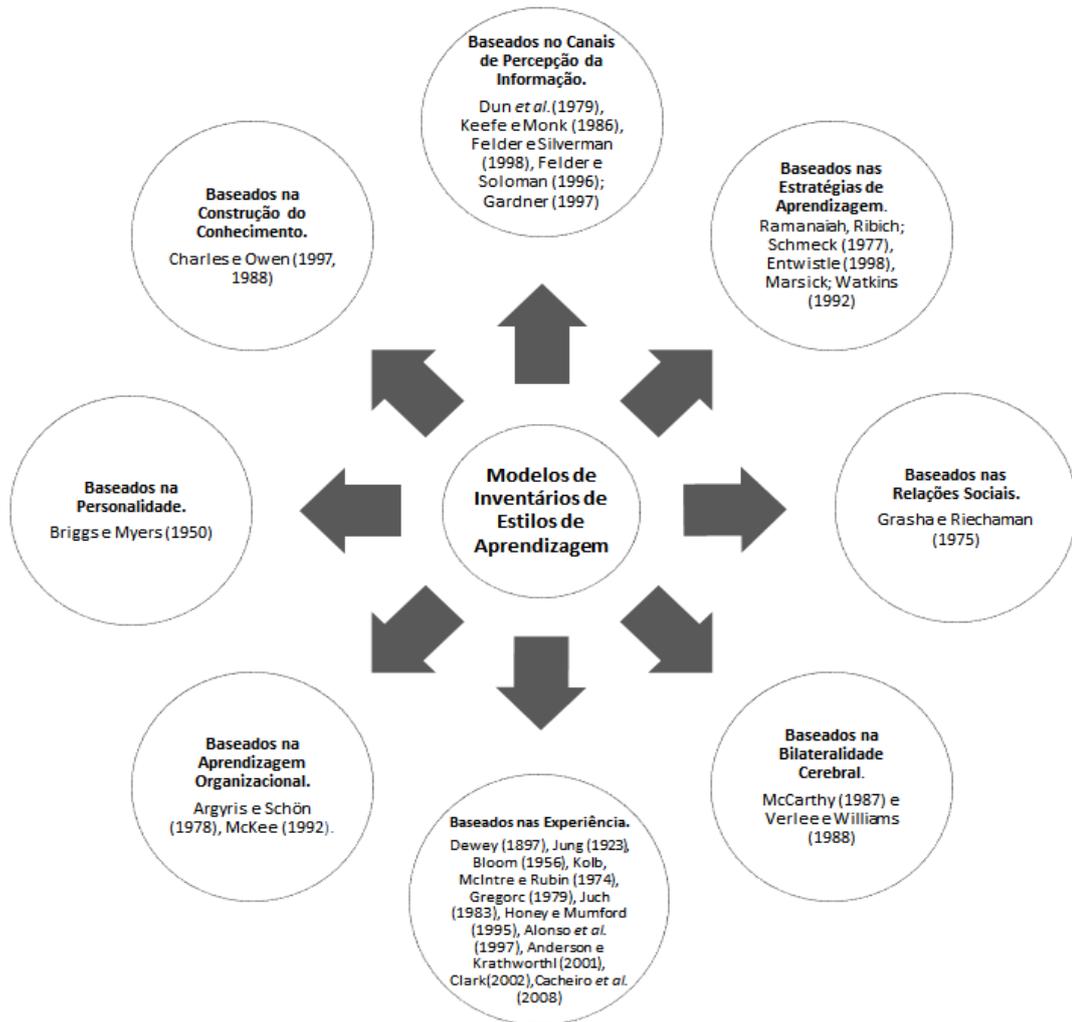
3.4 INDEX OF LEARNING SYTLE (ILS)

As estratégias de ensino e preparação prévia das aulas devem estar alinhadas com o nível de aprendizagem de um estudante em uma determinada aula, para que privilegie a sua habilidade natural, gerando assim uma compatibilidade entre seu estilo de aprendizagem e o estilo de ensinar do professor (FELDER; SILVERMAN, 1988). Assim sendo, o inventário de Estilos de Aprendizagem classifica os estudantes de acordo com uma escala que leva em conta como os mesmos recebem e processam informações (FELDER; SILVERMAN, 1988). Neste sentido, Felder; Soloman (1991) desenvolveram o *Index of Learning Styles* (ILS), um instrumento utilizado para identificar o processo de aprendizagem de estudantes, tendo como pano de fundo o modelo desenvolvido por Felder e Silverman (1988), para identificar os diferentes Estilos de Aprendizagem de estudantes de Engenharia, fornecendo aos professores uma base para que, possam orientar suas abordagens de ensino com foco nos canais de entrada de aprendizagem dos alunos (Felder; Spurlin, 2005). Para argumentar:

“Quando o documento foi publicado no início de 1988, a resposta foi surpreendente. Quase imediatamente, os pedidos de reimpressão inundado de todas as partes do mundo. O documento começa a ser citado na literatura ensino de engenharia, em seguida, na literatura educação científica em geral; foi o primeiro artigo citado, na primeira edição do Fórum Nacional de Ensino e Aprendizagem; e foi o papel mais frequentemente citado em artigos publicados no *Journal of Engineering Education* ao longo de um período de 10 anos” (FELDER; SILVERMAN, 1988).

O termo Estilo de Aprendizagem refere-se à forma que cada ser humano tem de aprender (ABDELHADI *et al.*, 2019; SOUZA *et al.*, 2018; FIALLOS; CARRERA, 2018). As preferências globais são definidas com o estilo de aprendizagem do aluno, ou seja, o que ele deseja aprender, para o qual desenvolve habilidade e aptidão (GABINO; SALGUERO, 2017; SENELER; PETRIE, 2018). Ou seja, que características servem para estabelecer indicadores de como os estudantes percebem e respondem ao ambiente de aprendizagem. Deixar de considerar a maneira ou fato de que cada indivíduo possui um estilo diferente de aprender pode implicar em ineficiência no processo de ensino-aprendizagem, pois esta questão irá refletir na dificuldade do aluno e, em último caso, no abandono da escola (CHEN *et al.*, 2014). A Figura 13 apresenta os modelos de inventários de estilos de aprendizagem que totalizam oito categorias distintas.

Figura 13 – Modelos de Inventários de Estilos de Aprendizagem



Fonte: Produção do próprio autor

O instrumento chamado Índice de Estilos de Aprendizagem (*Index of Learning Styles – ILS*), baseado em auto pontuação, avalia as preferências em quatro escalas do modelo de estilo de aprendizagem com o objetivo de oferecer alguns *insights* sobre ensino e aprendizagem (FELDER; SILVERMAN, 1988; SCHMITT; DOMINGUES, 2016).

O ILS foi sofrendo sucessivas reestruturações, até ser lançado em 1997 na *World Wide Web*, para uso livre e sem custo associado. A partir do modelo de Felder-Silverman relativo aos estilos de aprendizagem, Felder; Soloman (1991), da Universidade da Carolina do Norte, desenvolveram um instrumento denominado por Questionário do Índice de Estilos de Aprendizagem, que classifica os estudantes e propõe quatro dimensões de análise: processamento (ativo e reflexivo), percepção (sensorial ou intuitivo), entrada (visual ou verbal) e compreensão (sequencial ou global). O ILS mede vários componentes da aprendizagem: estratégias de processamento cognitivo, estratégias de regulação, modelos

mentais de conhecimento e motivos de aprendizagem (FIALLOS; CARRERA, 2018; STAVENGA *et al.*, 2006; SILVA, 2016). O Quadro 8 traz as dimensões de análise do inventário de ILS com suas respectivas questões abordadas.

Quadro 8 – Dimensões analisadas pelo questionário de ILS.

PROCESSAMENTO	PERCEPÇÃO	ENTRADAS	COMPREENSÃO
Como prefere receber a informação	Que tipo de informação prefere receber?	Por qual via sensorial capta a informação?	De qual forma é mais fácil de entender o conteúdo?

Fonte: Fiallos; Carrera (2018).

O ILS consiste em quatro escalas, com dois polos e onze escalas. Felder; Spurlin (2005) resumiram as quatro dimensões da seguinte forma:

- a) **Ativo** (esforço ao aprendizado, gosta de trabalhar em grupo) ou **Reflexivo** (aprende a pensar, prefere trabalhar sozinho ou com um ou dois parceiros);
- b) **Sensitivo** (concreto, prático, voltado para fatos e procedimentos) ou **Intuitivo** (conceitual, inovador, orientado para teorias e significados subjacentes);
- c) **Visual** (prefere representações visuais do material apresentado, tais como imagens, diagramas e fluxogramas) ou **Verbal** (prefere escrita e explicações comentadas);
- d) **Sequencial** (processo de pensamento linear, aprende com passos incrementais) ou **Global** (processo de pensamento holístico).

Para avaliar essas dimensões (Felder; Soloman, 1991), o questionário é composto por 44 questões objetivas, sendo 11 perguntas para cada dimensão, como pode ser visto na Tabela 5, e sua tabulação é realizada por meio de uma planilha demonstrada na Tabela 4. Por fim, a Tabela 6 apresenta os resultados, que estão dispostos num formato de dispersão, cujos atributos são comparados em pares, isto é, se a tendência por exemplo é maior para dimensão visual ou para verbal e quanto é esta dispersão.

Tabela 4 – Estilos de Aprendizagem e suas respectivas respostas

Dimensão	Perguntas	Nº de Perguntas
PROCESSAMENTO (Ativo: opção a ou Reflexivo: opção b)	1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41	11
PERCEPÇÃO (Sensorial opção a ou Intuitivo: opção b)	2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 34, 38, 42	11
ENTRADA (Visual: opção a ou Verbal: opção b)	3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35, 39, 43	11
COMPREENSÃO (Sequencial: opção a ou Global: opção b)	4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44	11

Fonte: Felder (2005)

Tabela 5 – Planilha de tabulação dos resultados

Ativo/Reflexivo			Sensitivo/Intuitivo			Visual/Verbal			Sequencial/Global		
Q	a	B	Q	a	b	Q	a	b	Q	a	b
1			2			3			4		
5			6			7			8		
9			10			11			12		
13			14			15			16		
17			18			19			20		
21			22			23			24		
25			26			27			28		
29			30			31			32		
33			34			35			36		
37			38			39			40		
41			42			43			44		
Total (soma X's de cada coluna)											
Ativo/Reflexivo			Sensitivo/Intuitivo			Visual/Verbal			Sequencial/Global		
a	b		a	b		a	b		a	b	
maior – menor = letra do maior											

Fonte: Felder (2005)

Tabela 6 – Apresentação das dispersões dos resultados entre as dimensões

Visual	11a	9 ^a	7a	5a	3a	1a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	Verbal
Sensorial	11a	9 ^a	7a	5a	3a	1a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	Intuitivo
Ativo	11a	9 ^a	7a	5a	3a	1a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	Reflexivo
Sequencial	11a	9 ^a	7a	5a	3a	1a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	Global

Fonte: Felder (2005)

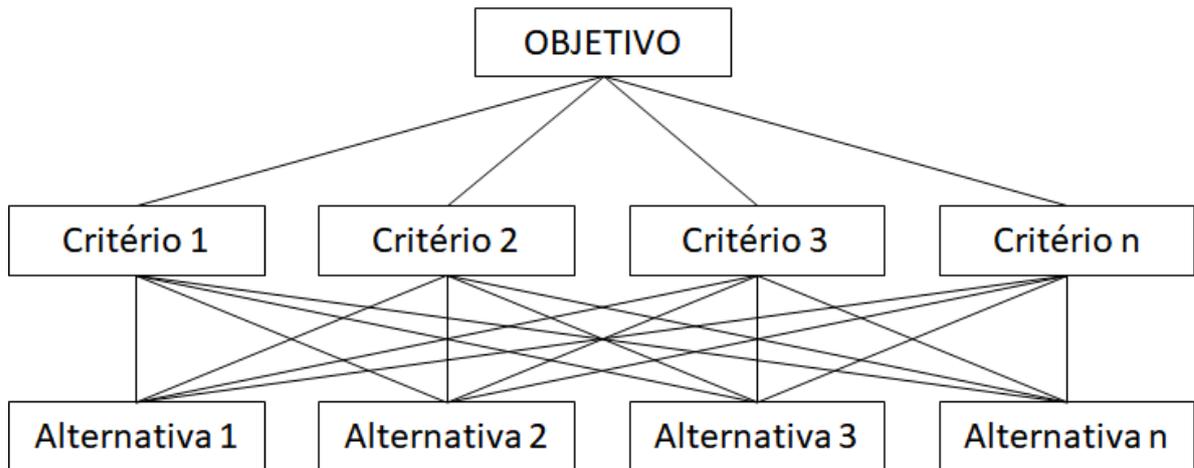
3.5 ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

O AHP (*Analytic Hierarchy Process*) foi criado pelo professor Thomas Saaty, na década de 1970, na escola Wharton da Universidade da Pensilvânia. Segundo Saaty (1980), pode-se estabelecer uma sequência para o uso do AHP.

- Identificação das alternativas e os atributos significativos da decisão;
- Identificação da significância relativa entre os atributos;
- Para cada atributo e para cada par de alternativas, os tomadores de decisão indicam suas preferências;
- As comparações entre os atributos e as alternativas são registradas em matriz na forma de fração entre 1/9 e 9. Cada matriz é avaliada pelo seu valor para verificar a carência dos julgamentos;
- Calculam-se valores globais de preferência para cada alternativa.

O método AHP busca fornecer aos pesquisadores que enfrentam muitos critérios de avaliação uma análise estrutural para avaliar os problemas e identificar a decisão mais assertiva possível (SAATY; VARGAS, 2006, LAI; LIN, 2015; FU, 2019). Sua principal contribuição conceitual ao conhecimento científico consiste na decomposição ou agregação dos elementos (critérios e subcritérios) de um problema por meio de modelagem matemática, com o intuito de constituir uma escala de proporções das prioridades relativas entre os elementos anteriormente mencionados (SAATY; TRAIN, 2007; FU, 2019), visando localizar a inconsistência e sugerir o valor ideal para melhorá-la. A Figura 14 ilustra a organização do processo de interação entre objetivo, critérios e alternativas.

Figura 14 – Estrutura de organização do problema para AHP



Fonte: Saaty (1991)

O método de pesquisa AHP sistematiza questões e usos complexos em escala de razão e escalas nominais para realizar comparações em pares e estabelece os elementos de uma matriz. Nesta forma de pesquisa, geralmente, aplica-se o método de autovetores para calcular os fatores locais e globais e determinar os pesos para indicadores e, após o cálculo, e constituídas as fileiras dos indicadores por ordem de peso local e global para indicar a prioridade de importância (AKBARIAN, 2015; LAI; LIN, 2015). No julgamento, compara-se cada elemento da linha com cada elemento da coluna e registra-se o valor do julgamento na matriz na posição linha e coluna referente aos elementos comparados. Uma vez estruturado o problema, realiza-se a coleta de julgamento das preferências dos decisores. Nesse caso, todos os critérios imediatamente subordinados a um mesmo critério são organizados numa matriz quadrada, de forma que eles possam ser comparados pelos decisores. A Tabela 7 apresenta uma matriz quadrada de ordem n , cujos critérios são representados por C_1 a C_n . Os julgamentos entre os critérios formam uma matriz $A = (a_{ij})$, onde as posições de linha (i) e coluna (j) variam de 1 a n . O julgamento a_{ij} segue as seguintes regras:

– Regra 1: Se $a_{ij} = \alpha$, então $a_{ji} = 1/\alpha$, $\alpha \neq 0$, onde α é o valor numérico do julgamento baseado na escala de Saaty (2009), apresentada no Quadro 1. Logo, temos $a_{ji} = 1/a_{ij}$

– Regra 2: Se C_i é julgado de igual importância relativa a C_j , então $a_{ij} = 1$ e $a_{ji} = 1$; e, em particular, $a_{ij} = 1$, $i = j$, $i = 1, 2, \dots, n$. Ao se comparar o critério C_i e C_j , deve-se primeiro identificar qual o elemento mais importante. E, em seguida, o quanto ele é o mais importante. Caso C_i seja mais importante do que C_j , então $a_{ij} = \alpha$ e $a_{ji} = 1/\alpha$. Caso contrário, $a_{ij} = 1/\alpha$ e $a_{ji} = \alpha$

Tabela 7 – Matriz de comparação genérica de julgamento de ordem n

	C_1	C_2	...	C_n
C_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
...
C_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}

Fonte: Saaty (2008)

Saaty (1991) propõe também uma escala para avaliar essas matrizes que variam de 1 a 9, cujo valor 1 indica que a importância de um critério em relação ao outro é indiferente e o valor 9 indica que um critério é extremamente mais importante que outro. Ou seja, se o critério da linha $i = 1$ é extremamente mais importante que o da coluna $j = 2$, então $x_{12} = 9$ e $x_{21} = 1/9$. Para estabelecer a importância, é necessária uma escala de 1 a 9, considerando apenas os intervalos ímpares, de forma que o 1 significa igualdade entre os elementos comparados, e o 9, o grau máximo entre os elementos comparados, evidenciando a superioridade de uma atividade em relação à outra, que se dá de acordo com a Tabela 8.

Tabela 8 – Escala fundamental de Saaty aplicada para comparação entre duas atividades

Intensidade de importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com alto grau de certeza.
2, 4, 6 e 8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Fonte: Saaty (1991)

A composição das matrizes opção *versus* opção em relação às hipóteses restritivas são calculadas. A Tabela 9 apresenta a composição da matriz de opção *versus* opção e como calcular seus resultados.

Tabela 9 – Cálculo da composição da matriz opção *versus* opção

	Opção 1	Opção 2	Opção 3	V
Opção 1	1	N	1/n	
Opção 2	1/n	1	N	
Opção 3	N	1/n	1	
Σ				

Fonte: Adaptação Saaty (2009)

sendo: n = valores médios na coleta de dados da comparação opção *versus* opção

1/n = inversão

V = média geométrica das linhas

Σ = somatório das linhas

Já para o cálculo das hipóteses restritivas *versus* hipóteses restritivas segue o mesmo padrão das opções *versus* opções apresentado na Tabela 7, alterando apenas o valor de “n” que passa a ser os valores médios na coleta de dados da comparação hipóteses restritivas *versus* hipóteses restritivas.

Visando a uma melhor apreciação da construção e validação da AHP, seguem-se as etapas que a compõem. O Quadro 9 ilustra a composição da matriz de comparação opção *versus* hipóteses restritivas, no qual são comparados os vetores hipótese *versus* hipótese e opção *versus* opção em relação às hipóteses restritivas.

Quadro 9 – Composição da matriz final de comparação opções *versus* restrições

	Hipótese Restritiva 1	Hipótese Restritiva 2	Hipótese Restritiva 3	Hipótese Restritiva 4	Total
Opção 1	V	V	V	v	
Opção 2	V	V	V	v	
Opção 3	V	V	V	v	
Opção 4	V	V	V	v	
Ponderação	V	V	V	V	

Fonte: Almeida (2018)

Mediante a organização estabelecida pelo Quadro 9, a composição da matriz final de comparação opções *versus* restrições é obtida a partir da equação (2), cujos valores obtidos permitem a tomada de decisão multicritério, por meio da comparação dos resultados obtidos com a composição das matrizes desenvolvidas gerando uma escala hierárquica de valores comparativos entre os pesos dos critérios em relação aos resultados das alternativas, oferecendo assim elementos para a tomada de decisão.

$$T = \sum V \cdot v \quad (2)$$

sendo:

\sum = somatório

V = vetor de comparação hipóteses restritivas x hipóteses restritivas

v = vetor das comparações opção x opção em relação às hipóteses restritivas

Os valores de T (Total) permitem a tomada de decisão multicritério, sendo o maior valor os superiores na comparação.

O $\lambda_{\text{máx}}$, que mostra se os dados estão logicamente ligados, é calculado conforme equação a equação (3).

$$\lambda_{\text{máx}} = \sum V \cdot T \quad (3)$$

sendo:

\sum = somatória

V = vetor de ponderação

T = totalidade dos vetores

Saaty (1991) corrobora que a matriz é considerada consistente se, e somente se, $\lambda_{\text{máx}}$ for igual ao número de linhas e colunas da matriz.

O Cálculo do Índice de Consistência (IC), do inglês *Consistency Index*, avalia o grau de inconsistência da matriz de julgamentos paritários, através da equação (4):

$$IC = \frac{\lambda_{\text{máx}} - n}{n - 1} \quad (4)$$

sendo:

IC = Índice de Consistência

λ_{\max} = é o maior autovalor da matriz de julgamentos paritários.

n = número de linhas e colunas da matriz

O resultado de IC não pode ser maior a 0, 1, para que o grau de consistência seja satisfatório, caso contrário deve haver inconsistência na AHP.

A Razão de Consistência (RC), equação (5), mostra a coerência das comparações pareadas, identificando se uma correção da apreciação deve ser considerada:

$$RC = \frac{IC}{RI} \quad (5)$$

sendo:

RC = Razão de Consistência

IC = Índice de Consistência

RI = Índice Randômico (valor extraído da tabela 7, na qual são demonstrados os índices randômicos, sendo Oak Ridge).

Se os valores de Razão de Coerência forem menores ou iguais a 10, os argumentos foram coerentes, segundo Saaty (1991).

A Tabela 10 apresenta o índice randômico (RI), o qual mede a consistência de uma matriz recíproca gerada, randomicamente, pelo laboratório Oak Ridge. A tabela RI contém os índices randômicos (do inglês *random index*) para matrizes recíprocas quadradas de ordem n, e seu objetivo é medir o índice de consistência da matriz que sofre alterações em função do tamanho da matriz N. De acordo com Saaty (1991), caso o RC (razão de consistência) calculado seja inferior ou igual a 0, 10, a matriz de julgamento é considerada consistente. Caso contrário, a matriz é considerada inconsistente, e o julgamento deve ser refeito.

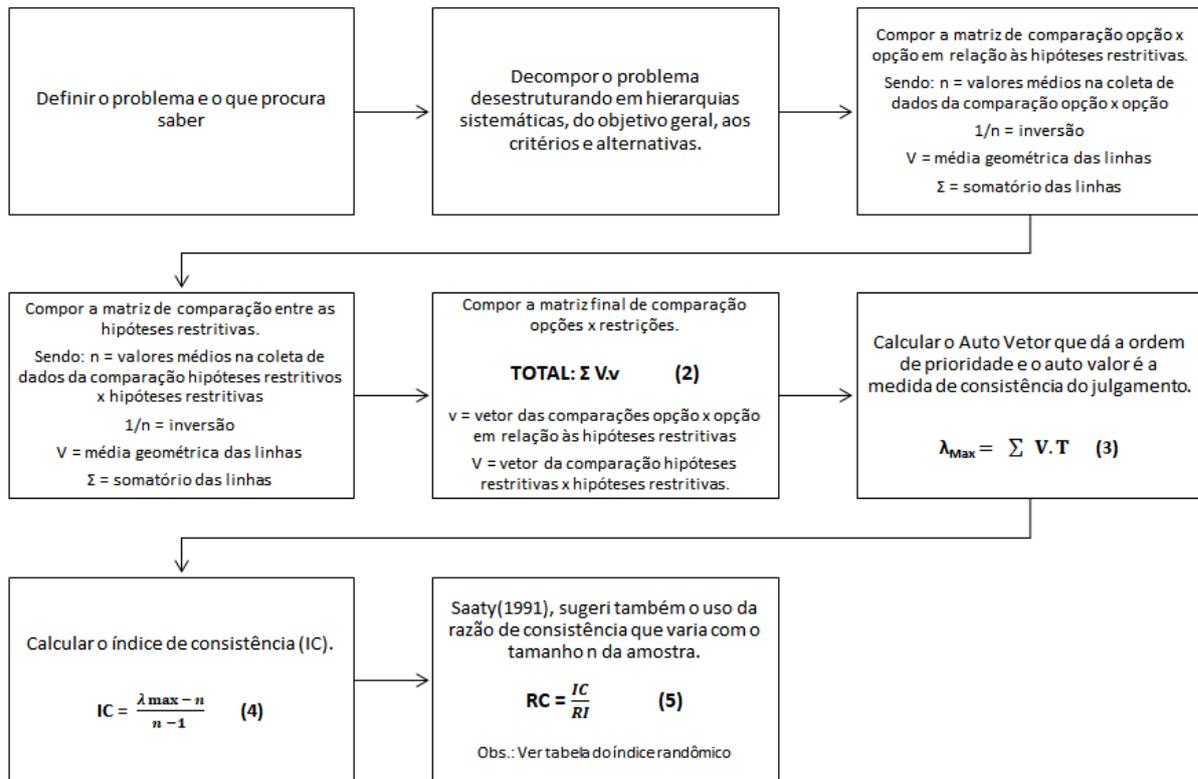
Tabela 10 – Índices de consistência aleatória (RI) para matrizes recíprocas

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51

Fonte: Oak Ridge (2010)

A Figura 15 apresenta todo o processo passo a passo para a definição, aplicação e operação da matriz de AHP.

Figura 15 – Sequência operacional para elabora da matriz de AHP



Fonte: Autor

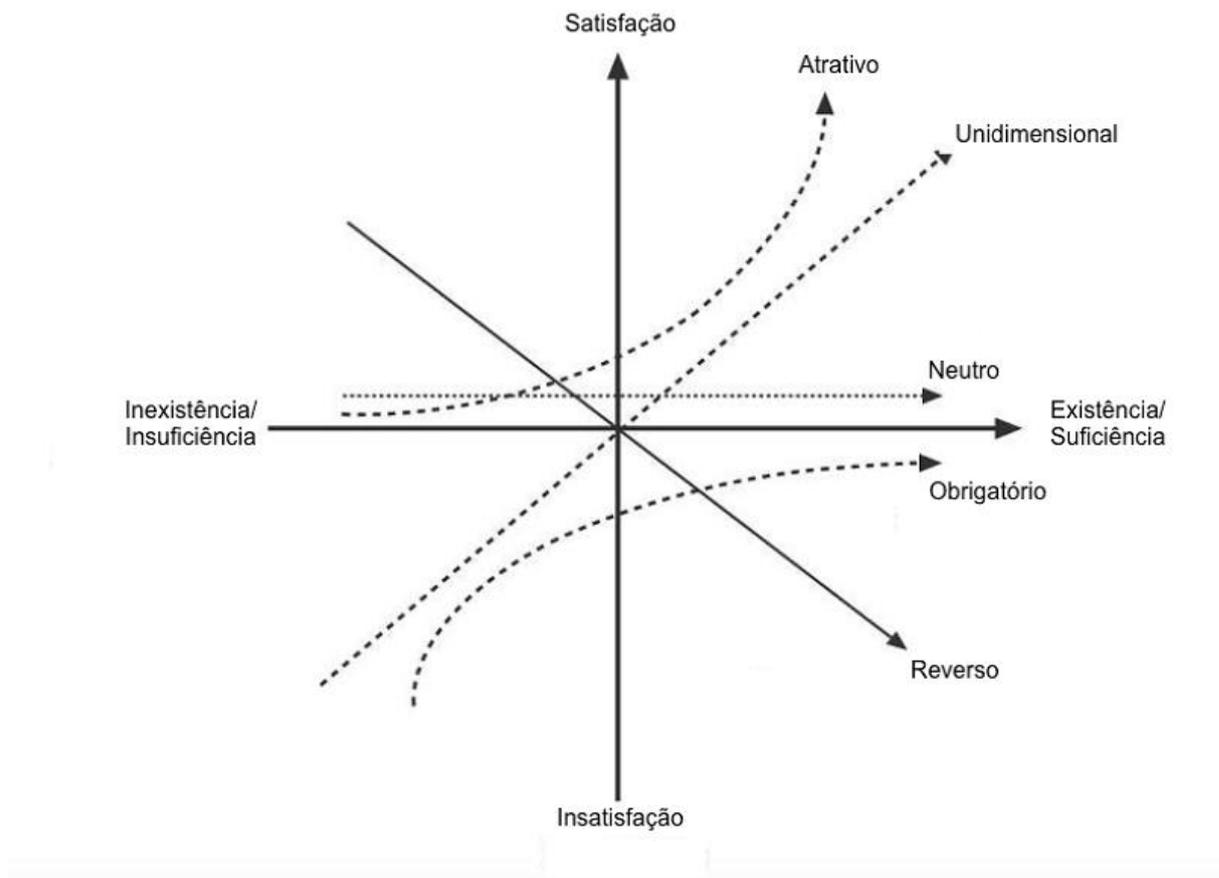
3.6 MODELO DE KANO

O modelo Kano foi desenvolvido com o objetivo de classificar e avaliar os requisitos em relação à satisfação do cliente (KANO *et al.*, 1984; MKPOJIOGU; HASHIM, 2016). Pois nem todos os clientes reconhecem os atributos de um produto ou serviço como algo que influenciam em sua satisfação ou insatisfação da mesma forma (UM; LAU, 2018). A teoria da qualidade atrativa propõe um método para descrever a relação entre um aspecto objetivo (como suficiência física) e um aspecto subjetivo (como satisfação do cliente) (KANO, 2001). Como resultado, a relação ou os atributos são traduzidos em seis categorias de qualidade percebida: atributos obrigatórios/necessários (O), atributos atrativos (A), atributos unidimensionais/de desempenho (U), atributos neutros (N), atributos reversos (R), atributos questionáveis e (Q) (LÖFGREN *et al.*, 2011; HASSAN *et al.*, 2017).

As categorias de qualidade ou atributos percebidos têm como base dois sentimentos dos clientes, a saber: um sentimento experimentado quando um produto ou serviço possui o atributo e um sentimento quando um produto ou serviço não possui o atributo (CHEN, 2012; LIN *et al.*, 2017), resultando como satisfação, insatisfação ou indiferença. A relação entre

vários atributos de qualidade não é linear. A Figura 16 apresenta gráfico de todas as cinco classes e a relação do atendimento ou existência destes requisitos com a satisfação do cliente, classificação dos atributos levantados com a aplicação do modelo de Kano.

Figura 16 – Gráfico de classificação dos atributos



Adaptação: Kano (2001); Mkpojiogu; Hashim (2016)

Há cinco tipos de respostas possíveis no questionário utilizado pelo método Kano, e cada uma delas tem seu significado. O Quadro 10 apresenta os significados das siglas utilizadas no desenvolvimento e apresentação dos resultados no método Kano.

Quadro 10 – Classificação e significado dos Atributos

ATRIBUTOS	REFERENCIA
Obrigatórios (O)	referem-se aos requisitos mínimos exigidos pelos clientes, os quais são responsáveis por ocasionar extrema insatisfação quando estão omissos na percepção dos clientes.
Atrativos (A)	referem-se aos requisitos descritos como ponto-chave para obter satisfação, os quais não são esperados pelos clientes, e sendo assim, não geram insatisfação quando omissos do produtos e/ou serviços.
Unidimensionais (U)	referem-se aos requisitos que apresentam linearidade entre a performance do produto e a nível de satisfação dos clientes, ou seja, existe uma relação de proporção entre a presença dos atributos de qualidade e a satisfação dos clientes.
Neutros (N)	referem-se aos requisitos caracterizados como indiferentes do ponto de vista dos clientes, ou seja, a presença não gera satisfação e a ausência não gera insatisfação.
Reversos (R)	referem-se aos requisitos que podem gerar insatisfação quando estão presentes, ou ainda, satisfação quando ausentes.
Questionáveis (Q)	referem-se aos julgamentos ilógicos obtidos pelas combinações das questões funcionais e disfuncionais, nos quais é possível afirmar que as questões estão confusas e/ou mal elaboradas, ou ainda, que os clientes não compreenderam corretamente as questões.

Fonte: Adaptado Kano (1983)

O Quadro 11 apresenta a estrutura do questionário, contendo os 05 argumentos que existem como solução a partir da opinião do “cliente” em relação a determinado questionamento, tanto funcional quanto disfuncional (HARTONO *et al.*, 2017).

Quadro 11 – Representação da estrutura do questionário

PERGUNTA	RESPOSTA
Perguntas feitas de forma afirmativa (funcional)	1. Eu gosto disto, desta maneira
	2. Eu espero que seja desta maneira
	3. Eu fico neutro
	4. Eu posso aceitar desta maneira
	5. Não gosto desta maneira
Pergunta feita de forma negativa (disfuncional)	1. Eu gosto disto, desta maneira
	2. Eu espero que seja desta maneira
	3. Eu fico neutro
	4. Eu posso aceitar desta maneira
	5. Não gosto desta maneira

Fonte: Adaptação Hartono et al. (2017)

No gabarito do questionário de Kano (ver Quadro 12), as respostas positivas (funcionais) e as negativas (disfuncionais) são alocadas nos quadrantes por meio do cruzamento das respostas funcionais e disfuncionais, definindo a opinião do cliente em relação às dimensões abordadas pela matriz.

Quadro 12 – Gabarito de resposta do questionário de Kano.

		Situações Disfuncionais (Negativas)				
		1ª Eu gosto disto desta maneira	2ª Eu espero que seja desta maneira	3ª Eu fico neutro	4ª Eu posso aceitar que seja desta maneira	5ª Eu não gosto disto desta maneira
Situações Funcionais (Positivas)	1ª Eu gosto disto desta maneira	Q	A	A	A	U
	2ª Eu espero que seja desta maneira	R	N	N	N	O
	3ª Eu fico neutro	R	N	N	N	O
	4ª Eu posso aceitar que seja desta maneira	R	N	N	N	O
	5ª Eu não gosto disto desta maneira	R	R	R	R	Q

Fonte: Adaptação Hartono et al. (2017)

O cálculo dos coeficientes de Satisfação e Insatisfação foi proposto por Noshad e Awasthi (2018) e é feito pelas equações (6) e (7).

$$CS = \frac{A\% + U\%}{A\% + U\% + O\% + N\%} \quad (6)$$

sendo:

CS: Coeficiente de Satisfação

A: Atrativo

U: Unidimensional

O: Obrigatório

N: Neutro

$$CI = \frac{U\% + O\%}{A\% + U\% + O\% + N\%} \quad (7)$$

sendo:

CI: Coeficiente de Insatisfação

A: Atrativo

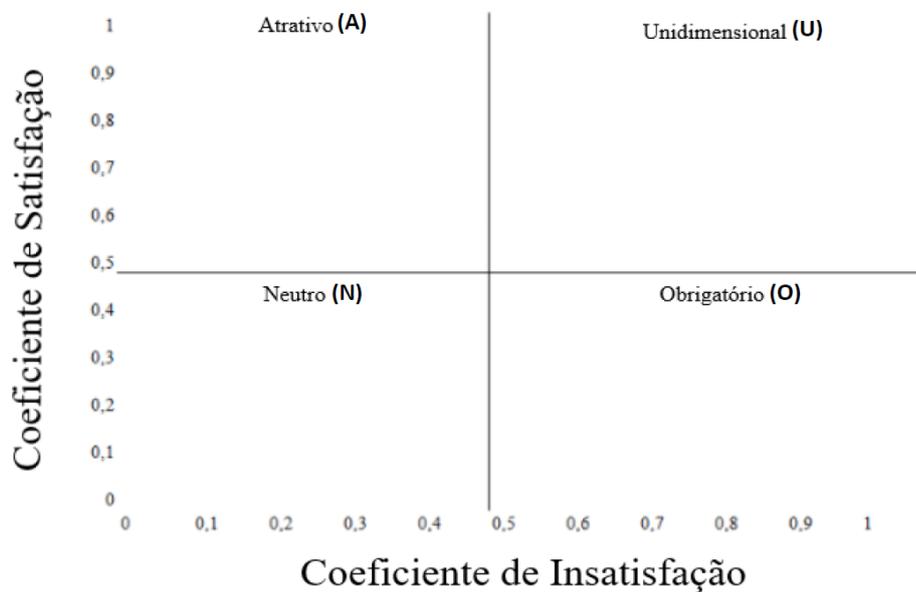
U: Unidimensional

O: Obrigatório

N: Neutro

A finalização do método de Kano é realizada por meio do diagrama de *Better-Worse*, que tem como função classificar os atributos e propiciar uma melhor visualização dos resultados obtidos, com a aplicação das equações (5) e (6). A Figura 17 demonstra a análise dos dez atributos da qualidade, conforme a teoria da qualidade atrativa, e cada atributo da qualidade foi classificado dentro de atrativo, unidimensional, indiferente e obrigatório. Para se conseguir esta investigação, os índices calculados devem ser plotados no diagrama de *Better-Worse*.

Figura 17 – Classificação dos atributos pelo diagrama de *Better-Worse*



Fonte: Noshad e Awasthi (2018)

4 DESENVOLVIMENTO

A aplicação do questionário de ILS evidencia a tendência dos alunos para os estilos de aprendizagem das dimensões ativo, sensitivo, visual e sequencial, fornecendo pesos à hierarquia dos métodos de ensino envolvendo Vygotsky, *Project Based Learning*, *Flipped Classroom*, *Project Based Learning* e *Team Based Learning*. Os resultados aqui apresentados servem como base para a estrutura das estratégias de ensino e aprendizagem que consideram o sociointeracionismo de Vygotsky como alicerce do processo educacional. O trabalho ainda contou com a aplicação do modelo ou matriz de Kano, que analisou a satisfação dos alunos em relação ao método e às estratégias utilizados em aula, além de apontar possíveis melhorias.

4.1 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO ILS

Em relação à aplicação do questionário de ILS de Felder e Silverman (1991), tomou-se o devido cuidado de iniciar o processo submetendo a pesquisa ao comitê de ética em pesquisas que envolvem seres humanos (CEP), do Centro Universitário Salesiano de São Paulo. Este órgão tem como objetivo controlar e garantir a qualidade ética dos estudos desenvolvidos no Brasil e está amparado pela resolução normativa CNS nº 466/2012 (SILVA; COSTA, 2016). A submissão ao CEP foi realizada por meio da Plataforma Brasil, sistema governamental que controla, registra e protocola as informações da pesquisa, sendo devidamente aprovada sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 24818919.9.0000.5695.

A Tabela 11 apresenta os resultados consolidados da aplicação e tabulação do instrumento de pesquisa aplicado a todos os 21 alunos do curso de engenharia da UNISAL U. E. Lorena e que estão devidamente matriculados na disciplina de Marketing, de forma que “a” representa as tendências de aprendizagem referentes às dimensões ativa, sensitiva, visual e sequencial, e “b” representa as tendências de aprendizagem referentes às dimensões reflexiva, intuitiva, verbal e global, relativas às 44 questões propostas por Felder e Silverman (1991). As somas das colunas divididas nos quatro pares darão o resultado do estilo de absorção do conhecimento predominante aos alunos.

Tabela 11 – Resultados tabulados do questionário de ILS aplicado aos alunos

Ativo/Reflexivo			Sensitivo/Intuitivo			Visual/Verbal			Sequencial/Global		
Q	a	b	Q	a	B	Q	a	b	Q	a	b
1	1	0	2	1	0	3	1	0	4	0	1
5	1	0	6	1	0	7	1	0	8	1	0
9	1	0	10	1	0	11	1	0	12	1	0
13	1	0	14	1	0	15	0	1	16	1	0
17	0	1	18	1	0	19	1	0	20	1	0
21	0	1	22	1	0	23	1	0	24	1	0
25	0	1	26	0	1	27	1	0	28	0	1
29	1	0	30	1	0	31	1	0	32	1	0
33	1	0	34	0	1	35	1	0	36	1	0
37	0	1	38	1	0	39	1	0	40	0	1
41	1	0	42	1	0	43	1	0	44	1	0
Total (soma X's de cada coluna)											
Ativo/Reflexivo			Sensitivo/Intuitivo			Visual/Verbal			Sequencial/Global		
a	b		a	B		a	b		a	b	
7	4		9	2		10	1		8	3	
maior – menor = letra do maior											
3a			7^a			9a			5a		

Fonte: Adaptação Felder; Silverman, (1991); Litzinger et al., (2007)

Os resultados da pesquisa, organizados na Tabela 12, estão dispostos em dispersão. Nela, os atributos são comparados em pares, conforme modelo de Felder e Silverman (1991) e Litzinger *et al.* (2007). Pelas dimensões apresentadas com os resultados obtidos na aplicação do questionário de ILS, pode-se dizer que os alunos têm uma tendência de estilos de aprendizagem ativo equilibrado, sensitivo e sequencial moderado, e forte para o visual.

Tabela 12 – Comparação dos resultados do questionário comparados em pares.

ATI.	11a	9a	7a	5a	3a	1 ^a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	REF.
SEN.	11a	9a	7a	5a	3a	1 ^a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	INT.
VIS	11a	9a	7a	5a	3a	1 ^a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	VER
SEQ	11a	9a	7a	5a	3a	1 ^a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	GLO.
	Forte		Moderado		Equilibrado			Moderado		Forte			

ATI (ativo); REF (reflexivo); SEN (sensitivo); INT (intuitivo); VIS (visual); VER (verbal); SEQ (sequencial); GLO (global).

Fonte: Adaptação Felder; Silverman, (1991)

Os resultados obtidos pelos questionários aplicados demonstram que os alunos têm uma tendência aos estilos de aprendizagem nas dimensões ativo (equilibrado), sensitivo (moderado), visual (forte) e sequencial (moderado). No Quadro 13, aos resultados obtidos são atribuídas as estratégias de ensino e aprendizagem, como também a abordagem sociointeracionista de Vygotsky.

Quadro 13 – Análise dos resultados do questionário de ILS, à luz do sociointeracionismo de Vygotsky

RESULTADO	INSIGHTS PARA ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM	SOCIOINTERACIONISMO DE VYGOTSKI – ABORDAGENS
ATIVO (EQUILIBRADO)	Atividades e trabalhos em grupo com enfoque em equipes heterogêneas, com foco no aumento da interação, troca de experiências e conhecimento entre os alunos.	Mediação Cognitiva – Parceiro mais capaz – “alunos ensinando alunos”.
SENSITIVO (MODERADO)	Concreto, prático, voltado para fatos e procedimentos: trabalhar cases, projetos, plano de marketing, etc.	Mediação Cognitiva – trabalhar conceitos com o enfoque em: planejar, comparar, imaginar e lembrar.
VISUAL (FORTE)	Construir apresentações e materiais com foco em imagens usando: mapas mentais ou conceituais, diagramas, fluxogramas, vídeos, modelos canvas, etc.	Mediação Cognitiva – símbolos e signos.
SEQUENCIAL (MODERADO)	Buscar o referencial do aluno em relação aos conhecimentos já adquiridos sobre os temas a serem abordados e usar como alicerce para a construção de um novo conhecimento.	Mediação – Zona de desenvolvimento proximal – partir do conhecimento real (o que o aluno já sabe), para potencial (construção de um novo conhecimento).

Fonte: Produção do próprio autor

4.2 DESENVOLVIMENTO DO AHP

A construção do AHP teve como objetivo hierarquizar os métodos de ensinos levantados por meio de uma bibliometria realizada nas plataformas *Web of Science* e *Scopus*, levando em conta os últimos cinco anos e tendo como base para busca “*title-abstract-keywords*”. Os critérios utilizados vêm do resultado do questionário de ILS. A Tabela 13 apresenta o ranking da busca realizada na plataforma *Web of Science*.

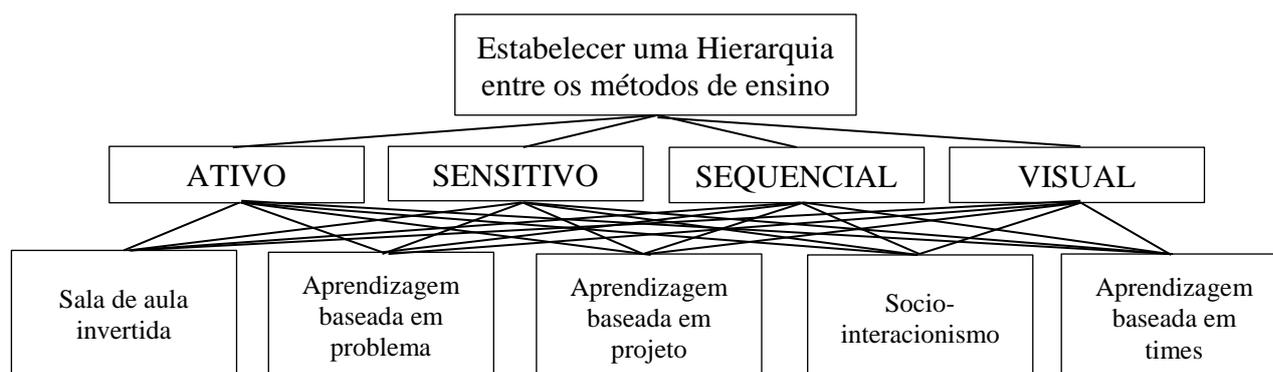
Tabela 13 – Resultado da bibliometria dos métodos de ensino – *Web of Science e Scopus*.

<i>"title-abstract-keywords",</i>	<i>Web of Science e Scopus</i>
<i>Problem Based Learning</i>	8.055
<i>Flipped Classroom</i>	5.809
<i>Project Based Learning</i>	5.594
Sociointeracionismo de Vygotsky	2.126
<i>Team Based Learning</i>	1.240

Fonte: Produção do próprio autor

A Figura 18, elaborada a partir da Figura 1, ilustra a estrutura base para aplicação da AHP, com o objetivo, critérios e alternativas que serão utilizados para estabelecer a hierarquia dos métodos de ensino.

Figura 18 – Estrutura para desenvolvimento do método AHP



Fonte: Produção do próprio autor r

Ainda considerando a Figura 17, ela apresenta a construção da matriz do peso dos critérios, levando em consideração os resultados obtidos na pesquisa de ILS demonstrados na Tabela 12, sendo:

- Ativo – 3a (equilibrado)
- Sensitivo – 7a (moderado)
- Sequencial – 5a (moderado)
- Visual – 9a (forte)

O resultado da Tabela 14 demonstra a construção da matriz de critério. As posições da diagonal principal serão sempre 1 (um), pois um elemento é igualmente importante a ele mesmo. Para preencher os outros elementos da matriz fora da diagonal principal, fazem-se

os julgamentos e determina-se a intensidade de importância; para as comparações inversas, isto é, na parte inferior esquerda da matriz, colocam-se os valores recíprocos dos da parte superior direita da mesma, conforme Tabela 12. O auto vetor é obtido por meio da média geométrica de cada linha, e o auto vetor normalizado é o resultado da soma da coluna auto vetor dividida por cada linha dela.

Tabela 14 – Apresentação dos resultados da matriz de critério

Crítérios	Visual	Sensitivo	Sequencial	Ativo	Auto Vetor	Auto Vetor Normalizado
Visual	1	3	5	7	3,201	56%
Sensitivo	1/3	1	3	5	1,495	26%
Sequencial	1/5	1/3	1	3	0,669	12%
Ativo	1/7	1/5	1/3	1	0,312	6%
Σ	1,676	4,533	9,333	16,000	5,678	100%

Fonte: Produção do próprio autor

O método da análise hierárquica busca o autovalor máximo, λ_{\max} , que pode ser calculado conforme equação (3).

$$\lambda_{\max} = \Sigma V.T = 1 \cdot 0,56 + 3 \cdot 0,26 + 5 \cdot 0,12 + 7 \cdot 0,06 + \frac{1}{3} \cdot 0,56 + 1 \cdot 0,26 + 3 \cdot 0,12 + 5 \cdot 0,06 + \frac{1}{5} \cdot 0,56 + \frac{1}{3} \cdot 0,26 + 1 \cdot 0,12 + 3 \cdot 0,06, \frac{1}{7} \cdot 0,56 + \frac{1}{5} \cdot 0,26 + \frac{1}{3} \cdot 0,12 + 1 \cdot 0,06 = 4,119$$

A Verificação do índice de consistência da matriz é dada por meio de equação (4), na qual o resultado não pode ser maior a 0,1, pois, se o resultado obtido indica se o grau de consistência é satisfatório, caso contrário deve haver inconsistência na AHP.

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{4,119 - 4}{4 - 1} = 0,040$$

Saaty (1991) sugere também o uso da Razão de Consistência, que considera o IC e o Índice Randômico (IR), que varia com o tamanho n da amostra conforme equação (5).

$$RC = \frac{IC}{RI} = \frac{0,040}{0,90} = 0,044$$

Como $RC < 0,10$ = coerente, segundo Saaty (1980).

A Matriz de comparação do critério visual com os métodos definidos como alternativas é apresentada na Tabela 15.

Tabela 15 – Matriz de comparação **critério visual** com alternativas de métodos.

Visual	Sociointeracionismo	TBL	PjBL	Flipped Classroom	PBL	Auto Vetor	Auto Vetor Normalizado
Sociointeracionismo	1	3	3	3	5	2,667	43,17%
TBL	1/3	1	1/3	1/3	3	0,644	11,43%
PjBL	1/3	3	1	1	3	1,246	20,16%
Flipped Classroom	1/3	3	1	1	3	1,246	20,16%
PBL	1/5	1/3	1/3	1/3	1	0,375	6,07%
Σ	2,200	10,333	5,667	5,667	15,000	6,178	100%

TBL (*Team based learning*), PjBL (*Project based learning*), PBL (*Problem based learning*)

Fonte: Produção do próprio autor

O Valor de λ_{\max} , conforme equação (3), é:

$$\lambda_{\max} = \sum V.T = 5,223$$

A Verificação do índice de consistência da matriz por meio de equação (4) é:

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{5,223 - 5}{5 - 1} = 0,056$$

A Razão de Consistência, equação (5), é:

$$RC = \frac{IC}{RI} = \frac{0,056}{1,12} = 0,050$$

A Matriz de comparação do critério sequencial com os métodos definidos como alternativas é apresentada na Tabela 16.

Tabela 16 – Matriz de comparação **critério sequencial** com alternativas de métodos.

Sequencial	Sociointera- cionismo	TBL	PjBL	Flipped Classroom	PBL	Auto Vetor	Auto Vetor Normalizado
Sociointera- cionismo	1	5	3	3	3	2,667	44,14%
TBL	1/5	1	1/3	1/3	1/3	0,644	6,20%
PjBL	1/3	3	1	1	1	1,246	16,55%
Flipped Classroom	1/3	3	1	1	1	1,246	16,55%
PBL	1/3	3	1	1	1	1,246	16,55%
Σ	2,200	15,000	6,333	6,333	6,333	6,178	100%

TBL (*Team based learning*), PjBL (*Project based learning*), PBL (*Problem based learning*)

Fonte: Produção do próprio autor

O Valor de λ_{\max} , conforme equação (3), é:

$$\Sigma V.T = 5,046$$

Verificação do índice de consistência da matriz por meio de equação (4)

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{5,046 - 5}{5 - 1} = 0,011$$

Razão de Consistência, equação (5).

$$RC = \frac{IC}{RI} = \frac{0,011}{1,12} = 0,010$$

Matriz de comparação do critério ativo com os métodos definidos como alternativas, conforme apresentado na Tabela 17.

Tabela 17 – Matriz de comparação **critério ativo** com alternativas de métodos.

Ativo	Sociointera- cionismo	TBL	PjBL	Flipped Classroom	PBL	Auto Vetor	Auto Vetor Normalizado
Sociointera- cionismo	1	1/3	1	1	3	1,000	17,67%
TBL	3	1	3	3	3	2,408	42,56%
PjBL	1	1/3	1	1	1/3	0,644	11,39%
Flipped Classroom	1	1/3	1	1	1	0,803	14,19%
PBL	1/3	1/3	3	1	1	0,803	14,19%
Σ	6,333	2,333	9,000	7,000	8,333	5,658	100%

TBL (*Team based learning*), PjBL (*Project based learning*), PBL (*Problem based learning*)

Fonte: Produção do próprio autor

O Valor de λ_{\max} , conforme equação (3), é:

$$\lambda_{\max} = \sum V.T = 5,313$$

Verificação do índice de consistência da matriz por meio de equação (4)

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{5,313 - 5}{5 - 1} = 0,078$$

Razão de Consistência, equação (5).

$$RC = \frac{IC}{RI} = \frac{0,078}{1,12} = 0,069$$

Matriz de comparação do critério sensitivo com os métodos definidos como alternativas, conforme apresentado na Tabela 18.

Tabela 18 – Matriz de comparação **critério sensitivo** com alternativas de métodos.

Sensitivo	Sociointera- cionismo	TBL	PjBL	Flipped Classroom	PBL	Auto Vetor	Auto Vetor Normalizado
Sociointera- cionismo	1	3	1	3	1	1,552	27,15%
TBL	1/3	1	1/3	1/3	1/3	0,415	7,27%
PjBL	1	3	1	3	1	1,552	27,15%
Flipped Classroom	1/3	3	1/3	1	1/3	0,644	11,28%
PBL	1	3	1	3	1	1,552	27,15%
Σ	3,667	13,000	3,667	10,333	3,667	5,715	100%

TBL (*Team based learning*), PjBL (*Project based learning*), PBL (*Problem based learning*)

Fonte: Produção do próprio autor

O Valor de λ_{\max} , conforme equação (3), é:

$$\lambda_{\max} = \sum V.T = 5,096$$

Verificação do índice de consistência da matriz por meio de equação (4)

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{5,096 - 5}{5 - 1} = 0,024$$

Razão de Consistência, equação (5).

$$RC = \frac{IC}{RI} = \frac{0,024}{1,12} = 0,021$$

A última etapa do processo relativo à aplicação da AHP consiste na comparação das opções para gerar o vetor de decisão e hierarquizar os resultados das alternativas em relação ao resultado da matriz de peso dos critérios. A Tabela 19 mostra o cruzamento dos resultados das matrizes de alternativas versus os resultados da matriz de peso dos critérios, sendo os valores referentes ao vetor critério provenientes da Tabela 14. Já o resultado do vetor de decisão foi obtido por meio da soma do produto dos resultados obtidos por cada alternativa em relação ao vetor critério referente à mesma.

Tabela 19 – Matriz Vetor de Decisão

	Visual	Sensitivo	Sequencial	Ativo	Vetor Decisão
Vetor de Critério	56%	26%	12%	6%	
Sociointeracionismo	43%	27%	44%	18%	38%
PjBL	20%	27%	16%	11%	21%
Flipped Classroom	20%	11%	16%	14%	17%
PBL	6%	27%	16%	14%	13%
TBL	10%	7%	6%	43%	11%

TBL (*Team based learning*), PjBL (*Project based learning*), PBL (*Problem based learning*)

Fonte: Produção do próprio autor

4.3 ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A disciplina escolhida para aplicação do método foi a de Marketing do curso de Engenharia de Produção que, de acordo com seu Plano Pedagógico de Curso (PPC), ocorre no sétimo período, com carga horária de 40 horas, tendo como plano de ensino os seguintes temas: a aplicação do roteiro proposto para o desenvolvimento de um Plano de Marketing, projeto que engloba todo o conhecimento adquirido na disciplina.

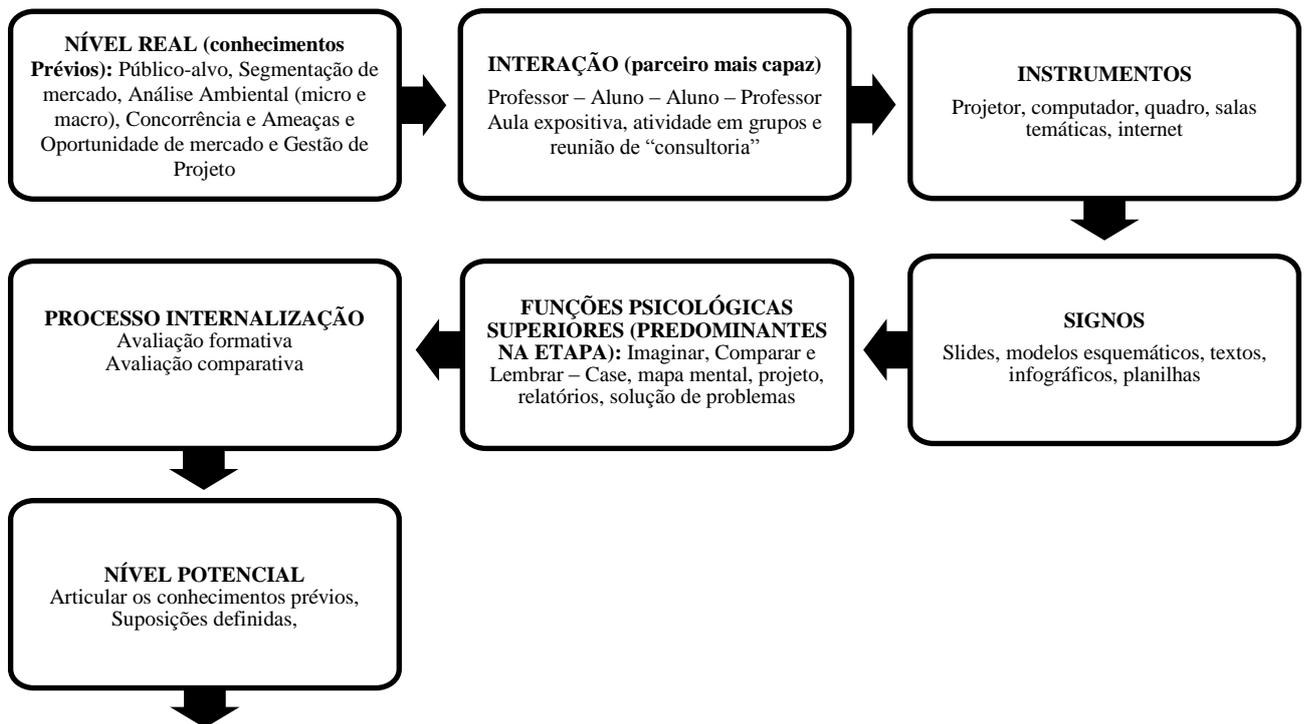
Etapas do Projeto:

- 1) Buscar uma empresa real para implementação do projeto.
- 2) Roteiro do Plano de Marketing (KOTLER; KELLER, 2016; WESTWOOD, 2019).
- 3) Sumário Executivo (breve histórico da empresa).
- 4) Pesquisas de marketing internas e externas, realização da análise SWOT, formular suposições.
- 5) Estabelecer objetivos de marketing e estimar resultados esperados.

- 6) Desenvolver estratégias e planos de ação para os objetivos estabelecidos.
- 7) Estabelecer os orçamentos.
- 8) Avaliação e Controlar.

O roteiro para definição das estratégias de ensino e aprendizagem tem como base o sociointeracionismo de Vygotsky, os resultados obtidos no questionário de ILS e as informações oriundas da aplicação da AHP. A Figura 19 traz uma abordagem estruturada do desenvolvimento de um plano de marketing, que tem como objetivo apresentar as estratégias de ensino de forma organizada, buscando refletir os anseios dos alunos com relação aos melhores canais e formas de intervenção, com foco no resultado de uma aprendizagem realmente efetiva e com o respaldo dos resultados das pesquisas e teorias de aprendizagem.

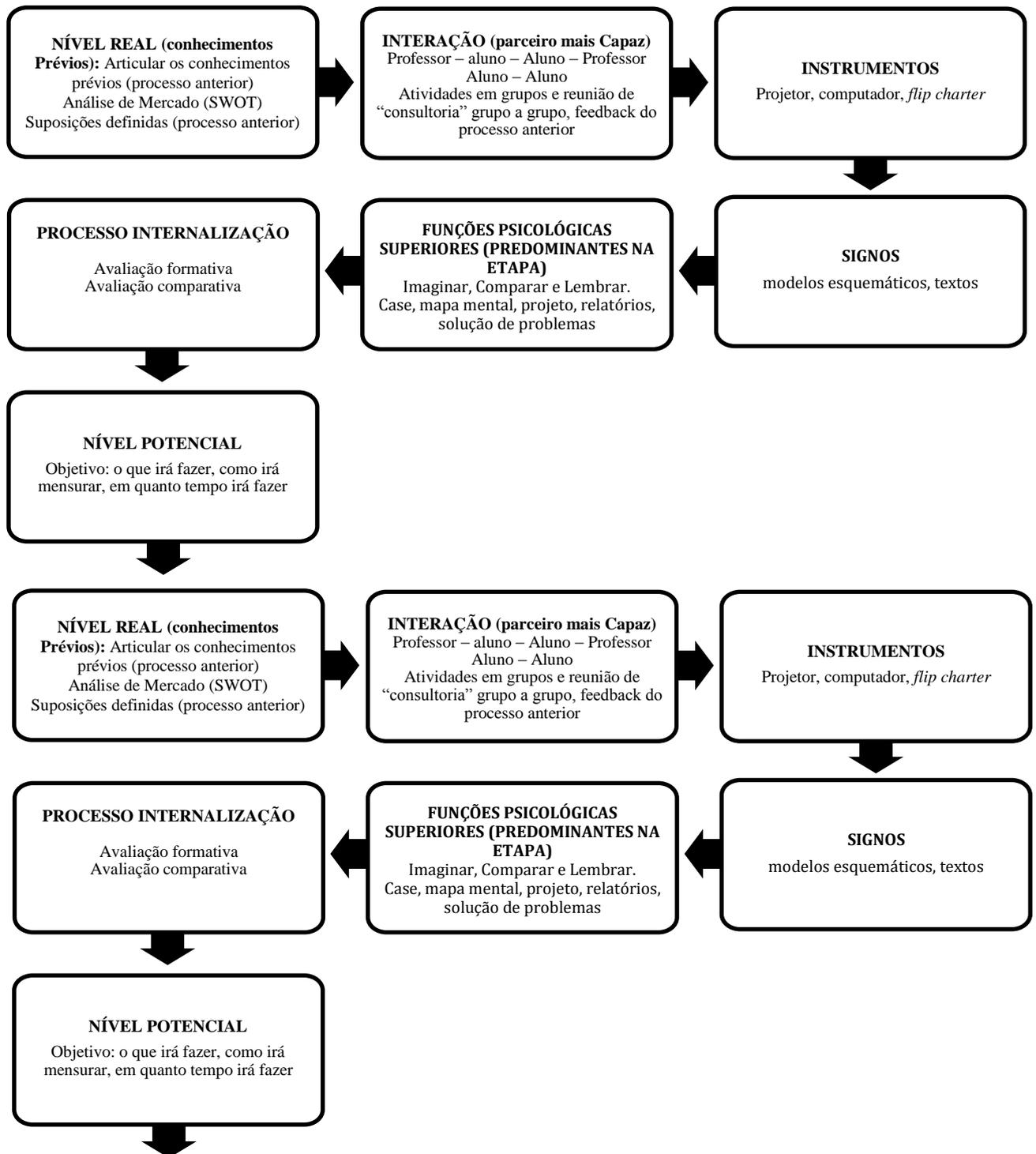
Figura 19 (continua) – Roteiro definição das estratégias de ensino e aprendizagem à luz do sociointeracionismo de Vygotsky e os resultados do questionário de ILS e aplicação da AHP



Fonte: Produção do próprio autor

Figura 19 (continuação) – Roteiro definição das estratégias de ensino e aprendizagem à luz do sociointeracionismo de Vygotsky e os resultados do questionário de ILS e aplicação da

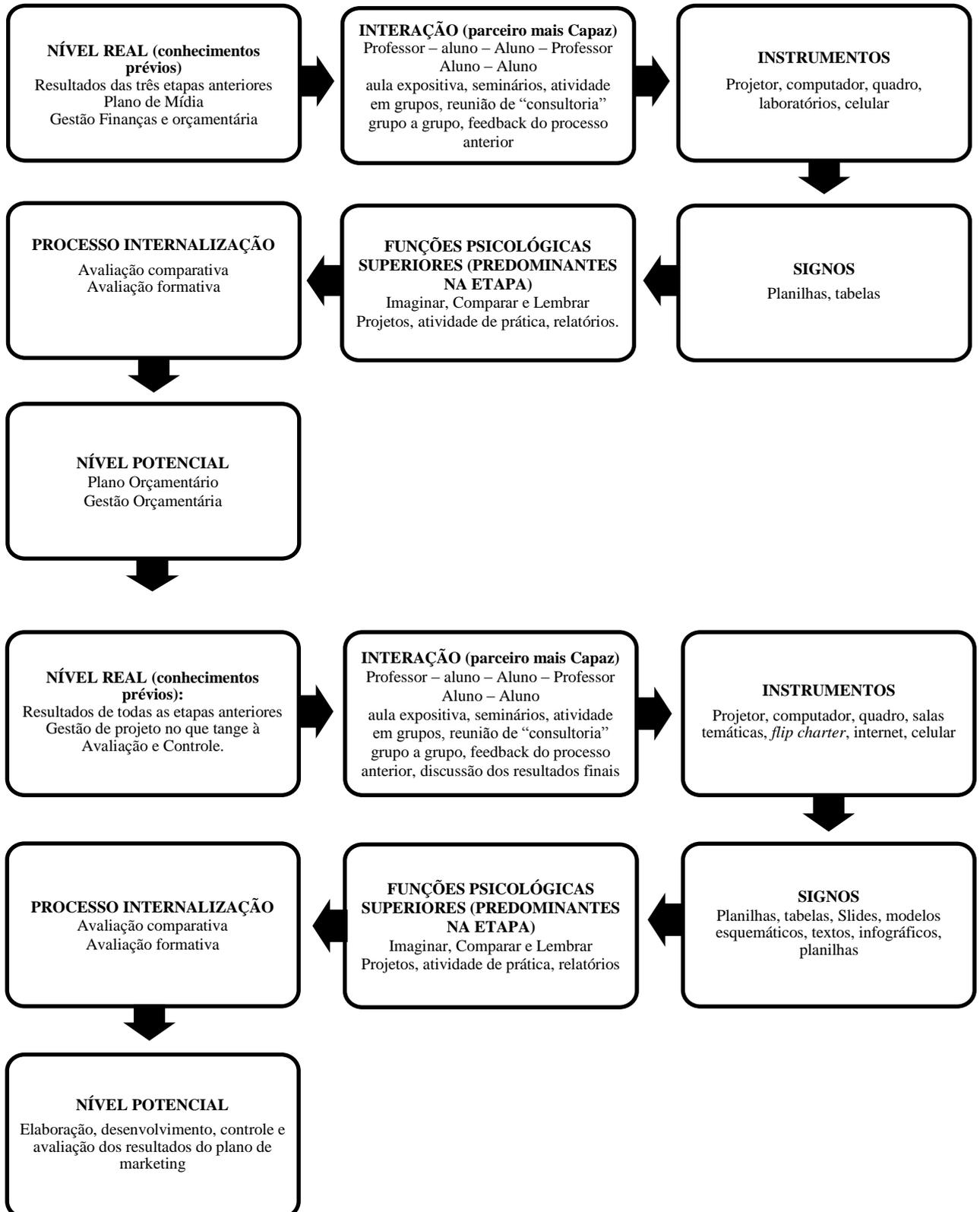
AHP



Fonte: Produção do próprio autor

Figura 19 (conclusão) – Roteiro definição das estratégias de ensino e aprendizagem à luz do sociointeracionismo de Vygotsky e os resultados do questionário de ILS e aplicação da

AHP



4.4 APLICAÇÃO DO MODELO OU DIAGRAMA DE KANO

Para detectar o nível de satisfação dos alunos em relação ao método e estratégias de ensino e aprendizagem e encontrar as possíveis melhoras futuras para este trabalho, foi aplicada a Matriz de Kano, que analisa a satisfação do cliente e sua proporcionalidade em relação à importância percebida dos requisitos, apresentados pelo produto ou durante a prestação de serviço (MKPOJIUGU; HASHIM, 2016).

O instrumento de pesquisa aplicado aos alunos foi construído com base na estrutura apresentada no Quadro 11, e composta por dez pares de questões, situações Funcionais (positivas) e situações Disfuncionais (negativas), tendo como norteador para elaboração das questões a avaliação do roteiro definição das estratégias de ensino e aprendizagem apresentado na Figura 12. Devido à questão da pandemia da COVID-19, os questionários foram testados e aplicados via *Google Forms* e as orientações e acompanhamento foram realizados por meio de videoconferência.

4.4.1 Resultados da aplicação do modelo ou diagrama de Kano

O Quadro 14 demonstra o questionário aplicado aos alunos, contendo 20 questões, sendo 10 funcionais e 10 disfuncionais, além das opções de respostas para realização da Matriz de Kano.

Quadro 14 – Questionário aplicado aos alunos para a construção da Matriz de Kano

Questões - Funcionais e Disfuncionais	1. Eu gosto disto, desta maneira	2. Eu espero que seja desta maneira	3. Eu fico neutro	4. Eu posso aceitar desta maneira	5. Não gosto desta maneira
1. Como você se sente quando é trabalhado teoria e prática juntas?					
1. Como você se sente quando não é trabalhado teoria e prática juntas?					
2. Como você se sente quando há interação entre professor e aluno?					
2. Como você se sente quando não há interação entre professor e aluno?					
3. Como você se sente quando são usados nas aulas recursos com apelo visual?					
3. Como você se sente quando não são usados nas aulas recursos com apelo visual?					
4. Como você se sente quando os temas abordados possuem uma sequência?					
4. Como você se sente quando os temas abordados não possuem uma sequência?					
5. Como você se sente quando as atividades são realizadas em grupos?					
5. Como você se sente quando as atividades não são realizadas em grupos?					
6. Como você se sente quando há interação entre aluno e aluno?					
6. Como você se sente quando não há interação entre aluno e aluno?					
7. Como você se sente quando apresenta seus trabalhos para os colegas?					
7. Como você se sente quando não apresenta seus trabalhos para os colegas?					
8. Como você se sente quando recebe <i>feedback</i> do professor?					
8. Como você se sente quando não recebe <i>feedback</i> do professor?					
9. Como você se sente quando aprende com os colegas?					
9. Como você se sente quando não aprende com os colegas?					
10. Como você se sente quando são abordadas questões que exijam trabalhar com a imaginação, comparação e lembrança?					
10. Como você se sente quando não são abordadas questões que exijam trabalhar com a imaginação, comparação e lembrança?					

Fonte: Produção do próprio autor

Os resultados demonstrados na Tabela 20 são frutos da tabulação da pesquisa aplicada aos alunos e a alocação dos resultados positivos (funcionais) e negativos (disfuncionais) em seus respectivos quadrantes, conforme apresentados no Quadro 12, no qual, por meio do cruzamento das respostas funcionais e disfuncionais, apresentaram o percentual da opinião dos clientes em relação às seis dimensões abordadas por Kano. Já as colunas Coeficiente de Satisfação (CS) e Coeficiente de Insatisfação (CI) são resultados da aplicação da equação (6) e (7), conforme proposto por Noshad e Awasthi (2018).

Tabela 20 – Percentuais de Respostas e Cálculos do Coeficiente de Satisfação (CS) e de Insatisfação (CI)

ATRIBUTOS	O	A	U	N	R	Q	CS	CI
1 - Referente à questão de teoria e prática em sala de aula (%)	21,05	31,58	36,84	10,53	0	0	0,69	0,58
2 - Referente à interação professor aluno (%)	21,05	31,58	36,84	10,53	0	0	0,69	0,58
3 - Referente ao uso de apelo visual em sala de aula (%)	31,58	42,11	15,79	10,53	0	0	0,58	0,48
4 - Referente à sequência lógica das aulas (%)	36,84	21,05	15,79	26,32	0	0	0,37	0,53
5 - Referente a realização de atividades em grupo (%)	10,53	42,11	5,26	36,84	5,26	0	0,49	0,17
6 - Referente à interação aluno e aluno (%)	5,26	52,63	10,53	31,58	0	0	0,64	0,16
7 - Referente a apresentar trabalhos aos colegas (%)	0	36,84	5,26	57,89	0	0	0,42	0,05
8 - Referente aos feedbacks do professor (%)	31,58	15,79	42,11	10,53	0	0	0,58	0,74
9 - Referente a aprender com os colegas (%)	5,26	57,89	5,26	26,32	0	5,26	0,66	0,10
10 - Referente a trabalhar usando o planejar, imaginar, comparar e lembrar (%)	10,53	5,26	26,32	42,11	15,79	0	0,37	0,44

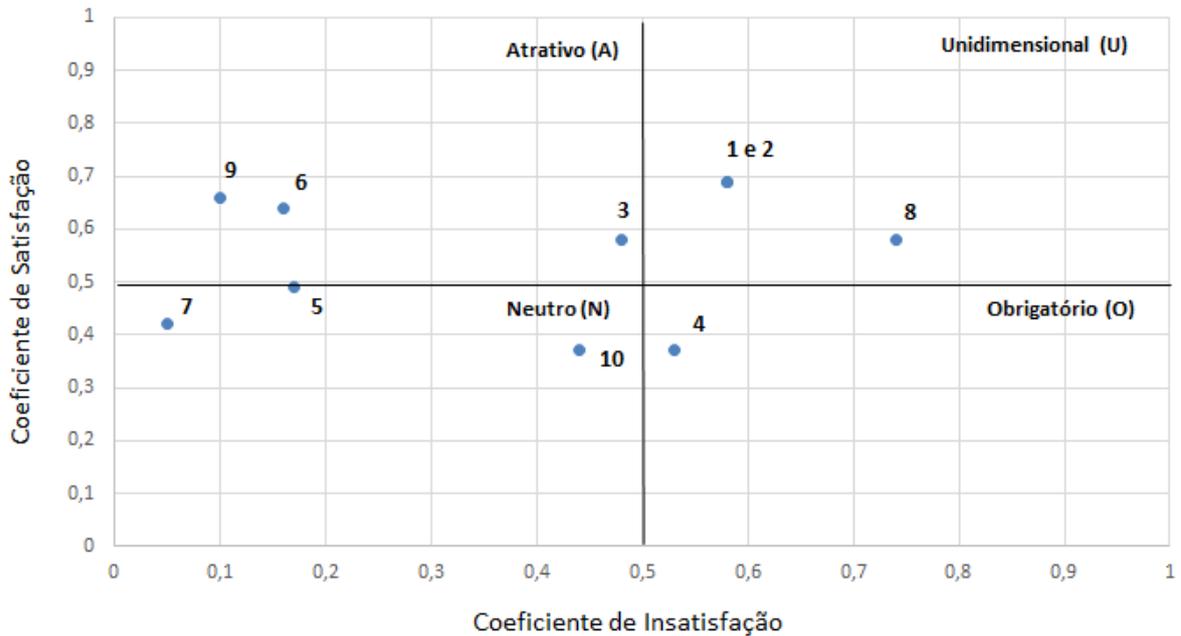
O – Obrigatórios, A – Atrativos, U – Unidimensionais, N – Neutros, R - Reversos Q- Questionáveis

Fonte: Produção do próprio autor

A utilização do diagrama de *Better-Worse* torna os resultados obtidos com a aplicação da matriz de Kano, descritos na Tabela 19, de mais fácil compreensão devido à visualização

mais organizada dos dados. A Figura 20 traz a aplicação dos resultados obtidos com a utilização da matriz de Kano aplicados ao diagrama de *Better-Worse*.

Figura 20 – Aplicação do diagrama de *Better-Worse* aos resultados da matriz de Kano



Fonte: Produção do próprio autor

4.4.2 Análise dos resultados do diagrama de Better-Worse

O Quadro 15 demonstra a análise do resultado referente a questão 1ª do questionário do Modelo de Kano que aborda o tema teoria e prática, sua classificação no diagrama de *Better-Worse*, Figura 20, sua relação com o inventário de ILS, Tabela 12, e sua aplicação ao sociointeracionista de Vygotsky, Figura 19.

Quadro 15 - Questão 1ª referente à teoria e prática

Modelo de Kano	ILS	Sociointeracionismo de Vygotsky
Unidimensional (quanto mais for utilizado, aumentará o grau de satisfação dos alunos).	Atende ao perfil dos alunos com uma predominância sensitivo.	Projeto com base em uma empresa real.

Fonte: Produção do próprio autor

O Quadro 16 demonstra a análise do resultado referente a questão 2ª do questionário do Modelo de Kano que aborda à relação professor e aluno, sua classificação no diagrama de *Better-Worse*, Figura 20, sua relação com o inventário de ILS, Tabela 12, e sua aplicação ao sociointeracionista de Vygotsky, Figura 19.

Quadro 16 - Questão 2ª referente à relação professor e aluno

Modelo de Kano	ILS	Sociointeracionismo de Vygotsky
Unidimensional (quanto mais for utilizado, aumentará o grau de satisfação dos alunos).	Atende ao perfil dos alunos com uma predominância ativo.	Interação com o parceiro mais capaz.

Fonte: Produção do próprio autor

O Quadro 17 demonstra a análise do resultado referente a questão 3ª do questionário do Modelo de Kano que aborda à utilização de apelos visuais, sua classificação no diagrama de *Better-Worse*, Figura 20, sua relação com o inventário de ILS, Tabela 12, e sua aplicação ao sociointeracionista de Vygotsky, Figura 19.

Quadro 17 - Questão 3ª referente à utilização de apelos visuais

Modelo de Kano	ILS	Sociointeracionismo de Vygotsky
Atrativo (considerado um ponto-chave para atender as necessidades dos discentes).	Atende ao perfil dos alunos com uma predominância visuais.	Signos: slides, planilhas, infográficos, modelos esquemáticos, etc.

Fonte: Produção do próprio autor

O Quadro 18 demonstra a análise do resultado referente a questão 4ª do questionário do Modelo de Kano que aborda à sequência lógica das aulas, sua classificação no diagrama de *Better-Worse*, Figura 20, sua relação com o inventário de ILS, Tabela 12, e sua aplicação ao sociointeracionista de Vygotsky, Figura 19.

Quadro 18 - Questão 4ª referente à sequência lógica das aulas

Modelo de Kano	ILS	Sociointeracionismo de Vygotsky
Obrigatória (atributo não pode faltar nas estratégias de ensino e aprendizagem).	Atende ao perfil dos alunos com uma predominância sequencial.	Zona de Desenvolvimento Proximal.

Fonte: Produção do próprio autor

O Quadro 19 demonstra a análise do resultado referente a questão 5ª do questionário do Modelo de Kano que aborda atividades realizadas em grupo, sua classificação no diagrama de *Better-Worse*, Figura 20, sua relação com o inventário de ILS, Tabela 12, e sua aplicação ao sociointeracionista de Vygotsky, Figura 19.

Quadro 19 - Questão 5ª referente as atividades realizadas em grupo

Modelo de Kano	ILS	Sociointeracionismo de Vygotsky
Neutro (requisitos que não causa satisfação, nem insatisfação).	Atende ao perfil dos alunos com uma predominância ativo.	Interação com o parceiro mais capaz.

Fonte: Produção do próprio autor

O Quadro 20 demonstra a análise do resultado referente a questão 6ª do questionário do Modelo de Kano que aborda a interação aluno e aluno, sua classificação no diagrama de *Better-Worse*, Figura 20, sua relação com o inventário de ILS, Tabela 12, e sua aplicação ao sociointeracionista de Vygotsky, Figura 19.

Quadro 20 - Questão 6ª referente a interação aluno e aluno

Modelo de Kano	ILS	Sociointeracionismo de Vygotsky
Atrativo (considerado um ponto-chave para atender as necessidades dos discentes).	Atende ao perfil dos alunos com uma predominância ativo.	Interação com o parceiro mais capaz.

Fonte: Produção do próprio autor

O Quadro 21 demonstra a análise do resultado referente a questão 7ª do questionário do Modelo de Kano que aborda a apresentação de trabalho para aos colegas, sua classificação

no diagrama de *Better-Worse*, Figura 20, sua relação com o inventário de ILS, Tabela 12, e sua aplicação ao sociointeracionista de Vygotsky, Figura 19.

Quadro 21 - Questão 7ª referente a apresentação de trabalho para aos colegas

Modelo de Kano	ILS	Sociointeracionismo de Vygotsky
Neutro (requisitos que não causa satisfação, nem insatisfação).	Atende ao perfil dos alunos com uma predominância ativo.	Interação com o parceiro mais capaz.

Fonte: Produção do próprio autor

O Quadro 22 demonstra a análise do resultado referente a questão 8ª do questionário do Modelo de Kano que aborda os *feedbacks* dados pelo professor para aos colegas, sua classificação no diagrama de *Better-Worse*, Figura 20, sua relação com o inventário de ILS, Tabela 12, e sua aplicação ao sociointeracionista de Vygotsky, Figura 19.

Quadro 22 - Questão 8ª referente aos *feedbacks* dados pelo professor

Modelo de Kano	ILS	Sociointeracionismo de Vygotsky
Unidimensional (quanto mais for utilizado, aumentará o grau de satisfação dos alunos).	Atende ao perfil dos alunos com uma predominância ativo e sequencial.	Zona de Desenvolvimento Proximal e interação com o parceiro mais capaz.

Fonte: Produção do próprio autor

O Quadro 23 demonstra a análise do resultado referente a questão 9ª do questionário do Modelo de Kano que aborda aprender com os colegas, sua classificação no diagrama de *Better-Worse*, Figura 20, sua relação com o inventário de ILS, Tabela 12, e sua aplicação ao sociointeracionista de Vygotsky, Figura 19.

Quadro 23 - Questão 9ª referente a aprender com os colegas

Modelo de Kano	ILS	Sociointeracionismo de Vygotsky
Atrativo (considerado um ponto-chave para atender as necessidades dos discentes).	Atende ao perfil dos alunos com uma predominância ativo.	Interação com o parceiro mais capaz.

Fonte: Produção do próprio autor

O Quadro 24 demonstra a análise do resultado referente a questão 10ª do questionário do Modelo de Kano que aborda trabalhar usando o planejar, imaginar, comparar e lembrar, sua classificação no diagrama de *Better-Worse*, Figura 20, sua relação com o inventário de ILS, Tabela 12, e sua aplicação ao sociointeracionista de Vygotsky, Figura 19.

Quadro 24 - Questão 10ª referente a trabalhar usando o planejar, imaginar, comparar e lembrar

Modelo de Kano	ILS	Sociointeracionismo de Vygotsky
Neutro (requisitos que não causa satisfação, nem insatisfação).	Atende ao perfil dos alunos com uma predominância ativo, sensitiva, sequencial e visual.	Zona de Desenvolvimento Proximal e mediação

Fonte: Produção do próprio autor

5 CONCLUSÃO

O atual cenário do ensino superior e o perfil do jovem reafirmam a necessidade de um novo olhar do professor para o enfrentamento dos desafios da atualidade. Mas é preciso compreender o que significa este olhar, que não é apenas a busca de abordagens formatadas que supostamente irão favorecer ao aprendizado dos alunos. Faz-se necessária, principalmente, uma compreensão do estilo de aprendizagem dos alunos e uma visão didático-pedagógica para atender às reais necessidades destes educandos, por meio de uma abordagem estratégica que realmente seja capaz de favorecer a questão do ensino e aprendizagem.

Os resultados obtidos demonstram que os estudos das teorias de aprendizagem ofereceram abordagens que visam explicar os processos educacionais dos indivíduos com base na psicologia e didática da educação. Os elementos presentes no sociointeracionismo de Vygotsky — como a zona de desenvolvimento proximal, as relações com o parceiro mais capaz para os diferentes momentos de aprendizagem em sala de aula, os signos e símbolos — foram fundamentais para a construção de uma estrutura para o plano de ensino, além das questões cognitivistas. Estes subsídios demonstram ter um papel de suma importância para a orientação deste estudo, contribuindo assim para a elaboração de uma proposta de estrutura didática para organização das aulas.

O resultado do questionário de estilo de aprendizagem apresentou insight por meio dos apontamentos das tendências e preferências de aprendizagem deste grupo de alunos, orientando as dimensões ativo, sensitivo, visual e sequencial como dimensões a serem exploradas pelas estratégias, balizando portanto a construção das abordagens utilizadas.

As ferramentas da engenharia, aliadas à pedagogia, apontaram caminhos de forma lógica para as tomadas de decisão, analisando as variáveis presentes nos problemas estudados; e o alinhamento destes processos demonstram resultados que viabilizaram a criação de estratégias que favorecem aos alunos na aquisição do conhecimento.

A etapa final de verificação, com a utilização da matriz de Kano, que é referente à percepção do discente em relação à satisfação com o método e a estratégia, aponta que houve um elevado índice de contentamento, pois 30% alunos perceberam o método das aulas atrativo, requisito descrito como ponto-chave para a satisfação do cliente; 30% com unidimensional, requisito que apresenta linearidade entre performance do produto e o nível de satisfação; 10% obrigatório, que se referem aos requisitos mínimos exigidos pelos usuários, os que geram insatisfação se não forem percebidos; e 30% com neutro no qual sua presença não gera satisfação e sua ausência não gera insatisfação.

Os prontos tidos como neutros por parte dos alunos, merecem ser vistos como uma oportunidade de melhoria para estes quesitos.

Por meio dos resultados apresentados pela compilação e utilização dos métodos e ferramentas utilizados neste trabalho, e reafirmado pelos resultados apresentados pela satisfação dos alunos expressos pelo modelo de Kano, pode-se assim dizer que o objetivo da pesquisa foi alcançado. Com relação à questão de pesquisa, também tomando por base os mesmos resultados expostos, pode-se afirmar que foi respondida devido a este trabalho ter sido capaz de apresentar estratégias de ensino e aprendizagem mais adequados ao perfil dos alunos estudados nesta pesquisa.

Sugere-se em trabalhos futuros, nesse viés, a aplicação deste método em turmas e cursos diferentes, para assim poder se avaliar a capacidade de replicação ou sua necessidade de adequação.

REFERÊNCIAS

- ABDELHADI, A.; IBRAHIM, Y.; NURUNNABI, M. Investigating engineering student learning style trends by using multivariate statistical analysis. **Education Sciences**, Switzerland, v. 9, n.1, p. 58, 11 mar. 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/9/1/58/htm>. Acesso em: 20 ago. 2019.
- ABRAMSON, C. I. Problems of teaching the behaviorist perspective in the cognitive revolution. **Behavioral Sciences**, Switzerland, v. 3, n. 1, p. 55–71, 8 jan. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267933716_Problems_of_Teaching_the_Behaviorist_Perspective_in_the_Cognitive_Revolution. Acesso em: 20 ago. 2020.
- AGAPITO, A. P. F. Ensino superior no Brasil: expansão e mercantilização na contemporaneidade. **Temporalis**, Brasília, v. 16, n. 32, p. 123-140, 13 jan. 2017.
- AGRANONIK, M.; HIRAKATA, V. N. Cálculo de tamanho de amostras: proporções. **Revista HCPA**, Porto Alegre, v. 31, n. 3, p. 382-388, 2011.
- AGUADED, I.; LÓPEZ-MENESES, E.; FERNÁNDEZ, M. E. Experiencias de posgrado sobre computación en la red (cloud computing) con software social: post-graduate experiences in cloud computing with social software. **Estudios sobre educación**, Navarra, v. 27, p. 115-132, 2014. Disponível em: http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/11251/Experiencias_de_posgrado.pdf?sequence=2. Acesso em: 10 out. 2019.
- AKBAŞ, H.; BILGEN, B. An integrated fuzzy QFD and TOPSIS methodology for choosing the ideal gas fuel at WWTPs. **EconPapers**, Orebro, v. 125, p. 484-497, 2017. Disponível em: https://econpapers.repec.org/article/eeeenergy/v_3a125_3ay_3a2017_3ai_3ac_3ap_3a484-497.htm. Acesso em: 23 mar. 2019.
- ALIAS, M. *et al.* Assessing heutagogical elements in learning of engineering education: instrument validation. **Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal**, Walnut, v. 5, n. 5, p.245-252, 17 set. 2020. Disponível em: https://www.astesj.com/publications/ASTESJ_050530.pdf. Acesso em: 30 dez. 2020.
- ALMEIDA, B. M. **Sistemática metacognitiva de educação em engenharia**. 2018. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, SP, 2018. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/180558/almeida_bm_dr_guara.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 16 ago. 2019.
- ALMEIDA, E. C. S. **Aprendizagem na educação superior: a autotransformação do estudante na Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem-Based Learning-PBL)**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, 2015. Disponível em: <http://tede2.uefs.br:8080/bitstream/tede/151/2/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20POS%20DEFESA.pdf>. Acesso em: 20 set. 2019.
- ALMEIDA, M. E. G. G. D.; Pinho, L. V. D. Adolescência, família e escolhas: implicações na orientação profissional. **SciELO Brasil**, São Paulo, 2008, v. 20, n. 2, 2008. Disponível

em: <https://www.scielo.br/j/pc/a/VbGsdYdh6fCxv7WpkX3S9Lr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 dez. 2019.

ALVES, A. C.; GUIMARÃES, L. M.; PIMENTA, T. S. A utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como ferramenta para minimizar os altos índices de retenção e evasão na disciplina de Função de uma variável (Cálculo I) no BCT/UFVJM. **Revista UEMG**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, 2018.

AMORIM, M. L. Qual engenheiro? Uma análise dos projetos político-pedagógicos dos cursos de engenharia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). **Revista de Ensino de Engenharia**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 23-33, 2016. Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/370/51>. Acesso em 16 nov. 2019.

ANACLETO, V. G. *et al.* Teorias da aprendizagem: os principais conceitos e a relação com o contexto escolar. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2., 2015, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Anped, 2015. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2015/TRABALHO_EV045_MD1_SA3_ID7441_30082015201703.pdf. Acesso em: 08 nov. 2019.

ANDRADE, M. S. **A relação de humanização e desumanização em Paulo Freire: perspectivas para uma proposta de educação.** 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, RN, 2015. Disponível em: https://www.uern.br/controldepaginas/ppgcish-disserta%C3%A7%C3%B5es/arquivos/2963marcelo_silva_de_andrade.pdf. Acesso em: 12 ago. 2019.

ANDRIOLA, W. B.; ARAÚJO, A. C.; NOGUEIRA, P. R. M. C. Avaliação de instituições de ensino superior (IES): relevância do acompanhamento de egressos para o planejamento estratégico. In: SIMPÓSIO AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR, 3., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis, SC: UFSC, 2017. p.1-12.

ARIKAN, H.; YILANCI OGLU, K.; SONUSEN, S. A. Learning leverage: peer instruction. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, Netherlands, v. 143, p. 45-51, 2014. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877042814042840?token=068F66CA0C640CEA2570D15C4E6599BDB4CBD4479C040BABCC8125C56D60C7B8F20F72EE16EC CF759FB8AD21DDE0C7CE&originRegion=us-east-1&originCreation=20220111160756>. Acesso em: 22 jan. 2020.

BALTA, N. *et al.* Meta-analysis of the effect of peer instruction on learning gain: identification of informational and cultural moderators. **International Journal of Educational Research**, Mandsaur, v. 86, p. 66-77, 2017.

BAZZO, W. A. **De técnico e de humano: questões contemporâneas.** 5. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2015.

BENESOVÁ, A.; TUPA, J. Requirements for education and qualification of people in Industry 4.0. **Procedia Manufacturing**, Modena, v. 11, p. 2195-2202, 2017. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2351978917305747?token=0D8C97370B180614ED7504399DDE3AC0CF3BBF9E0968D1F1C10D0F87B0B1889991BD157B9DE9EBA2>

B9D6B976EBA73F67&originRegion=us-east-1&originCreation=20220111162043.
Acesso em: 11 fev. 2020.

BERNINI, D. S. D.; MONFRADINI, J. R. Ensino híbrido e metodologias ativas como ferramentas no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Esfera Acadêmica Humanas**, Vitória, v. 3, n. 1, p. 125-136, 2018.

BIEBER, T. Europe à la Carte? Swiss convergence towards European policy models in higher education and vocational education and training. **Swiss Political Science Review**, United Kingdom, v. 16, n. 4, p. 773–800, 2010.

BOON, G. C.; GOPINATHAN, S. The development of education in Singapore since 1965. **World Bank Paper**. Singapore, 2006. Disponível em:
<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.556.5199&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 26 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Fundação CAPES. **O que é a UAB**. 2016. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/component/content/article?id=7836>. Acesso em: 13 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parecer homologado despacho do Ministro**, publicado no D. O. U. de 23/4/2019, Seção 1, pág. 109. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/docman/marco-2019-pdf/109871-pces001-19-1/file>. Acesso em: 23 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.260, de 12 de julho de 2001**. Dispõe sobre o Fundo de Financiamento ao estudante do Ensino Superior e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2001. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110260.htm. Acesso em: 10 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CES nº 1/2019**. Diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia. Brasília, DF: MEC/CNE/CES, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/marco-2019-pdf/109871-pces001-19-1/file>. Acesso em: 11 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopses estatísticas da educação superior: graduação**. Brasília, DF: MEC/INEP, 2019c. Disponível em: <http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacaosuperior>. Acesso em: 28 jan. 2021.

BRIGHENTI, J.; BIAVATTI, V. T.; SOUZA, T. R. Metodologias de ensino-aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos. **Revista Gestão Universitária na América Latina**, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 281-304, 2015. Disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2015v8n3p281/30483>. Acesso em: 06 maio 2020.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P.A. **Estatística básica**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

CALDERON, A. What will higher education be like in 2040?. **University World News**, United Arab Emirates, n. 381, 2015. Disponível em:

<https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20150908145912643>. Acesso em: 10 fev. 2020.

CAMBI, F. **História da pedagogia**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

CAMILLO C. M.; MEDEIROS, L. M. **Teorias da educação**. Santa Maria: UFSM, 2018. *E-book*

CARR, R.; PALMER, S.; HAGEL, P. Aprendizagem ativa: a importância de desenvolver uma medida abrangente de aprendizagem ativa no ensino superior. **SAGE Journals**, London, v. 16, p. 173-186, 2015. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1469787415589529?casa_token=br0yNFKrgMsAAAAA%3A9H9Y4nZ2GKiFAF0LrLobbS2RPRdCi1F0mvgvPuWqgiyXIAldR2h3eLi qPMqwtKPOCgnwSHxNRjUN7A. Acesso em: 12 set. 2020.

CARVALHO, A. C. *et al.* An integrated measure of student perceptions of feedback, engagement and school identification. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, Netherlands, v. 41, n. 5, p. 2.335 – 2342, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/6367/1/An%20integrated%20measure%20of%20student%20perceptions%20of%20feedback%2C%20engagement%20and%20school%20identification.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.

CASTRO, F. M. de O. **A matemática no Brasil**. Campinas: Editora UNICAMP, 1999.

CHEN, C. C.; JONES, K. T.; MORELAND, K. Differences in learning styles: implications for accounting education and practice. **The CPA Journal**, New York, v. 84, n. 8, p. 46-51, 2014. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/9b8c0530429e5978eed3993f1884e812/1?pq-origsite=gscholar&cbl=41798>. Acesso em: 25 nov. 2020.

CHEN, L. F. A novel approach to regression analysis for the classification of quality attributes in the Kano model: an empirical test in the food and beverage industry. **Journal OMEGA**, Pennsylvania, v. 40, p. 651 – 659, 2012. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305048311001769?casa_token=1EBoPCWehDkAAAAA:JbEDZdcp3VsjVju1kz_vSH2QVYpXZemhQvxR6yALohMvoV78RnF_CyFC6Bdr2-pACY6_LO2beikL. Acesso em: 14 nov. 2020.

CHIA, Y.-T. **Education, culture and the singapore developmental state: world-soul lost and regained?**. Switzerland: Springer, 2015.

COELHO, M. A.; DUTRA, L. R. Behaviorismo, cognitivismo e construtivismo: confronto entre teorias remotas com a teoria cognitivista. **Caderno de Educação**, Pelotas, v. 1, n. 49, p. 51-76, 2018.

COLL, C. *et al.* **O construtivismo na sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2009.

CUNHA, F. M. Ensino de engenharia: abordagem pela complexidade. **Revista de Ensino de Engenharia**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 1, p. 3-16, 2016. Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/387/239>. Acesso em: 10 jan. 2021.

DANTAS, C. M. M. Docentes engenheiros e sua preparação didático-pedagógica. **Revista de Ensino de Engenharia**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 2, p. 45-52, 2014. Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/246/191>. Acesso em: 20 dez. 2020.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/295>. Acesso em: 18 jul. 2020.

DOOLITTLE, P. E. Complex constructivism: a theoretical model of complexity and cognition. **International Journal of Teaching and Learning in Higher Education**, Ohio, v. 26, n. 3, p. 485-498, 2014. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1060852.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2020.

DUMONT, L. M. M.; CARVALHO, R. S.; NEVES, A. J. M. O peer instruction como proposta de metodologia ativa no ensino de química. **Journal of Chemical Engineering and Chemistry**, Ouro Preto, v. 2, n. 3, p. 107-131, 2016. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/13864/1/112-816-1-PB.pdf>. Acesso em: 10 maio 2020.

ERTMER, P. A.; NEWBY, T. J. Behaviorism, cognitivism, constructivism: comparing critical features from an instructional design perspective. **Performance Improvement Quarterly**, United Kingdom, v. 26, n. 2, p. 43-71, 2013a.

ERTMER, P. A.; NEWBY, T. J. Behaviorism, cognitivism, and constructivism: connecting “yesterday’s” theories to today’s contexts. **Performance Improvement Quarterly**, United Kingdom, v. 26, n. 2, p. 43-71, 2013b.

EVGENIOU, E.; LOIZOU, P. The theoretical base of e-learning and its role in surgical education. **Journal of Surgical Education**, Boston, v. 69, n. 5, p. 665-669, 2012. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1931720412001584?casa_token=r0hCo6Pm7OwAAAAA:XCMZazFElb008nkcXqb0gXg7TMaZoWIHxoJRhMY8IHRYlmQuKYOOplVvyRJGITOYToNjUpG1-8sip. Acesso em: 20 abr. 2021.

FELDER, R.; BRENT, R. Understanding student differences. **Journal of Engineering Education**, Whashington, v. 94, n. 1, p. 57-72, 2005.

FELDER, R. M.; SILVERMAN, L. K. Learning and teaching styles in engineering education. **Journal of Engineering Education**, Washington. v. 78, n. jan. 1988, p. 674-681, 1988.

FELDER, R. M.; SPURLIN, J. Applications, reliability and validity of the index of learning styles. **International Journal of Engineering Education**, Washington, v. 21, n.1, p. 103-112, 2005.

FIALLOS, R. G. C.; CARRERA, R. A. T. Descubrimiento del estilo de aprendizaje dominante de estudiantes de la carrera de tecnología en análisis de sistemas. **Revista Educación**, Costa Rica, v. 2, n. 2, p. 42, 2018. Disponível em:

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/download/26473/html>. Acesso em: 20 nov. 2020.

FIGUEIREDO, F. J. Q. *Vygotsky: a interação no ensino e aprendizagem de línguas*. São Paulo: Parábola, 2019.

FONTES, M. **Formação social da mente: L. S. Vigotsky**. 4. ed. São Paulo: Brasileira, 1991.

FRANK, A. I. *et al.* Educating planners in Europe: a review of 21st century study programmes. **Progress in Planning**. United Kingdom, v. 91, p. 30–94, 2014. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305900614000270?casa_token=CbJCoF0dt5oAAAAA:e-BsBEUtK51lfzhJmTIGHeYJSqRsQb6hw8vmQgYh1nKW6YZ4IVSY_XltGobHsjw8vI_KYfK5fhwc. Acesso em: 18 ago. 2019.

FREIRE, I. R. **Raízes da Psicologia**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 36. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

FREIRE, P., **Pedagogia do oprimido**. 59. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

FU, J. A study on foreign direct investment mode based on AHP and entropy Learning. **International Journal of Machine Learning and Cybernetics**, Alemanha, v. 10 p. 207 - 214, 2019.

GABINO, R.; SALGUERO, A. Herramienta para detección de estilos de aprendizaje en estudiantes de educación superior. **Revista Tecnológica ESPOL**, Equador, v. 30, n. 3, p.106–121, 2017. Disponível em: <http://200.10.150.204/index.php/tecnologica/article/view/630/378>. Acesso em: 9 nov. 2019.

GAUTHIER, C.; TARDIF, M. **A pedagogia: teorias e práticas da antiguidade aos nossos dias**. Petrópolis: Vozes, 2013.

GENTNER, S. Industry 4.0: reality, future or just science fiction? How to convince today's management to invest in tomorrow's future. **Chimia International Journal for Chemistry**, Suíça, v. 70, n. 9, p. 628-633, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GUO, R. **China statistical yearbook**. Beijing: Regional Science Association of China, 2016.

HAROLD, V. L.; CORCORAN, T. Discourses on behaviour: a role for restorative justice? **International Journal on School Disaffection**, Australia, v. 10, n. 2, p. 45–61, 2013.

HARTONO, M.; SANTOSO, A.; PRAYOGO, D. N. How kansei engineering, Kano and QFD can improve logistics services. **International Journal of Technology**, Indonesia, v. 8, n. 6, p. 1.070-1.081, 2017.

HAYHOE, R.; ZHA, Q. Becoming world class: chinese universities facing globalization and internationalization. **Harvard China Review**, Cambridge, v. 5, n. 1, p. 87-92, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285328259_Becoming_world-class_Chinese_universities_facing_globalization_and_internationalization/link/5c6c651392851c1c9dee9018/download. Acesso em: 15 nov. 2020.

HERMAN, G. *et al.* The challenge of using research-based instructional strategies: insights from an effectiveness study of the intrinsic motivation course conversion. **Illinois Experts**, Illinois, v. 34, n. 1, p. 141-154, 2018. Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85042546934&origin=inward&txGid=c86fd29c5e0b526e5b86727cc38d0e7b>. Acesso em: 13 set. 2019.

HICKEY, G. The importance of learning philosophies on technology selection in education. **Journal of Learning Design**, Queensland, v. 7, n. 3, p. 16-22, 2014. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1048751.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

HOLMEGAARD, H. T.; MADSEN, L. M.; ULRIKSEN, L. Where is the engineering I applied for? a longitudinal study of students' transition into higher education engineering, and their considerations of staying or leaving. **European Journal of Engineering Education**, United Kingdom, v. 41, n. 2, p. 154-171, 2016.

HOLZMAN, L. **Vygotsky at work and play**. 2. ed. New York: Routledge, 2016.

HYLTON, P.; OTOUPAL-HYLTON, W. Comparison of engineering education in the United States versus the United Kingdom. *In: ASEE ANNUAL CONFERENCE & EXPOSITION*, 2016, New Orleans. **Proceedings** [...]. New Orleans, LA: American Society for Engineering Education, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/andre/Downloads/comparison-of-engineering-education-in-the-united-states-versus-the-united-kingdom.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2019.

KANO, N. Life cycle and creation of attractive quality. *In: INTERNATIONAL QUALITY MANAGEMENT AND ORGANISATIONAL DEVELOPMENT CONFERENCE*, 4., 2001, Linköping. **Proceedings** [...]. Linköping, 2001. p. 12-14.

KANO, N. *et al.* Attractive quality and must-be quality. **Journal of Journal of Japan Society for Quality Control**, Japão, v. 14, n. 2, p. 39-48, 1984.

KELLER-FRANCO, E. Currículo por projetos: repercussões para a inovação na educação superior e no ensino de engenharia. **Revista Espaço do Currículo**, Paraíba, v. 1, n. 11, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/rec/article/view/ufpb.1983-1579.2018v1n11.28548/32677>. Acesso em: 22 mar. 2020.

KHALID, M. A. Educational theories of cognitive development. **Journal of Educational and Social Research**, Italy, v. 5, n. 1, p. 313-321, 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/andre/Downloads/5625-Article%20Text-21859-1-10-20150109.pdf>. Acesso em: 03 set. 2019.

KOMAN, R. F. **Os efeitos da reforma curricular na sala de aula em um curso de engenharia**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2015. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/127890/000974363.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 jun. 2019.

KONOPKA, C. L. **A aprendizagem na concepção humanista de Carl Rogers e sua contribuição para o desenvolvimento das atitudes dos estudantes de graduação em medicina da UFSM**. 2015. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: química da vida e saúde) – Universidade de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/3548/KONOPKA%2c%20CLOVIS%20LUI%20S.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 jun. 2019.

KOTHARI C. R. **Research methodology: methods and techniques**. 4. ed. New Delhi: New Age International Publishers, 2019.

KOTLER, P.; KELLER, K. **Marketing management**. 2. ed. London: Pearson 2016.

LA ROSA, Jorge. **Psicologia e educação: o significado do aprender**. São Paulo: Edipucrs, 2001.

LAI, W.-H.; LIN, C.-C. Constructing business incubation service capabilities for tenants at post-entrepreneurial phase. **Journal of Business Research**, Georgia, v. 68, n. 11, p. 2285-2289, 2015. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296315002404>. Acesso em: 26 nov. 2019.

LAS CASAS, A. L. **Administração de marketing**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

LEEDS-HURWITZ, W. **Semiotics and communication: Signs, codes, cultures**. United Kingdom: Routledge, 1993.

LEFRANÇOIS, G. R. **Teorias da aprendizagem: o que o professor disse**. 6. ed. São Paulo: Cengage, 2018.

LEPORI, B.; KYVIK, S. The research mission of universities of applied sciences and the future configuration of higher education systems in Europe. **Higher Education Policy**, United Kingdom, v. 23, n. 3, p. 295-316, 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2018.

LIN, F.-H. *et al.* Empirical research on Kano's model and customer satisfaction. **PloS one**, São Francisco, v. 12, n. 9, p. e0183888, 2017. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0183888>. Acesso em: 12 de out. 2019.

LITZINGER, T. A. *et al.* A psychometric study of the index of learning styles. **Journal of engineering education**, Washington, v. 96, n. 4, p. 309-319, 2007. Disponível em: file:///C:/Users/andre/Downloads/A_Psychometric_Study_of_the_Index_of_Learning_Styl.pdf. Acesso em: 10 jan. 2020.

LÖFGREN, M.; WITELL, L.; GUSTAFSSON, A. Theory of attractive quality and life cycles of quality attributes. **The TQM Journal**. Los Angeles, v. 23, n.2, p. 235-246, 2011.

LOVATO, F. L. *et al.* Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 20, n. 2, p. 154-171, 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3690>. Acesso em: 13 jan. 2020.

MARINHO-ARAÚJO, C. M. Inovações em psicologia escolar: o contexto da educação superior. **Estudos em Psicologia**, Campinas, v. 2, p. 199-211, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/estpsi/a/b6GMzyhCtHZthBC4PkrhLNx/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 ago. 2019.

MIGUEL, P. C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

LIN, J. Y.; PLESKOVIC, B. Annual world bank conference on development economics: regional 2008. In: MIN, W. **Higher education financing in east Asia: policy implications for China**. Washington: World Bank, 2008, p. 41. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=1Przk3F2t2cC&oi=fnd&pg=PA41&dq=MIN,+Weifang,+Higher+education+financing+in+east+Asia:+policy+implications+for+China.+In:+Annual+World+Bank+Conference+on+Development+Economics-Regional,+pp.+41-46.+2008.&ots=VpEKyoepJf&sig=81zTr0t0ZLIPACNJLMF4YXctLWw#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 10 nov. 2019.

MOONEY, C. G. **Theories of childhood: an introduction to Dewey, Montessori, Erikson, Piaget and Vygotsky**. 2. ed. Saint Paul: Redleaf Press, 2013. Disponível em: <https://journals.copmadrid.org/psed/art/ed2013a7>. Acesso em: 20 ago. 2019.

MORALES, R. F. M. Cross-curricular education for solidarity in the training of psychologists and educators. **Psicologia Educativa**, Madrid, v. 19, n.1, p. 45-51, 2013.

MORAN, J. **Educação híbrida: um conceito-chave para a educação hoje**. 3. ed. Campinas: Papiros, 2015.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. ampl. São Paulo: E. P. V., 2019.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 1. ed. ampl. São Paulo: E. P. V., 2017.

MOREIRA, M.; MASSONI, N. **Textos de apoio ao professor de Física: interfaces entre teorias de aprendizagem e ensino de ciências e física**. Porto Alegre: UFRGS, 2015.

MOROSINI, M. C.; DALLA, C., GABRIEL, M. Teses e realidades no contexto da internacionalização da educação superior no Brasil. **Revista Educação em Questão**, Belo Horizonte, v. 56, n. 47, p. 97-120, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/cJVdgG9n7W9wdcMtXvGrN7k/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 30 set. 2019.

MOYA, E. C. Using active methodologies: the students view. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, Netherlands, v. 237, p. 672-677, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/andre/Downloads/using-active-methodologies-the-student-view.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2020.

MÜLLERA, C. M. *et al.* Píer influencie no disruptive classroom behavior depends on teachers' instructional practice. **Journal of Applied Developmental Psychology**, United

Kindom v. 56, p. 99-108, 2018. Disponível em:
<https://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/133270.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2020.

NATIONAL CENTER FOR EDUCATION STATISTICS. **Number of educational institutions, by level and control of institution:** selected years, 1980-81 through 2013. Disponível em: https://nces.ed.gov/programs/digest/d15/tables/dt15_105.50.asp. Acesso em: 21 jul. 2020.

NEWMAN, F.; HOLZMAN, L. **Lev Vygotsky: revolutionary scientist**. New York: Psychology Press Classic Editions, 2013.

NGOK, K. Chinese education policy in the context of decentralization and marketization: evolution and implications. **Asia Economic Pacific Review**, China, v. 8, n. 1, p. 142-157, 2007. Disponível em; <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ768972.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2020.

NOSHAD, K.; AWASTHI, A. Investigating critical criteria for supplier quality development. **International Journal of Management Science and Engineering Management**, United Kindom, v. 13, n. 3, p. 215-224, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/andre/Downloads/Investigatingcriticalcriteriaforsupplierqualitydevelopment.pdf>. Acesso em: 20 set. 2020.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento, mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.

OBE, D. B. Equality and diversity in 2014 Research excellence framework: a report by the equality and diversity advisory panel, **Research Excellence Framework**, United Kindom, 2014. Disponível em;
<https://www.ref.ac.uk/2014/media/ref/content/equal/EDAP%20final%20report.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2020.

OLIVEIRA, V. F. Crescimento, evolução e o futuro dos cursos de engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 3-12, 2005.

OLIVEIRA, V. F. *et al.* Um estudo sobre a expansão da formação em engenharia no Brasil. **Revista de Ensino de Engenharia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, p. 37-56, 2013.

ORBETA, C. T.; BONHOMME, A. Educação e emoções: coordenadas para uma teoria Vygotskiana dos afetos. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v.23, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/HNVxSVbfsMjDRqsZW3j55LR/?format=pdf&lang=es>. Acesso em: 02 fev. 2020.

OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. de H. **Teorias de aprendizagem**. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

PAIMIN, A. N. *et al.* Developing an instrument to measure the cognitive, affective, conative profile of engineering students. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION*, 9., 2017, Kanazawa. **Anais [...]**. Kanazawa: IEEE, 2017. Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->

85049553766&origin=inward&txGid=7a878dbcec3f331ef2551ecbfad8af38. Acesso em: 9 nov. 2020.

PARREIRA, J. E. Application and evaluation of an active learning methodology (ISLE type) in mechanics classes, in engineering courses. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 40, n. 1, p 1.401, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/zFLQNGNWnr4b947j9qRnvYn/abstract/?lang=en>. Acesso em: 23 nov. 2020.

PEREIRA, E. J.; VIEIRA JUNIOR, N. Os estilos de aprendizagem no ensino médio a partir do novo ILS e a sua influência na disciplina de matemática. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, Florianópolis, v. 6, n. 3, p.173-190, 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/andre/Downloads/38155-Texto%20do%20Artigo-126525-1-10-20150414.pdf>. Acesso em: 21 out. 2020.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no ensino superior**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

PINHO, S. T. *et al.* Método situacional e sua influência no conhecimento tático processual de escolares. **Motriz: Revista de Educação Física**, Rio Claro. v. 16, n. 3, p. 580-590, 2010.

PIRATELLI, C. L. A Engenharia de Produção no Brasil. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA*, 33., 2005, Campina Grande. **Anais[...]** Campina Grande: Cobenge, 2005. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/14/artigos/SP-15-25046352818-1117717074687.pdf>. Acesso em: 10 out. 2018.

PROUNI. **Programa Universidade para Todos: o que é o Prouni?** 2017. Recuperado de <http://prouniportal.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 out. 2018.

PRUVOT, E. B.; ESTERMANN T. **University autonomy in Europe: the scorecard**, Belgium: Ed. European University Association, 2017.

QIN, J.; LIU, Y.; GROSVENOR, R. A. Categorical framework of manufacturing for industry 4.0 and beyond. **Procedia CIRP**, Lisboa, v. 52, p. 173-178, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221282711630854X?via%3Dihub>. Acesso em: 5 nov. 2020.

QS WORLD UNIVERSITY RANKINGS. **QS Top Universities, 2020**. Disponível em: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2020>. Acesso em: 18 abr. 2020.

QUINTANILHA, L. F. Inovação pedagógica universitária mediada pelo facebook e youtube: uma experiência de ensino-aprendizagem direcionado à geração-Z. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 65, p. 249-263, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/DtqpqKHBLg59MMfQkKZPfZv/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 3 nov. 2020.

QVORTRUP, A.; WIBERG, M.; CHRISTENSEN, G. **On the definition of learning**. Denmark: University Press of Southern Denmark, 2016.

- RANGEL, M. **Métodos de ensino para a aprendizagem e a dinamização das aulas**. 2. ed. São Paulo: Papirus, 2014.
- REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 25. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.
- REUNI - Reestruturação e Expansão das Universidades Federais. **O que é o Reuni**. 2016. Recuperado de <http://reuni.mec.gov.br/o-que-e-o-reuni>. Acesso em: 10 out. 2018.
- RIBEIRO, H. C. M.; TAVARES, V. C. M. Comportamento e particularidades da produção acadêmica do tema “Contabilidade Gerencial” divulgada na base de dados do ISI Web of Science core collection de 1985 a 2014. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**, Brasília, v. 11, n. 1, 2017. Disponível em: <https://www.repec.org.br/repec/article/view/1478/1206>. Acesso em: 8 mar. 2020.
- ROBLEK, V.; MESKO, M.; KRAPEZ, A. A y view of industry 4.0. **SAGE Journal**, London, v. 6, n. 2, p. 1-11, 2016. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2158244016653987>. Acesso em: 2 out. 2020.
- RODRIGUES, M. E. Behaviorismo: mitos, discordâncias, conceitos e preconceitos. **Revista de Educação**, Cascavel, v.1, n. 2, p. 141-164, 2006.
- ROGERS, C. R. **Liberdade de aprender em nossa década**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.
- ROSA JÚNIOR, A. J. Paradigmas educacionais na óptica do mercado de trabalho. **Integração Engenharia**, Bauru, v. 1, p. 1-5, 2017.
- SAATY, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. **International Journal of Services Sciences**, v. 1, n. 1, p. 83-98, 2008. Disponível em: <https://www.rafikulislam.com/uploads/resources/197245512559a37aadea6d.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2019.
- SAATY, T. L. **The analytic network process**. New York: McGraw Hill, 1980.
- SAATY, T. L.; VARGAS, L. G. The analytic hierarchy process: Wash criteria should not be ignored. **International Journal of Management and Decision Making**, v. 7, n. 2-3, p. 180-188, 2006. Disponível em: <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/ijmdm.2006.009142>. Acesso em: 6 ago. 2020.
- SAATY, T. L; TRAIN, L. T. On the invalidity of fuzzifying numeral judgments in the Analytic Hierarchy Process. **Mathematical and Computer Modelling**, v. 46, n. 7, p. 962-975, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895717707000787>. Acesso em: 6 ago. 2020.

- SAATY, T. L. **The Analytic Hierarqchy Process**. São Paulo: McGraw-Hill, Makron, 1991.
- SAHELICES, M. C. C. PIDEC: una experiencia de investigación en enseñanza de las ciencias. **Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa**, Palma de Mallorca, v. 3, n. 1, p. 93-106, 2011. Disponível em: <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/97901/caballero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 set. 2019.
- SAMPAIO, R. B. *et al.* A colaboração científica na pesquisa sobre coautoria: um método baseado na análise de redes. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 20, n. 4, p. 79-92, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/XnXKJXK5ZTxYYvR8mQBydyz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- SANTOS, J. A. S. Teorias da aprendizagem: comportamentalista, cognitivista e humanista. **Revista Científica Sigma**, Amapá, v. 2, p. 97-110, 2013.
- SAUSSURE. F. **Curso de linguística geral**. 26. ed. São Paulo: Cultrix, 1995.
- SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 42. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.
- SCHMITT, C. S.; DOMINGUES, M. J. C. S. Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo. **Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas, v. 21, p. 361-386, 2016.
- SCHULTZ, D. P.; SCHULTZ, S. E. **História da Psicologia Moderna**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- SEMESP – Sindicato das Entidades Mantenedoras de Estabelecimentos de Ensino Superior no Estado de São Paulo. **Mapa do Ensino Superior no Brasil 2019**. 9. ed. São Paulo: SEMESP, 2019.
- SENELER, C.; PETRIE, H. Adaptation of the Felder-Soloman index of learning styles (ILS) into Turkish and an assessment of its measurement quality. **Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Turquia, v. 20, n. 4, p. 711-736, 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/andre/Downloads/10.16953-deusosbil.332763-607640.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.
- SHEKHAR, P. *et al.* Development of an observation protocol to study undergraduate engineering student resistance to active learning. **International Journal of Engineering Education**, Germany, v. 31, n. 1, p. 597-609, 2015.
- SILVA, G. J.; COSTA, M. L. S. Caracterização de protocolos de pesquisa: um estudo na Paraíba, Brasil. **Revista Bioética**, Brasília, v. 24, n. 1, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bioet/a/KRTBnPGrP3xjg4kYh84NzJC/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 1 mar. 2020.
- SILVEIRA, S. R. *et al.* **Metodologia do Ensino e da Aprendizagem em Informática**. Santa Maria: UFSM, 2018. *E-book*.

SKINNER, B. F. **Sobre o behaviorismo**. São Paulo: Cultrix, 2006.

SKINNER, B. F. **About Behaviorism**. New York: Knopf, 1974.

SOUZA, J. F. *et al.* Ensino de cursos tecnológicos por meio de estilos de aprendizagem aplicados à estatística. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 7, n. 3, p. 1- 28, e273130, 2018. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/161/187>. Acesso em: 15 set. 2020.

SOVIYAH, S. Humanistic approach in action: EFL writing class. **TEFLIN Journal**, Malagan, v. 18, n. 2, p. 148-158, 2015. Disponível em: <http://journal.teflin.org/index.php/journal/article/view/108>, Acesso em: 12 jul. 2020.

STARLING, H. M. M.; GERMANO L. B. P. **Engenharia: história em construção**. Belo Horizonte: UFMG, 2012.

STATE SECRETARIAT FOR EDUCATION RESEARCH AND INNOVATION [SERI]. **Vocational and professional education and training in Switzerland: facts and figures**. 2016. Disponível em: file:///C:/Users/andre/Downloads/vocational_and_professionaleducationandtraininginswitzerland-fac.pdf. Acesso em: 23 set. 2019.

STAVENGA JONG, J. A.; WIERSTRA, R. F. A.; HERMANUSSEN, J. An exploration of the relationship between academic and experiential learning approaches in vocational education. **British Journal of Educational Psychology**, United Kingdom, v. 76, n. 1, p. 155-169, 2006.

STRAPASSON, B. A.; CARRARA, K. J. B. **Watson: Behaviorista metodológico? interação em Psicologia**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/andre/Downloads/9120-45540-1-PB.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2020.

TAN, J. Education in Singapore: for what, and for whom?. **Revue internationale d'éducation de Sèvres**, France, 2014. Disponível em: <https://journals.openedition.org/ries/3856>. Acesso em: 5 jan. 2020.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da inovação**. São Paulo: Booking, 2015.

TOPÇIU, M.; MYFTIU, J. Vygotsky theory on social interaction and its influence on the development of pre-school children. **European Journal of Social Sciences Education and Research**, Albania, v. 2, n. 3, p. 172-179, 2015. Disponível em: https://revistia.com/files/articles/ejser_v2_i3_15/Marta.pdf. Acesso em: 19 mar. 2020.

TRAVERSINI, C. S.; BUAES, C. S. Como discursos dominantes nos espaços da educação atravessam práticas docentes? **Revista Portuguesa de Educação**, Lisboa, v. 22, n. 2, p. 141-158, 2009.

TROMPISCH, P. The implications of Industry 4.0 on the future of work. **Elektrotechnik und Informationstechnik**, Stuttgart, v. 134, n. 7, p. 370-373, 2017.

TWENGE, J. M. G. **Why today's super-connected kids are growing up less rebellious, more tolerant, less happy and completely unprepared for adulthood.** New York: Simon and Schuster, 2017.

VAN DER VEER, R.; YASNITSKY, A. **Revisionist revolution in Vygotsky studies.** New York: Routledge, 2016.

VAN HATTUM, N.; OLIVEIRA, J. M. N.; WILLIAMS, B. Investigação em educação em engenharia: um campo emergente em Portugal. **Revista de Ensino de Engenharia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, p. 51- 62, 2013. Disponível em: <http://www.bibliotekevirtual.org/revistas/ABENGE/v32n02/v32n02a06.pdf>. Acesso em: 27 out. 2019.

VIEIRA, M. M. S.; A. NETO, B. G. Peer instruction: continuing teacher education in higher education. **Procedia: Social and Behavioral Sciences**, Netherlands, v. 217, p. 249-256, 2016.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society: The development of higher psychological processes.** London: Harvard University Press, 1978.

VYGOTSKY, L. S. **Thought and language** (A. Kozulin, Ed., Trans.). Cambridge, MA: MIT Press, 1986. (Original work published 1934).

VYGOTSKY, L. S. **Psicologia pedagógica.** São Paulo: Martins Fontes, 2010.

WATSON, J. B. **Behaviorism.** London: Kegan Paul, Trench, Trubner & Co, 1925. (Original work published 1924).

WERTSCH, J. V. **Voices of the mind: Sociocultural approach to mediated action.** Boston: Harvard University Press, 1993.

WERTSCH, J.; TULVISTE, P. L. S. Vygotsky and contemporary developmental psychology. **Developmental Psychology**, Washington, v. 28, n. 4, p. 548-557, 1992.

WESTWOOD, J. **How to write a your marketing plan.** 6. ed. London: Kogan Page, 2019.

ZHA, Q. China's move to mass higher education in a comparative perspective. **A Journal of Comparative and International Education**, New York, v. 41, n. 6, p. 751-768. Springer, 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/andre/Downloads/Chinasmovetomasshighereducationinacomparativeperspective.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020.

ZINN, H. **A people's history of the United States.** Nova York: Harper Collins, 2015.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Questionário ILS

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (via do pesquisador)

Título da pesquisa: ILS – Índice de Estilo de Aprendizagem

Estamos realizando uma pesquisa com o objetivo de mensurar os aspectos que influenciam diretamente na definição de estratégias de ensino e aprendizado mais adequadas e eficazes para as necessidades dos alunos do curso de engenharia de produção na disciplina de marketing. Para tanto, suas respostas são importantes e bem-vindas. Caso queira participar da pesquisa sob a responsabilidade do Prof. André Luís Ortiz Pirtouscheg, solicitamos que assine este termo de consentimento, estando ciente que:

Os procedimentos aplicados oferecem riscos mínimos à sua integridade moral, física, mental ou efeitos colaterais conhecidos e não é esperado que esse projeto venha a causar algum constrangimento;

- Você será convidado(a) a responder o questionário assinalando a resposta que mais lhe representa;
- A participação na pesquisa poderá ser interrompida a qualquer momento que você desejar;
- Seus dados pessoais serão mantidos *em sigilo*, e os resultados gerais obtidos por meio da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho acima exposto, cujos dados poderão ser publicados em periódicos científicos;
- Você poderá entrar em contato com o responsável pelo estudo – André Luís Ortiz Pirtouscheg –, sempre que julgar necessário, pelo e-mail: andre.pirtouscheg@unisal.br
- Você concorda ter recebido todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre sua participação nesta pesquisa;
- Este termo de consentimento é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em seu poder e a outra com o pesquisador responsável.

Eu, _____, RG, _____ dou o consentimento livre e esclarecido para participar desta pesquisa.

Lorena, de _____ de 2019.

Assinatura do Voluntário

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (via do participante)

Título da pesquisa: ILS – Índice de Estilo de Aprendizagem.

Estamos realizando uma pesquisa com o objetivo de mensurar os aspectos que influenciam diretamente na definição de estratégias de ensino e aprendizado mais adequadas e eficazes para as necessidades dos alunos do curso de engenharia de produção na disciplina de marketing. Para tanto, suas respostas são importantes e bem-vindas. Caso queira participar da pesquisa sob a responsabilidade do Prof. André Luís Ortiz Pirtouscheg, solicitamos que assine este termo de consentimento, estando ciente que:

Os procedimentos aplicados oferecem riscos mínimos à sua integridade moral, física, mental ou efeitos colaterais conhecidos e não é esperado que esse projeto venha a causar algum constrangimento;

- Você será convidado(a) a responder o questionário assinalando a resposta que mais lhe representa;
- A participação na pesquisa poderá ser interrompida a qualquer momento que você desejar;
- Seus dados pessoais serão mantidos *em sigilo* e os resultados gerais obtidos por meio da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho acima exposto, cujos dados poderão ser publicados em periódicos científicos;
- Você poderá entrar em contato com o responsável pelo estudo – André Luís Ortiz Pirtouscheg – sempre que julgar necessário, pelo e-mail: andre.pirtouscheg@unisal.br
- Você concorda ter recebido todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre sua participação nessa pesquisa;
- Este termo de consentimento é feito em duas vias sendo que uma delas ficará em seu poder e a outra com o pesquisador responsável.

Lorena, de _____ de 2019.

André Luís Ortiz Pirtouscheg
André Luís Ortiz Pirtouscheg

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Questionário Kano

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (via do pesquisador)

Título da pesquisa: ILS – Modelo ou Matriz de Kano.

Estamos realizando uma pesquisa com o objetivo de mensurar os aspectos que influenciam diretamente na definição de estratégias de ensino e aprendizado mais adequadas e eficazes para as necessidades dos alunos do curso de engenharia de produção na disciplina de marketing. Para tanto, suas respostas são importantes e bem-vindas. Caso queira participar da pesquisa, sob a responsabilidade do Prof. André Luís Ortiz Pirtouscheg, solicitamos que assine este termo de consentimento, estando ciente que:

Os procedimentos aplicados oferecem riscos mínimos à sua integridade moral, física, mental ou efeitos colaterais conhecidos, e não é esperado que esse projeto venha a causar algum constrangimento;

- Você será convidado(a) a responder o questionário assinalando a resposta que mais lhe representa;
- A participação na pesquisa poderá ser interrompida a qualquer momento que você desejar;
- Seus dados pessoais serão mantidos *em sigilo*, e os resultados gerais obtidos por meio da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho acima exposto, cujos dados poderão ser publicados em periódicos científicos;
- Você poderá entrar em contato com o responsável pelo estudo – André Luís Ortiz Pirtouscheg –, sempre que julgar necessário, pelo e-mail: andre.pirtouscheg@unisal.br
- Você concorda ter recebido todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre sua participação nessa pesquisa;
- Este termo de consentimento é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em seu poder e a outra com o pesquisador responsável.

Eu, _____, RG, _____ dou o consentimento livre e esclarecido para participar desta pesquisa.

Lorena, de _____ de 2019.

Assinatura do Voluntário

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (via do participante)

Título da pesquisa: Modelo ou Matriz de Kano.

Estamos realizando uma pesquisa com o objetivo de mensurar os aspectos que influenciam diretamente na definição de estratégias de ensino e aprendizado mais adequadas e eficazes para as necessidades dos alunos do curso de engenharia de produção na disciplina de marketing. Para tanto, suas respostas são importantes e bem-vindas. Caso queira participar da pesquisa sob a responsabilidade do Prof. André Luís Ortiz Pirtouscheg, solicitamos que assine este termo de consentimento, estando ciente que:

Os procedimentos aplicados oferecem riscos mínimos à sua integridade moral, física, mental ou efeitos colaterais conhecidos e não é esperado que esse projeto venha a causar algum constrangimento;

- Você será convidado(a) a responder o questionário assinalando a resposta que mais lhe representa;
- A participação na pesquisa poderá ser interrompida a qualquer momento que você desejar;
- Seus dados pessoais serão mantidos *em sigilo* e os resultados gerais obtidos por meio da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho acima exposto, cujos dados poderão ser publicados em periódicos científicos;
- Você poderá entrar em contato com o responsável pelo estudo – André Luís Ortiz Pirtouscheg – sempre que julgar necessário, pelo e-mail: andre.pirtouscheg@unisal.br
- Você concorda ter recebido todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre sua participação nessa pesquisa;
- Este termo de consentimento é feito em duas vias sendo que uma delas ficará em seu poder e a outra com o pesquisador responsável.

Lorena, de _____ de 2019.

André Luís Ortiz Pirtouscheg

APÊNDICE C – Questionário - ILS

1. Entendo melhor o conteúdo depois que eu:	
a.	Experimento.
b.	Penso sobre.
2. O que melhor me define é ser:	
a.	Realista.
b.	Inovador.
3. Quando penso no que fiz ontem, é muito provável que obtenha:	
a.	Uma imagem.
b.	Palavras.
4. Eu tendo a:	
a.	Compreender detalhes de um assunto, mas pode ser difuso sobre sua estrutura.
b.	Compreender a estrutura geral, mas pode ser difusa quanto aos detalhes.
5. Quando estou aprendendo algo novo, o que me ajuda é:	
a.	Falar sobre isso, Pensar sobre isso (refletir sobre o assunto).
b.	Pensar sobre isso (refletir sobre o assunto).
6. Se eu fosse professor, preferiria ensinar em um curso que:	
a.	Trata de fatos e situações da vida real.
b.	Trata de ideias e teorias.
7. Assimilo melhor por meio de:	
a.	Imagens, diagramas, gráficos ou mapas.
b.	Instruções escritas ou informações verbais.
8. Uma vez que eu entendo:	
a.	Entendo por todas as partes, para depois compreender o todo.
b.	Entendo o todo, para depois compreender as partes.
9. Em um grupo de estudo que trabalha com um assunto difícil, tenho maior tendência a:	
a.	Logo de cara contribuir com ideias.
b.	Sentar e escutar.
10. Eu acho mais fácil:	
a.	Aprender por meio de fatos.
b.	Aprender por meio de conceitos.
11. Em um livro com muitas imagens e gráficos, é provável que:	
a.	Olhe cuidadosamente para as fotos e os gráficos.
b.	Foque no texto escrito.
12. Quando eu resolvo problemas de matemática:	
a.	Eu costumo trabalhar o caminho para as soluções um passo de cada vez.
b.	Muitas vezes eu só vejo as soluções, mas depois tenho que lutar para descobrir as etapas para chegar até elas.
13. Nas aulas em que participei:	
a.	Na maioria das vezes eu interagi com muitos alunos.
b.	Raramente interagi com muitos alunos.
14. Na leitura de não-ficção, eu prefiro:	
a.	Aquelas que me ensinam novos fatos ou me diz como fazer algo.
b.	Aquelas que me dão novas ideias para pensar.

15. Eu gosto de professores que:	
a.	Apresentam muitos diagramas no quadro.
b.	Utilizam muito tempo explicando.
16. Quando estou analisando uma história ou um romance:	
a.	Penso nos incidentes e tento juntá-los para descobrir os temas.
b.	Eu só sei quais são os temas quando eu terminar de ler e então eu tenho que voltar e encontrar os incidentes que os demonstram.
17. Quando começo um problema de lição de casa, tenho mais chances de:	
a.	Começar a trabalhar na solução imediatamente.
b.	Tentar entender completamente o problema primeiro.
18. Eu prefiro a ideia de:	
a.	Trabalhar com fatos e certeza.
b.	Propor teorias.
19. Lembro-me melhor:	
a.	Do que vejo.
b.	Do que ouço.
20. Para mim é mais importante que um instrutor:	
a.	Explique o conteúdo em etapas sequenciais e claras.
b.	Me dê uma imagem geral do conteúdo e depois detalhe cada etapa do todo.
21. Eu prefiro estudar:	
a.	Em um grupo de estudo.
b.	Sozinho.
22. Na maioria das vezes meus colegas me consideram:	
a.	Cuidadoso com os detalhes do meu trabalho.
b.	Criativo sobre como fazer meu trabalho.
23. Quando recebo instruções para ir a um novo local, prefiro:	
a.	Um mapa.
b.	Instruções escritas.
24. Aprendo:	
a.	Em um ritmo bastante regular. Se eu estudo muito, vou "conseguir".
b.	Em encaixes e arranjos. Estarei totalmente confuso e, de repente, tudo "faz sentido".
25. Preferiria primeiro:	
a.	Tentar as coisas.
b.	Pensar em como eu vou fazer isso.
26. Quando eu estou lendo por lazer, eu gosto de escritores que:	
a.	Que se exprimem claramente.
b.	Digam as coisas de maneiras criativas e interessantes.
27. Quando vejo um diagrama ou esboço em sala de aula, é muito provável que me lembre:	
a.	Da imagem.
b.	Do que o instrutor disse.
28. Ao considerar um conjunto de informações, é mais provável que eu:	
a.	Foque em detalhes e perca o todo.
b.	Tente entender o todo antes de entrar nos detalhes.
29. Tenho mais facilidade em lembrar:	

a.	O que eu fiz.
b.	Ou algo sobre o qual pensei muito.
30. Quando eu tenho que executar uma tarefa, eu prefiro:	
a.	O mesmo padrão de fazê-la.
b.	Ou encontrar novas maneiras de fazê-la.
31. Quando alguém me mostra dados, eu prefiro:	
a.	Mapas ou gráficos.
b.	Texto que resume os resultados.
32. Ao escrever um artigo, tenho mais chances de:	
a.	Trabalhar (pensar ou escrever) no início da atividade e avançar.
b.	Trabalhar (pensar ou escrever) em diferentes partes da atividade e depois organizá-las.
33. Quando tenho que trabalhar em um projeto em grupo, primeiro eu quero:	
a.	O <i>brainstorming</i> de grupo, no qual todos contribuem com ideias.
b.	Fazer um <i>brainstorming</i> individualmente e depois nos juntar como um grupo para comparar ideias.
34. Considero mais louvável chamar alguém de:	
a.	Sensível.
b.	Imaginativo.
35. Quando sou apresentado a pessoas em uma festa, é mais provável que me lembre:	
a.	De como elas se parecem.
b.	Do que elas disseram sobre si.
36. Quando estou aprendendo um novo assunto, prefiro:	
a.	Ficar focado nesse assunto, aprendendo tanto quanto possível.
b.	Tentar fazer conexões entre esse assunto e outros assuntos relacionados.
37. É mais provável que eu seja considerado:	
a.	Extrovertido.
b.	Reservado.
38. Prefiro cursos que enfatizem:	
a.	Material concreto (fatos, dados).
b.	O material abstrato (conceitos, teorias).
39. Para entretenimento, prefiro:	
a.	Assistir televisão.
b.	Ler um livro.
40. Alguns professores começam suas palestras com um esboço do que eles irão apresentar. Essa forma é:	
a.	Pouco útil para mim.
b.	Muito útil para mim.
41. A ideia de fazer o trabalho em grupos, com uma nota para todo o grupo:	
a.	Me agrada.
b.	Não me agrada.
42. Quando faço cálculos longos:	
a.	Eu tendo a repetir todos os meus passos e verificar o meu trabalho com cuidado.
b.	Eu acho cansativo checar meu trabalho e tenho que me forçar a fazer isso.
43. Quando penso em lugares em que já estive, tendo a imaginar:	
a.	Com facilidade e precisão.

b.	Com dificuldade e sem muito detalhe.
44. Ao resolver problemas em um grupo, seria mais provável que:	
a.	Eu pense nas etapas do processo de soluções.
b.	Eu pense em possíveis consequências ou aplicações da solução em uma ampla gama de áreas.

Fonte: Adaptação Felder; Silverman (1991)

APÊNDICE D – Questionário - Kano

Questões - Funcionais e Disfuncionais	1. Eu gosto disto, desta maneira	2. Eu espero que seja desta maneira	3. Eu fico neutro	4. Eu posso aceitar desta maneira	5. Não gosto desta maneira
1. Como você se sente quando é trabalhado teoria e prática juntas?					
1. Como você se sente quando não é trabalhado teoria e prática juntas?					
2. Como você se sente quando há interação entre professor e aluno?					
2. Como você se sente quando não há interação entre professor e aluno?					
3. Como você se sente quando são usados nas aulas recursos com apelo visual?					
3. Como você se sente quando não são usados nas aulas recursos com apelo visual?					
4. Como você se sente quando os temas abordados possuem uma sequência?					
4. Como você se sente quando os temas abordados não possuem uma sequência?					
5. Como você se sente quando as atividades são realizadas em grupos?					
5. Como você se sente quando as atividades não são realizadas em grupos?					
6. Como você se sente quando há interação entre aluno e aluno?					
6. Como você se sente quando não há interação entre aluno e aluno?					
7. Como você se sente quando apresenta seus trabalhos para os colegas?					
7. Como você se sente quando não apresenta seus trabalhos para os colegas?					
8. Como você se sente quando recebe <i>feedback</i> do professor?					
8. Como você se sente quando não recebe <i>feedback</i> do professor?					
9. Como você se sente quando aprende com os colegas?					
9. Como você se sente quando não aprende com os colegas?					
10. Como você se sente quando são abordadas questões que exijam trabalhar com a imaginação, comparação e lembrança?					
10. Como você se sente quando não são abordadas questões que exijam trabalhar com a imaginação, comparação e lembrança?					

Fonte: Autor

ANEXO A – Autorização da Instituição para Realização da Pesquisa



AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

Eu, Grasielle Augusta Ferreira Nascimento, Diretora Operacional declaro estar ciente dos requisitos da resolução CNS 466/2012, bem como dos procedimentos a serem utilizados na pesquisa intitulada Análise das necessidades para elaboração de estratégias de ensino e aprendizagem aos alunos de engenharia de produção na disciplina de marketing, sob a responsabilidade do André Luís Ortiz Pirtouscheg.

Sendo assim, autorizo a realização da pesquisa no Centro Universitário Salesiano de São Paulo – Campus São Joaquim, rua Dom Bosco, 284, centro, Lorena, São Paulo, após a aprovação do referido projeto em um Comitê de Ética em Pesquisa devidamente registrado na Plataforma Brasil / CONEP.

Em caso de publicação da pesquisa, o nome ou qualquer dado que identifique a Instituição só poderá ser divulgado mediante autorização expressa para esse fim.

08 de outubro de 2019.



 Prof.ª Dr.ª Grasielle Augusta Ferreira Nascimento
 Diretora Operacional
 Grasielle Augusta Ferreira Nascimento

ANEXO B – Aprovação da Pesquisa Submetida à Plataforma Brasil e ao CEP do UNISAL

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA
- DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA
<p>Título da Pesquisa: ANÁLISE DE NECESSIDADES PARA A ELABORAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM AOS ALUNOS DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA DISCIPLINA DE MARKETING.</p> <p>Pesquisador Responsável: ANDRE LUIS ORTIZ PIRTOUSCHEG</p> <p>Área Temática:</p> <p>Versão: 1</p> <p>CAAE: 24818919.9.0000.5695</p> <p>Submetido em: 02/11/2019</p> <p>Instituição Proponente: Liceu Coração de Jesus</p> <p>Situação da Versão do Projeto: Aprovado</p> <p>Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável</p> <p>Patrocinador Principal: Financiamento Próprio</p>

Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1452279


 MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP
FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: ANÁLISE DE NECESSIDADES PARA A ELABORAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM AOS ALUNOS DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA DISCIPLINA DE MARKETING.			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 23			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 3. Engenharias			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: ANDRE LUIS ORTIZ PIRTOUSCHEG			
6. CPF: 159.515.718-20	7. Endereço (Rua, n.º): DOS COQUEIROS, 177 BELVEDER CLUBE DOS 500 GUARATINGUETA SAO PAULO 12523270		
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: 12982819780	10. Outro Telefone:	11. Email: andrepirtouscheg@gmail.com
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.			
Data: <u>11</u> / <u>10</u> / <u>2019</u>		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: Liceu Coração de Jesus	13. CNPJ: 60.463.072/0012-50	14. Unidade/Órgão:	
15. Telefone: (19) 3471-9700	16. Outro Telefone:		
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.			
Responsável: <u>Graciele A. F. Nascimento</u>	CPF: <u>131.933.158-31</u>		
Cargo/Função: <u>Coordenadora Operacional</u>	 Assinatura		
Data: <u>11</u> / <u>10</u> / <u>2019</u>			
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			