

**CARLOS ALBERTO DE FREITAS**

**A formação profissional na manutenção industrial:**  
uma abordagem sociointeracionista

**Carlos Alberto de Freitas**

**A formação profissional na manutenção industrial:**  
uma abordagem sociointeracionista

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção. Área: Gestão de Operações. Linha de Pesquisa: Sustentabilidade e Gestão Organizacional.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Alves Dias

F866f	<p>Freitas, Carlos Alberto de</p> <p>A Formação profissional na manutenção industrial: uma abordagem sociointeracionista / Carlos Alberto de Freitas – Guaratinguetá, 2021.</p> <p>107 f : il.</p> <p>Bibliografia: f. 83-87</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2021</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Rubens Alves Dias</p> <p>1. Estratégias de aprendizagem. 2. Formação profissional. 3. Processo de aprendizagem. I. Título.</p> <p>CDU 371.133</p>
-------	--

**CARLOS ALBERTO DE FREITAS**


**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**

  
**Profa Dra. Ivonete Avila**  
Coordenadora

**BANCA EXAMINADORA:**

  
**PROF. DR. RUBENS ALVES DIAS**  
**Orientador - UNESP/FEG**  
participou por videoconferência

  
**PROFa. Dra. ARMINDA EUGENIA MARQUES CAMPOS**  
**UNESP/FEG**  
participou por videoconferência

  
**PROF. DR. CARLOS ALBERTO MOREIRA DOS SANTOS**  
**USP/Lorena**  
participou por videoconferência

## **DADOS CURRICULARES**

### **CARLOS ALBERTO DE FREITAS**

**NASCIMENTO** 07.12.1966 – São Paulo / SP

**FILIAÇÃO** Zeferino Antonio de Freitas  
Virgínia da Encarnação dos Santos Freitas

**1990/1996** Graduação em Engenharia Industrial Mecânica  
UNISANTA – Universidade Santa Cecília dos Bandeirantes

**1997/1999** Pós-graduação em Administração Industrial  
USP - Fundação Vanzolini

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/1322346182378442>

**Orcid:** <https://orcid.org/0000-0001-9137-6844>

*Dedico a minha família que sempre esteve ao meu lado: minha amada esposa Yara, meus filhos João Pedro e Julia e a minha mãezona Divone. Aos meus pais Virgínia, Zeferino e Eduardo, que brilham intensamente de felicidades e sei o quanto se esforçaram para que eu fosse um homem bom. Saudades eternas!*

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus, fonte da vida e da graça. Agradeço a minha vida, minha família e meus amigos;

ao meu orientador, Professor Dr. Rubens Alves Dias, um Educador com o dom, que jamais deixou de me incentivar. “Pegou-me pela mão”, como costumo dizer aos amigos. Sem a sua competente orientação, dedicação, disponibilidade e paciência, o estudo aqui apresentado seria impossível. Gratidão Prof. Rubens!!!;

ao meu filho João Pedro, “o cara” das planilhas e das traduções;

ao Centro Paula Souza, na pessoa do Senhor Kleber de Oliveira Santos da Cetec, que teve muita paciência e profissionalismo para garantir o início desse sonho, através da parceria CPS-UNESP;

ao diretor da Fatec Osasco e ao coordenador do curso de Manutenção Industrial, que acreditaram na proposta desta pesquisa desde o início e aos amigos e amigas da Fatec Osasco, professores, auxiliares docentes e pessoal administrativo; e

aos funcionários da secretaria da Pós-graduação e da biblioteca da UNESP/FEG, sempre muito pacientes e muito profissionais com as minhas dúvidas básicas.

*“Ouse, arrisque, não desista jamais e saiba valorizar quem te ama, esses sim merecem seu respeito. Quanto ao resto, bom, ninguém nunca precisou de restos para ser feliz”*

*“Faça o bem, não interessa a quem”*

*Autores desconhecidos*



## RESUMO

A dissertação discute se os cursos superiores de engenharia e de tecnologia no Brasil preparam o aluno para o exercício profissional no segmento da manutenção, sob o ponto de vista de um referencial teórico educacional e, para tanto, pesquisou-se a importância do tema nas bases *Scopus* e *Science Direct*. A proposta de trabalho é fundamentada nos conceitos de ensino e aprendizagem de Vygotsky, confrontando com os métodos utilizados pelos professores engenheiros, os quais multiplicam o que aprenderam nos cursos superiores. Na pesquisa planejada, buscou-se entender os paradigmas e habilidades do manutentor considerando-se os métodos de pesquisa-ação, por intermédio do instrumento *ILS – Index of Learning Styles* de Felder e Solomon, bem como analisar o perfil de aprendizagem dos alunos quanto as suas preferências em receber informações, discutir os cenários gerados, considerando conceber um processo de ensino e aprendizagem centrado nos estudantes, pressuposto baseado na teoria cognitivista de Vygotsky, na qual o processo de aprendizagem de um indivíduo está relacionado com a sua interação no meio social que se encontra. Como resultado, propostas as práticas de ensino, que possibilitaram aumentar o interesse pessoal em aprender, apresentou-se uma menor diferença entre os estilos de aprendizagem do aluno e um mesmo perfil nas quatro dimensões nos cenários matutino e noturno. Os alunos se consideraram ativos, sensoriais, visuais e globais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino da manutenção industrial. Educação. Instrumento ILS. Sociointeracionismo.

## **ABSTRACT**

The dissertation discusses whether higher engineering and technology courses in Brazil prepare students for professional practice in the maintenance segment, from the point of view of an educational theoretical framework and, for that, the importance of the theme was researched in the bases Scopus and Science Direct. The work proposal is based on the concepts of teaching and learning by Vygotsky, confronting with the methods used by professors' engineers, which multiply what they learned in higher education courses. In the planned research, we intend to understand the paradigms and skills of the maintainer considering the methods of action research, through the instrument ILS - Index of Learning Styles by Felder and Solomon, as well as analyzing the learning profiles of the students regarding their preferences for receiving information, discussing the scenarios generated, considering designing a teaching and learning process centred on students, an assumption based on Vygotsky's cognitive theory, in which an individual's learning process is related to their interaction in the social environment that you are. As a result, proposed teaching practices, which made it possible to increase personal interest in learning, there was less difference between the student's learning styles and the same profile in the four dimensions in the morning and evening scenarios. The students considered themselves active, sensory, visual and global.

**KEYWORDS:** Teaching of industrial maintenance. Education. ILS instrument. Social interactionism.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Competências como fonte de valor para o indivíduo e para a organização .....	24
Figura 2 – Mudança de paradigma na manutenção .....	25
Figura 3 – As melhores universidades de engenharia do mundo .....	27
Figura 4 – Evolução do PIB acumulado nos anos de 2010 a 2019 .....	29
Figura 5 – Evolução dos cursos de engenharia no período de 1950-2017 .....	30
Figura 6 – As melhores universidades de engenharia do Brasil .....	32
Figura 7 – Mapa conceitual para as principais correntes psicológicas/pedagógicas .....	34
Figura 8 – Mapa conceitual sobre a teoria sociocultural de Vygotsky .....	36
Figura 9 – Modelo de estilos de aprendizagem de Felder e Silverman .....	39
Figura 10 – Classificação da pesquisa .....	43
Figura 11 – Organização do método de pesquisa .....	45
Figura 12 – Fluxo das etapas da pesquisa no desenvolvimento .....	50
Figura 13 – Dimensão Processamento das informações – “Cenário Matutino” .....	51
Figura 14 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Processamento – “C. Matutino” ..	52
Figura 15 – Dimensão Percepção das informações – “Cenário Matutino” .....	52
Figura 16 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Percepção – “Cenário Matutino” ..	53
Figura 17 – Dimensão Captação das informações – “Cenário Matutino” .....	53
Figura 18 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Captação – “Cenário Matutino” ..	54
Figura 19 – Dimensão Organização das informações – “Cenário Matutino” .....	54
Figura 20 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Organização – “C. Matutino” .....	55
Figura 21 – Perfil dos alunos do “Cenário Matutino” – QUEST.1 .....	55
Figura 22 – Dimensão Processamento das informações – “Cenário Noturno” .....	56
Figura 23 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Processamento – “C. Noturno” ..	57
Figura 24 – Dimensão Percepção das informações – “Cenário Noturno” .....	57
Figura 25 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Percepção – “Cenário Noturno” ..	58
Figura 26 – Dimensão Captação das informações – “Cenário Noturno” .....	58
Figura 27 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Captação – “Cenário Noturno” ..	59
Figura 28 – Dimensão Organização das informações – “Cenário Noturno” .....	59
Figura 29 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Organização – “C. Noturno” .....	60
Figura 30 – Perfil dos alunos do “Cenário Noturno” – QUEST.1 .....	60
Figura 31 – Dimensão Processamento das informações – “Cenário Matutino” .....	66
Figura 32 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Processamento – “C. Matutino” ..	67

Figura 33 – Dimensão Percepção das informações – “Cenário Matutino” .....	67
Figura 34 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Percepção – “Cenário Matutino” .....	68
Figura 35 – Dimensão Captação das informações – “Cenário Matutino” .....	68
Figura 36 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Captação – “Cenário Matutino” ..	69
Figura 37 – Dimensão Organização das informações – “Cenário Matutino” .....	69
Figura 38 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Organização – “C. Matutino” .....	70
Figura 39 – Perfil dos alunos do “Cenário Matutino” – QUEST. 2 .....	70
Figura 40 – Dimensão Processamento das informações – “Cenário Noturno” .....	71
Figura 41 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Processamento – “C. Noturno” ...	72
Figura 42 – Dimensão Percepção das informações – “Cenário Noturno” .....	72
Figura 43 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Percepção – “Cenário Noturno” ..	73
Figura 44 – Dimensão Captação das informações – “Cenário Noturno” .....	73
Figura 45 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Captação – “Cenário Noturno” ...	74
Figura 46 – Dimensão Organização das informações – “Cenário Noturno” .....	74
Figura 47 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão Organização – “C. Noturno” .....	75
Figura 48 – Perfil dos alunos do “Cenário Noturno” – QUEST.2 .....	75
Figura 49 – Perfil dos alunos do “Cenário Matutino”: AGO/20 <i>versus</i> DEZ/20. ....	77
Figura 50 – Perfil dos alunos do “Cenário Noturno”: AGO/20 <i>versus</i> DEZ/20 .....	78
Figura 51 – Mapa mental vinculando os estilos de aprendizagem e a teoria de Vygotsky .....	80

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pesquisa bibliográfica na base <i>Scopus</i> e <i>Web of Science</i> .....	18
Tabela 2 – Pesquisa bibliográfica combinada na base <i>Scopus</i> e <i>Web of Science</i> .....	18
Tabela 3 – Crescimento dos principais cursos superiores no período de 2012 a 2019.....	31
Tabela 4 – Distribuição dos alunos por horário .....	49
Tabela 5 – Idade dos alunos pesquisados .....	49
Tabela 6 – Experiência dos alunos pesquisados em Manutenção Industrial .....	50

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Competências da função engenheiro e tecnólogo de manutenção .....	21
Quadro 2 – Mudança de paradigmas .....	22
Quadro 3 – Competências do profissional.....	23
Quadro 4 – Perguntas relacionadas as dimensões .....	40
Quadro 5 – Classificação de acordo com o <i>ILS – Index of Learning Styles</i> .....	41
Quadro 6 – Relação entre o método e os objetivos específicos.....	48
Quadro 7 – Estilo de aprendizagem dos alunos segundo o QUEST.1 .....	62
Quadro 8 – Estilo de aprendizagem dos alunos segundo o QUEST.2.....	76
Quadro 9 – Compilação final dos resultados do perfil dos alunos .....	79

## LISTA DE ABREVIACÕES

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa.

CNS – Conselho Nacional de Saúde.

CONEP – Comissão Nacional de Ética em Pesquisa.

EAD – Educação A Distância.

ENADE – Exame Nacional de Desempenho de Estudantes.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IES – Instituição de Ensino Superior.

*ILS – Index of Learning Styles* (Índice de Estilos de Aprendizagem).

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

MEC – Ministério da Educação.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

PIB – Produto Interno Bruto.

PPC – Projeto Pedagógico do Curso.

QUEST.1 – Questionário 1 sobre o estilo de aprendizagem do aluno em AGO/20.

QUEST.2 – Questionário 2 sobre o estilo de aprendizagem do aluno em DEZ/20.

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	16
1.1	QUESTÃO DA PESQUISA	16
1.2	OBJETIVO GERAL	16
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.4	JUSTIFICATIVA	17
1.5	DELIMITAÇÃO DO PROJETO	19
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	20
2.1	A MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	20
2.2	ENSINO DA ENGENHARIA NO MUNDO E NO BRASIL	25
<b>2.2.1</b>	<b>O cenário internacional</b>	26
<b>2.2.2</b>	<b>O cenário nacional</b>	28
2.3	TEORIAS DE APRENDIZAGEM	32
2.4	A TEORIA DE APRENDIZAGEM SOCIOCULTURAL DE VYGOTSKY	35
2.5	ESTILOS DE APRENDIZAGEM E O ÍNDICE <i>ILS</i>	37
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODO</b>	42
3.1	TIPO DE PESQUISA CIENTÍFICA	42
3.2	AS FERRAMENTAS PARA AQUISIÇÃO DE DADOS	43
<b>3.2.1</b>	<b>Questionário</b>	43
3.3	MÉTODO	44
<b>3.3.1</b>	<b>Aplicação do questionário</b>	46
<b>3.3.2</b>	<b>Avaliação do questionário</b>	46
<b>3.3.3</b>	<b>Validação do questionário</b>	47
3.4	RELAÇÃO ENTRE O MÉTODO E OS OBJETIVOS ESPECÍFICOS	48
<b>4</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b>	49
4.1	O “CENÁRIO MATUTINO”	51
<b>4.1.1</b>	<b>Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão Processamento</b>	51
<b>4.1.2</b>	<b>Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão Percepção</b>	52
<b>4.1.3</b>	<b>Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão Captação</b>	53
<b>4.1.4</b>	<b>Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão Organização</b>	54
<b>4.1.5</b>	<b>Compilação dos resultados do QUEST.1 para o “Cenário Matutino”</b>	55
4.2	O “CENÁRIO NOTURNO”	56
<b>4.2.1</b>	<b>Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão Processamento</b>	56



4.2.2	Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão Percepção.....	57
4.2.3	Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão Captação.....	58
4.2.4	Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão Organização .....	59
4.2.5	Compilação dos resultados do QUEST.1 para o “Cenário Matutino” .....	60
4.3	ANÁLISE DOS CENÁRIOS BASEADOS NO QUEST.1 .....	61
4.4	ESTRATÉGIA DE ENSINO .....	62
4.4.1	Proposta de práticas de ensino .....	63
4.5	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DO QUEST. 2 PARA O “CENÁRIO MATUTINO” .....	66
4.5.1	Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão Processamento.....	66
4.5.2	Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão Percepção.....	67
4.5.3	Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão Captação.....	68
4.5.4	Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão Organização .....	69
4.5.5	Compilação dos resultados do QUEST.2 para o “Cenário Matutino” .....	70
4.6	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DO QUEST. 2 PARA O “CENÁRIO NOTURNO” .....	71
4.6.1	Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão Processamento.....	71
4.6.2	Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão Percepção.....	72
4.6.3	Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão Captação.....	73
4.6.4	Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão Organização .....	74
4.6.5	Compilação dos resultados do QUEST.2 para o “Cenário Matutino” .....	75
4.7	ANÁLISE DOS CENÁRIOS BASEADOS NO QUEST.2.....	76
4.8	APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS .....	76
4.8.1	“Cenário Matutino”.....	76
4.8.2	“Cenário Noturno” .....	77
4.9	ANÁLISE DE FELDER E SOLOMON SOB A ÓTICA DE VYGOTSKY.....	79
5	CONCLUSÃO .....	81
	REFERÊNCIAS .....	83
	APÊNDICE A - Questionário QUEST.1 – Índice de Estilos de Aprendizagem ....	88
	APÊNDICE B - “Cenário Matutino”: compilação dos resultados do QUEST.1 ..	92
	APÊNDICE C - “Cenário Noturno”: compilação dos resultados do QUEST.1....	94
	APÊNDICE D - Questionário QUEST.2 – Índice de Estilos de Aprendizagem ....	98
	APÊNDICE E - “Cenário Matutino”: compilação dos resultados do QUEST.2	102
	APÊNDICE F - “Cenário Noturno”: compilação dos resultados do QUEST.2 ..	104

## 1 INTRODUÇÃO

Diante da necessidade de aprimoramento dos recursos humanos em decorrência do avanço tecnológico, surge a importância das organizações em pensar e agir estrategicamente para que a atividade de manutenção se integre de maneira eficaz ao processo produtivo, contribuindo para que estas caminhem rumo ao aprimoramento das atividades. Essa postura se deve aos novos desafios que se apresentam às empresas no cenário de economia globalizada e competitiva. Portanto, não há mais espaços em que a competência, criatividade, flexibilidade, velocidade, mudança cultural e trabalho em equipe fiquem fora desse cenário.

Neste contexto, os processos educacionais, voltados aos profissionais da manutenção, devem receber uma abordagem que permita dotar de significado os conteúdos estudados, possibilitando o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo, os quais têm o potencial de criar condições à pró-atividade dentro das organizações. O sociointeracionismo proposto por Vygotsky, assumido como um referencial teórico educacional, estabelece relações importantes nos processos de ensino e de aprendizagem, colocando os indivíduos envolvidos no centro processo.

### 1.1 QUESTÃO DA PESQUISA

Os processos de ensino e de aprendizagem nos cursos superiores de Tecnologia e Engenharia formam indivíduos conscientes de suas potencialidades para a sociedade e, conseqüentemente, para o mercado de trabalho?

### 1.2 OBJETIVO GERAL

Prospectar/propor estratégias nos processos de ensino-aprendizagem na área de Manutenção Industrial, valorizando o “como ensinar” diante da diversidade das formas de aprender.

### 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar por meio de pesquisa do tipo *ILS – Index of Learning Styles* (Felder e Solomon, 1991) mudanças de valores pessoais e quebra de paradigmas em alunos do curso de tecnólogo em manutenção industrial.

- Entender por meio dessa pesquisa com os estudantes de manutenção industrial quais os estilos de aprendizagem que predominam nos cursos e relacionar os resultados gerados das pesquisas no processo de ensino e aprendizagem, baseando-se na teoria de Vygotsky.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

O tema é importante porque pretende discutir a distância da academia em relação aos meios produtivos, em especial na manutenção industrial, apresentando-a como uma área nobre e estratégica para o aumento da competitividade das organizações. A manutenção não apenas mantém equipamentos, mas também é importante para a segurança dos equipamentos e profissionais, e a redução de desperdícios respeitando o meio ambiente e a sustentabilidade. O aluno melhor capacitado nos bancos escolares poderá acompanhar a evolução da manutenção quanto as novas tecnologias exigidas pela indústria, com projetos mais complexos, maior diversidade de itens físicos no parque industrial, incremento da automação, novas técnicas de manutenção voltadas para a Indústria 4.0, a gestão de ativos e aos conceitos de sustentabilidade envolvidos não só com os processos produtivos mas também as técnicas de manutenção, assim como a segurança de todos os envolvidos, reduzindo acidentes de trabalho.

A relevância também se justifica porque analisa os ambientes de ensino-aprendizagem baseado na teoria de aprendizagem de Vygotsky para entender a questão da pesquisa: formam-se indivíduos conscientes de suas potencialidades para a sociedade e, conseqüentemente, para o mercado de trabalho?

A pesquisa também se justifica porque não se encontra evidências de sobre os estilos de aprendizagem relacionados ao ensino dos cursos superiores ligados a manutenção industrial e, de forma mais geral, uma avaliação sob o ponto de vista de um referencial teórico educacional de tais estilos de aprendizagem.

Um levantamento bibliográfico realizado em março de 2020 na base de dados *Scopus* e *Science Direct* no período de 10 anos, entre 2010 e 2019, nas áreas de engenharia e educação, resultou em 374878 artigos e ou revisão de artigos com as palavras-chave que atendem aos argumentos da pesquisa, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Pesquisa bibliográfica na base *Scopus* e *Web of Science*.

Palavras-chave pesquisadas em “title-abstract-keywords”	Quantidade em “article or	obs.
<i>Maintenance</i>	37753	2)
<i>Engineering</i>	330440	2)
<i>"Learning styles"</i>	414	-
<i>"Learning theory"</i>	647	-
<i>"Teaching engineering"</i>	70	-
<i>"Engineering education"</i>	5384	-
<i>"Educational strategy"</i>	51	-
<i>"Industrial maintenance"</i>	79	4)
<i>"Industrial maintenance" planning</i>	9	-
<i>"Industrial maintenance" management</i>	31	-
<b>Total</b>	<b>374878</b>	

Fonte: Próprio autor.

A análise das palavras-chave combinadas, na Tabela 2, permitem entender melhor a relevância da pesquisa.

Tabela 2 – Pesquisa bibliográfica combinada na base *Scopus* e *Web of Science*.

Palavras-chave pesquisadas em “title-abstract-keywords”	Quantidade em “article or	obs.
<i>Maintenance AND Engineering</i>	7325	2)
<i>Maintenance AND "Learning styles"</i>	3	3)
<i>Maintenance AND "Learning theory"</i>	8	3)
<i>Maintenance AND "Teaching engineering"</i>	0	3)
<i>Maintenance AND "Engineering education"</i>	71	3)
<i>Maintenance AND "Educational strategy"</i>	0	3)
<i>Maintenance AND "Industrial maintenance"</i>	78	-
<i>Engineering AND "Learning styles"</i>	123	1)
<i>Engineering AND "Learning theory"</i>	122	1)
<i>Engineering AND "Teaching engineering"</i>	70	1)
<i>Engineering AND "Engineering education"</i>	5384	1)
<i>Engineering AND "Educational strategy"</i>	17	1)
<i>Engineering AND "Industrial maintenance"</i>	13	-
<i>"Industrial maintenance" AND "Learning styles"</i>	0	4)
<i>"Industrial maintenance" AND "Learning theory"</i>	1	4)
<i>"Industrial maintenance" AND "Teaching engineering"</i>	0	4)
<i>"Industrial maintenance" AND "Engineering education"</i>	0	4)
<i>"Industrial maintenance" AND "Educational strategy"</i>	0	4)

Fonte: Próprio autor.

Analisando os dados encontrados na combinação de palavras, tem-se:

- os trabalhos científicos sobre educação em engenharia representam 1,73% (5716 em 330440) dos trabalhos científicos (obs. 1);
- a relevância do estudo sobre manutenção em engenharia, pois representa apenas 1,99% (7325 em 368193) dos trabalhos científicos (obs. 2);
- 0,22% (82 em 37753) dos artigos científicos sobre educação combinado com manutenção (obs. 3); e
- apenas 1 artigo sobre educação em 79 artigos em Manutenção Industrial (obs. 4).

Como resultado, constata-se a importância do tema diante da escassez de trabalhos científicos, evidenciando também os benefícios para a academia, educadores, estudantes e profissionais da área.

## 1.5 DELIMITAÇÃO DO PROJETO

A educação no ensino superior é feita por engenheiros na engenharia. O impacto na formação dos estudantes analisando a consequência desse modelo pelo instrumento de Felder e Solomon (1991) e a ótica de Vygotsky (1978).

A aplicação da pesquisa é referente aos alunos dos cursos superiores em tecnologia da manutenção industrial. A amplitude da pesquisa se dá em uma instituição pública de tecnologia.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A apresentação dos elementos básicos das teorias de aprendizagem e o do referencial teórico educacional adotado permite o entendimento das abordagens envolvendo os processos de ensino e aprendizagem na formação do profissional, em particular de quem irá atuar na manutenção industrial. Esta abordagem envolve os principais aspectos presentes tanto em nível internacional quanto nacional, os quais servem de subsídios para o desenvolvimento desta pesquisa.

### 2.1 A MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

Segundo Kardec e Nassif (2019), os diversos tipos de manutenção podem ser também considerados como políticas de manutenção, desde que a sua aplicação seja resultado de uma definição gerencial ou política global da instalação, baseada em dados técnico-econômicos. Algumas práticas básicas definem os tipos principais de manutenção, e são: corretiva, preventiva, preditiva, detectiva, engenharia de manutenção e mais recentemente a manutenção prescritiva, que inclui o monitoramento da condição e o prognóstico das condições futuras (RAZA; ULANSKY, 2017).

Mirshawka (1991), no final do século XX, já alertava sobre a importância da educação ser tratada com seriedade pelos governantes e empresas. E ainda, em pleno século XXI, Xenos (2014) identifica que alguns gestores ainda insistem em ver os profissionais de manutenção como meros trocadores de peças, prejudicando a evolução deste segmento. Xenos (2014) ainda afirma que muitos profissionais de manutenção ainda aprendem seu ofício “vendo como seus colegas fazem”, sem entender direito o que está sendo feito e por quê.

Segundo Pereira (2011), as competências comportamentais importantes, as quais devem ser contempladas nos cursos de formação em engenharia de manutenção, são: ética, disciplina, responsabilidade, organização, criatividade, proatividade, liderança situacional, austeridade, cordialidade, seriedade, determinação, poder de persuasão, empatia e dinamismo. O Quadro 1 mostra a relação existente entre as competências, mediante os conhecimentos adquiridos e aplicáveis, as habilidades exigidas e, conseqüentemente, os comportamentos decorrentes deste encadeamento.

Quadro 1 – Competências da função engenheiro e tecnólogo de manutenção.

COMPETÊNCIAS	CONHECIMENTOS APLICÁVEIS	HABILIDADES	COMPORTAMENTO
1. Capacidade de decisão	Conhecimento específico em equipamentos e utilidades	Prioridade	Agilidade
2. Planejamento	Gestão de projetos	Decisão	Bom índice de acerto
3. Gestão de mudanças	Poder de negociação	Capacidade analítica	Criatividade e ponderação
4. Criatividade & Inovação	Conhecimento de novas tecnologias	Visão sistêmica	Metódico e bom senso
5. Trabalho em equipe multifuncionais	Desenvolvimento interpessoal	Negociação	Saber trabalhar em equipe
6. Trabalhar sobre pressão	Atender resultados esperados em situações urgentes	Raciocínio lógico	Estabilidade emocional e maturidade

Fonte: Adaptado de Pereira (2011).

As empresas têm discutido muito as mudanças de valores e de padrões que estão influenciando a administração das organizações. Segundo Mirshawka (1991, p. 26), existe uma mudança de paradigmas antigos para novos, considerando que é uma observação feita nos anos 1990 e que perdura até os dias de hoje, confirmada por Kardec e Nascif (2019, p. 38), conforme apresentado no Quadro 2. Segundo Mirshawka, esses modelos afetam as instituições da sociedade em áreas tão variadas como política, economia/negócios, educação/aprendizado, cidadania e outros.

Quadro 2 – Mudança de paradigmas.

PARADIGMA ANTERIOR	PARADIGMA ATUAL
Mudança imposta por autoridade.	Mudanças a partir do consenso e liderança.
Escolha entre o interesse do indivíduo e da comunidade.	Interesse individual e da comunidade se complementando.
Governo central forte	Governo como coordenador. Descentralização.
Pessoas se ajustam às ocupações. Rigidez, conformismo.	Ocupações de ajustam às pessoas. Flexibilidade.
Metas impostas, decisões de cima para baixo.	Encorajamento à autonomia. Autorrealização.
Agressividade, competição, “negócio é negócio”.	Cooperação. Valores humanos transcendendo o “vencer”.
Busca de estabilidade, segurança.	Abertura a riscos. Atitude empreendedora.
Ênfase no raciocínio analítico, linear.	Racionalidade com estratégias intuitivas não lineares.
Educação como necessidade temporária. Ênfase no conteúdo.	Educação por toda a vida. Ênfase em aprender a aprender.

Fonte: Adaptado de Mirshawka (1991, p. 24).

Segundo Ruas (2005), o conceito de competência e sua assimilação no ambiente organizacional é uma das abordagens da área de administração, que vai além do ambiente acadêmico e o empresarial, com um olhar sob o aspecto individual (FLEURY e FLEURY, 2007).

Assim pode-se inferir que o conceito de competência está relacionado ao indivíduo, pois segundo Nisembaum (2000, p.91), competência individual “é a interação sinérgica das habilidades, conhecimentos e comportamentos manifestada pelo alto desempenho da pessoa, que contribui para os resultados da organização”.

Nesse raciocínio, McClelland<sup>1</sup> (1973 apud Fleury e Fleury, 2007), aborda que o debate sobre competência entre os psicólogos e administradores iniciou nos Estados Unidos. O autor sugere que a competência é um atributo implícito ao indivíduo, podendo estar relacionado com desempenho elevado na realização de uma atividade ou em determinada circunstância.

<sup>1</sup> MCCLELLAND, D. C. **Testing for Competence rather than intelligence**. American Psychologist, Washington, D. C.: 1973. apud FLEURY, A; FLEURY, M. T. L. **Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira**. 3º ed. São Paulo: Atlas, 2007.



Zarafian (2003) aborda três elementos, julgando-os complementares uns aos outros:

- Competência é a tomada de iniciativa e responsabilidade do indivíduo em situações profissionais com as quais se confronta.
- Competência é uma inteligência prática de situações. Apoia-se em conhecimentos adquiridos e transforma-os à medida que a diversidade das situações aumenta.
- Competência é a faculdade de mobilizar redes de atores em volta das mesmas situações, de compartilhar desafios e de assumir áreas de responsabilidade.

No entanto, Fleury e Fleury (2007, p.29) apontam que a competência individual “não é um estado, não se reduz a um conhecimento ou *know-how* específico”. Para os autores, competência é definida como “um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimento, recursos, habilidades, que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo”. Nessa perspectiva, estes mesmos autores associam a “noção de competência a verbos”, relacionando-os como competências do profissional, demonstrado no Quadro 3.

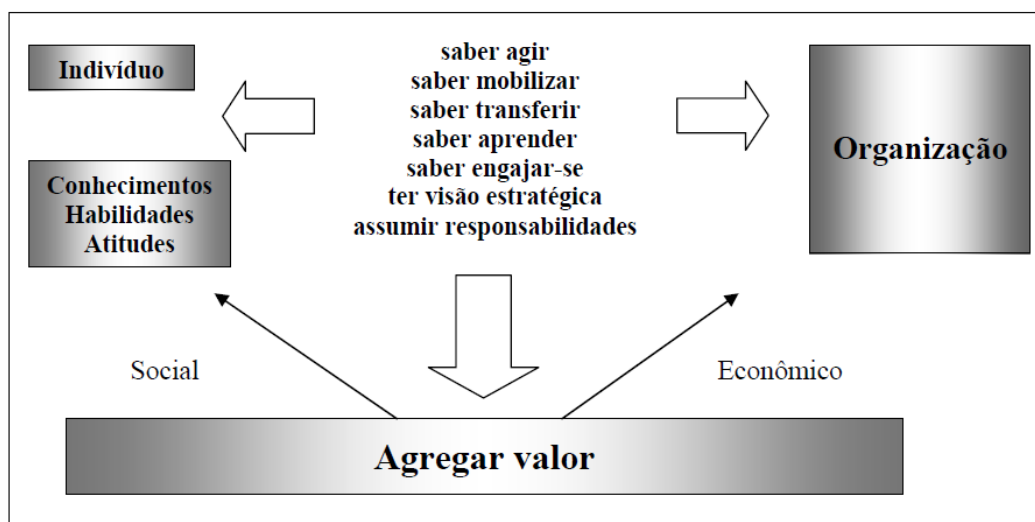
Quadro 3 – Competências do profissional.

COMPETÊNCIA	DEFINIÇÃO
<b>Saber agir</b>	Saber o que e por que faz. Saber julgar, escolher, decidir.
<b>Saber mobilizar</b>	Saber mobilizar recursos de pessoas, financeiros, materiais, criando sinergia entre eles.
<b>Saber comunicar</b>	Compreender, processar, transmitir informações e conhecimentos, assegurando o entendimento de mensagem pelos outros.
<b>Saber aprender</b>	Trabalhar o conhecimento e a experiência. Rever modelos mentais. Saber desenvolver-se e propiciar o desenvolvimento dos outros.
<b>Saber comprometer-se</b>	Saber engajar-se e comprometer-se com os objetivos da organização.
<b>Saber assumir responsabilidades</b>	Ser responsável, assumindo os riscos e consequências de suas ações, e ser, por isso, reconhecido.
<b>Ter visão estratégica</b>	Conhecer e entender o negócio da organização, seu ambiente, identificando as oportunidades, alternativas.

Fonte: adaptado de Fleury e Fleury (2007, p. 30).

Por meio da Figura 1, Fleury e Fleury (2007) enfatizam a necessidade do alinhamento das competências individuais com as competências organizacionais.

Figura 1 – Competência como fonte de valor para o indivíduo e para a organização.



Fonte: Fleury e Fleury (2007, p.21).

Para Kardec e Nascif (2019, p. 25) cita como paradigmas da manutenção:

- Paradigma do passado: os profissionais de manutenção sentem-se bem quando executa um bom reparo.
- Paradigma moderno: os profissionais de manutenção sentem-se bem quando ele consegue evitar todas as falhas não previstas.

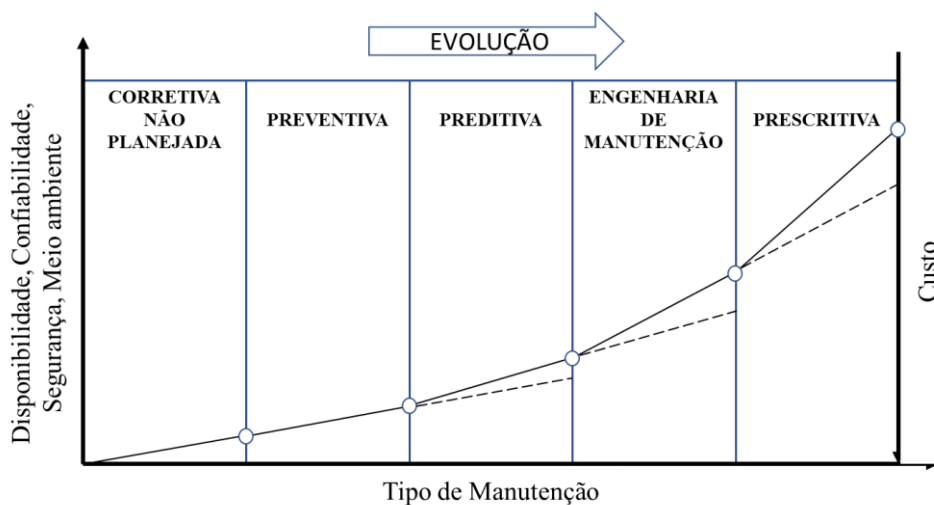
De acordo com Kardec e Nascif (2019, p. 26), “ainda há um número considerável de empresas no Brasil atuando como no paradigma do passado; no entanto muitas já conseguiram caminhar para o paradigma moderno e estão dando grandes saltos nos resultados empresariais”.

Kardec e Nascif (2019, p. 41) perguntam onde ocorrem as mudanças de paradigma na manutenção para obtenção de dos resultados empresariais de maior disponibilidade, confiabilidade, qualidade, melhor custo, melhor atendimento, maior segurança e melhor moral da equipe, respondendo em seguida:

- Primeira mudança: quando se passa da manutenção preventiva para a preditiva, evitando a parada baseada no tempo, mantendo o equipamento operando até um limite preestabelecido com base nos parâmetros monitorados.
- Segunda mudança: quando se adota a Engenharia de Manutenção.
- Terceira mudança: com o monitoramento via sensores inteligentes, internet das coisas, big data e algoritmos, antecipando-se na detecção da falha e prescrevendo o que deve ser feito, ou seja, a Manutenção Prescritiva.

A Figura 2 mostra o caminho do aperfeiçoamento dos resultados, justificando a necessidade da mudança de paradigma na manutenção.

Figura 2 – Mudança de paradigma na manutenção.



Fonte: Adaptada de Kardec e Nascif (2019, p.42).

Diante do exposto, percebe-se a carência na formação profissional no setor da manutenção, principalmente no que se refere dotar de significado os conhecimentos adquiridos, necessitando a construção de valores pessoais e profissionais em bases mais conscientes.

## 2.2 ENSINO DA ENGENHARIA NO MUNDO E NO BRASIL

As mudanças tecnológicas e organizacionais vêm afetando a qualificação profissional e com isso surgindo novos perfis profissionais com novos requisitos de conhecimento. Os sistemas produtivos buscam cada vez mais características como qualidade, produtividade e competitividade e, para atender essas questões, os engenheiros e tecnólogos devem ir além da reprodução de conhecimentos. Portanto, essas mudanças repercutem na formação e qualificação profissional nos cursos de graduação. A facilidade de apenas reproduzir conhecimentos, se deve ao fato do professor, sem uma formação pedagógica, dominar e reproduzir os conteúdos de uma disciplina “conforme aprendeu”, conhecido como transposição do conhecimento.

As escolas de engenharia e tecnologia continuam formando profissionais com pouca integração entre as disciplinas (forma não interdisciplinar), e o estudante tem dificuldades para relacioná-las no desenvolvimento e execução de um projeto.

Os estudantes de engenharia, segundo Tsividis (2009), precisam superar barreiras no processo educacional, como:

- Normalmente nunca manipularam equipamentos, como, por exemplo, tentar consertar ou construir algo.
- Alguns apresentam impaciência durante o processo de ensino-aprendizagem, pois estão habituados às recompensas instantâneas que, por sua vez, entram em conflito com atividades que requerem maior tempo e persistência (por exemplo, dedicação aos estudos).
- Outros acreditam que a tecnologia é a solução para tudo e, dessa forma, delegam responsabilidades para agentes exteriores (quando não, para pessoas), buscando eximir-se de seus próprios encargos.

### 2.2.1 O cenário internacional

Algumas das melhores universidades de engenharia do mundo estão nos Estados Unidos e no Reino Unido, indica pesquisa da *QS World University Rankings*, da editora britânica *Quacquarelli Symonds Limited*.

Nos Estados Unidos são as próprias universidades que desenvolvem seus métodos educacionais e suas missões e objetivos, já que não existe um ministério da educação. Segundo Phillips, Peterson e Aberle (2000), essa diversidade no seu sistema educacional é um dos pontos forte, porém pode ocasionar desigualdades em termos de qualidade na educação. O tempo de conclusão do curso de bacharel em engenharia é de cinco anos e sua organização curricular é de 25% de matérias de ciências humanas, sociais ou cursos de comunicação, 25% representam os estudos dedicados aos fundamentos da matemática e ciências e 50% das matérias são específicas de engenharia (HYLTON; OTOUPAL-HYLTON, 2016).




O Reino Unido é composto por quatro países, e são eles: Inglaterra, Escócia, País de Gales e Irlanda do Norte e tem como organização governamental uma monarquia parlamentarista. Porém cada país que compõem pode definir as suas próprias leis, podendo existir alguma diferença entre os níveis de ensino alcançados (HYLTON; OTOUPAL-HYLTON, 2016). É necessário cursar engenharia por quatro anos para a obtenção do título de bacharel em engenharia, mas não são cursadas aulas voltadas para ciências humanas, sociais ou cursos de comunicação.

Ainda no ranking das melhores universidades de engenharia, merece destaque a Suíça. Tem como características ser formada por 26 pequenos estados, chamados cantonais, com as suas próprias regulamentações. Fazer fronteira com a França, Alemanha e Itália, torna a Suíça

um país multilíngue, e a língua de ensino reflete a região (FRANK et al., 2014). É importante destacar que este país faz parte do modelo de Bolonha, um acordo dos governos europeus buscando promover a melhora da qualidade de ensino.

Destacam-se também as universidades *Nanyang Technological University*, em Singapura, e a *Tsinghua University*, na China, ocupando o 8º e 9º lugares, respectivamente, no *QS World University Rankings* (2020). A Figura 3 apresenta essa avaliação das melhores universidades de engenharia do mundo.

Figura 3 – As melhores universidades de engenharia do mundo.

# RANK	UNIVERSITY	LOCATION
2020 ▼	University search <input type="text"/>	By location ▼
1	 <a href="#">Massachusetts Institute of Technology (MIT)</a> <a href="#">More</a>	United States
2	 <a href="#">Stanford University</a> <a href="#">More</a>	United States
3	 <a href="#">University of Cambridge</a> <a href="#">More</a>	United Kingdom
4	 <a href="#">ETH Zurich - Swiss Federal Institute of Technology</a> <a href="#">More</a>	Switzerland
5	 <a href="#">University of California, Berkeley (UCB)</a> <a href="#">More</a>	United States
6	 <a href="#">University of Oxford</a> <a href="#">More</a>	United Kingdom
7	 <a href="#">Imperial College London</a> <a href="#">More</a>	United Kingdom
8	 <a href="#">Nanyang Technological University, Singapore (NTU)</a> <a href="#">More</a>	Singapore
9	 <a href="#">Tsinghua University</a> <a href="#">More</a>	China (Mainland)
10	 <a href="#">National University of Singapore (NUS)</a> <a href="#">More</a>	Singapore

Fonte: Adaptada do site da consultoria britânica *QS World University Rankings* (2020).

### 2.2.2 O cenário nacional

A sociedade brasileira vive constantes transformações cada vez mais dinâmicas devido ao desenvolvimento tecnológico e científico, com impacto direto nas áreas de conhecimento, especialmente nas engenharias e tecnologias. Portanto para a formação desses estudantes, o Ministério da Educação (BRASIL, 2019b), através do Conselho Nacional de Educação, resolução nº2 de 24 de abril de 2019, institui as diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia. No artigo 3º (BRASIL, 2019b, p.1) define o perfil e competências esperadas do egresso:

- Ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica.
- Estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora.
- Ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia.
- Adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática.
- Considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho.
- Atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

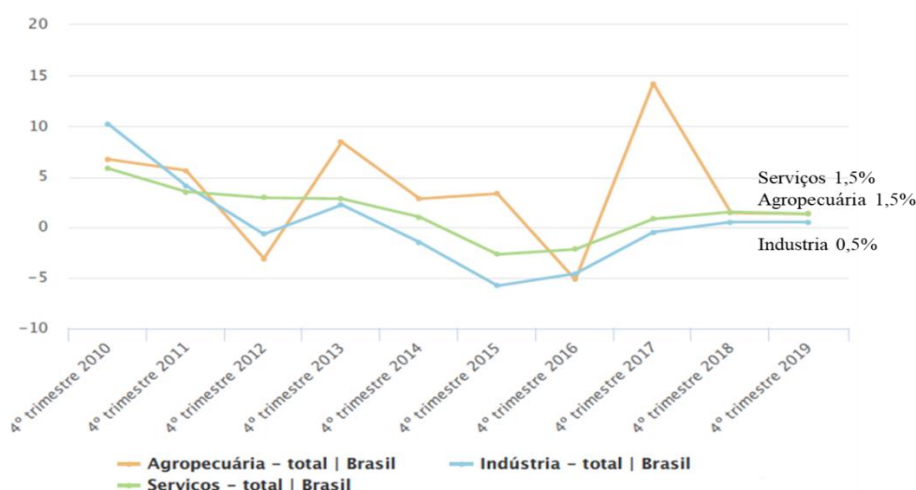
No artigo 5º (BRASIL, 2019b, p. 3), o desenvolvimento do perfil e das competências, estabelecidas para o egresso do curso de graduação em Engenharia, visam à atuação em campos da área e correlatos, em conformidade com o estabelecido no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), podendo compreender uma ou mais das seguintes áreas de atuação:

- Atuação em todo o ciclo de vida e contexto do projeto de produtos (bens e serviços) e de seus componentes, sistemas e processos produtivos, inclusive inovando-os.
- Atuação em todo o ciclo de vida e contexto de empreendimentos, inclusive na sua gestão e manutenção.
- Atuação na formação e atualização de futuros engenheiros e profissionais envolvidos em projetos de produtos (bens e serviços) e empreendimentos.

Para Ribeiro (2005), a engenharia é a área mais afetada pelo ritmo acelerado da revolução tecnológica, pois abriga grande parte de conhecimento tecnológico de aplicação imediata, afetando diretamente na obsolescência do que é ensinado durante a formação do engenheiro e, portanto, dificultando seus campos de atuação e colocação no mercado.

Na contramão dessa revolução tecnológica, ocorre que o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) no Brasil, de acordo com o Instituto de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), foi de 1,1% em 2019 em relação ao ano anterior. Dos setores envolvidos, serviços (1,3%), industrial (0,5%) e agropecuária (1,3%) compõem esse dado. A Figura 4 mostra a evolução do PIB de 2010 até 2019.

Figura 4 – Evolução do PIB acumulado nos anos de 2010 a 2019.



Fonte: Adaptada de IBGE (2020).

O setor industrial é o que concentra mais diretamente o desenvolvimento de tecnologia, portanto mais dependente da engenharia, e os setores de serviços e agropecuária são usuários dos produtos decorrentes da tecnologia do que propriamente produtores de tecnologia (OLIVEIRA, 2005).

A preocupação com número de engenheiros formados no Brasil, que necessita de profissionais capacitados para buscar essas soluções de engenharia de forma mais efetiva, é demonstrada no parecer homologado “Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia” (BRASIL, 2019a):

“Analisando a quantidade de engenheiros por habitante, observa-se que o Brasil, de acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2016), ocupava uma das últimas posições no ranking. Em 2014, enquanto a Coreia, Rússia, Finlândia e Áustria contavam com a proporção de mais de 20 engenheiros para cada 10 mil habitantes, países como Portugal e Chile dispunham de

cerca de 16 engenheiros para cada 10 mil habitantes, enquanto o Brasil registrava somente 4,8 engenheiros para o mesmo quantitativo.” (BRASIL, 2019a, p.1).

Discute também a expectativa de parte da comunidade acadêmica, das empresas e dos setores que representam a atuação profissional, justificando:

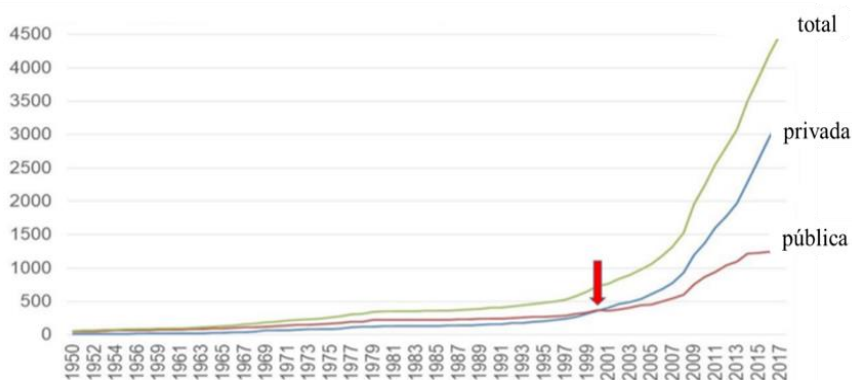
“O capital humano, sem dúvida, é um dos fatores críticos para o desenvolvimento econômico e social, sendo responsável em grande parte pelas diferenças de produtividade e competitividade entre os países. Por esse motivo, é fundamental buscar a melhoria constante da formação e qualificação dos recursos humanos disponíveis.” (BRASIL, 2019a, p.1).

Ainda segundo o documento, houve um crescimento significativo no número de cursos a partir de 1950, com o seu auge coincidindo com a edição da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394 (BRASIL, 1996). Até o início deste século, o maior número de cursos de engenharia eram de IES públicas. Atualmente as IES privadas dominam o cenário dos cursos de engenharia no Brasil. Pode-se perceber o investimento privado a partir deste século, reestruturando as IES e implementando claramente o uso da gestão empresarial e com o uso intensivo da educação a distância (EAD), o qual resulta em um ensino com qualidade discutível, na maioria das situações (MANCEBO, 2017). E segundo Benatti e Mustafa (2016):

“A educação superior, desta forma, torna-se um nicho de exploração do capital, altamente rentável, possibilitando a formação de grandes monopólios da educação superior. À medida que estes monopólios se solidificam a formação profissional oferecida pelos mesmos se deteriora, uma vez que torna-se mera mercadoria, despida dos elementos essenciais à uma formação profissional qualificada” (BENATTI; MUSTAFA, 2016, p.153).

A Figura 5 mostra a evolução e marca o ponto de mudança deste cenário IES públicas *versus* privadas.

Figura 5 – Evolução dos cursos de engenharia no período de 1950-2017.



Fonte: Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em engenharia (BRASIL, 2019a, p.8).



A formação em Engenharia vem apresentando um significativo crescimento não só quando analisada de forma isolada, mas também quando comparada com outros cursos. A Tabela 3 mostra a variação numérica entre 2012 e 2019 do número de cursos, de ingressantes nos cursos e de concluintes.

Tabela 3 – Crescimento dos principais cursos superiores no período de 2012 a 2019.

Área Geral do Curso	Situação do aluno	Ingressantes e concluintes para cada 10.000 habitantes							
		Brasil							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Educação	ingressantes	24,8	23,5	28,2	26,0	29,3	31,6	34,2	35,2
	concluintes	11,3	10,1	10,8	11,7	11,7	12,3	12,1	12,1
Artes e humanidades	ingressantes	3,5	3,3	3,3	3,3	3,2	3,4	3,8	4,2
	concluintes	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,5
Ciências sociais, comunicação e informação	ingressantes	6,0	6,2	7,0	6,7	6,6	7,1	7,3	7,9
	concluintes	2,3	2,2	2,2	2,3	2,5	2,7	3,0	2,9
Negócios, administração e direito	ingressantes	52,8	49,9	54,0	48,8	49,3	53,2	55,9	58,6
	concluintes	20,7	19,7	19,9	22,0	21,2	20,4	20,8	19,9
Ciências naturais, matemática e estatística	ingressantes	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8	1,8	2,0
	concluintes	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7
Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)	ingressantes	7,1	6,9	7,2	6,9	6,9	7,3	7,9	8,8
	concluintes	2,1	2,0	2,1	2,2	2,2	2,0	2,1	2,1
Engenharia, produção e construção	ingressantes	19,3	20,6	23,2	21,2	18,8	17,7	16,8	14,9
	concluintes	4,1	4,3	4,7	5,6	6,4	7,1	7,9	7,6
Agricultura, silvicultura, pesca e veterinária	ingressantes	2,7	2,8	3,3	3,4	3,4	3,6	4,0	4,2
	concluintes	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,5
Saúde e bem-estar	ingressantes	17,1	18,0	21,7	21,0	22,6	26,0	28,8	31,4
	concluintes	8,4	7,2	7,0	8,1	8,3	9,0	9,9	9,8
Serviços	ingressantes	2,8	3,1	3,1	3,2	3,1	3,8	4,6	5,4
	concluintes	1,0	1,0	1,1	1,3	1,5	1,3	1,4	1,5
<b>Total</b>	ingressantes	138,0	136,4	153,1	142,4	145,1	155,7	165,0	172,5
	concluintes	52,9	49,5	50,9	56,5	57,2	58,2	60,9	59,7

Fonte: Adaptada de Sinopses Estatísticas da Educação Superior - Graduação (BRASIL, 2019c).

Verifica-se que a área de negócios, administração e direito concentra 34% das matrículas no ano de 2019. A demanda por perfis de profissionais técnicos, com formação nas áreas de engenharia mostrou-se significativa com 85,4% de crescimento no número de concluintes (4,1 para 7,6 por 10 mil habitantes), apesar do declínio dos ingressantes a partir do ano 2014.

A avaliação da qualidade da educação nas universidades de engenharia do Brasil estão no ranking mundial, que é compilado com quatro fontes de indicadores, que considera pesquisas globais com acadêmicos e empregadores e o impacto da pesquisa, com base em citações e índice-h no assunto relevante, na base de dados *Scopus* da Elsevier. A Figura 6 apresenta essa avaliação.

Figura 6 – As melhores universidades de engenharia do Brasil.

2020 ▾	University search	Q	Brazil	X
=86	 <a href="#">Universidade de São Paulo</a>	More	Brazil	
=131	 <a href="#">Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)</a>	More	Brazil	
=202	 <a href="#">Universidade Federal do Rio de Janeiro</a>	More	Brazil	
=292	 <a href="#">UNESP</a>	More	Brazil	
=318	 <a href="#">Universidade Federal de Minas Gerais</a>	More	Brazil	
=359	 <a href="#">Universidade Federal de Santa Catarina</a>	More	Brazil	
=370	 <a href="#">Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro</a>	More	Brazil	
=391	 <a href="#">Universidade Federal do Rio Grande Do Sul</a>	More	Brazil	
451-500	 <a href="#">Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)</a>	More	Brazil	

Fonte: Adaptada do site da consultoria britânica *QS World University Rankings* (2020).

## 2.3 TEORIAS DE APRENDIZAGEM

Teorias de aprendizagem são modelos que explicam o processo de aprendizado pelos indivíduos, promovendo ações conscientes nas atividades educacionais. Genericamente, uma teoria é uma interpretação sistemática de uma área do conhecimento, uma maneira particular de ver as coisas, de explicar observações ou de resolver problemas. Portanto são tentativas de interpretar sistematicamente, de organizar, de fazer previsões sobre conhecimentos relativos à aprendizagem (LARROSA, 2007).

Durante o processo de ensino-aprendizagem existem os elementos centrais para que o desenvolvimento escolar, conseqüentemente do aprendizado, ocorra com sucesso; estes elementos são o aluno, o professor e a situação de aprendizagem. Entender essa dinâmica

envolvida entre os atos de ensinar e aprender, relacionando a evolução cognitiva do homem, tenta explicar a relação entre o conhecimento pré-existente e o novo conhecimento, segundo Staub<sup>2</sup> (2004 apud Castro, Santos e Cruz, 2013).

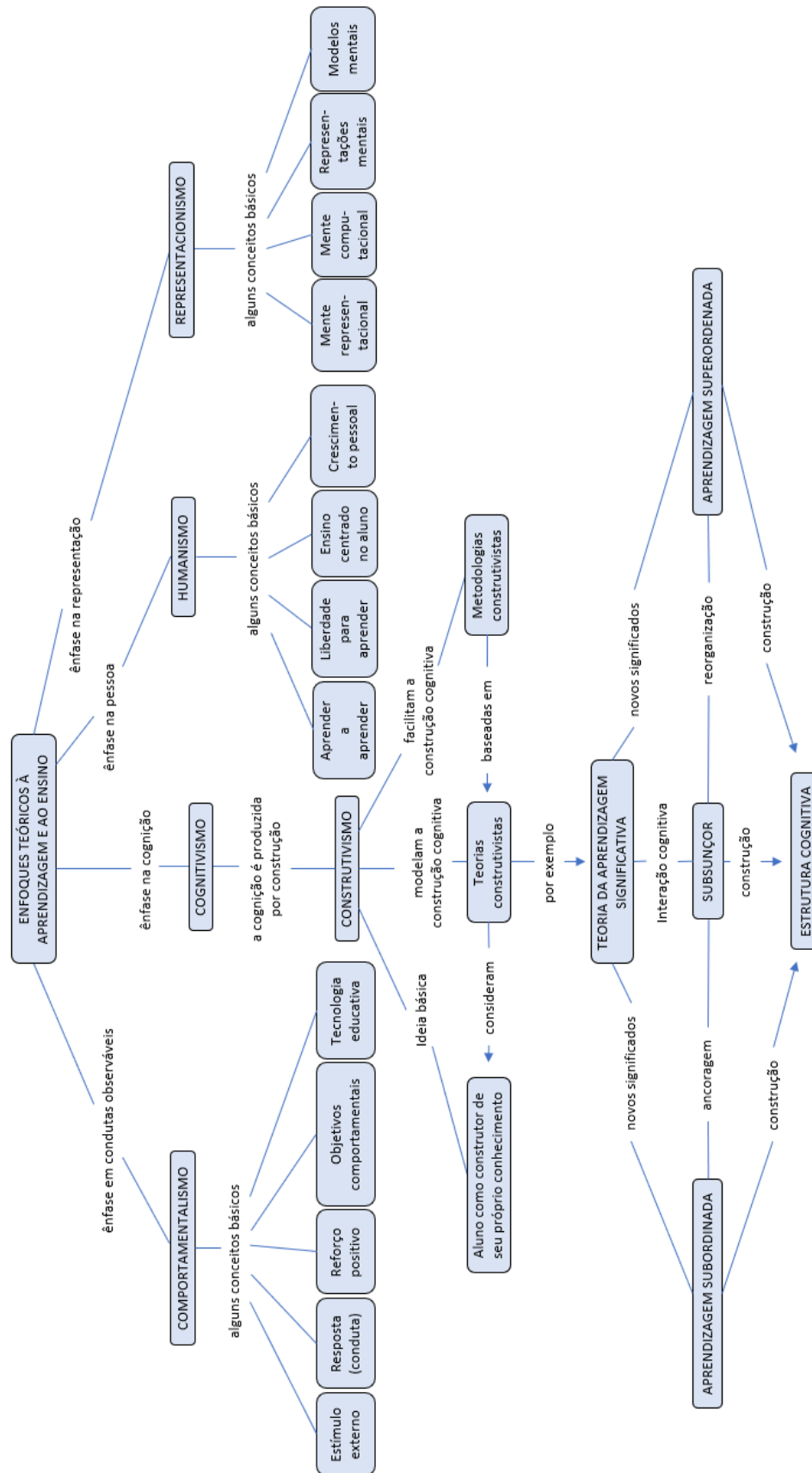
Ainda segundo a autora, a aprendizagem não seria apenas a inteligência e construção do conhecimento, mas basicamente a identificação pessoal e a relação através da intervenção entre as pessoas. Para Santana (2009), a aprendizagem precisa ser percebida como um processo complexo e está presente nas diversas experiências humanas, envolvendo o pensamento, a ação e o sentimento. Já Pérez Gómez (2007, p.29), a aprendizagem “é um processo de conhecimento de compreensão de relações, em que as condições externas atuam medidas pelas condições internas”.

As teorias de aprendizagem estão divididas em quatro principais enfoques teóricos (MILNER; TEMPLIN; CZERNIAK, 2011), que são: comportamentalista/behaviorista; cognitivista; construtivista/humanista; e representacionista. A Figura 7 permite visualizar os conceitos básicos relacionados a cada um dos quatro enfoques teóricos (o comportamento, a cognição, a pessoa ou a representação) e percebe-se que a diferença entre estes se dá na ênfase ao aspecto psicológico (MOREIRA, 2018).

---

<sup>2</sup> STAUB, A. L. P. Teoria da Aprendizagem. Trabalho de conclusão da disciplina de Prática Educativa em Medicina. Porto Alegre: **AE Dom Bosco**, 2004 apud CASTRO, L.; SANTOS, R.; CRUZ, A. Educação e teorias da aprendizagem: Um foco na teoria de Vygotsky. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações**, v. 10, n. 1, p. 551–559, 2013.

Figura 7 – Mapa conceitual para as principais correntes psicológicas/pedagógicas.

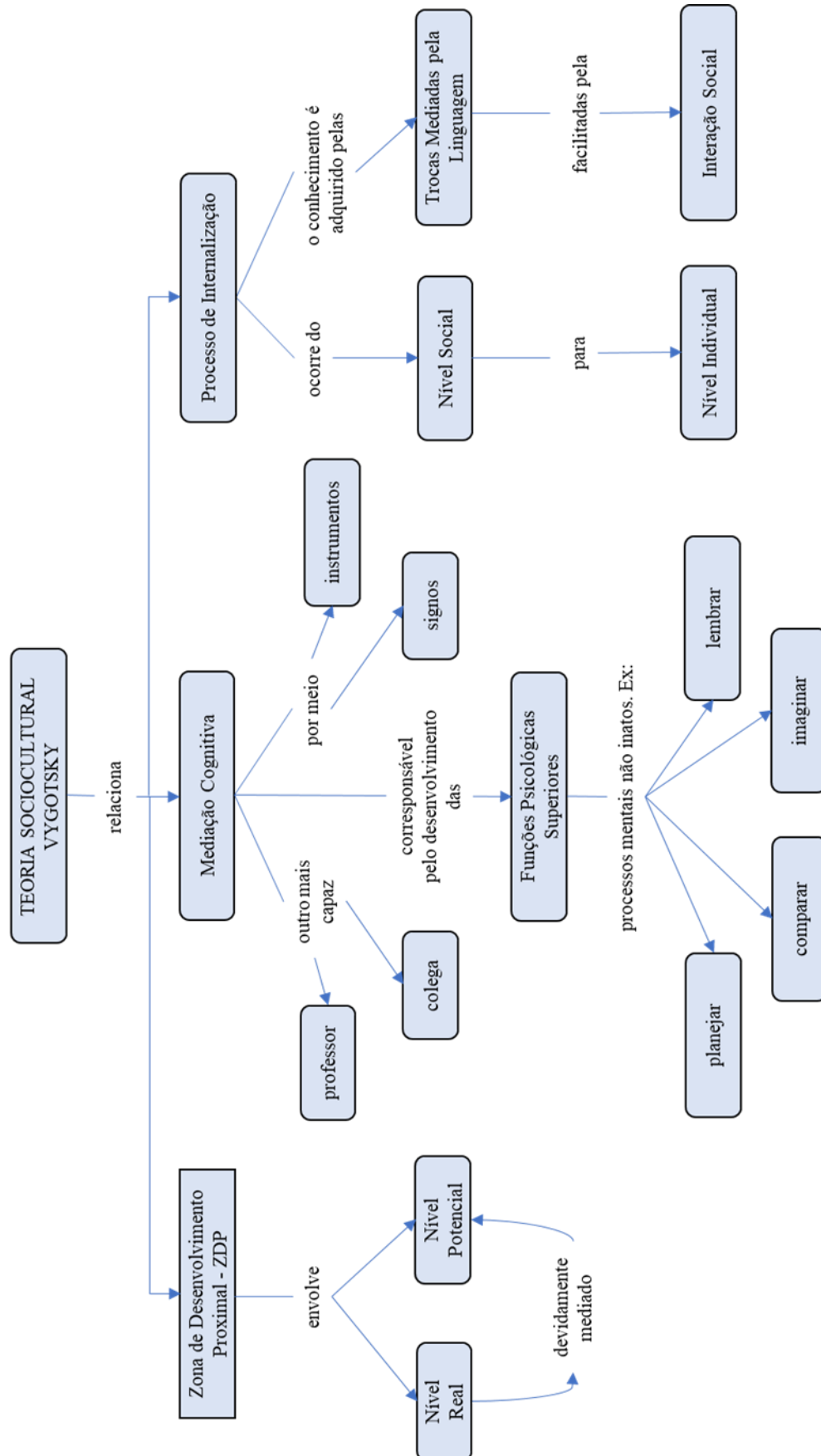


Fonte: Adaptada de Moreira (2013).

## 2.4 A TEORIA DE APRENDIZAGEM SOCIOCULTURAL DE VYGOTSKY

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi adotado o sociointeracionismo de Lev Semyonovich Vygotsky (1896-1934) como referencial teórico educacional, pois permite uma abordagem que articula os símbolos e significados dentro de um processo mediado entre os envolvidos num ambiente educacional. Dias (2003, p. 57) afirma que do ponto de vista da escolha de uma ação pedagógica, esse postulado traz consigo a ideia de que o papel do professor é de provocar mudanças conceituais nos alunos, que não ocorreriam espontaneamente. Bruner (1997) defende que Vygotsky era um dos “poucos teóricos que entendiam o papel do formador da cultura” onde o indivíduo está inserido. Na Figura 8 (SALES, 2012) apresentam-se os três conceitos da teoria sócio cultural de Vygotsky.

Figura 8 – Mapa conceitual sobre a teoria sociocultural de Vygotsky.



Fonte: Adaptada de Sales (2012).

Um entendimento das etapas da teoria de Vygotsky (1978):

- **Zona de desenvolvimento proximal (ZDP):** é a diferença de dois níveis de desenvolvimento, o real e o potencial, definida por Vygotsky como “[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, 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”. Neste contexto, Vygotsky apresentou a ideia de que um instrutor pode oferecer novos conhecimentos e apoio a fim de ampliar o nível atual de desenvolvimento favorecendo, portanto, a aprendizagem.

- **Mediação cognitiva:** enfatiza que a essência da memória humana consiste no fato de que os seres humanos se lembram ativamente com a ajuda de instrumentos e signos. A característica de mediação remete ao uso de instrumentos, ação sobre objetos, e os signos expressa ideias e situações servindo de auxílio à memória, pois regula a ação sobre o psiquismo.

- **Processo de internalização:** mediante um ambiente propício de aprendizado social, se estabelecem critérios autônomos e individuais no qual o indivíduo internaliza e retém o aprendizado externo.

Balestieri e Dias (2014) destacam que

“O referencial teórico educacional adotado para esta análise fundamenta-se no sociointeracionismo proposto por Vygotsky, no qual o funcionamento psicológico humano reside na concepção de que o processo de aprendizagem depende da atuação de outros membros do grupo social (docentes) na mediação entre a cultura (conhecimento sistematizado) e o indivíduo (discente) e na promoção dos processos interpsicológicos (estímulos que promovem transformações e conexões neurais) que serão posteriormente internalizados, formando o conjunto de valores pessoais” (BALESTIERI; DIAS, 2014, p.2).

Os autores afirmam também que

“O ensino da engenharia está nas mãos de engenheiros, todavia, na sua maioria, os mesmos não possuem formação para exercer a atividade de docente, desconhecendo as principais teorias de aprendizagem. Saber diferenciar comportamentalismo, cognitivismo e humanismo e entender as contribuições de tais linhas filosóficas no processo educacional, proporciona uma melhor compreensão de como ocorrem os processos de ensino e aprendizagem” (BALESTIERI; DIAS, 2014, p.4).

## 2.5 ESTILOS DE APRENDIZAGEM E O ÍNDICE *ILS*

De acordo com Jonassen e Grabowski (2012), cada aluno possui um perfil com características únicas, como conhecimento prévio em determinados contextos, motivações, habilidades cognitivas, referências sociais e estilos de aprendizagem. Significa que cada aluno tem ações e comportamentos que determinam suas preferências durante o processo de aprendizagem. Keefe (1979) considera como uma composição de características cognitivas, afetivas e fatores fisiológicos que servem como indicadores relativamente estáveis de como um aluno percebe, interage e responde ao ambiente de aprendizagem. Felder (1996) define o estilo de aprendizagem como características e preferências na forma como estudantes coletam e processam a informação. Ou seja, refere-se aos métodos que um estudante aplica para observar, captar e processar informações, compreendendo o seu significado e transformando-as em conhecimento.

Encontra-se na literatura uma variedade de definições sobre estilos de aprendizagem. Segundo Silva (2006):

Pode-se observar que em todas essas definições os autores relacionam estilos de aprendizagem a modos (comportamentos) característicos de aprendizado, ou seja, à forma como as pessoas interagem com as condições, ambientes ou estruturas sob as quais se processa a aprendizagem” (SILVA, 2006, p.48)

Segundo Felder (1993), o estilo de aprendizagem dos estudantes pode ser definido pelas respostas a cinco perguntas:

- 1) o estudante percebe, preferencialmente, a informação externa (através do que ele vê, ouve, sente gosto, toca e sente cheiro) ou informação interna (subconsciente: através de pensamentos, lembranças e reflexões)?
- 2) através de que modalidade de “*input*” a informação sensorial é percebida mais eficazmente: informação verbal (palavra escrita ou falada) ou informação visual (por meio de fotos, diagramas e gráficos)?
- 3) o estudante se sente mais confortável se a informação for organizada de forma dedutiva, onde os princípios são apresentados e se deduz as consequências e as aplicações; ou indutiva, onde os princípios subjacentes são inferidos de fatos e observações dadas?
- 4) como o estudante prefere processar a informação: ativamente, numa atividade ou discussão em grupo; ou reflexivamente, utilizando a introspecção?
- 5) o estudante aprende melhor sequencialmente numa progressão lógica de pequenas etapas, ou globalmente em grandes saltos, holisticamente?



Segundo Silva (et al. 2014, p.4), após alguns anos de pesquisa, Felder propôs algumas alterações no modelo, omitindo a dimensão indutivo-dedutivo e trocando a dimensão visual-ouvinte para visual-verbal. Como resultado, o modelo de Richard M. Felder e Linda K. Silverman (FELDER e SILVERMAN, 1988; FELDER, 1993) caracteriza, portanto, as quatro dimensões de estilos de aprendizagem, representados na Figura 9.

Figura 9 – Modelos de estilos de aprendizagem de Felder e Silverman.



Fonte: Próprio autor.

Felder e Silverman (1988) enumeraram as características dos alunos de acordo com os seus estilos de aprendizagem:

- **Processamento (ativos x reflexivos):** a dimensão de processamento é dividida em dois polos: ativos e reflexivos. Os estudantes ativos processam melhor a informação enquanto executam alguma atividade, precisam experimentar para compreender, poderão iniciar as tarefas prematuramente e gostam de participar de trabalhos em grupo. Já os estudantes reflexivos precisam compreender para experimentar, demoram a iniciar as atividades e preferem trabalhos individuais.
- **Percepção (sensoriais x intuitivos):** a dimensão da percepção contempla os polos sensorial e indutivo. Indivíduos indutivos possuem grande capacidade para distinguir e interpretar símbolos e textos quando comparados aos sensoriais. Além disso estão propensos a tomar decisões com base na intuição, ou seja, com base em estímulos do inconsciente. Por outro lado, os indivíduos sensoriais tomam decisões e percebem

informações baseando-se fortemente nos sentidos (visão, audição, tato e olfato) e tendem a ter maior atividade na região consciente do cérebro.

- **Captação (visuais x verbais):** as dimensões visual e verbal são estilos relacionados com o tipo de captação da informação. Indivíduos com maior tendência para o polo visual possuem melhor captação de informações que se apresentam de maneira gráfica, como mapas, fluxogramas, diagramas, figuras, esquemas e ilustrações. Esses indivíduos possuem melhor aproveitamento das características visuais do conteúdo apresentado pelas informações. Em contrapartida, aqueles mais inclinados ao polo verbal estão relacionados às propriedades de leitura e audição, portanto possuem facilidade para compreender conceitos traduzidos em palavras.
- **Organização (sequenciais x globais):** quanto à organização das informações, o modelo de Felder e Silverman define dois estilos opostos. Estudantes sequenciais organizam a informação a partir do detalhamento para compreender informações mais generalizadas, ou seja, estabelecem forte prioridade para as características específicas de um conteúdo, e não se atentam fortemente ao que é abstrato. Por outro lado, estudantes globais organizam a informação a partir de regras gerais e assim cheguem ao nível de detalhe. Deste modo estes indivíduos tendem a ter uma visão geral do todo, porém podem perder detalhes importantes que constituem esse todo.

Desenvolvido por Felder e Solomon (1991) o índice *ILS – Index of Learning Styles* tem o objetivo de investigar e identificar as preferências de aprendizagem nas quatro dimensões: ativo/reflexivo, sensorial/indutivo, visual/verbal e sequencial/global. Conforme o Quadro 4, o *ILS* é um instrumento composto por 44 questões objetivas, sendo 11 perguntas para cada dimensão.

Quadro 4 – Perguntas relacionadas as dimensões.

<b>DIMENSÃO</b>	<b>PERGUNTAS</b>	<b>Nº DE PERGUNTAS</b>
<b>Processamento</b> (ativo/reflexivo)	1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41	11
<b>Percepção</b> (sensorial/intuitivo)	2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 34, 38, 42	11
<b>Captação</b> (visual/verbal)	3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35, 39, 43	11
<b>Organização</b> (Sequencial/Global)	4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44	11

Fonte: Próprio autor.

Cada pergunta apresenta duas alternativas de resposta (a ou b), indicando os estilos. Caso o aluno encontre uma pergunta em que as alternativas se apliquem igualmente, deverá escolher a alternativa mais frequente.

O modelo tem o objetivo de medir as características do estudante em três níveis de preferência de estilos de aprendizagem. Segundo Silva et al. (2014), o nível de preferência de estilo de aprendizagem, em pontuação de 1 ou 3 na escala, indica *leve* preferência entre ambas as categorias da dimensão, ou seja, existe um equilíbrio nos dois estilos. Com a pontuação de 5 ou 7 na escala, indica preferência *moderada* por uma das categorias. A pontuação de 9 ou 11 na escala, indica *forte* preferência por uma das categorias da dimensão, como pode ser observado no Quadro 5.

Quadro 5 – Classificação de acordo com o *ILS – Index of Learning Styles*.

<b>Escala</b>	<b>Ativo / Reflexivo</b>	<b>Sensorial / Intuitivo</b>	<b>Visual / Verbal</b>	<b>Sequencial / Global</b>
<b>11a ou 9a</b>	fortemente ativo	fortemente sensorial	fortemente visual	fortemente sequencial
<b>7a ou 5a</b>	moderadamente ativo	moderadamente sensorial	moderadamente visual	moderadamente sequencial
<b>3a ou 1a</b>	levemente ativo	levemente sensorial	levemente visual	levemente sequencial
<b>1b ou 3b</b>	levemente reflexivo	levemente intuitivo	levemente verbal	levemente global
<b>5b ou 7b</b>	moderadamente reflexivo	moderadamente intuitivo	moderadamente verbal	moderadamente global
<b>9b ou 11b</b>	fortemente reflexivo	fortemente intuitivo	fortemente verbal	fortemente global

Fonte: Próprio autor.

### 3 MATERIAL E MÉTODO

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA CIENTÍFICA

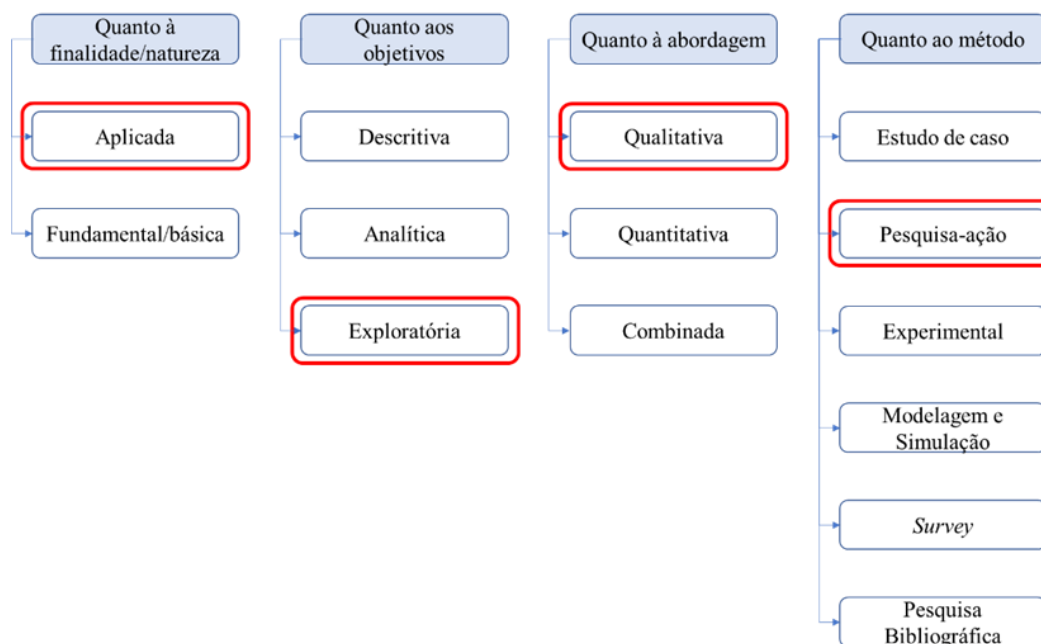
A pesquisa científica tem quatro macros objetivos, segundo Miguel (2007) e Selltiz (1974):

- a familiarização do fenômeno ou buscar nova compreensão;
- apresentar informações;
- diagnosticar o plano de frequência ou como se relaciona com outros fenômenos; e
- identificar uma hipótese de relação causal entre variáveis investigadas.

Este trabalho é classificado quanto aos aspectos técnicos para atender a um ou mais destes objetivos. Muitos autores discutem que a classificação das pesquisas científicas quanto ao aspecto técnico poderá ter opiniões diferentes, já que cada autor tem o seu enfoque próprio (MIGUEL et al., 2012; MIGUEL, 2007; TURRONI e MELLO, 2012). A Figura 10 ilustra a classificação da pesquisa e define os elementos nos destaques, assim descritos:

- Quanto a sua natureza, pesquisa **aplicada**, caracterizando-se por seu interesse prático, ou seja, os resultados devem ser aplicados ou utilizados imediatamente na solução de problemas que ocorrem na realidade.
- Quanto aos seus objetivos, pesquisa **exploratória**, pois proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão.
- Quanto à abordagem ao problema, pesquisa **qualitativa**, ou seja, proximidade com o fenômeno estudado com ênfase na interpretação subjetiva dos indivíduos, pois o processo e seu significado são os focos principais de abordagem.
- Do ponto de vista do método, **pesquisa-ação** porque pesquisador e participantes estão envolvidos de modo participativo ou cooperativo na situação proposta, com a utilização de abordagem científica para estudar a resolução de assuntos sociais ou organizacionais juntamente com aqueles que experimentam esses assuntos diretamente.

Figura 10 – Classificação da pesquisa.



Fonte: Adaptada de Kothari (2004).

## 3.2 FERRAMENTAS PARA AQUISIÇÃO DE DADOS

### 3.2.1 Questionário

A pesquisa refere-se a um tipo particular de pesquisa social (MAY, 2004) e abrange uma certa quantidade de pessoas de uma população pré-determinada. No estudo em questão, esta população é formada por alunos do curso superior de tecnologia em manutenção industrial.

Segundo May (2004), em geral envolve a coleta de informações de indivíduos, por meio de perguntas realizadas por e-mail, telefonemas, entrevistas pessoais e outros meios, sobre si mesmos ou sobre o ambiente ao qual pertencem.

Buscar-se-á opiniões, conhecimento, comportamentos e experiências para avaliar processos de ensino a aprendizagem e a aplicação de técnicas (procedimentos fundamentados em conceitos) de manutenção por parte dos alunos e de alguns alunos que já trabalham na área. A amostragem é não probabilística, ou seja, não é necessária a representatividade exata do público-alvo (MAY, 2004).

O questionário está contido no APÊNDICE A, foi inspirado a partir do trabalho de Felder e Solomon (1991) que leva em conta os estilos de aprendizagem, com perguntas de resposta fechada, do tipo dicotômicas, que é adequada para muitas perguntas que se referem a questões de fato, bem como problemas claros e a respeito dos quais existem opiniões bem cristalizadas

(MATAR, 1994). Segundo o autor, esse tipo de pesquisa tem como vantagens: rapidez e facilidade de aplicação, processo e análise; facilidade e rapidez no ato de responder; menor risco de parcialidade do entrevistador; apresentam pouca possibilidade de erros e são altamente objetivas. Ainda segundo o autor, como desvantagem, resulta polarização de respostas.

Em relação aos alunos, é necessário saber a sua faixa etária e se ele possui alguma experiência na área de manutenção industrial. A composição dessas respostas será uma premissa que ajudará a entender o perfil do aluno, sua facilidade de entendimento em relação aos aspectos estudados e a estratégia que será adotada pelo professor.

De acordo com a Resolução nº 466/12 (BRASIL, 2012) e a Resolução n. 510/2016, (BRASIL, 2016) “toda pesquisa envolvendo seres humanos deve ser submetida à apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)”. Portanto, toda pesquisa com coleta de dados deve ser submetida à aprovação do CEP/CONEP, exceto em alguns casos, que para serem melhor entendidos, deve-se retomar a definição de pesquisas, conforme Resolução CNS nº 466/12 que estabelece que “pesquisa é um processo formal e sistemático que visa à produção, ao avanço do conhecimento e/ou à obtenção de respostas para problemas mediante emprego de método científico” (BRASIL, 2012, p.2).

Pode-se entender que pesquisas que tenham como objetivo apenas o monitoramento de um serviço, para fins de sua melhoria ou implementação, não visam a obter um conhecimento generalizável, mas apenas um conhecimento que poderá ser utilizado por aquele serviço ao qual se destina. Essas, incluindo a pesquisa desta dissertação, **não necessitam de análise ética**.

As perguntas desse questionário devem explorar se o aluno escolheu estudar manutenção porque gosta do tema ou por se sentir desafiado por ele. Assim, mesmo com dificuldades, com a vontade de aprender mais e a autoestima elevada o aluno se torna capaz de enfrentar novos desafios (MOYSES, 2001) e como, consequência, se esforçar mais para conhecer objetos, técnicas e estratégias. Entender essas razões próprias ou de cunho afetivo, influenciado por amigos, familiares ou pelos professores, podem ser fundamentais para o sucesso do aprendizado. Segundo Leite (2006, p. 182) o professor pode favorecer a apropriação do conhecimento do aluno, ultrapassando a dimensão cognitiva, envolvendo a dimensão afetiva, contribuindo explicitamente para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem.

### 3.3 MÉTODO

A proposta consiste em aplicar o questionário baseado no trabalho de Felder e Solomon (1991), com posterior análise sob a ótica da teoria sociointeracionista de Vygotsky.

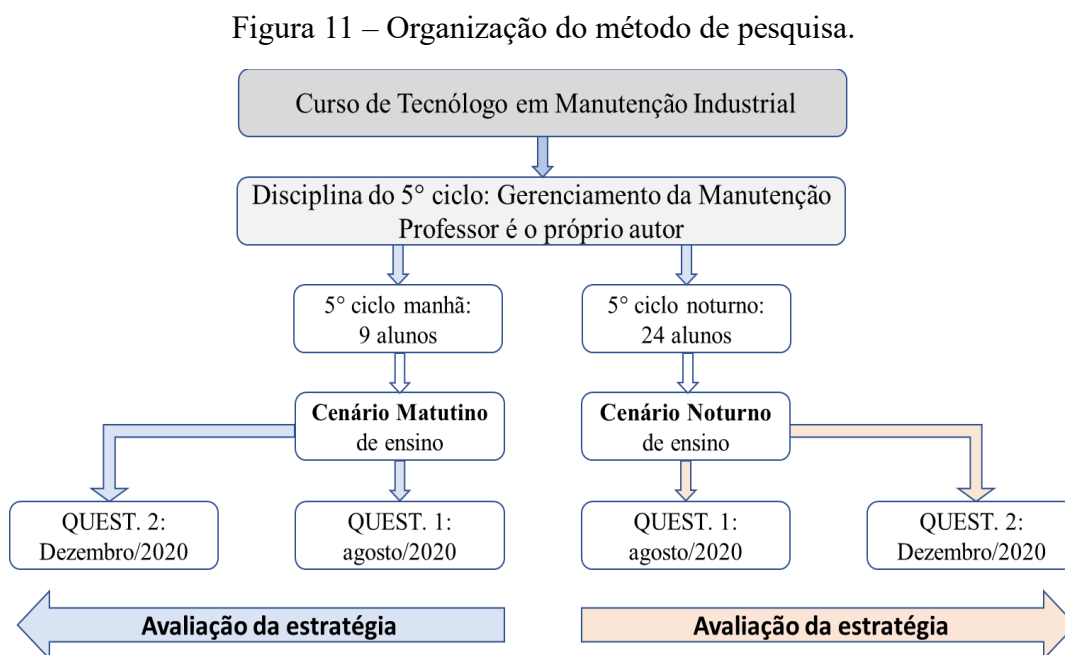
Relembrando a teoria de Vygotsky, o desenvolvimento dependeria da aprendizagem, o qual ocorreria em dois níveis:

- o real, que se refere às conquistas já internalizadas, avaliado na seção 3.3.1; e
- o potencial, que se relaciona às capacidades em vias de construção e avaliado na seção 3.3.2.

O estudo envolve alunos de uma faculdade pública de tecnologia de São Paulo, especificamente no curso de tecnologia de manutenção industrial. Para aumentar a assertividade da pesquisa, escolheram-se duas classes do mesmo semestre e disciplina, com aulas no horário matutino e noturno. Outra característica importante é que o professor é o mesmo para as duas classes.

O instrumento de coleta é um questionário<sup>3</sup>, chamado QUEST. 1 (APÊNDICE A) autoaplicável pela plataforma *TEAMS*, com ajuda do formulário *Google Forms*. A intenção inicial, aplicar a pesquisa em sala de aula, foi modificada em função do distanciamento social imposto pelo Governo de São Paulo, decorrência do DECRETO N° 64.937 de 13 de abril de 2020, devido a pandemia do COVID-19.

A Figura 11 demonstra como está organizado o método de pesquisa.



Fonte: Próprio autor.

<sup>3</sup> O termo questionário, chamado QUEST. 1, será a matriz, que terá um QUEST. 2 aplicado no final do semestre com as mesmas perguntas, porém com uma apresentação diferente, evitando assim que o aluno os relacione e tenha respostas prontas.

### 3.3.1 Aplicação do questionário

O questionário QUEST. 1 (APÊNDICE A) tem o objetivo de entender o nível, medido pelo Índice *ILS*, que os alunos estão no início do 2º semestre letivo de 2020 e foi aplicado no mês de agosto, nas duas classes, com a concordância dos alunos envolvidos. A aplicação do questionário está organizada em:

a) “Cenário Matutino” de ensino

Este cenário tem por objetivo identificar o estilo de aprendizagem através do questionário QUEST. 1 em 9 alunos que estudam a disciplina Gerenciamento da Manutenção, do 5º ciclo do curso, no turno da manhã. As entrevistas serão individuais, via plataforma *TEAMS*, formulário *FORMS*, em virtude do afastamento social decorrente da pandemia. Foi aplicada durante o horário de uma aula em um dia do início do semestre letivo, em agosto.

Em dezembro de 2020, final do semestre letivo, aplicou-se o QUEST. 2, utilizado o mesmo método, a plataforma *TEAMS* e formulário *FORMS*, considerando que o afastamento social se prolongou até o final do ano. Como consequência, será avaliado se a estratégia adotada atende as necessidades levantadas no início do período letivo.

b) “Cenário Noturno” de ensino:

Caracteriza-se por serem 24 alunos da mesma disciplina Gerenciamento da Manutenção, do mesmo 5º ciclo, sendo a maior parte dos profissionais da área de manutenção industrial. Os questionários serão aplicados nos mesmos períodos e com os mesmos métodos do “Cenário Matutino”, e com os mesmos ajustes de perfil que resultou da aplicação do questionário.

### 3.3.2 Avaliação do questionário

A partir do QUEST. 1 pretende-se justificar que a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) define as funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, é um domínio psicológico em constante transformação: o que no presente o aluno aprende com o auxílio de alguém serve como aprendizado, ele conseguirá fazer sozinho amanhã. Vale salientar que, a interação entre os alunos também provoca interações no seu desenvolvimento. A aprendizagem é responsável por criar a zona de desenvolvimento proximal, via interações sociais, colocando em movimento vários processos de desenvolvimento que, sem a aprendizagem, não aconteceriam.

Para que o nível potencial se torne real, internalizado, é preciso a mediação de uma pessoa mais experiente em relação ao assunto abordado, atuando sobre a zona de desenvolvimento



proximal. Esta constatação deve ser resultado do QUEST. 2, que será aplicado nas mesmas duas classes no final do semestre em questão. A partir desse processo educacional que ocorre a aprendizagem de conceitos de forma a mobilizar funções psicológicas superiores (como, por exemplo, a memorização e capacidade de planejar). Na teoria de Vygotsky, a escola é fundamental à construção dos conceitos científicos, que são adquiridos por meio do ensino sistemático, em sala de aula, influenciando no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, enquanto os conceitos cotidianos são construídos na experiência pessoal, a partir da observação, manipulação e vivência.

Portanto, a partir da avaliação proposta por Felder e Solomon (1991), os dados obtidos avaliados sob o ponto de vista do sociointeracionismo de Vygotsky, visando articular os conteúdos ministrados em sala de aula (símbolos), mediante a contextualização do ensino (significados), de tal forma a identificar/entender os processos epistemológicos presentes na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Dos resultados obtidos do que acontece na transição dentro da ZDP, entre os níveis real e potencial de aprendizado dos indivíduos (estudantes), tornar-se-á possível conceber/elaborar estratégias educacionais que permitam **aprimorar o “como ensinar” do docente**, respeitando-se os estilos de aprendizagem dos estudantes.

### 3.3.3 Validação do questionário

Lopes (2002, p.57) cita e utiliza em seu estudo a primeira versão da tradução para o português, realizada pelos professores Marcius F. Giorgetti e Mídia Pavan Kuri, para utilização no curso de sua responsabilidade “SHS – 722 Metodologias de Ensino de Engenharia”, oferecido conjuntamente pela Área de Pós-graduação Hidráulica e Saneamento e pelo centro de Tecnologia Educacional para Engenharia – CETEPE, da Escola de Engenharia de São Carlos – USP. A escolha desse instrumento está relacionada à sua confiabilidade e validade, já que existem trabalhos publicados no Brasil e no exterior que testaram o instrumento. Zywno (2003) apresentou um estudo que fornece uma análise das propriedades psicométricas do *ILS* baseada nos dados de questionários válidos, respondidos por estudantes e professores de engenharia da *Ryerson University* em Toronto, Canadá. A análise incluiu teste e re-teste de confiabilidade, confiabilidade interna, correlação item total e correlação inter-escala. Ainda segundo Zywno (2003) e Felder e Spurlin (2005), o índice foi revisado e validado com o coeficiente alfa de Cronbach na faixa de 0,55 a 0,76, concluindo que a ferramenta é adequada e estatisticamente aceitável para a caracterização de perfil e preferências de aprendizagem. Avsec e Szweczyk-

Zakrzewska (2017) também demonstram no seu estudo que o *ILS* foi comprovado como um instrumento confiável e válido sobre a identificação do estilo de aprendizagem.

### 3.4 RELAÇÃO ENTRE O MÉTODO E OS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Segue-se o Quadro 6 que relaciona os objetivos específicos e os métodos de coleta e tratamento de dados e análise da informação.

Quadro 6 – Relação entre o método e o objetivos específicos.

MÉTODO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<i>ILS – Index of Learning Styles</i> (Felder e Solomon, 1991)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar por meio de pesquisa as mudanças de valores pessoais e quebra de paradigmas em alunos do curso de tecnólogo em manutenção industrial;</li> </ul>
Teoria de Vygotsky (1978)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender por meio dessa pesquisa com os estudantes de manutenção industrial quais os estilos de aprendizagem que predominam nos cursos e relacionar os resultados gerados das pesquisas no processo de ensino e aprendizagem.</li> </ul>

Fonte: Próprio autor.

#### 4 DESENVOLVIMENTO

O questionário *ILS* foi aplicado para os alunos do curso de Tecnologia em Manutenção Industrial de uma faculdade pública da cidade de Osasco/SP. Mediante as respostas, os símbolos e significados que possam surgir e considerando a diversidade dos processos educacionais do profissional de manutenção, a adoção de um referencial teórico educacional, permite uma melhor estruturação dos conteúdos e a forma pela qual são ensinados, como discutido por Vygotsky, no trânsito consciente na zona de desenvolvimento proximal (ZDP), na qual o professor deve realizar a mediação entre os dois níveis de desenvolvimento e estimular a aprendizagem neste processo.

A disciplina escolhida foi Gerenciamento da Manutenção, do 5º semestre do curso, nos horários da manhã, definido como “Cenário Matutino” e horário da noite, “Cenário Noturno”, no qual o autor da dissertação é também o professor. Resultado do QUEST.1, tem-se a confirmação da distribuição dos alunos pesquisados, organizado na Tabela 4.

Tabela 4 – Distribuição dos alunos por horário.

<b>Cenário</b>	<b>nº de alunos</b>	<b>%</b>
“Matutino”	9	27,3
“Noturno”	24	72,7
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>

Fonte: Próprio autor.

Quanto à idade, no “Cenário Matutino”, o resultado constatado foi que 55,6% têm mais de 35 anos. No período noturno, “Cenário Noturno”, 62,5% dos alunos têm mais de 26 anos. A Tabela 5 apresenta as faixas etárias, de forma completa, envolvidas na pesquisa.

Tabela 5 – Idade dos alunos pesquisados.

<b>Cenário</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Quantidade</b>	<b>%</b>
“Matutino”	até 25	2	22,2
	26 a 35	2	22,2
	mais de 35	5	55,6
	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>
“Noturno”	até 25	9	37,5
	26 a 35	7	29,2
	mais de 35	8	33,3
	<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

Fonte: Próprio autor.

Outro resultado da pesquisa refere-se à experiência do aluno em Manutenção Industrial. Da pesquisa tem-se que, no “Cenário Matutino”, 55,6% dos alunos tem experiência. A turma do “Cenário Noturno” resulta em 70,8 % alunos com experiência em Manutenção Industrial. A Tabela 6 fornece uma visão geral das características profissionais quanto à experiência dos alunos.

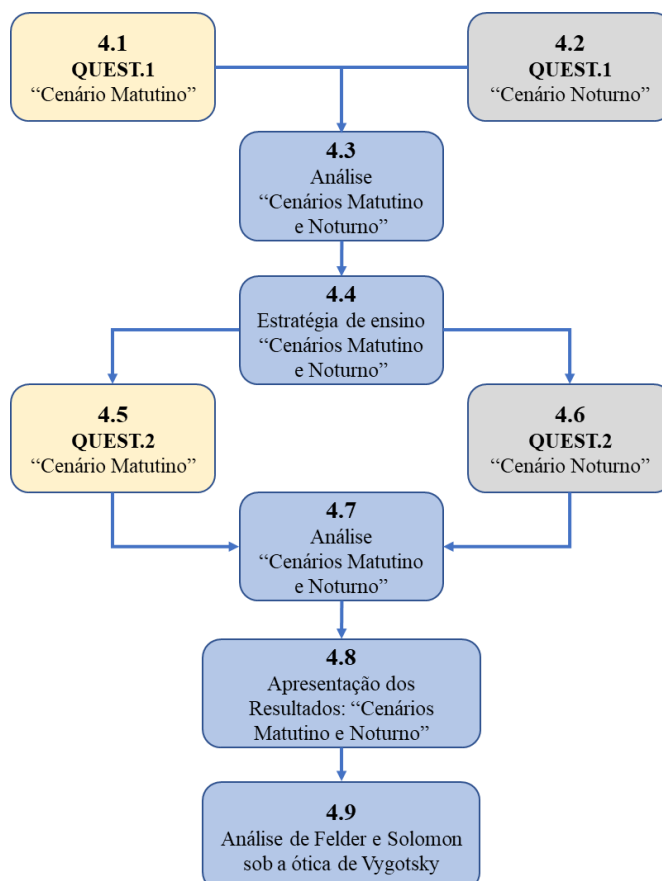
Tabela 6 – Experiência dos alunos pesquisados em Manutenção Industrial (MI).

<b>Cenário</b>	<b>Experiência em MI</b>	<b>Quantidade</b>	<b>%</b>
“Matutino”	Sim	5	55,6
	Não	4	44,4
	<b>total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>
“Noturno”	Sim	17	70,8
	Não	7	29,2
	<b>total</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

Fonte: Próprio autor.

A Figura 12 organiza o fluxo das etapas da pesquisa neste capítulo.

Figura 12 – Fluxo das etapas da pesquisa no desenvolvimento.



Fonte: Próprio autor.

#### 4.1 O “CENÁRIO MATUTINO”

O instrumento ILS de Felder e Solomon foi aplicado através do Questionário 1 (APÊNDICE A) nos alunos do curso de Manutenção Industrial, disciplina de Gerenciamento da Manutenção, na turma matutina. Seguem-se os resultados obtidos avaliando os dados compilados no APÊNDICE B para cada uma das quatro dimensões.

##### 4.1.1 Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão Processamento das informações

Verifica-se na dimensão Processamento das informações que 77,8% dos alunos se consideram ativos, preferem trabalhar em grupo e experimentar algo para saber o resultado, e que 22,2% se acham reflexivos, caracterizam-se por preferirem aprender sozinhos, gostam de planejar antes de fazer algo, segundo o Quadro B1. A Figura 13 apresenta esse resultado.

Figura 13 – Dimensão **Processamento** das informações – “Cenário Matutino”.

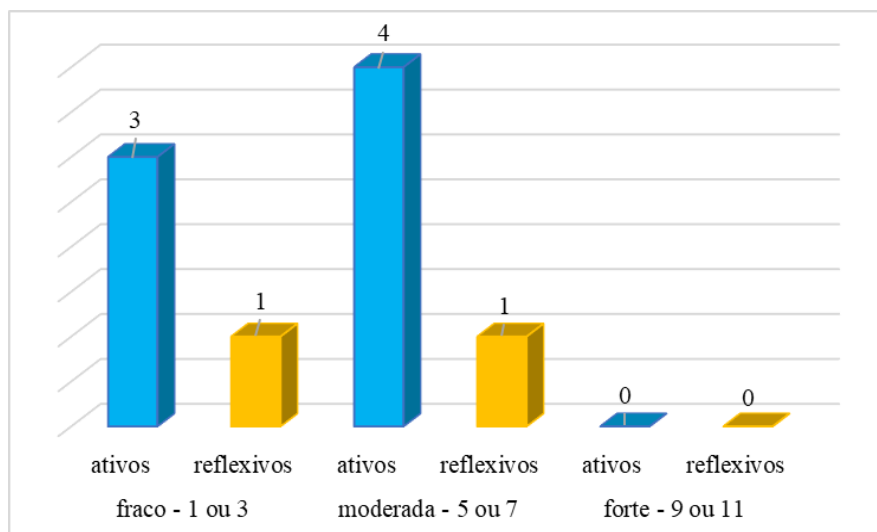


Fonte: Próprio autor.

É importante lembrar que o conceito de intensidade, demonstrado no Quadro 5 da Seção 2.5, de cada uma das dimensões a seguir, nos “Cenário Matutino” e “Cenário Noturno” e para as pesquisas QUEST.1 e QUEST.2, tem o objetivo de medir as características do estudante em três níveis de preferência de estilos de aprendizagem, com dados compilados dos APÊNDICES B, C, E e F.

A Figura 14 apresenta a intensidade de cada perfil na dimensão Processamento. Destaca-se que os alunos se consideram levemente e moderadamente ativos.

Figura 14 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Processamento** – “Cenário Matutino”.

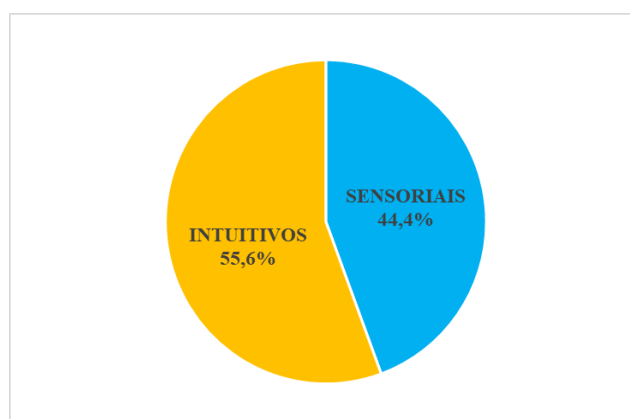


Fonte: Próprio autor.

#### 4.1.2 Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão **Percepção das informações**

Analisando a dimensão Percepção da informação, tem-se que 55,6% dos alunos consideram-se intuitivos, ou seja, preferem informações conceituais, teóricas, procuram por significados. Outros 44,4% deles tendem a sensoriais, alunos que entendem melhor as informações concretas, práticas e procedurais. A Figura 15 ilustra essa análise, baseado na compilação dos dados conforme o Quadro B2.

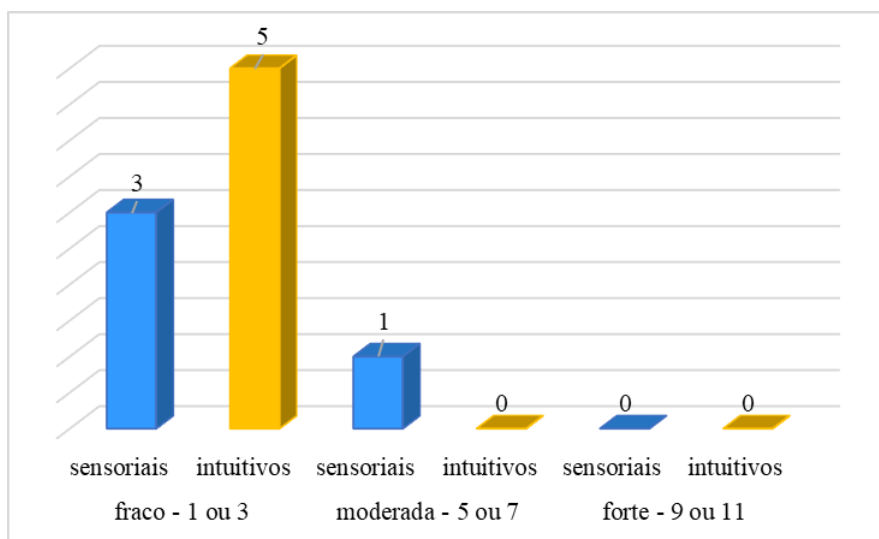
Figura 15 – Dimensão **Percepção** das informações – “Cenário Matutino”.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 16 apresenta a intensidade de cada perfil na dimensão Percepção. Destaca-se nesta análise que os alunos se consideram levemente intuitivos.

Figura 16 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Percepção** – “Cenário Matutino”.

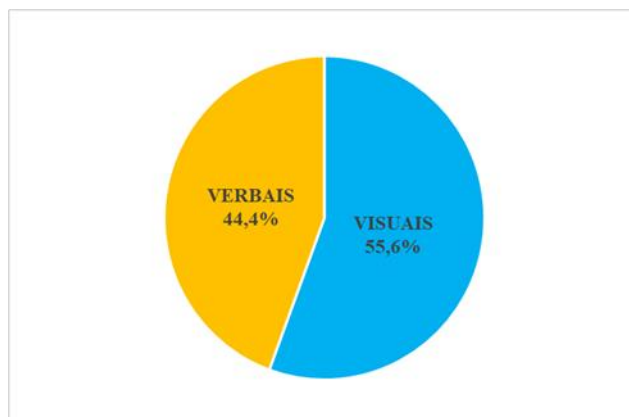


Fonte: Próprio autor.

#### 4.1.3 Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão Captação das informações

A análise dos resultados quanto a dimensão Captação das informações, demonstra-se que 55,6% são visuais, preferem as informações por gráficos e ilustrações para compreender o conteúdo. Os alunos que se consideram verbais, que preferem ouvir ou ler para adquirir o conhecimento são 44,4%. A Figura 17 apresenta esses dados, compilados do Quadro B3.

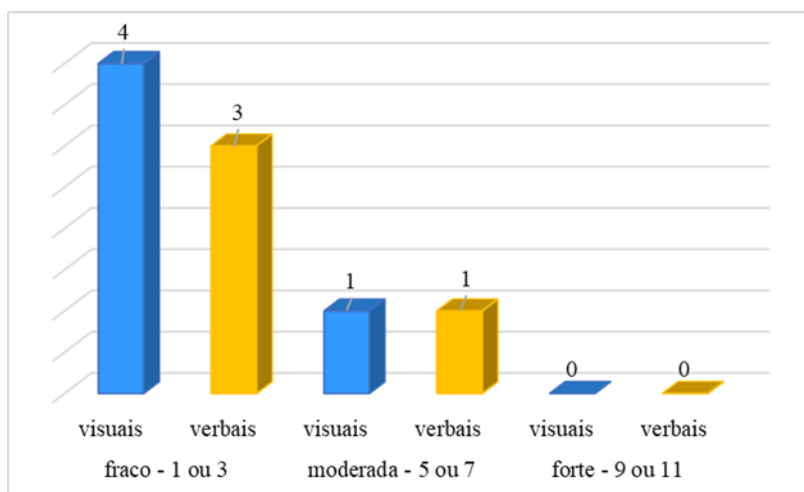
Figura 17 – Dimensão **Captação** das informações – “Cenário Matutino”.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 18 ilustra a intensidade de cada perfil na dimensão Captação. Destaca-se nesta análise que existe um equilíbrio entre alunos que se consideram levemente visuais e verbais.

Figura 18 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Captação** – “Cenário Matutino”.

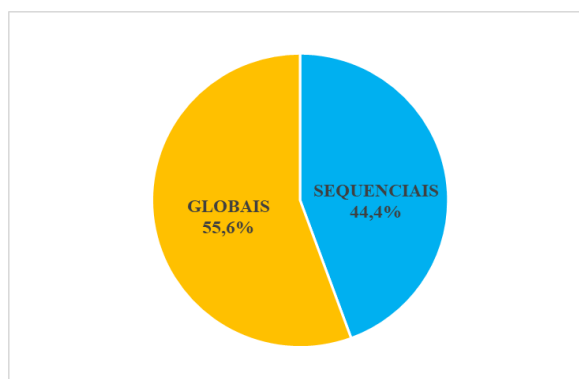


Fonte: Próprio autor.

#### 4.1.4 Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão Organização das informações

Como resposta ao instrumento *ILS*, na dimensão Organização, tem-se que 55,6% dos alunos se consideram globais, preferem receber uma visão geral do conhecimento para depois de aprofundarem em detalhes, enquanto 44,4% deles se consideram sequenciais, preferem a informação apresentada de maneira ordenada. A Figura 19 apresenta esse resultado, com o dados obtidos no Quadro B4.

Figura 19 – Dimensão **Organização** das informações – “Cenário Matutino”.

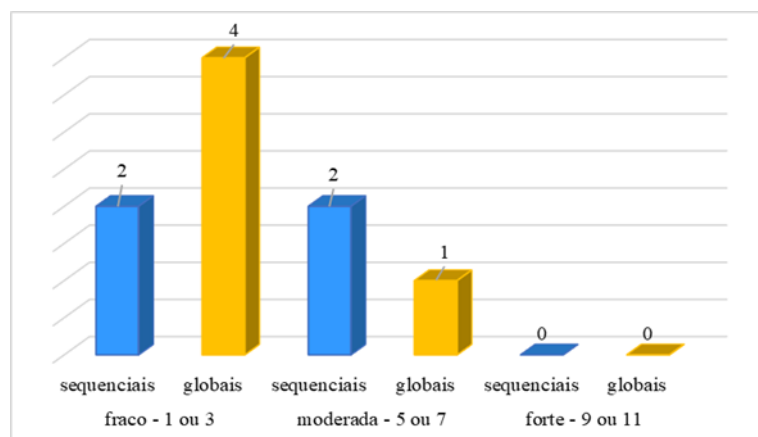


Fonte: Próprio autor.



A Figura 20 ilustra a intensidade de cada perfil na dimensão Organização. Destaca-se nesta análise que os alunos se consideram levemente globais.

Figura 20 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Organização** – “Cenário Matutino”.

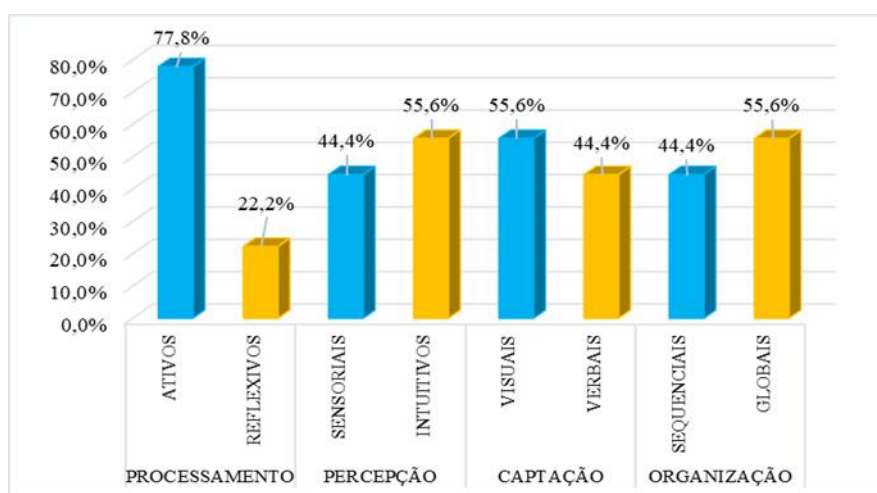


Fonte: Próprio autor.

#### 4.1.5 Compilação dos resultados do QUEST.1 para o “Cenário Matutino”

A análise dos resultados das quatro dimensões propostas por Felder e Solomon (1991), tem-se a Figura 21 que mostra o contexto geral do perfil dos alunos do “Cenário Matutino”. Verifica-se que os alunos do horário matutino são equilibrados nas dimensões Percepção, Captação e Organização das informações quanto às preferências de aprendizagem. Quanto a dimensão Processamento, os alunos do “Cenário Matutino” são mais ativos.

Figura 21 – Perfil dos alunos do “Cenário Matutino” – QUEST.1.



Fonte: Próprio autor.

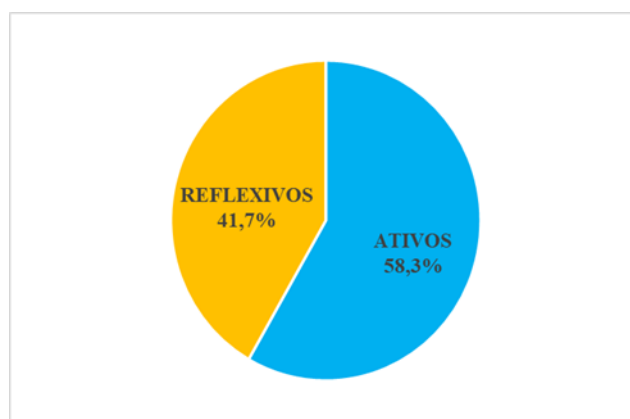
## 4.2 O “CENÁRIO NOTURNO”

Com o mesmo procedimento para o “Cenário Matutino”, o modelo *ILS* de Felder e Solomon foi aplicado através do Questionário 1 (APÊNDICE A) nos alunos do curso de Manutenção Industrial, disciplina de Gerenciamento da Manutenção, na turma noturna. Seguem-se os resultados obtidos avaliando os dados compilados no APÊNDICE C para cada uma das quatro dimensões.

### 4.2.1 Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão Processamento das informações.

Verifica-se na dimensão Processamento das informações que 58,3% dos alunos se consideram ativos, preferem trabalhar em grupo e experimentar algo para saber o resultado, e que 41,7% se acham reflexivos, caracterizam-se por preferirem aprender sozinhos, gostam de planejar antes de fazer algo. A Figura 22 representa esse resultado, com dados do Quadro C1.

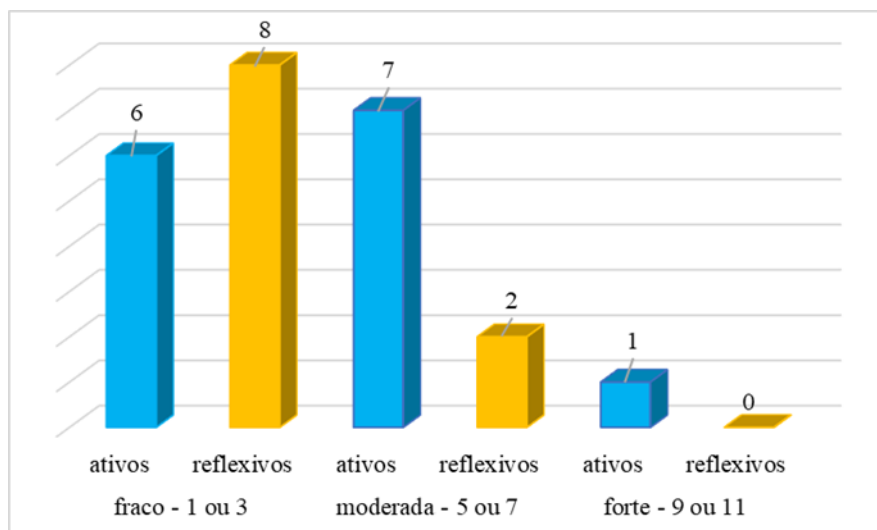
Figura 22 – Dimensão **Processamento** das informações – “Cenário Noturno”.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 23 ilustra a intensidade de cada perfil na dimensão **Processamento**. Destaca-se nesta análise que os alunos se consideram levemente e moderadamente ativos. Ressalta-se ainda que 33,3% dos alunos se consideraram levemente reflexivos.

Figura 23 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Processamento** – “Cenário Noturno”.

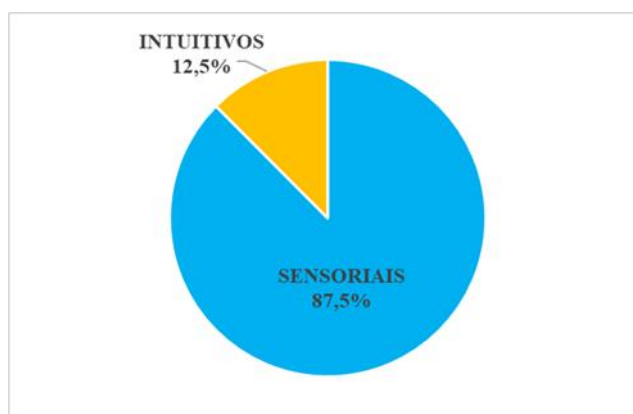


Fonte: Próprio autor.

#### 4.2.2 Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão **Percepção das informações**

Analisando a dimensão Percepção da informação, tem-se que 87,5% dos alunos consideram-se sensoriais, ou seja, preferem informações concretas, práticas e procedurais, procuram por fatos. Outros 12,5% deles tendem a intuitivos, alunos que entendem melhor as informações conceituais, teóricas, procuram por significados. A Figura 24 apresenta essa análise, que foi elaborado com a compilação dos dados conforme o Quadro C2.

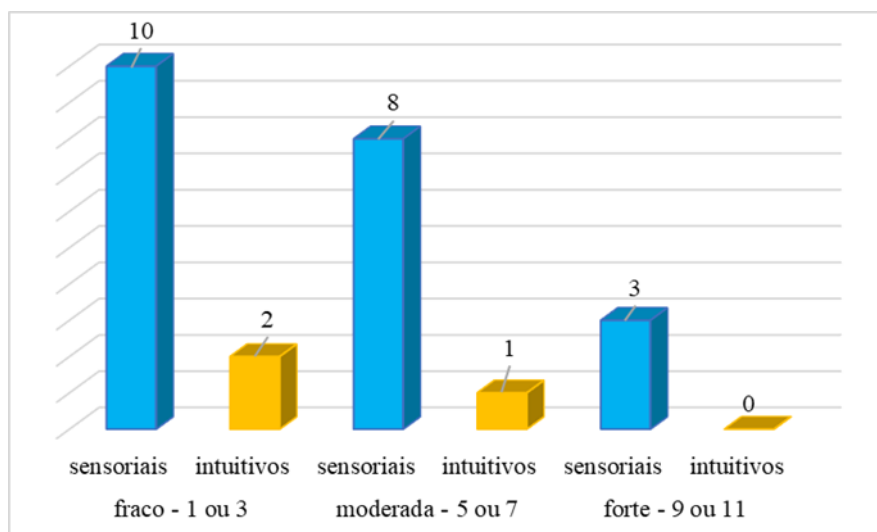
Figura 24 – Dimensão **Percepção** das informações – “Cenário Noturno”.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 25 ilustra a intensidade de cada perfil na dimensão Percepção. Destaca-se na análise que os alunos se consideram levemente e moderadamente sensoriais.

Figura 25 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Percepção** – “Cenário Noturno”.

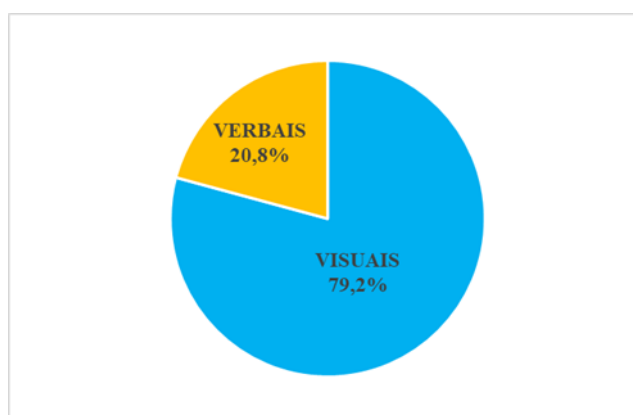


Fonte: Próprio autor.

#### 4.2.3 Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão Captação das informações

A análise dos resultados quanto a dimensão Captação das informações, demonstra-se que 79,2% são visuais, preferem as informações por gráficos e ilustrações para compreender o conteúdo. Os alunos que se consideram verbais, que preferem ouvir ou ler para adquirir o conhecimento são 20,8%. Resulta da análise dos dados do Quadro C3 a Figura 26, a qual apresenta esse resultado.

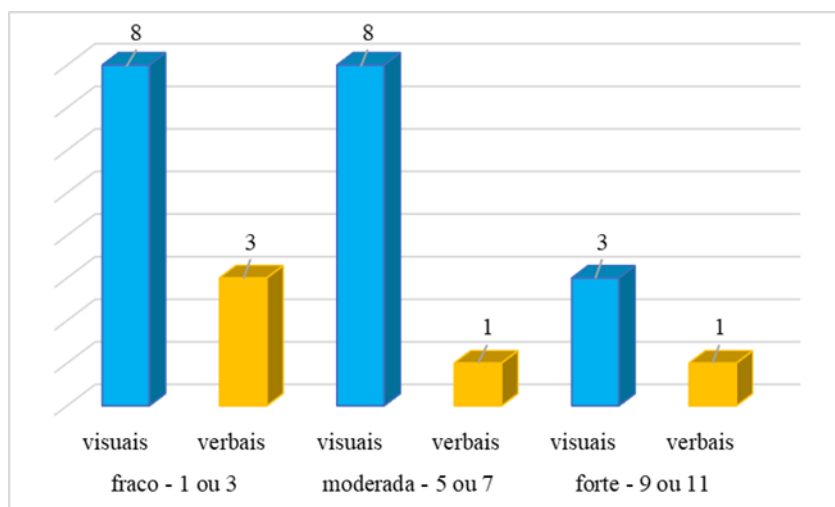
Figura 26 – Dimensão **Captação** das informações – “Cenário Noturno”.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 27 ilustra a intensidade de cada perfil na dimensão Captação. Na análise verifica-se que os alunos se consideram entre levemente e moderadamente visuais.

Figura 27 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Captação** – “Cenário Noturno”.

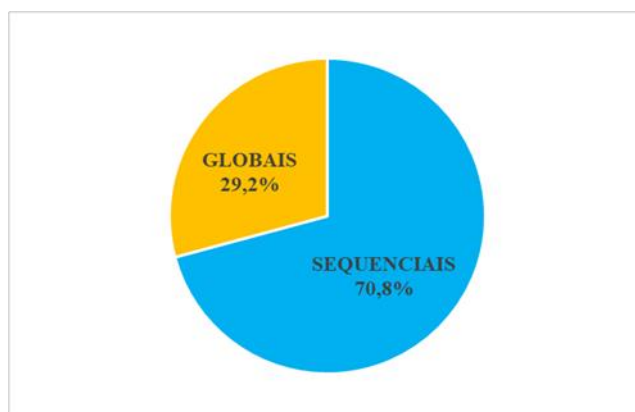


Fonte: Próprio autor.

#### 4.2.4 Registro dos resultados do QUEST.1 para a dimensão Organização das informações

Finalizando a análise do “cenário noturno”, tem-se a dimensão Organização das informações. Como resposta ao instrumento *ILS*, 70,8% dos alunos se consideram sequenciais, preferem a informação apresentada de maneira ordenada, enquanto 29,2% deles se consideram globais, preferem receber uma visão geral do conhecimento para depois de aprofundarem em detalhes. A Figura 28 reflete essa análise, com dados do Quadro C4.

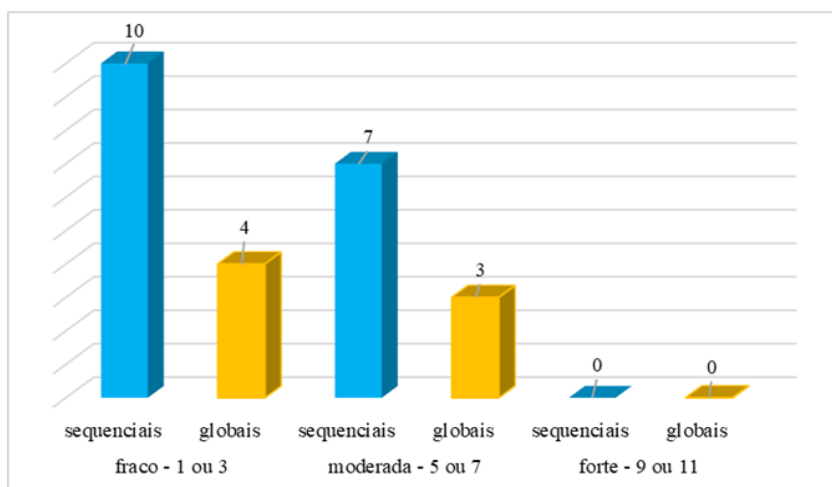
Figura 28 – Dimensão **Organização** das informações – “Cenário Noturno”.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 29 ilustra a intensidade de cada perfil na dimensão Organização. Destaca-se nesta análise que os alunos se consideram levemente sequenciais.

Figura 29 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Organização** – “Cenário Noturno”.



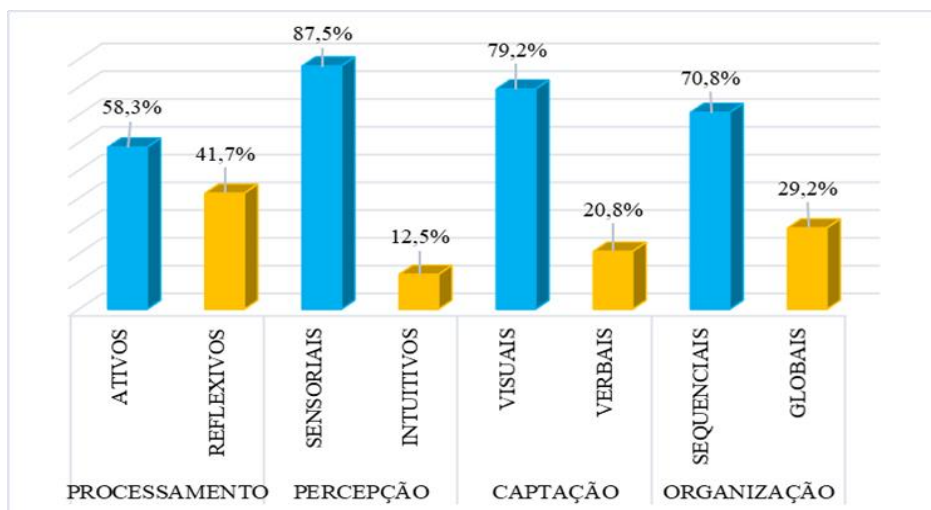
Fonte: Próprio autor.

#### 4.2.5 Compilação dos resultados do QUEST.1 para o “Cenário Noturno”

Como consequência da análise dos resultados das quatro dimensões propostas por Felder e Solomon (1991), tem-se a Figura 30 que mostra o contexto geral do perfil dos alunos do “cenário noturno”.

Conclui-se que os alunos têm uma preferência de aprendizagem como ativos, sensoriais, visuais e sequenciais.

Figura 30 – Perfil dos alunos do “Cenário Noturno” – QUEST.1.



Fonte: Próprio autor.

### 4.3 ANÁLISE DOS CENÁRIOS BASEADO NO QUEST.1

Para Felder e Silverman (1988), a identificação dos estilos de aprendizagem baseados nas quatro dimensões analisadas pelo método *ILS* proporcionam ao professor duas aplicações principais:

- Na adoção de um ou mais métodos para atender aos estilos de aprendizagem dos alunos. O professor poderá rever o seu método de ensino.
- Como norteador para guiá-lo sobre a diversidade presente nas salas de aula, permitindo ao aluno que, se identificando com o estilo do professor, pode adaptar-se para melhorar o seu aproveitamento.

Ainda segundo Felder e Silverman (1988, p.680), o professor pode se utilizar de algumas propostas para se ajustar às práticas de ensino aos estilos de aprendizagem:

- Motivar para o aprendizado. Tanto quanto possível, relacionar o material que está sendo apresentado com o que já foi visto anteriormente, ou com o que está por vir na mesma disciplina e à experiência pessoal dos alunos (perfil global).
- Fornecer um equilíbrio entre informação concreta - fatos, dados, experiências reais ou hipotéticas e seus resultados - (perfil sensorial) e seus abstratos - princípios, teorias, modelos matemáticos - (perfil intuitivo).
- Equilibrar o material que enfatiza os métodos de solução de problemas (perfil sensorial/ativo) com o material que enfatiza o entendimento fundamental, básico (perfil intuitivo/reflexivo).
- Seguir o método científico na apresentação de material teórico. Fornecer exemplos concretos do fenômeno descrito pela teoria (perfil sensorial) e, então, desenvolver a teoria ou formule o modelo (perfil intuitivo/sequencial); mostrar como o modelo pode ser validado, analisar as consequências (perfil sequencial) e apresentar aplicações práticas (sensorial/sequencial).
- Usar figuras, esquemas, gráficos e simples esboços antes, durante e depois da apresentação de material verbal; mostrar filmes (perfil sensorial/visual) e fazer demonstrações (perfil sensorial/visual) que envolvam a participação ativa, se possível (perfil ativo).
- Não usar o tempo todo da aula palestrando ou escrevendo no quadro. Dar intervalos breves para que os alunos reflitam sobre o assunto (perfil reflexivo).

- Possibilitar aos alunos a oportunidade de fazer alguma coisa ativa, além de transcrever notas de aula (perfil ativo).
- Fazer alguns exercícios para sedimentar a prática dos métodos básicos que estão sendo ensinados (perfil sensorial/ativo/sequencial). Fornecer, também, exercícios abertos que exija análises e sínteses (intuitivos/reflexivo/global).
- Estimular as soluções criativas, não convencionais (perfil intuitivo/global).
- Conversar com os estudantes sobre os estilos de aprendizagem, tanto em aconselhamentos quanto nas aulas. Os estudantes são tranquilizados para encontrar suas dificuldades acadêmicas que podem não ser todas decorrentes de inadequações pessoais. Explicar aos aprendizes sensoriais, ativos ou globais como eles podem aprender mais eficientemente, pode ser uma etapa importante para ajudá-los a reformular suas experiências de aprendizagem, de modo que possam ser bem-sucedidos para todos os tipos de perfis.

Mapeado o perfil do aluno quanto aos seus estilos de aprendizagem, demonstra-se as preferências dos alunos em ambos os cenários são claras nas dimensões de Processamento, são ativos, e na Captação, mais visuais. Verifica-se um equilíbrio no “Cenário Matutino” quanto as dimensões Percepção, um pouco mais intuitivos, e na Organização da informação, ligeiramente mais globais, enquanto no “Cenário Noturno” o perfil do aluno na dimensão é sensorial e sequencial. O Quadro 7 apresenta esses dados finais da análise do Questionário 1.

Quadro 7 – Estilos de aprendizagem dos alunos segundo o QUEST.1.

Dimensão perfil	Processamento		Percepção		Captação		Organização	
	ativo	reflexivo	sensorial	intuitivo	visual	verbal	sequencial	global
Cenário Matutino	77,8%	22,2%	44,4%	55,6%	55,6%	44,4%	44,4%	55,6%
Cenário Noturno	58,3%	41,7%	87,5%	12,5%	79,2%	20,8%	70,8%	29,2%

Fonte: Próprio autor.

#### 4.4 ESTRATÉGIA DE ENSINO

Conhecer as preferências de estilos de aprendizagem dos alunos proporciona ao professor promover estratégias de ensino direcionadas, utilizando técnicas de mediação pedagógica capazes de promover um processo de aprendizado mais eficaz e duradouro. Considera-se que o conceito de aprendizado direcionado à cognição pode ser introduzido. A teoria sociointeracionista de Vygotsky será inserida no planejamento da aula auxiliando as



necessidades de cada aluno baseado nos resultados que identificaram os estilos de aprendizagem.

Mediante as respostas da pesquisa, os símbolos e significados que surgiram e considerando a diversidade dos processos educacionais do profissional de manutenção, a adoção de um referencial teórico educacional, permite uma melhor estruturação dos conteúdos e a forma pela qual são ensinados, como discutido por Vygotsky, no trânsito consciente na ZDP. O professor deve ser o agente que organiza e participa na transição entre os níveis real e potencial de cada aluno (o trânsito na ZDP é individual), realizando a mediação e estimulando a aprendizagem, cumprindo o papel de “parceiro mais capaz”.

Considerando os resultados compilados do QUEST.1, que analisou os estilos de aprendizagem dos alunos em agosto deste ano de 2020, tem-se:

a) Cenário Matutino.

São alunos com 26 anos ou mais (77,8% dos entrevistados) e mais experientes profissionalmente (55,6% deles). Em relação ao estilo de aprendizagem de Felder e Solomon (1991), possuem um perfil de aprendizagem predominantemente ativos, intuitivos, visuais e globais. Os alunos dessa turma preferem trabalhar em grupos, fixam-se nos conceitos e teorias, entendem mais as informações com gráficos e figuras, de maneira mais generalista.

b) Cenário Noturno.

Caracteriza-se por alunos com idade de até 35 anos (62,5% dos alunos) e majoritariamente experientes profissionalmente (70,8% deles). Como resultado da pesquisa, possuem perfil de aprendizagem ativos, sensoriais, visuais e sequenciais. Esses alunos preferem receber as informações na aula com trabalhos em grupos, com dados concretos e práticos, através de figuras e gráficos, de maneira organizada e/ou ordenada.

#### **4.4.1 Propostas de práticas de ensino**

Espera-se que um professor que demonstra um teorema sem ilustrá-lo, com representações numéricas ou gráficas, favoreça os alunos com a dimensão verbal. Se a proposta educacional for voltado ao trabalho individual, atenderá o aluno reflexivo. Mas o bom ensino precisa habilitar o aluno a processar ambas as dimensões. Lembrando Vygotsky (1989), que enfatizava a importância do trabalho social no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, apresentado no conceito da ZDP:

"...a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, 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" (VYGOTSKY, 1989, p.97).

Os alunos ativos gostam de trabalhar em grupo, já os reflexivos aceitam trabalhar com no máximo um colega. Ambos precisam de um companheiro mais capaz, o professor ou um colega, desencadeando assim suas aprendizagens, estimulando as funções psicológicas que ainda não amadureceram. Nas palavras de Vygotsky (1989), esse tipo de ensino:

"...não se dirige para um novo estágio do processo de desenvolvimento, mas, ao invés disso, vai a reboque desse processo. Assim, a noção de zona de desenvolvimento proximal capacita-nos a propor uma nova fórmula, a de que o 'bom aprendizado' é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento." (VYGOTSKY, 1989, p.100-101).

Ainda segundo Vygotsky (1989), o bom ensino seria aquele que estimula as funções psicológicas superiores que estão prontas para amadurecerem, colocando em movimento elementos que potencializam o desenvolvimento do aluno.

Pretende-se valorizar o estilo de aprendizagem dos alunos e a partir dos resultados, propor ações que privilegiem o bom ensino, um clima favorável em sala de aula, não permitindo situações de baixa autoestima dos alunos não contemplados pela proposta de aula do professor.

Como reflexão, Felder (1996) afirma que o professor não deve ensinar exclusivamente de acordo com as preferências dos alunos, porque no mercado de trabalho surgirão problemas que necessitarão de todas as formas de pensar e resolver problemas. Portanto o professor deve diversificar as atividades para atingir todos os estilos de aprendizagem<sup>4</sup>.

Portanto considera-se que professor com essas informações no início do semestre letivo, propôs ações motivaram o aluno como:

- Ativos – perfil encontrado nos “Cenário Matutino” e “Cenário Noturno”:
  - ✓ incentivar trabalhos em grupos para promover maior troca de informações e experiências práticas entre os alunos;
  - ✓ utilizar material que enfatiza os métodos de solução de problemas;
  - ✓ aplicar conceitos na prática, possibilitando a participação dos alunos;
  - ✓ explorar as habilidades práticas dos alunos; e
  - ✓ fazer exercícios para sedimentar a prática dos métodos básicos.

---

<sup>4</sup> Considerando o distanciamento social imposto pela pandemia da COVID 19 em 2020, o professor estimulando nestas dimensões, os alunos aprenderão com mais facilidade se o ambiente de ensino for favorável.

- Visuais – perfil também encontrado em ambos os cenários:
  - ✓ usar no material de aula informações ilustrativas, gráficas e em seguida explicar, pois são alunos que privilegiam as informações por imagens; e
  - ✓ mostrar filmes e demonstrar o conteúdo.
- Intuitivos – perfil dos alunos do “Cenário Matutino”:
  - ✓ equilibrar conceitos teóricos e princípios com informações concretas, como fatos e experiências reais ou hipotéticas e seus resultados;
  - ✓ estimular a criatividade com exercícios não convencionais, relacionados aos temas das aulas; e
  - ✓ apresentar os casos específicos primeiro para depois à compreensão dos princípios e teorias.
- Globais – perfil dos alunos do “Cenário Matutino”:
  - ✓ abordar genericamente os assuntos de aula e motivar o aprendizado com materiais anteriores e experiência pessoal do aluno;
  - ✓ estimular soluções criativas nas aulas, não convencionais; e
  - ✓ fornecer exercícios abertos que exijam análises e sínteses;
- Sensoriais – perfil dos alunos do “Cenário Noturno”:
  - ✓ nas aulas, equilibrar informações concretas, como fatos e experiências reais ou hipotéticas e seus resultados com princípio e teorias;
  - ✓ propor exercícios para fortalecer os métodos básicos que estão sendo ensinados; e
  - ✓ estimular os sentidos com informações práticas, pois são metódicos;
- Sequenciais – perfil dos alunos do “Cenário Noturno”:
  - ✓ ensinar passo a passo, de maneira que a informação seja obtida pela lógica da anterior; e
  - ✓ desenvolver a teoria ou formular o modelo e mostrar como pode ser validado, analisando consequências e apresentando soluções práticas, como exercícios em sala ou uso de laboratórios;

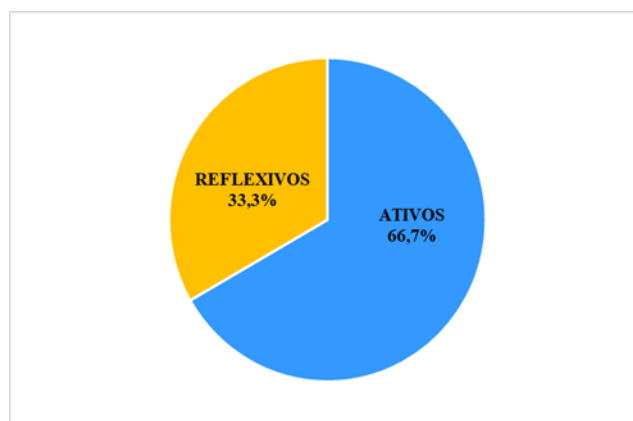
#### 4.5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DO QUEST.2 PARA O “CENÁRIO MATUTINO”

Analizou-se os resultados do instrumento *ILS* de Felder e Solomon (1991) aplicado através do Questionário 2 (APÊNDICE D), considerando a estratégia de ensino apresentada na seção 4.4.1, aplicado em dezembro de 2020, no final do semestre letivo. Seguem os resultados obtidos avaliando os dados compilados no APÊNDICE E para cada uma das quatro dimensões.

##### 4.5.1 Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão Processamento das informações

Com um resultado semelhante ao início do semestre, verifica-se na dimensão Processamento das informações que 66,7% dos alunos se consideram ativos, preferem trabalhar em grupo e experimentar algo para saber o resultado, e que 33,3% se acham reflexivos, caracterizam-se por preferirem aprender sozinhos, gostam de planejar antes de fazer algo, segundo o Quadro E1. A Figura 31 apresenta esse resultado.

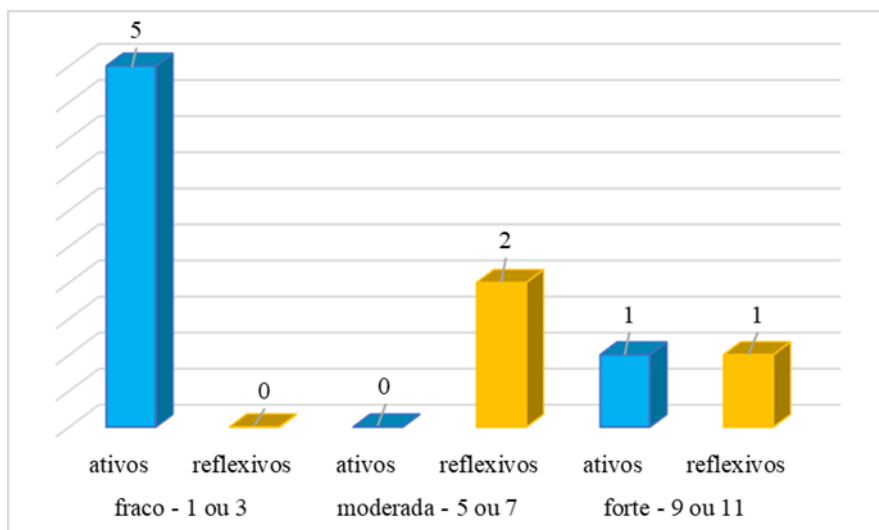
Figura 31 – Dimensão **Processamento** das informações – “Cenário Matutino”.



Fonte: Próprio autor.

Quanto a intensidade dos alunos medida na dimensão **Processamento**, constatou-se que os alunos se consideram levemente ativos, representado pela Figura 32.

Figura 32 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Processamento** – “Cenário Matutino”.



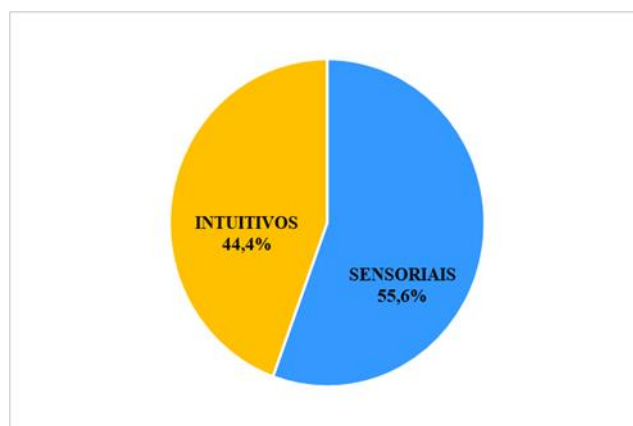
Fonte: Próprio autor.

#### 4.5.2 Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão **Percepção das informações**

O mesmo resultado do QUEST.1 foi verificado nesta dimensão. Tem-se que 55,6% dos alunos consideram-se sensoriais, alunos que entendem melhor as informações concretas, práticas e procedurais. Outros 44,4% deles tendem a serem intuitivos, ou seja, preferem informações conceituais, teóricas, procuram por significados.

A Figura 33 apresenta essa análise, baseado na compilação dos dados conforme o Quadro E2.

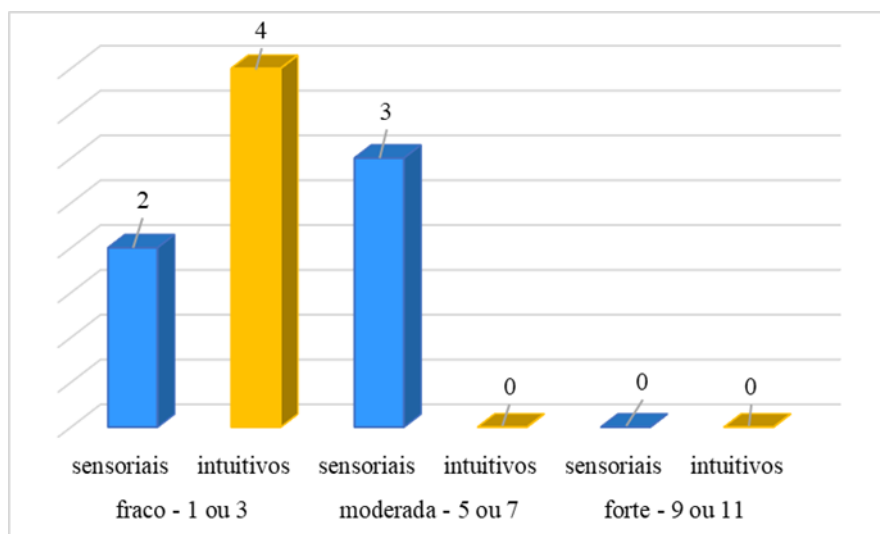
Figura 33 – Dimensão **Percepção** das informações – “Cenário Matutino”.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 34 ilustra a intensidade de cada perfil na dimensão **Percepção**. Destaca-se nesta análise que os alunos, assim como no QUEST.1, se consideram levemente intuitivos.

Figura 34 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Percepção** – “Cenário Matutino”.

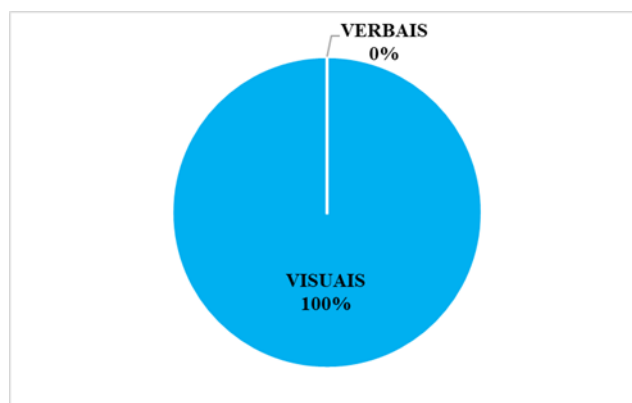


Fonte: Próprio autor.

#### 4.5.3 Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão **Captação das informações**

Verificou-se uma grande mudança quanto ao resultado da dimensão **Captação**, comparando-se com os dados apresentados pelo QUEST.1. A Figura 35, com dados compilados do Quadro E3, apresenta que 100% dos alunos se consideram visuais e preferem a informação por figuras e ilustrações para compreender o conteúdo da aula.

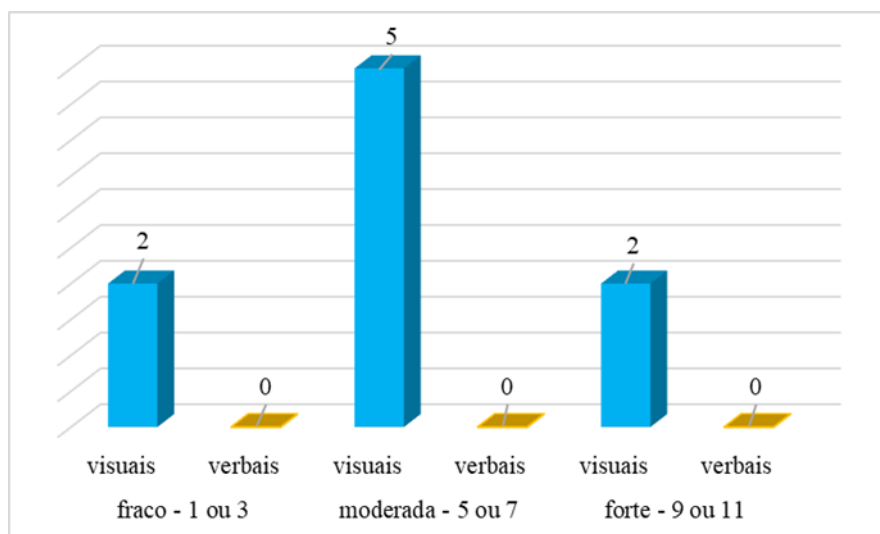
Figura 35 – Dimensão **Captação** das informações – “Cenário Matutino”.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 36 ilustra a intensidade de cada perfil na dimensão **Captação**. Destaca-se nesta análise que os alunos que se consideram moderadamente visuais, me sua maioria.

Figura 36 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Captação** – “Cenário Matutino”.

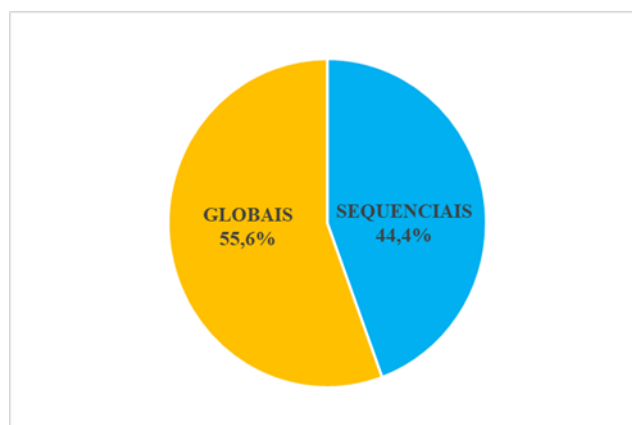


Fonte: Próprio autor.

#### 4.5.4 Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão Organização das informações

Resultado dos dados compilados, tem-se que 55,6% dos alunos se consideram globais, preferem receber uma visão geral do conhecimento para depois de aprofundarem em detalhes, enquanto 44,4% deles se consideram sequenciais, preferem a informação apresentada de maneira ordenada. A Figura 37 apresenta esse resultado, com o dados obtidos no Quadro E4.

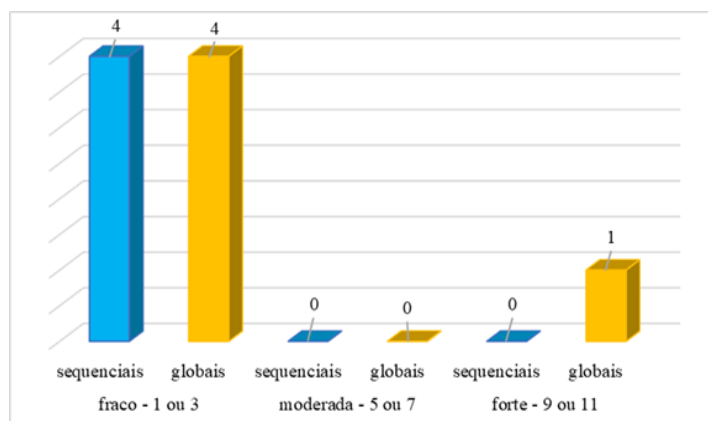
Figura 37 – Dimensão **Organização** das informações – “Cenário Matutino”.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 38 ilustra a intensidade de cada perfil na dimensão Organização. Destaca-se nesta análise que os alunos se consideram levemente globais.

Figura 38 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Organização** – “Cenário Matutino”.

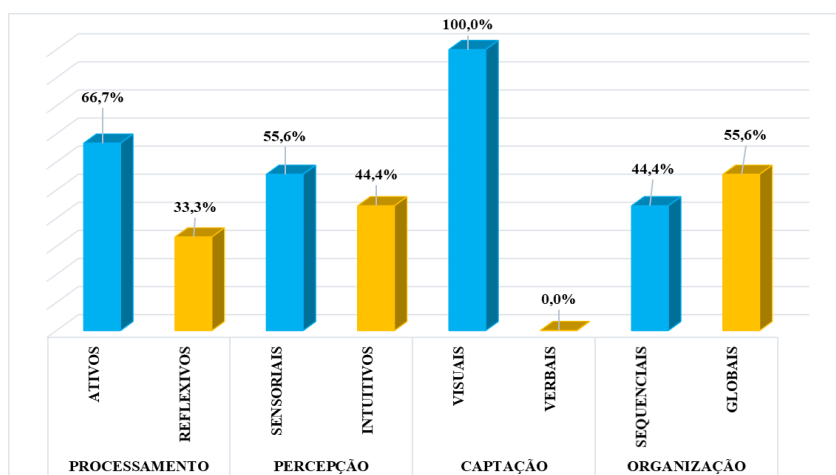


Fonte: Próprio autor.

#### 4.5.5 Compilação dos resultados do QUEST.2 para o “Cenário Matutino”

Como consequência da análise dos resultados das quatro dimensões propostas por Felder e Solomon (1991), tem-se a Figura 39 que mostra o contexto geral do perfil dos alunos do “Cenário Matutino”. Quanto as preferências de aprendizagem, verifica-se que os alunos consideram-se mais ativos – dimensão Processamento – e equilibrados nas dimensões Percepção e Organização. Destaca-se que os alunos se consideram totalmente visuais quanto a dimensão Captação das informações.

Figura 39 – Perfil dos alunos do “Cenário Matutino” – QUEST.2.



Fonte: Próprio autor.



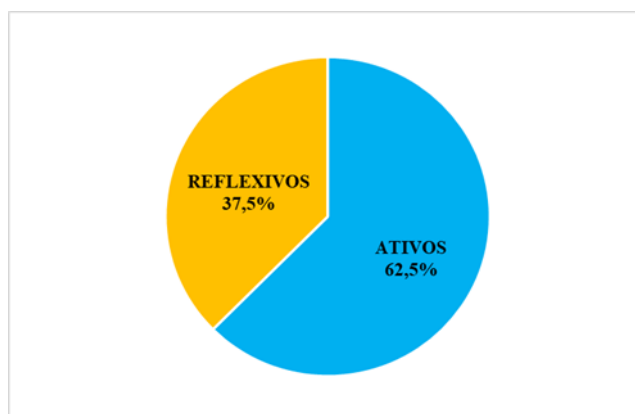
#### 4.6 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DO QUEST.2 PARA O “CENÁRIO NOTURNO”

Seguindo a análise dos resultados do instrumento *ILS* de Felder e Solomon (1991) aplicado através do Questionário 2 (APÊNDICE D), e considerando-se a estratégia de ensino apresentada na seção 4.4.1, aplicado em dezembro de 2020, no final do semestre letivo. Seguem-se os resultados obtidos avaliando os dados compilados no APÊNDICE F para cada uma das quatro dimensões.

##### 4.6.1 Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão **Processamento das informações**

Verifica-se na dimensão **Processamento das informações** que 62,5% dos alunos se consideram ativos, preferem trabalhar em grupo e experimentar algo para saber o resultado, e que 37,5% se acham reflexivos, caracterizam-se por preferirem aprender sozinhos, gostam de planejar antes de fazer algo. A Figura 40 representa esse resultado, com dados do Quadro F1.

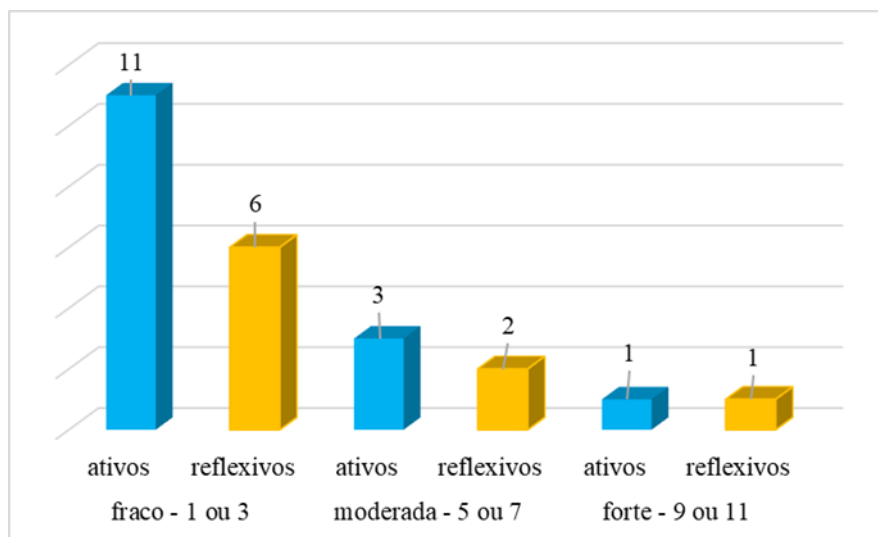
Figura 40 – Dimensão **Processamento** das informações – “Cenário Noturno”.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 41 ilustra a intensidade de cada perfil na dimensão **Processamento**. Destaca-se nesta análise que 45,8% dos alunos se consideram levemente ativos, considerando-se que 25% dos alunos se consideraram levemente reflexivos.

Figura 41 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Processamento** – “Cenário Noturno”.

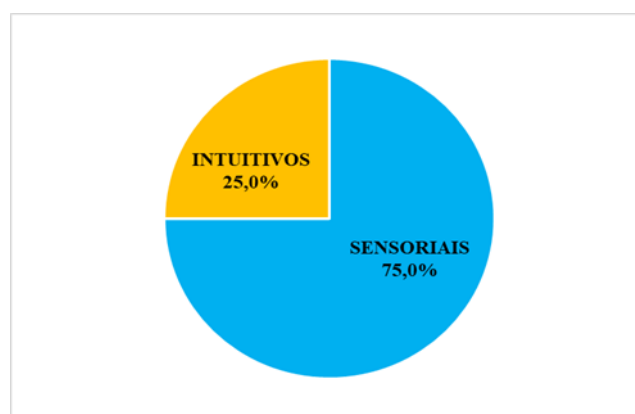


Fonte: Próprio autor.

#### 4.6.2 Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão **Percepção das informações**.

Quanto a dimensão Percepção da informação, tem-se que 75% dos alunos consideram-se sensoriais, ou seja, preferem informações concretas, práticas e procedurais, procuram por fatos. Outros 25% deles tendem a intuitivos, alunos que entendem melhor as informações conceituais, teóricas, procuram por significados. A Figura 42 apresenta essa análise, que foi elaborado com a compilação dos dados conforme o Quadro F2.

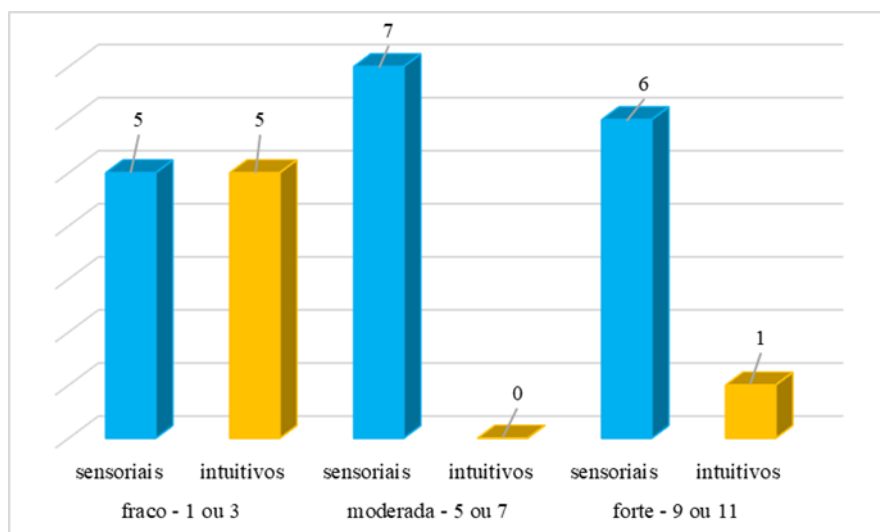
Figura 42 – Dimensão **Percepção** das informações – “Cenário Noturno”.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 43 ilustra a intensidade de cada perfil na dimensão Percepção. Destaca-se na análise que os alunos se equilibram na intensidade, prevalecendo a intensidade moderada.

Figura 43 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Percepção** – “Cenário Noturno”.

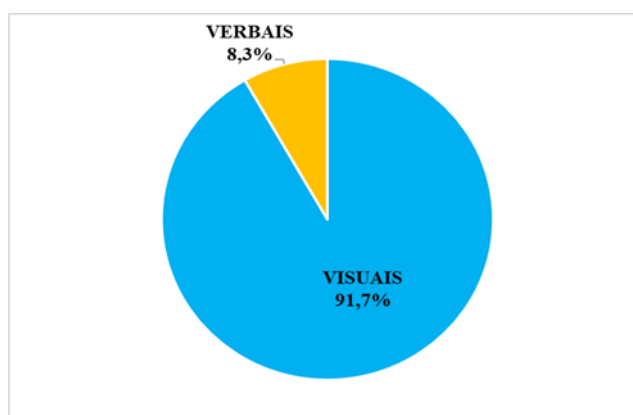


Fonte: Próprio autor.

#### 4.6.3 Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão Captação das informações.

A análise dos resultados quanto a dimensão Captação das informações, demonstra-se que 91,7% são visuais, preferem as informações por gráficos e ilustrações para compreender o conteúdo. Os alunos que se consideram verbais, que preferem ouvir ou ler para adquirir o conhecimento são apenas 8,3 %. Resulta da análise dos dados do Quadro F3 a Figura 44, que apresenta esse resultado.

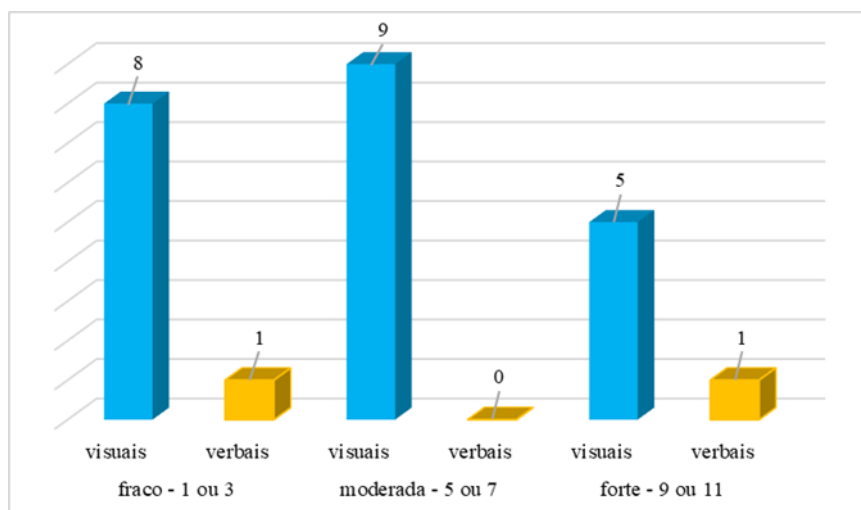
Figura 44 – Dimensão **Captação** das informações – “Cenário Noturno”.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 45 ilustra a intensidade de cada perfil na dimensão Captação. Na análise verifica-se que os alunos se consideram entre levemente e moderadamente visuais.

Figura 45 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Captação** – “Cenário Noturno”.

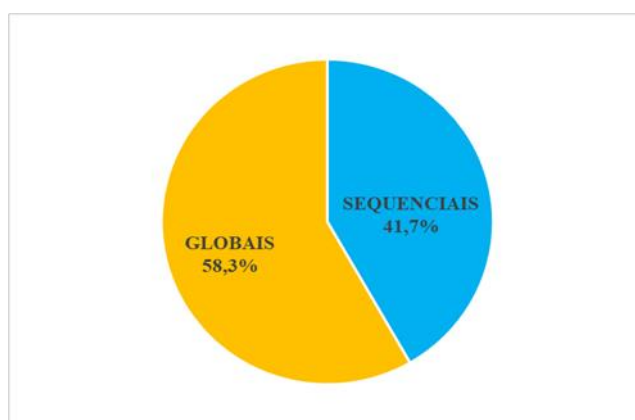


Fonte: Próprio autor.

#### 4.6.4 Registro dos resultados do QUEST.2 para a dimensão Organização das informações.

Completando a análise do “Cenário Noturno”, tem-se a dimensão Organização das informações. Como resposta ao instrumento *ILS*, 58,3% deles se consideram globais, preferem receber uma visão geral do conhecimento para depois de aprofundarem em detalhes, enquanto 41,7% dos alunos se consideram sequenciais, preferem a informação apresentada de maneira ordenada. A Figura 46 reflete essa análise, com dados do Quadro F4.

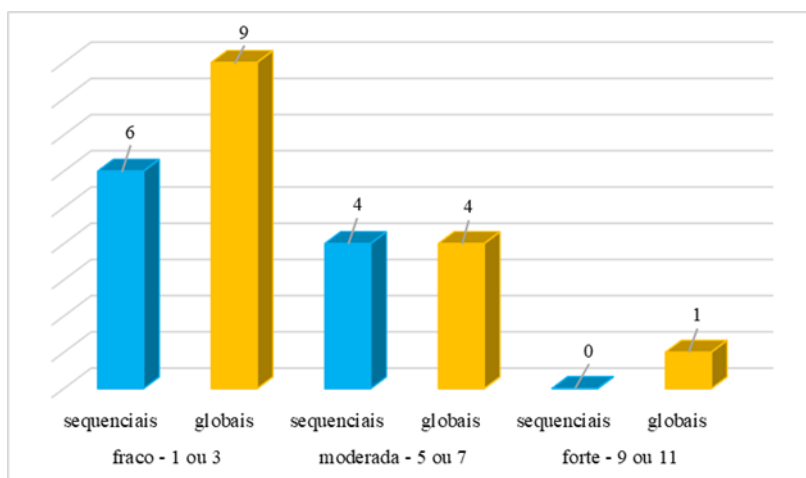
Figura 46 – Dimensão **Organização** das informações – “Cenário Noturno”.



Fonte: Próprio autor.

A Figura 47 ilustra a intensidade de cada perfil na dimensão Organização. Destaca-se nesta análise que os alunos se consideram levemente globais.

Figura 47 – Intensidade do perfil dos alunos na dimensão **Organização** – “Cenário Noturno”.



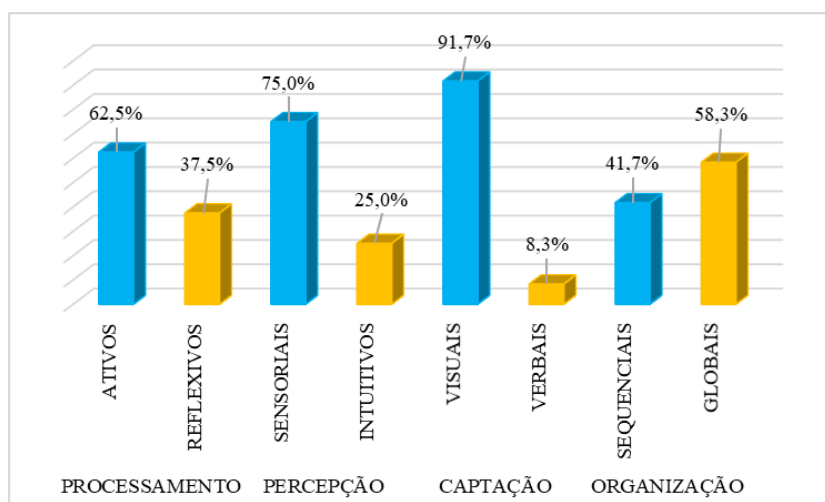
Fonte: Próprio autor.

#### 4.6.5 Compilação dos resultados do QUEST.2 para o “Cenário Noturno”

Como consequência da análise dos resultados das quatro dimensões propostas por Felder e Solomon (1991), tem-se a Figura 48 que mostra o contexto geral do perfil dos alunos do “Cenário Noturno”.

Conclui-se que os alunos têm uma preferência de aprendizagem como ativos, sensoriais, visuais e globais.

Figura 48 – Perfil dos alunos do “Cenário Noturno”.



Fonte: Próprio autor.

#### 4.7 ANÁLISE DOS CENÁRIOS BASEADO NO QUEST.2

Analizando o perfil do aluno quanto aos seus estilos de aprendizagem, demonstra-se as preferências dos alunos em ambos os cenários são claras nas dimensões de Processamento, são ativos; na dimensão de Percepção, são sensoriais; na dimensão Captação, mais visuais; e na dimensão Organização, mais globais. O Quadro 8 apresenta esses dados finais da análise do Questionário 2.

Quadro 8 – Estilos de aprendizagem dos alunos – QUEST.2.

Comparação dos cenários - QUEST 2.								
Dimensão	Processamento		Percepção		Captação		Organização	
perfil	ativo	reflexivo	sensorial	intuitivo	visual	verbal	sequencial	global
Cenário Matutino	66,7%	33,3%	55,6%	44,4%	100,0%	0,0%	44,4%	55,6%
Cenário Noturno	62,5%	37,5%	75,0%	25,0%	91,7%	8,3%	41,7%	58,3%

Fonte: Próprio autor.

#### 4.8 APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Segue-se uma compilação final dos dois cenários envolvidos na pesquisa, em duas seções, considerando o resultado de cada um dos questionários aplicados, um no início do semestre (QUEST.1 – AGO/20) e o outro no final do semestre (QUEST.2 – DEZ/20).

##### 4.8.1 “Cenário Matutino”

Analizando-se a Figura 49, percebe-se que os estilos de aprendizagem dos alunos quanto a dimensão **Processamento**, houve uma redução no percentual de alunos ativos em relação ao início do semestre (AGO/20) de 77,8% para 66,7% em dezembro. Porém a maneira como percebem a informação continua sendo majoritariamente ativa, ou seja, esses alunos continuam preferindo trabalhar em grupos e experimentar algo para saber o resultado.

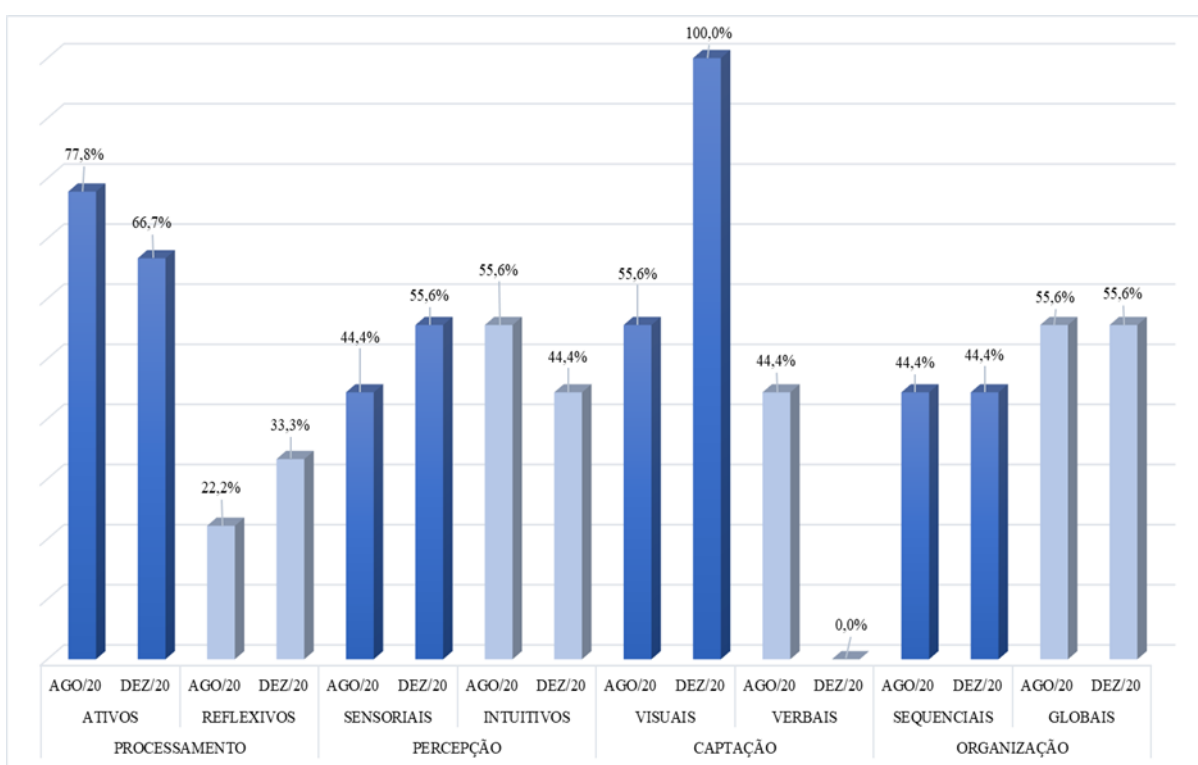
Quanto a dimensão **Percepção**, identifica-se que houve uma redução nos alunos que se consideravam intuitivos, de 55,6 % para 44,4% e, conseqüentemente, um aumento nos alunos que se consideram sensoriais, de 44,4% para 55,6%. Nesta dimensão, os alunos preferem informações concretas, práticas e procedurais, procurando por fatos.

É importante observar que a mudança mais significativa ocorre na dimensão **Captação**. No início do semestre, existia uma vantagem entre os alunos que se consideravam visuais e

relação aos verbais (55,6% versus 44,4%), mas na avaliação de dezembro, o resultado é que os alunos se consideraram 100% visuais, com uma preferência em receber as informações por gráficos, figuras e diagramas para compreendê-la.

Conclui-se a comparação entre os períodos analisando os dados da dimensão **Organização**. Manteve-se o perfil de aprendizagem com a mudança de estratégia do ensino, ou seja, os alunos, na sua maioria (55,6%) percebem a informação de maneira global, preferem receber uma visão geral do conhecimento para depois se aprofundar em detalhes.

Figura 49 – Perfil dos alunos do “Cenário Matutino”: AGO/20 versus DEZ/20.



Fonte: Próprio autor.

#### 4.8.2 “Cenário Noturno”

Compara-se nesta seção o perfil de aprendizagem dos alunos quanto as suas preferências em receber as informações, considerando os dados do início do semestre (agosto de 2020) e o final do semestre letivo (dezembro de 2020), refletindo-se as informações pesquisadas pelos QUEST.1 E QUEST.2, baseados no instrumento *ILS* de Felder e Solomon (1991).

Na dimensão **Processamento**, diferentemente do ocorrido no “Cenário Matutino”, houve um aumento no percentual de alunos ativos em relação ao início do semestre (AGO/20) de 58,3% para 62,5% em dezembro. A maneira como percebem a informação continua sendo

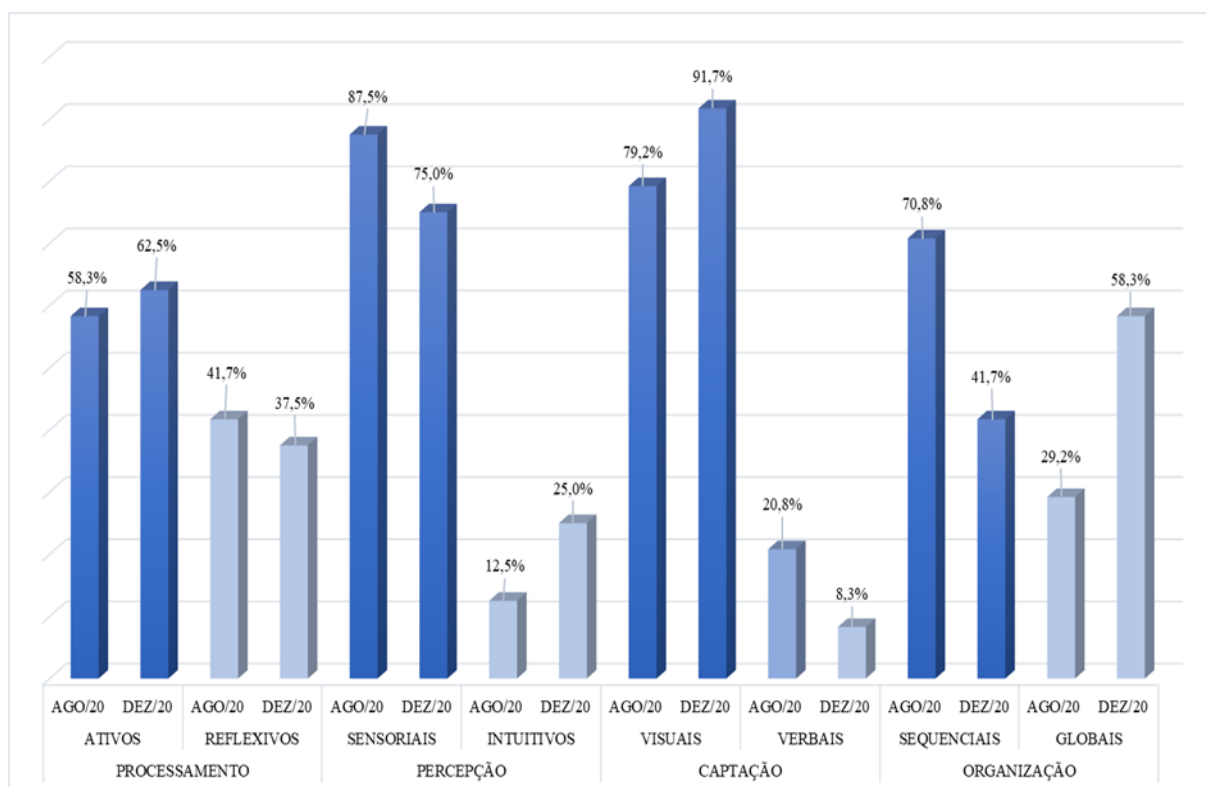
majoritariamente ativa, ou seja, esses alunos continuam preferindo trabalhar em grupos e experimentar algo para saber o resultado.

Quanto a dimensão **Percepção**, manteve-se o perfil de aprendizagem com a mudança de estratégia, ou seja, os alunos, na sua maioria (75%) percebem as informações de maneira sensorial, preferindo procurar por fatos concretos, práticos e procedurais.

No início do semestre, existia uma vantagem entre os alunos que se consideravam visuais em relação aos verbais (79,2% versus 20,8%), e na avaliação de dezembro, tem-se um aumento nesta vantagem, passando para 91,7% os alunos que se consideram visuais contra 8,3%, dos alunos que se consideram verbais. Portanto na dimensão **Captação**, os alunos preferem receber as informações através figuras e gráficos para adquirir conhecimento.

Na dimensão **Organização**, percebe-se que houve uma grande redução nos alunos que se consideravam sequenciais, de 70,8 % para 41,7% e, conseqüentemente, um aumento nos alunos que se consideram globais, de 29,2% para 58,3%, ou seja, os alunos preferem receber uma visão geral do conhecimento para depois se aprofundarem em detalhes. A Figura 50 apresenta esses resultados.

Figura 50 – Perfil dos alunos do “Cenário Noturno”: AGO/20 *versus* DEZ/20.



Fonte: Próprio autor.



#### 4.9 ANÁLISE DE FELDER E SOLOMON SOB A ÓTICA DE VYGOTSKY

Diante dos resultados apresentados nas seções 4.8.1 para o “Cenário Matutino” e 4.8.2 para o “Cenário Noturno”, que comparam a mudança de perfil do aluno em AGO/2020 e DEZ/2020, nota-se no Quadro 9 que a estratégia de ensino definida na seção 4.4.1 resultou em uma menor diferença entre os estilos de aprendizagem e um mesmo perfil nas quatro dimensões em ambos os cenários. Em DEZ/2020 (QUEST.2) os alunos se consideraram **ativos, sensoriais, visuais e globais**.

Quadro 9 – Compilação final dos resultados do perfil dos alunos.

Dimensão	PROCESSAMENTO			
Período	AGO/20		DEZ/20	
perfil	ativo	reflexivo	ativo	reflexivo
Cenário Matutino	77,8%	22,2%	66,7%	33,3%
Cenário Noturno	58,3%	41,7%	62,5%	37,5%
Dimensão	PERCEPÇÃO			
Período	AGO/20		DEZ/20	
perfil	sensorial	intuitivo	sensorial	intuitivo
Cenário Matutino	44,4%	55,6%	55,6%	44,4%
Cenário Noturno	87,5%	12,5%	75,0%	25,0%
Dimensão	CAPTAÇÃO			
Período	AGO/20		DEZ/20	
perfil	visual	verbal	visual	verbal
Cenário Matutino	55,6%	44,4%	100,0%	0,0%
Cenário Noturno	79,2%	20,8%	91,7%	8,3%
Dimensão	ORGANIZAÇÃO			
Período	AGO/20		DEZ/20	
perfil	sequencial	global	sequencial	global
Cenário Matutino	44,4%	55,6%	44,4%	55,6%
Cenário Noturno	70,8%	29,2%	41,7%	58,3%

Fonte: Próprio autor.

O conceito de aprendizado cognitivo inseridos na estratégia de aula, conhecendo o estilo de aprendizagem dos alunos, possibilitou aumentar o interesse pessoal em aprender, reduzindo problemas de motivação e concentração dos alunos, reforçando o conceito que a educação pode ser melhorada levando-se em consideração as preferências dos alunos (KÖNINGS; BRANDGRUWEL; VAN MERRIËNBOER, 2011). Vygotsky defendeu que o aprendizado é primeiramente social e depois individual. Portanto, apesar de ser importante conhecer os estilos

de aprendizagem dos alunos, o estudante terá um melhor aproveitamento se for “tutelado” por um colega mais capaz.

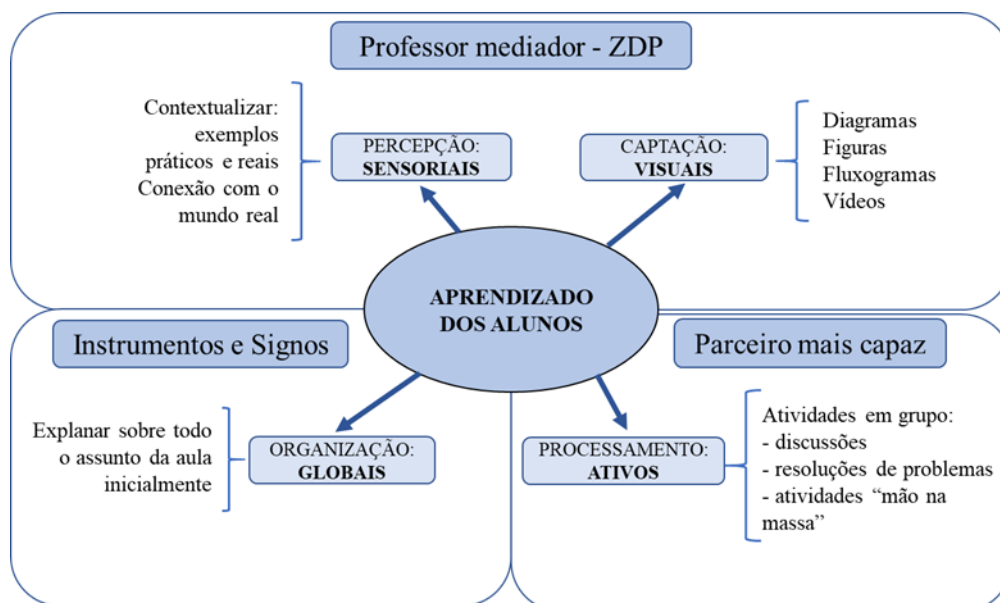
Alunos com percepção **sensorial e visual** preferem as informações que demonstram conexões com o mundo real. Aulas que contenham exemplos específicos e ilustrações serão melhores compreendidas e o papel do professor mediador transformará o nível inicial de conhecimento para o nível potencial, onde as interações cognitivas e afetivas são importantes para a percepção dos alunos quanto ao conhecimento desejável.

Para alunos com o perfil **global**, é importante que o professor inicie a aula explanando todo o assunto, com uma visão geral do todo, indicando uma relação de causa e efeito com aquilo que os conceitos da aula significam.

Quanto aos alunos com o perfil **ativo**, que preferem trabalhar em grupos e experimentar algo para conhecer o resultado, a presença do parceiro mais capaz, na figura do professor ou de um colega que destaca-se nas atividades e que conduza o seu grupo de alunos para desencadear a sua aprendizagem.

Segundo Morais (2019) a teoria de Vygotsky pode **auxiliar/suportar/atender** as necessidades de cada característica presente nos estilos de aprendizagem dos alunos participantes da pesquisa, através do instrumento de Felder-Solomon (1991). A Figura 51, reelaborada a partir da proposta de Morais (2019), sintetiza os elementos presentes no processo de aprendizado dos alunos, no contexto da atual pesquisa, mediante a integração do referencial teórico educacional (sociointeracionismo) com os estilos de aprendizagem.

Figura 51 – Mapa mental vinculando os estilos de aprendizagem e a teoria de Vygotsky.



Fonte: Adaptada de Morais (2019).

## 5 CONCLUSÃO

Essa dissertação tem como hipótese fazer inferências acerca da população-alvo e os aspectos que a influenciam, retificando a questão tema da pesquisa, o qual é: “formam-se indivíduos conscientes de suas potencialidades para a sociedade e, conseqüentemente, para o mercado de trabalho?”.

As empresas têm adotado novas estratégias para ficarem mais competitivas e o profissional está sendo estimulado a mudar antigos hábitos, buscando através de capacitações, um conjunto de competências e habilidades compatíveis com as necessidades do presente.

O perfil ideal do docente dos cursos de engenharia e de tecnologia deve contemplar os seguintes saberes: conceber um processo de ensino e aprendizagem centrado no estudante, reconhecer os diferentes estilos de aprendizado presentes em uma sala de aula e auxiliar no desenvolvimento de outras habilidades nos estudantes, como apresentações orais, técnicas de escrita, trabalho em equipes multidisciplinares, aprendizagem autônoma, entre outros. Estes pressupostos são baseados na teoria cognitivista, segundo o modelo sociointeracionista proposto por Vygotsky, no qual o processo de aprendizagem de um indivíduo está relacionado com sua interação no meio social em que se encontra.

É necessário o desenvolvimento de um programa de aperfeiçoamento docente, pois grande parte dos professores não conseguem identificar os fundamentos básicos pertinentes para cada teoria de aprendizagem. Os docentes devem proporcionar ao seu aluno a oportunidade de desenvolver-se de maneira autônoma e que a teoria de Vygotsky se encontra presente na prática educativa para ser questionada, discutida, analisada, criticada e aprofundada. Deve-se ter como meta enriquecer esse modelo de ensino e aprendizagem por meio da construção do conhecimento humano, pois, em oposição, uma vez bloqueado o fluxo de ideias, o processo educacional acaba ficando muito limitado, dificultando os avanços dos saberes dentro do segmento da manutenção.

Os professores às vezes não se dão conta que, ao desenvolverem uma determinada prática pedagógica, estão utilizando técnicas que podem determinar a exclusão e o fracasso nos estudos. **Conhecer as teorias educacionais** permite ao docente a **busca por caminhos próprios e criativos** para práticas cotidianas que atendam a expectativa dos discentes.

Os processos educacionais na formação do profissional de manutenção devem promover a consciência do que é ensinado aos alunos, pois desta forma as competências e habilidades assumem um caráter intrapessoal. A assimilação consciente permite ao indivíduo o domínio do que se pensa e do que se faz, tornando-o mais confiante e criativo e a **adoção de um referencial**

**teórico educacional** pelo professor consiste numa **estratégia com potencial de trazer resultados favoráveis** nos processos de ensino e aprendizagem.

É importante observar que o procedimento de pesquisa através do instrumento *ILS – Index of Learning Styles*, autoaplicável de maneira remota através da plataforma *TEAMS*, com ajuda do formulário *Google Forms*, não interferiu no propósito da pesquisa. A intenção inicial, aplicar a pesquisa em sala de aula, foi modificada em função do afastamento social imposto pelo Governo de São Paulo, decorrência do DECRETO N° 64.937 de 13 de abril de 2020 devido à pandemia do novo Corona vírus. Como sugestão para uma próxima pesquisa, seria aplicar o mesmo método na situação de retorno às atividades presenciais, no pós-pandemia.

## REFERÊNCIAS

- AVSEC, S.; SZEWCZYK-ZAKRZEWSKA, A. Predicting academic success and technological literacy in secondary education: a learning styles perspective. **International Journal of Technology and Design Education**, Netherlands, v. 27, n. 2, p. 233–250, 21 jun. 2017.
- BALESTIERI, J. A. P.; DIAS, R. A. “Ensinando a ensinar engenharia” no contexto do uso racional da energia. **Cobenge**, Juiz de Fora MG, p. 9, 2014.
- BENATTI, L. P. S.; MUSTAFA, P. S. Privatização e precarização da política de educação superior no Brasil - impactos para a formação profissional em serviço social. **Temporalis**, Brasília, v. 16, n. 32, p. 141–158, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**: Lei nº 9394. Brasília: MEC, 1996. 34 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**: diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília, DF. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**: diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. Brasília, DF. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 19 jul. 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, 2019a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/marco-2019-pdf/109871-pces001-19-1/file>. Acesso em: 11 jul. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES nº 2 de 24 de abril de 2019**: institui as diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em engenharia. Brasília, DF: MEC/CNE/CES, 2019b. Disponível em: <http://www.in.gov.br/web/dou/-/resolu%C3%87%C3%83o-n%C2%BA-2-de-24-de-abril-de-2019-85344528>. Acesso em: 10 jul. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação e 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-educacao-superior>. Acessado em: 18 jan. 2021.
- BRUNER, G. Celebrating diversity: Piaget and Vygotsky. **Journal of Human Development**, v. 40, p. 67–73, 1997.
- DIAS, R. **Desenvolvimento de um modelo educacional para a conservação de energia**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá/SP, 2003.

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.; SOLOMON, B.A. **Index of Learning Style**. 1991. Disponível em: <https://www.webtools.ncsu.edu/learningstyles>. Acesso em: 14 jul. 2020.

FELDER, R. M. Reaching the second tier: learning and teaching styles in college science education. **J. College Science Teaching**, v. 23, n. 5, p. 286-290, 1993. Disponível em <https://www.engr.ncsu.edu/wp-content/uploads/drive/1g7mzNhke6ErAkNXsQlyxBsmkaR-m8oe-/1993-Secondtier.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.

FELDER, R. M. Matters of style. **ASEE prism**, USA, v. 6, n. 4, p. 18-23, 1996.

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

FLEURY, A; FLEURY, M. T. L. **Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

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.

HYLTON, P.; OTOUPAL-HYLTON, W. Comparison of engineering education in the United States versus the United Kingdom. *In: ASEE ANNUAL CONFERENCE & EXPOSITION PROCEEDINGS*, 2016, New Orleans. **Proceedings [...]**. New Orleans, LA: American Society for Engineering Education, 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto (PIB) acumulado no ano 2019**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/27007-pib-cresce-1-1-e-fecha-2019-em-r-7-3-trilhoes>. Acesso em: 22 jul. 2020.

JONASSEN, D. H.; GRABOWSKI, B. L. **Handbook of individual differences, learning, and instruction**. Londres: Routledge, 2012.

KARDEC, A. ; NASCIF, J. **Manutenção: função estratégica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2019.

KEEFE, J. W. **Learning style: an overview**. Reston, VA: National Association of Secondary School Principals, 1979.

KOTHARI, C. R. **Research methodology: methods and techniques**. 2nd. ed. New Delhi: New Age International Publishers, 2004.

KÖNINGS, K. D.; BRAND-GRUWEL, S.; VAN MERRIËNBOER, J. J. G. The match between students lesson perceptions and preferences: relations with student characteristics and the importance of motivation. **Educational Research**, Londres, v. 53, n. 4, p. 439–457, 2011.

LARROSA, J. **Psicologia e Educação: o significado de aprender**. 9. ed. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 2007.

LEITE, S. A. S. **Afetividade e práticas pedagógicas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2006.

LOPES, W. M. G. **ILS: Inventário de Estilos de Aprendizagem de Felder-Saloman: investigação de sua validade em estudantes universitários de Belo Horizonte**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MANCIBO, D. Crise político-econômica no Brasil: breve análise da educação superior. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 38, n. 141, p. 875–892, 2017.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**. 2. ed. São Paulo: Atlas, v. 2, 1994.

MAY, T. **Pesquisa Social: questões, métodos e processos**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2004.

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, v. 17, n. 1, p. 216–229, 2007.

MIGUEL, P. A. C. *et al.* (coord.) **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MILNER, A. R.; TEMPLIN, M. A.; CZERNIAK, C. M. Elementary Science Students' Motivation and learning strategy use: constructivist classroom contextual factors in a life science laboratory and a traditional classroom. **Journal of Science Teacher Education**, v. 22, n. 2, p. 151–170, 15 mar. 2011.

MIRSHAWKA, V. **Manutenção preventiva: caminho para zero defeitos**. São Paulo, SP: Makron, McGraw-Hill, 1991.

MORAIS, S. C. F. **Estudo de concepções educacionais, no processo ensino e aprendizagem entre alunos e professores, em uma disciplina do curso de engenharia de produção**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá/SP, 2019.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais: texto de apoio ao professor de física**. 2013. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v24\\_n6](http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v24_n6). Acesso em: 12 jul. 2020.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. amp. ed. São Paulo, SP: E.P.U., 2018.

MOYSES, M. A. A. **A institucionalização invisível: crianças que não aprendem na escola**. Campinas. SP: Editora Mercado das Letras, 2001.

NISEMBAUM, H. **A competência essencial**. São Paulo: Infinito, 2000.

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

PEREIRA, M. J. **Engenharia de manutenção: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2011.

PEREZ GÓMEZ, A. I. Os processos de ensino aprendizagem: análise didática das principais teorias da aprendizagem. *In*: SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ PEREZ, A.I. **Compreender e transformar o ensino**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 29.

PHILLIPS, W. M.; PETERSON, G. D.; ABERLE, K. B. Quality assurance for engineering education in a changing world. **International Journal Engineering Education**, Ireland, v. 16, n. 2, p. 97–103, 2000.

QS - Quacquarelli Symonds Limited. **World university rankings**. Disponível em: <https://www.qs.com/rankings>. Acesso em: 07 jul. 2020.

RAZA, A.; ULANSKY, V. Modelling of predictive maintenance for a periodically inspected system. **Procedia CIRP**, v. 59, n. TESConf 2016, p. 95–101, 2017.

RIBEIRO, L. R. C. **A aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma implementação na educação em engenharia na voz dos autores**. 2005. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005. Disponível em: <https://goo.gl/2e31dm>. Acesso em: 11 jul. 2020.

RUAS, R. Gestão por competências: uma contribuição à estratégia das organizações. *In*: RUAS, R.; ANTONELLO, C. S.; BOFF, H. **Os novos horizontes da gestão: aprendizagem organizacional e competências**. São Paulo: Bookman, 2005.

SALES, D. **Mapa conceitual sobre a teoria sociocultural de Vygotsky**. Disponível em: <http://professordenyssales.blogspot.com>. Acesso em: 9 mar. 2020.

SANTANA, A. L. A. **O perfil do professor de ciências contábeis e seu reflexo no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes: um estudo nas universidades federais do Brasil**. 2009. Dissertação (Mestrado em Economia, Administração e Contabilidade) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

SELLTIZ, C. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo, SP: E.P.U., 1974.

SILVA, D. M. **O impacto dos estilos de aprendizagem no ensino de contabilidade**. 2006. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.

SILVA, J. E. A. et al. **Estilo de aprendizagem acadêmica: uma análise com estudantes de Administração do ensino superior**. Florianópolis: CIGU, 2014.

TSIVIDIS, Y. Turning students on to circuits. **IEEE Circuits and Systems Magazine**, v. 9, n. 1, p. 58–63, 2009.



TURRONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia em pesquisa de engenharia de produção**. Disponível em: <http://www.marco.eng.br/adm-organizacao> I/Apostila\_Metodologia\_Completa\_2012\_UNIFEI.pdf. Acesso em: 23 mar. 2020.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society**: development of higher psychological processes. London: United Kingdom: Harvard University Press, 1978. v. 01

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

XENOS, H. G. **Gerenciando a manutenção produtiva**: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade. 2. ed. Nova Lima: Editora Falconi, 2014.

ZARIFIAN, P. **O modelo da competência**: trajetória, desafios atuais e propostas. São Paulo: SENAC, 2003.

ZYWNO, M. S. A contribution to validation of score meaning for Felder: Soloman's index of learning styles. **Engineering Education**, United States, p. 1–16, 2003.

**APÊNDICE A** – Questionário 1 – *ILS – Index of Learning Styles*  
Índice de Estilos de Aprendizagem aplicado em agosto de 2020

Idade: \_\_\_\_\_ anos.

Experiência profissional na área de manutenção industrial:

- a. Sim
- b. Não

**1.** Entendo melhor o conteúdo depois que eu:

- a. Experimento; “coloco a mão na massa”.
- 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 geral.
- 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 (discutir com alguém).
- 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 brainstorming de grupo, no qual todos contribuem com ideias.
- b. Fazer um brainstorming 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.

**APÊNDICE B – “Cenário Matutino”: compilação dos resultados do Questionário 1**  
Aplicado em agosto de 2020

**B1 – Processamento da informação: ativos (a) ou reflexivos (b).**

aluno	1M	2M	3M	4M	5M	6M	7M	8M	9M
<b>idade (anos)</b>	56	22	26	37	40	41	21	41	35
<b>experiência em MI</b>	sim	não	não	sim	sim	não	não	sim	sim
<b>Processamento da informação: ativos ou reflexivos</b>									
1° questão	b	a	a	b	a	a	a	b	a
5° questão	b	a	b	b	a	a	a	a	b
9° questão	b	a	a	b	a	b	a	b	a
13° questão	a	a	a	b	a	a	a	a	a
17° questão	b	b	b	b	a	b	b	b	b
21° questão	a	a	b	b	a	a	a	b	a
25° questão	b	b	b	b	b	b	b	b	a
29° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a
33° questão	a	b	a	b	b	b	b	b	a
37° questão	a	a	a	b	a	a	a	a	a
41° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a
<b>Análise</b>	6 - 5	8 - 3	7 - 4	2 - 9	9 - 2	7 - 4	8 - 3	5 - 6	9 - 2
<b>Resultado</b>	1a	5a	3a	7b	7a	3a	5a	1b	7a

Fonte: Próprio autor.

**B2 – Percepção da informação: sensoriais (a) ou intuitivos (b).**

aluno	1M	2M	3M	4M	5M	6M	7M	8M	9M
<b>idade (anos)</b>	56	22	26	37	40	41	21	41	35
<b>experiência em MI</b>	sim	não	não	sim	sim	não	não	sim	sim
2° questão	b	b	b	b	b	b	b	a	b
6° questão	b	b	a	a	a	a	a	b	a
10° questão	b	a	a	b	b	a	a	a	a
14° questão	a	a	b	b	a	a	a	a	b
18° questão	a	a	a	a	a	a	b	a	a
22° questão	a	a	b	b	a	b	b	b	a
26° questão	b	b	b	b	b	a	b	a	b
30° questão	b	a	b	b	b	a	b	b	b
34° questão	b	b	b	b	b	a	b	b	b
38° questão	a	a	a	a	a	a	b	a	a
42° questão	a	a	a	a	b	b	a	a	a
<b>Análise</b>	5 - 6	7 - 4	5 - 6	4 - 7	5 - 6	8 - 3	4 - 7	7 - 4	6 - 5
<b>Resultado</b>	1b	3a	1b	3b	1b	5a	3b	3a	1a

Fonte: Próprio autor.

B3 – **Captação** da informação: visuais (a) ou verbais (b).

aluno	1M	2M	3M	4M	5M	6M	7M	8M	9M
<b>idade (anos)</b>	56	22	26	37	40	41	21	41	35
<b>experiência em MI</b>	sim	não	não	sim	sim	não	não	sim	sim
3° questão	a	a	b	a	b	b	a	a	a
7° questão	a	b	b	a	a	b	a	b	b
11° questão	b	a	b	a	a	b	a	a	b
15° questão	b	b	b	b	b	b	b	b	b
19° questão	a	b	a	b	a	b	b	a	a
23° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	b
27° questão	b	a	a	b	a	b	b	a	a
31° questão	a	b	b	a	b	b	b	b	b
35° questão	b	b	a	b	b	b	b	a	a
39° questão	a	a	b	a	b	a	b	a	b
43° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a
<b>Análise</b>	7 - 4	6 - 5	5 - 6	7 - 4	6 - 5	3 - 8	5 - 6	8 - 3	5 - 6
<b>Resultado</b>	3a	1a	1b	3a	1a	5b	1b	5a	1b

Fonte: Próprio autor.

B4 – **Organização** da informação: sequenciais (a) ou globais (b).

aluno	1M	2M	3M	4M	5M	6M	7M	8M	9M
<b>idade (anos)</b>	56	22	26	37	40	41	21	41	35
<b>experiência em MI</b>	sim	não	não	sim	sim	não	não	sim	sim
4° questão	b	b	b	b	b	b	b	a	a
8° questão	a	a	b	b	a	a	b	a	b
12° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a
16° questão	a	a	a	b	a	a	a	a	a
19° questão	a	b	a	b	a	b	b	a	a
24° questão	a	a	b	a	a	a	b	a	b
28° questão	b	b	b	b	b	a	b	b	b
32° questão	a	b	b	a	b	a	b	b	a
36° questão	b	a	b	b	b	a	b	a	b
40° questão	b	a	b	b	b	b	b	b	b
44° questão	a	a	a	a	b	a	b	a	b
<b>Análise</b>	7 - 4	7 - 4	4 - 7	4 - 7	5 - 6	8 - 3	2 - 9	8 - 3	5 - 6
<b>Resultado</b>	3a	3a	3b	3b	1b	5a	7b	5a	1b

Fonte: Próprio autor.

**APÊNDICE C – “Cenário Noturno”: compilação dos resultados do Questionário 1**  
Aplicado em agosto de 2020

**C1 – Processamento da informação: ativos (a) ou reflexivos (b).**

aluno	1N	2N	3N	4N	5N	6N	7N	8N	9N	10N	11N	12N
idade (anos)	20	28	25	39	45	39	28	46	25	21	25	37
experiência MI	sim	sim	não	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	não
1º questão	a	a	a	a	b	a	b	a	a	a	b	b
5º questão	b	a	a	b	a	a	b	a	a	b	a	a
9º questão	b	b	a	b	b	a	b	b	a	a	a	a
13º questão	a	b	a	b	b	b	b	a	a	b	a	a
17º questão	b	a	a	a	b	b	b	b	b	b	b	b
21º questão	a	a	b	b	b	b	b	a	a	b	a	a
25º questão	b	b	b	a	b	b	b	b	b	b	b	b
29º questão	a	a	a	a	b	a	a	a	b	a	a	a
33º questão	b	a	a	a	a	a	a	a	a	b	a	a
37º questão	b	b	a	b	b	b	b	b	a	b	a	a
41º questão	b	a	a	a	b	b	a	b	a	a	a	a
Análise	4 - 7	7 - 4	9 - 2	6 - 5	2 - 9	5 - 6	3 - 8	6 - 5	8 - 3	4 - 7	8 - 3	8 - 3
Resultado	3b	3a	7a	1a	7b	1b	5b	1a	5a	3b	5a	5a

aluno	13N	14N	15N	16N	17N	18N	19N	20N	21N	22N	23N	24N
idade (anos)	37	24	27	26	23	22	22	46	26	30	29	40
experiência MI	sim	sim	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	sim	não
1º questão	a	b	b	a	a	a	a	a	b	b	a	a
5º questão	a	a	a	a	a	b	a	b	a	b	a	a
9º questão	a	a	a	b	a	b	b	b	a	b	a	a
13º questão	a	a	a	b	b	a	a	a	b	b	a	a
17º questão	b	a	b	b	b	b	b	b	b	a	a	b
21º questão	b	a	a	b	a	a	a	b	b	a	a	a
25º questão	b	b	b	a	b	b	a	b	a	b	b	b
29º questão	a	a	a	a	b	b	a	a	a	b	a	a
33º questão	a	a	a	a	b	a	a	a	b	a	a	b
37º questão	b	a	a	b	b	b	b	b	b	b	a	a
41º questão	a	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a	b
Análise	7 - 4	9 - 2	8 - 3	6 - 5	4 - 7	5 - 6	8 - 3	5 - 6	5 - 6	4 - 7	10 - 1	7 - 4
Resultado	3a	7a	5a	1a	3b	1b	5a	1b	1b	3b	9a	3a

Fonte: Próprio autor.



C2 – **Percepção** da informação: sensoriais (a) ou intuitivos (b).

aluno	1N	2N	3N	4N	5N	6N	7N	8N	9N	10N	11N	12N
idade (anos)	20	28	25	39	45	39	28	46	25	21	25	37
experiência MI	sim	sim	não	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	não
2° questão	a	a	b	a	b	a	a	a	b	a	b	b
6° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
10° questão	b	a	a	b	b	a	a	b	a	a	a	b
14° questão	a	a	b	b	b	b	a	b	a	b	a	b
18° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	b
22° questão	a	a	a	a	b	a	a	a	a	b	b	a
26° questão	b	a	b	b	a	a	b	b	b	b	b	b
30° questão	a	a	b	b	b	b	a	a	a	a	b	b
34° questão	b	a	b	b	b	b	a	a	a	b	b	b
38° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
42° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Análise	8 - 3	11 - 0	6 - 5	6 - 5	5 - 6	8 - 3	10 - 1	8 - 3	9 - 2	7 - 4	6 - 5	4 - 7
Resultado	5a	11a	1a	1a	1b	5a	9a	5a	7a	3a	1a	3b
aluno	13N	14N	15N	16N	17N	18N	19N	20N	21N	22N	23N	24N
idade (anos)	37	24	27	26	23	22	22	46	26	30	29	40
experiência MI	sim	sim	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	sim	não
2° questão	a	a	b	a	b	a	a	a	a	a	a	a
6° questão	a	a	b	a	a	a	a	a	b	a	a	a
10° questão	a	b	b	b	a	a	a	a	a	a	b	a
14° questão	a	b	b	b	a	a	b	a	a	b	a	b
18° questão	a	b	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
22° questão	a	a	b	b	b	a	b	a	a	b	b	b
26° questão	a	a	b	a	b	b	a	a	b	a	a	b
30° questão	b	a	b	a	b	a	a	a	b	a	a	a
34° questão	b	b	b	a	b	b	b	b	b	b	b	a
38° questão	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a	a	a
42° questão	a	a	b	b	a	a	b	a	a	b	a	a
Análise	9 - 2	7 - 4	2 - 9	6 - 5	6 - 5	9 - 2	7 - 4	10 - 1	7 - 4	7 - 4	8 - 3	8 - 3
Resultado	7a	3a	7b	1a	1a	7a	3a	9a	3a	3a	5a	5a

Fonte: Próprio autor.

C3 – **Captação** da informação: visuais (a) ou verbais (b).

aluno	1N	2N	3N	4N	5N	6N	7N	8N	9N	10N	11N	12N
idade (anos)	20	28	25	39	45	39	28	46	25	21	25	37
experiência MI	sim	sim	não	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	não
3° questão	a	a	a	a	a	b	b	a	b	a	b	b
7° questão	a	a	b	b	b	b	b	a	b	a	a	b
11° questão	a	a	b	a	b	a	a	a	a	a	a	a
15° questão	b	a	b	b	b	b	b	b	b	a	b	b
19° questão	a	a	b	a	b	a	b	a	a	a	a	b
23° questão	b	a	a	b	b	a	a	a	b	a	b	b
27° questão	a	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	b
31° questão	a	a	a	b	b	a	a	a	a	a	b	b
35° questão	a	b	b	b	b	a	a	b	a	a	b	a
39° questão	a	b	a	a	b	a	a	a	a	a	b	a
43° questão	b	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a	b
Análise	8 - 3	9 - 2	5 - 6	6 - 5	1 - 10	8 - 3	6 - 5	9 - 2	6 - 5	11 - 0	4 - 7	3 - 8
Resultado	5a	7a	1b	1a	9b	5a	1a	7a	1a	11a	3b	5b
aluno	13N	14N	15N	16N	17N	18N	19N	20N	21N	22N	23N	24N
idade (anos)	37	24	27	26	23	22	22	46	26	30	29	40
experiência MI	sim	sim	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	sim	não
3° questão	a	a	a	b	b	b	a	a	b	a	a	a
7° questão	a	a	a	a	b	b	a	a	a	a	a	a
11° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a	b	b	a
15° questão	a	b	b	b	b	b	b	b	a	b	a	a
19° questão	a	b	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
23° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
27° questão	a	b	b	a	b	a	a	a	b	a	b	a
31° questão	a	b	b	a	b	a	b	a	a	b	a	a
35° questão	a	b	b	a	b	a	a	b	b	a	a	a
39° questão	a	a	a	a	b	b	a	a	b	b	a	a
43° questão	a	a	a	b	a	a	b	a	a	a	a	a
Análise	11 - 0	6 - 5	7 - 4	8 - 3	4 - 7	7 - 4	8 - 3	9 - 2	7 - 4	7 - 4	9 - 2	11 - 0
Resultado	11a	1a	3a	5a	3b	3a	5a	7a	3a	3a	7a	11a

Fonte: Próprio autor.

C4 – **Organização** da informação: sequenciais (a) ou globais (b).

aluno	1N	2N	3N	4N	5N	6N	7N	8N	9N	10N	11N	12N
idade (anos)	20	28	25	39	45	39	28	46	25	21	25	37
experiência MI	sim	sim	não	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	não
4° questão	a	b	b	a	b	a	a	a	a	b	a	b
8° questão	a	a	b	a	b	a	a	a	a	a	a	b
12° questão	b	a	a	a	a	a	b	a	a	a	a	a
16° questão	a	a	a	a	a	b	a	a	a	b	a	a
20° questão	a	a	b	a	b	b	b	b	a	b	a	a
24° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	b
28° questão	b	b	b	a	b	a	a	b	b	b	b	b
32° questão	b	a	a	b	a	a	b	a	a	a	b	a
36° questão	a	a	b	b	b	a	b	a	b	b	b	b
40° questão	b	b	b	b	a	a	b	b	b	b	b	b
44° questão	b	a	a	b	a	a	a	a	b	a	b	a
Análise	6 - 5	8 - 3	5 - 6	7 - 4	6 - 5	9 - 2	6 - 5	8 - 3	7 - 4	5 - 6	6 - 5	5 - 6
Resultado	1a	5a	1b	3a	1a	7a	1a	5a	3a	1b	1a	1b
aluno	13N	14N	15N	16N	17N	18N	19N	20N	21N	22N	23N	24N
idade (anos)	37	24	27	26	23	22	22	46	26	30	29	40
experiência MI	sim	sim	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	sim	não
4° questão	a	a	a	b	b	a	a	b	b	a	b	a
8° questão	b	b	b	b	a	a	b	a	b	a	b	a
12° questão	a	a	a	b	a	a	a	a	a	b	a	a
16° questão	b	a	a	b	a	a	a	b	a	a	a	a
20° questão	b	b	a	a	a	a	a	b	b	a	a	a
24° questão	b	b	a	b	a	a	b	a	a	b	a	a
28° questão	b	a	b	b	a	b	a	a	b	b	b	b
32° questão	a	a	a	b	b	a	b	a	b	a	a	b
36° questão	b	b	a	b	b	b	b	a	b	b	a	b
40° questão	b	b	b	b	b	a	b	a	b	b	b	a
44° questão	b	a	a	a	b	a	a	a	b	b	a	a
Análise	3 - 8	6 - 5	8 - 3	2 - 9	6 - 5	9 - 2	6 - 5	8 - 3	3 - 8	5 - 6	7 - 4	8 - 3
Resultado	5b	1a	5a	7b	1a	7a	1a	5a	5b	1b	3a	5a

Fonte: Próprio autor.

**APÊNDICE D** – Questionário 2 – *ILS – Index of Learning Styles*  
Índice de Estilos de Aprendizagem aplicado em dezembro de 2020

Idade: \_\_\_\_\_ anos.

Experiência profissional na área de manutenção industrial:

- c. Sim
- d. Não

**1.** 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.

**2.** Quando penso em lugares em que já estive, tendo a imaginar:

- a. Com facilidade e precisão.
- b. Com dificuldade e sem muito detalhe.

**3.** 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.

**4.** A ideia de fazer o trabalho em grupos, com uma nota para todo o grupo:

- a. Me agrada.
- b. Não me agrada.

**5.** 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.

**6.** Para entretenimento, prefiro:

- a. Assistir televisão.
- b. Ler um livro.

**7.** Prefiro cursos que enfatizem:

- a. Material concreto (fatos, dados).
- b. O material abstrato (conceitos, teorias).

**8.** É mais provável que eu seja considerado:

- a. Extrovertido.
- b. Reservado.

**9.** 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.

**10.** 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.

**11.** Considero mais louvável chamar alguém de:

- a. Sensível.
- b. Imaginativo.

**12.** Quando tenho que trabalhar em um projeto em grupo, primeiro eu quero:

- a. O brainstorming de grupo, no qual todos contribuem com ideias.
- b. Fazer um brainstorming individualmente e depois nos juntar como um grupo para comparar ideias.

**13.** 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.

**14.** Quando alguém me mostra dados, eu prefiro:

- a. Mapas ou gráficos.
- b. Texto que resume os resultados.

**15.** Quando eu tenho que executar uma tarefa, eu prefiro:

- a. O mesmo padrão de fazê-la.
- b. Ou encontrar novas maneiras de fazê-la.

**16.** Tenho mais facilidade em lembrar:

- a. O que eu fiz.
- b. Ou algo sobre o qual pensei muito.

**17.** 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.

**18.** 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.

**19.** 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.

**20.** Preferiria primeiro:

- a. Tentar as coisas.
- b. Pensar em como eu vou fazer isso.

**21.** 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".

**22.** Quando recebo instruções para ir a um novo local, prefiro:

- a. Um mapa.
- b. Instruções escritas.

**23.** Na maioria das vezes meus colegas me consideram:

- a. Cuidadoso com os detalhes do meu trabalho.
- b. Criativo sobre como fazer meu trabalho.

**24.** Eu prefiro estudar:

- a. Em um grupo de estudo.
- b. Sozinho.

**25.** 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.

**26.** Lembro-me melhor:

- a. Do que vejo.
- b. Do que ouço.

**27.** Eu prefiro a ideia de:

- a. Trabalhar com fatos e certeza.
- b. Propor teorias.

**28.** 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.

**29.** 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.

**30.** Eu gosto de professores que:

- a. Apresentam muitos diagramas no quadro.
- b. Utilizam muito tempo explicando.

**31.** 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.

**32.** Nas aulas em que participei:

- a. Na maioria das vezes eu interagi com muitos alunos.
- b. Raramente interagi com muitos alunos.

**33.** 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.

- 34.** Em um livro com muitas imagens e gráficos, é provável que:
- Olhe cuidadosamente para as fotos e os gráficos.
  - Foque no texto escrito.
- 35.** Eu acho mais fácil:
- Aprender por meio de fatos.
  - Aprender por meio de conceitos.
- 36.** Em um grupo de estudo que trabalha com um assunto difícil, tenho maior tendência a:
- Logo de cara contribuir com ideias.
  - Sentar e escutar.
- 37.** Uma vez que eu entendo:
- Entendo por todas as partes, para depois compreender o todo.
  - Entendo o todo, para depois compreender as partes.
- 38.** Assimilo melhor por meio de:
- Imagens, diagramas, gráficos ou mapas.
  - Instruções escritas ou informações verbais.
- 39.** Se eu fosse professor, preferiria ensinar em um curso que:
- Trata de fatos e situações da vida real.
  - Trata de ideias e teorias.
- 40.** Quando estou aprendendo algo novo, o que me ajuda é:
- Falar sobre isso (discutir com alguém).
  - Pensar sobre isso (refletir sobre o assunto).
- 41.** Eu tendo a:
- Compreender detalhes de um assunto, mas pode ser difuso sobre sua estrutura geral.
  - Compreender a estrutura geral, mas pode ser difusa quanto aos detalhes.
- 42.** Quando penso no que fiz ontem, é muito provável que obtenha:
- Uma imagem.
  - Palavras.
- 43.** O que melhor me define é ser:
- Realista.
  - Inovador.
- 44.** Entendo melhor o conteúdo depois que eu:
- Experimento; “coloco a mão na massa”.
  - Penso sobre.

**APÊNDICE E – “Cenário Matutino”: compilação dos resultados do Questionário 2**  
Aplicado em dezembro de 2020

**E1 – Processamento** da informação: ativos (a) ou reflexivos (b).

aluno	1M	2M	3M	4M	5M	6M	7M	8M	9M
<b>idade (anos)</b>	56	22	26	37	40	41	21	41	35
<b>experiência em MI</b>	sim	não	não	sim	sim	não	não	sim	sim
4° questão	a	b	a	b	b	a	a	b	a
8° questão	a	a	a	b	b	a	a	a	a
12° questão	a	a	a	b	b	a	a	b	a
16° questão	b	a	a	a	b	a	b	a	a
20° questão	b	b	b	b	b	b	b	b	a
24° questão	a	b	b	b	b	b	a	b	a
28° questão	b	b	b	b	b	a	b	b	a
32° questão	a	a	b	b	a	a	a	a	a
36° questão	b	a	a	b	b	b	b	b	a
40° questão	b	a	a	b	b	b	a	b	a
44° questão	a	a	a	b	a	a	a	b	a
<b>Análise</b>	6 - 5	7 - 4	7 - 4	1 - 10	2 - 9	7 - 4	7 - 4	3 - 8	11 - 0
<b>Resultado</b>	1a	3a	3a	9b	7b	3a	3a	5b	11a

Fonte: Próprio autor.

**E2 – Percepção** da informação: sensoriais (a) ou intuitivos (b).

aluno	1M	2M	3M	4M	5M	6M	7M	8M	9M
<b>idade (anos)</b>	56	22	26	37	40	41	21	41	35
<b>experiência em MI</b>	sim	não	não	sim	sim	não	não	sim	sim
3° questão	a	a	a	a	b	a	a	a	a
7° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a
11° questão	b	b	b	b	b	a	b	a	b
15° questão	b	a	b	b	a	b	b	b	b
19° questão	b	b	b	b	a	a	b	a	b
23° questão	b	a	b	b	a	a	b	b	b
27° questão	a	a	a	a	b	a	b	a	a
31° questão	a	a	b	b	b	b	a	b	b
35° questão	a	a	a	a	b	a	a	a	a
39° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	b
43° questão	b	a	a	b	b	a	b	a	b
<b>Análise</b>	6 - 5	9 - 2	6 - 5	5 - 6	5 - 6	9 - 2	5 - 6	8 - 3	4 - 7
<b>Resultado</b>	1a	7a	1a	1b	1b	7a	1b	5a	3b

Fonte: Próprio autor.



E3 – **Captação** da informação: visuais (a) ou verbais (b).

aluno	1M	2M	3M	4M	5M	6M	7M	8M	9M
<b>idade (anos)</b>	56	22	26	37	40	41	21	41	35
<b>experiência em MI</b>	sim	não	não	sim	sim	não	não	sim	sim
2° questão	a	a	a	a	b	a	a	a	a
6° questão	a	a	b	a	a	a	a	a	b
10° questão	a	a	a	b	a	b	b	a	b
14° questão	b	b	b	a	b	a	a	b	b
18° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a
22° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a
26° questão	a	b	a	a	a	a	a	a	a
30° questão	b	a	a	b	b	a	b	a	b
34° questão	b	a	a	a	b	a	a	a	a
38° questão	a	b	b	a	b	a	a	a	b
42° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a
<b>Análise</b>	8 - 3	8 - 3	8 - 3	9 - 2	6 - 5	10 - 1	9 - 2	10 - 1	6 - 5
<b>Resultado</b>	5a	5a	5a	7a	1a	9a	7a	9a	1a

Fonte: Próprio autor.

E4 – **Organização** da informação: sequenciais (a) ou globais (b).

aluno	1M	2M	3M	4M	5M	6M	7M	8M	9M
<b>idade (anos)</b>	56	22	26	37	40	41	21	41	35
<b>experiência em MI</b>	sim	não	não	sim	sim	não	não	sim	sim
1° questão	b	a	b	b	b	a	b	a	b
5° questão	b	b	b	a	a	b	b	b	b
9° questão	b	b	a	a	a	a	b	a	b
13° questão	b	a	a	a	a	a	b	b	b
17° questão	b	b	b	b	a	b	b	b	b
21° questão	a	a	a	a	a	a	b	a	a
25° questão	b	a	b	b	b	b	b	a	a
29° questão	a	b	a	b	b	a	b	b	a
33° questão	a	a	b	a	b	a	a	a	a
37° questão	b	a	a	b	b	a	b	a	a
41° questão	a	a	a	b	b	b	b	a	b
<b>Análise</b>	4 - 7	7 - 4	6 - 5	5 - 6	5 - 6	7 - 4	1 - 10	7 - 4	5 - 6
<b>Resultado</b>	3b	3a	1a	1b	1b	3a	9b	3a	1b

Fonte: Próprio autor.

**APÊNDICE F – “Cenário Noturno”: compilação dos resultados do Questionário 2**  
Aplicado em dezembro de 2020

**F1 – Processamento da informação: ativos (a) ou reflexivos (b).**

aluno	1N	2N	3N	4N	5N	6N	7N	8N	9N	10N	11N	12N
<b>idade (anos)</b>	20	28	25	39	45	39	28	46	25	21	25	37
<b>experiência MI</b>	sim	sim	não	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	não
4° questão	b	a	a	a	b	b	a	a	a	b	a	b
8° questão	a	b	a	b	b	a	b	b	a	b	a	b
12° questão	a	a	b	a	a	a	a	a	a	b	a	b
16° questão	b	a	a	b	a	a	a	a	b	b	a	b
20° questão	a	b	b	b	b	b	b	b	b	b	a	b
24° questão	b	a	b	b	b	b	b	a	a	b	a	b
28° questão	a	b	a	b	b	b	a	b	b	b	b	b
32° questão	a	b	b	b	b	b	b	a	a	b	a	b
36° questão	b	b	a	b	a	b	b	b	b	a	a	a
40° questão	b	b	a	b	a	a	b	a	a	a	a	b
44° questão	a	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a	b
Análise	6 - 5	5 - 6	7 - 4	3 - 8	4 - 7	5 - 6	5 - 6	7 - 4	7 - 4	3 - 8	10 - 1	1 - 10
Resultado	1a	1b	3a	5b	3b	1b	1b	3a	3a	5b	9a	9b
aluno	13N	14N	15N	16N	17N	18N	19N	20N	21N	22N	23N	24N
<b>idade (anos)</b>	37	24	27	26	23	22	22	46	26	30	29	40
<b>experiência MI</b>	sim	sim	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	sim	não
4° questão	a	a	a	a	b	a	a	b	a	a	b	b
8° questão	a	a	a	b	b	a	b	b	b	b	a	b
12° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a	b	a	b
16° questão	a	b	b	b	a	b	a	a	a	a	a	a
20° questão	b	b	b	a	a	b	a	b	b	b	b	a
24° questão	b	b	b	a	a	a	a	b	b	b	b	a
28° questão	b	b	b	a	a	b	b	a	b	b	a	b
32° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
36° questão	a	a	a	b	b	b	b	b	a	b	a	a
40° questão	b	b	b	a	a	b	a	b	a	a	a	a
44° questão	a	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a	a
Análise	7 - 4	6 - 5	6 - 5	8 - 3	7 - 4	6 - 5	8 - 3	5 - 6	7 - 4	5 - 6	8 - 3	7 - 4
Resultado	3a	1a	1a	5a	3a	1a	5a	1b	3a	1b	5a	3a

Fonte: Próprio autor.

F2 – **Percepção** da informação: sensoriais (a) ou intuitivos (b).

aluno	1N	2N	3N	4N	5N	6N	7N	8N	9N	10N	11N	12N
<b>idade (anos)</b>	20	28	25	39	45	39	28	46	25	21	25	37
<b>experiência MI</b>	sim	sim	não	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	não
3° questão	b	a	b	a	b	a	a	a	a	b	a	b
7° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	b	b
11° questão	a	a	a	b	a	b	a	a	a	b	b	b
15° questão	b	a	a	b	b	b	a	b	a	b	b	b
19° questão	b	a	a	b	b	a	b	b	b	a	b	b
23° questão	a	a	a	a	b	a	a	a	a	a	b	b
27° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	b
31° questão	b	a	a	b	b	a	a	a	a	b	a	b
35° questão	a	a	a	b	b	a	a	b	a	a	a	b
39° questão	b	a	a	b	a	a	a	a	a	a	a	a
43° questão	a	a	a	b	b	a	a	a	a	a	b	b
Análise	6 - 5	11 - 0	10 - 1	4 - 7	4 - 7	9 - 2	10 - 1	8 - 3	10 - 1	7 - 4	5 - 6	1 - 10
Resultado	1a	11a	9a	3b	3b	7a	9a	5a	9a	3a	1b	9b
aluno	13N	14N	15N	16N	17N	18N	19N	20N	21N	22N	23N	24N
<b>idade (anos)</b>	37	24	27	26	23	22	22	46	26	30	29	40
<b>experiência MI</b>	sim	sim	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	sim	não
3° questão	a	a	a	b	a	a	b	a	a	b	a	a
7° questão	a	b	a	a	b	a	a	a	a	a	a	a
11° questão	a	b	a	b	a	b	a	b	a	a	b	b
15° questão	a	b	b	b	b	a	a	a	b	a	a	a
19° questão	a	b	b	b	a	a	a	a	b	a	a	b
23° questão	a	a	a	b	b	a	b	a	a	a	b	a
27° questão	a	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a	a
31° questão	b	b	b	b	a	a	b	a	b	b	a	b
35° questão	b	a	b	b	b	a	b	a	a	a	a	a
39° questão	a	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a	a
43° questão	a	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a	a
Análise	9 - 2	6 - 5	7 - 4	4 - 7	4 - 7	10 - 1	7 - 4	10 - 1	8 - 3	9 - 2	9 - 2	8 - 3
Resultado	7a	1a	3a	3b	3b	9a	3a	9a	5a	7a	7a	5a

Fonte: Próprio autor.

F3 – **Captação** da informação: visuais (a) ou verbais (b).

aluno	1N	2N	3N	4N	5N	6N	7N	8N	9N	10N	11N	12N
<b>idade (anos)</b>	20	28	25	39	45	39	28	46	25	21	25	37
<b>experiência MI</b>	sim	sim	não	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	não
2° questão	b	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a	b
6° questão	a	b	a	a	b	b	a	a	a	b	b	b
10° questão	a	b	b	a	a	a	a	a	a	a	a	b
14° questão	a	a	a	a	a	b	a	a	b	a	a	b
18° questão	b	a	a	a	b	a	b	a	a	a	a	b
22° questão	a	a	a	b	a	a	a	a	b	a	b	b
26° questão	a	a	a	a	b	a	a	b	a	a	a	b
30° questão	b	a	b	b	a	b	b	a	b	a	b	b
34° questão	a	a	b	a	a	b	b	a	a	a	a	b
38° questão	a	a	a	b	b	b	a	a	b	a	a	a
42° questão	a	a	a	a	a	a	a	a	b	a	b	b
Análise	8 - 3	9 - 2	8 - 3	8 - 3	6 - 5	6 - 5	8 - 3	10 - 1	6 - 5	10 - 1	7 - 4	1 - 10
Resultado	5a	7a	5a	5a	1a	1a	5a	9a	1a	9a	3a	9b
aluno	13N	14N	15N	16N	17N	18N	19N	20N	21N	22N	23N	24N
<b>idade (anos)</b>	37	24	27	26	23	22	22	46	26	30	29	40
<b>experiência MI</b>	sim	sim	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	sim	não
2° questão	a	a	a	a	a	a	a	b	a	a	a	a
6° questão	a	b	a	a	b	b	a	a	b	b	a	b
10° questão	a	a	b	b	a	b	a	a	b	b	a	b
14° questão	a	b	a	a	b	b	a	a	a	b	b	a
18° questão	a	a	a	a	a	b	a	b	b	a	b	b
22° questão	a	a	a	b	b	a	a	a	a	a	a	a
26° questão	a	b	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a
30° questão	a	b	a	b	a	b	a	a	b	a	a	b
34° questão	a	a	a	a	a	a	a	b	a	a	b	a
38° questão	a	b	a	a	a	a	b	a	a	a	b	a
42° questão	a	a	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a
Análise	11 - 0	6 - 5	10 - 1	8 - 3	8 - 3	4 - 7	10 - 1	8 - 3	7 - 4	8 - 3	7 - 4	7 - 4
Resultado	11a	1a	9a	5a	5a	3b	9a	5a	3a	5a	3a	3a

Fonte: Próprio autor.

F4 – Organização da informação: sequenciais (a) ou globais (b).

aluno	1N	2N	3N	4N	5N	6N	7N	8N	9N	10N	11N	12N
idade (anos)	20	28	25	39	45	39	28	46	25	21	25	37
experiência MI	sim	sim	não	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	não
1º questão	b	b	b	b	a	a	a	a	a	a	a	b
5º questão	b	b	b	b	b	b	a	b	b	b	b	b
9º questão	b	b	a	b	b	a	b	a	a	a	b	b
13º questão	b	a	a	b	b	b	b	a	a	a	b	b
17º questão	a	b	b	b	b	a	b	b	b	b	b	b
21º questão	b	a	a	b	a	a	a	a	a	b	a	b
25º questão	a	b	b	a	b	a	a	b	a	a	a	b
29º questão	b	a	a	b	a	a	a	b	a	b	a	b
33º questão	b	a	a	a	b	a	a	a	a	a	a	b
37º questão	a	a	b	a	b	a	a	b	a	a	a	a
41º questão	a	b	b	b	b	a	a	b	b	a	a	b
Análise	4 - 7	5 - 6	5 - 6	3 - 8	3 - 8	9 - 2	8 - 3	5 - 6	8 - 3	7 - 4	7 - 4	1 - 10
Resultado	3b	1b	1b	5b	5b	7a	5a	1b	5a	3a	3a	9b
aluno	13N	14N	15N	16N	17N	18N	19N	20N	21N	22N	23N	24N
idade (anos)	37	24	27	26	23	22	22	46	26	30	29	40
experiência MI	sim	sim	sim	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	sim	não
1º questão	a	a	b	a	b	a	a	b	b	a	b	b
5º questão	b	b	b	b	b	a	b	b	b	b	b	b
9º questão	a	b	a	a	a	a	b	a	a	b	a	a
13º questão	b	b	b	a	b	a	b	b	b	b	a	b
17º questão	b	b	a	b	b	b	b	b	b	b	b	b
21º questão	b	a	a	b	a	b	b	a	a	b	a	a
25º questão	b	b	a	a	a	a	a	b	a	a	a	a
29º questão	a	a	b	b	a	a	a	b	a	a	a	a
33º questão	b	a	a	a	a	a	a	a	a	b	a	a
37º questão	b	b	b	b	b	a	b	a	a	b	b	a
41º questão	b	a	b	b	a	b	a	b	a	b	b	a
Análise	3 - 8	5 - 6	5 - 6	5 - 6	6 - 5	8 - 3	5 - 6	4 - 7	7 - 4	3 - 8	6 - 5	7 - 4
Resultado	5b	1b	1b	1b	1a	5a	1b	3b	3a	5b	1a	3a

Fonte: Próprio autor.