

Carlos Alberto Martins da Rocha

Uso de *live stream* em Ensino Superior *stricto sensu* no Brasil/UFPR: avaliação do sistema EAD

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2022

Carlos Alberto Martins da Rocha

Uso de *live stream* em Ensino Superior *stricto sensu* no Brasil/UFPR: avaliação do sistema EAD

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2022

© 2020
Carlos Alberto Martins da Rocha
“TODOS OS DIREITOS RESERVADOS”

Carlos Alberto Martins da Rocha

Uso de *live stream* em Ensino Superior *stricto sensu* no Brasil/UFPR: avaliação do sistema EAD.

Tese apresentada à Universidade Fernando Pessoa, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Ciências da Informação (Especialização em Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação), sob a orientação do Prof. Doutor Luís Borges Gouveia.

Quando a educação não é libertadora,
o sonho do oprimido é ser opressor.

Paulo Freire

RESUMO

CARLOS ALBERTO MARTINS DA ROCHA: Uso de *live stream* em Ensino Superior *stricto sensu* no Brasil/UFPR: avaliação do sistema EAD.

(Sob orientação do Prof. Doutor Luís Borges Gouveia)

Estudo sobre o uso de *live stream* como ferramenta de Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino superior, normalmente utilizado na educação a distância em cursos de graduação, agora adotada na Universidade Federal do Paraná (UFPR), em cursos presenciais de pós-graduação *stricto sensu*. Este estudo propõe uma metodologia avaliativa do sistema implantado, com base em uma proposta de levantamento e análise descritiva e quantitativa da estrutura de captação, transmissão e distribuição multimídia do processo de aula presencial remoto, que integra de forma síncrona alunos presenciais e à distância. Adicionalmente, este trabalho faz uma análise comparativa sobre os índices de aproveitamento das disciplinas ofertadas em 2019, sincronicamente entre discentes presenciais e a distância (*online*). O objetivo é saber se os alunos remotos são atingidos, no contexto de aprovação, nos mesmos índices que os alunos presenciais e quais possíveis variáveis correlatas podem ser consideradas estatisticamente relevantes, quanto a taxa de aprovação ou reprovação, no ano investigado. Esta investigação comparativa usa como base uma análise estatística bivariada, nos dados de variáveis acessíveis no sistema de gerenciamento e cadastro de alunos na pós-graduação da UFPR (sistema SIGA). Em segundo plano, não menos importante, este estudo pretende indicar as adequações que podem ser feitas para o aperfeiçoamento da oferta de disciplinas em moldes similares ao *corpus* desta investigação, híbrida e síncrona. Ainda, subsidiar as discussões científico-pedagógicas e desta forma colaborar para a elaboração de políticas públicas e institucionais, com foco no ensino da pós-graduação *stricto sensu* em modelo pedagógico

híbrido, com sincronidade presencial e a distância, e que utiliza suporte de Tecnologia de Informação e Comunicação.

Palavras-chave: ciência da informação, avaliação, Ensino Superior, EAD, *live stream*, tecnologias de informação e comunicação.

ABSTRACT

CARLOS ALBERTO MARTINS DA ROCHA: Use of Live Stream in higher education
stricto sensu in Brazil / UFPR: Evaluation of ead system.
(Under supervision of Prof. Doctor Luís Borges Gouveia)

Study on the use of live stream as an Information and Communication Technology tool in higher education, normally used in distance education in undergraduate courses, now adopted at the Federal University of Paraná (UFPR), in on-site postgraduate courses *stricto sensu*. This study intends an evaluative methodology for the implemented system, based on a proposal for a survey and descriptive and quantitative analysis of the structure of multimedia capture, transmission and distribution of the remote classroom process, which synchronously integrates classroom and distance students. Additionally, this work makes a comparative analysis of the achievement rates of the subjects offered in 2019, synchronously between on-site and distance (*online*) students. The objective is to know if remote students are reached, in the context of passing, at the same rates as on-site students and which possible correlated variables can be considered statistically relevant, in terms of passing or failing rates, in the year under investigation. This comparative investigation uses as a basis a bivariate statistical analysis, on data from variables accessible in the management system and registration of graduate students at UFPR (SIGA system). In second place, no less important, this study intends to indicate the adjustments that can be made to improve the offer of disciplines in a similar way to the corpus of this investigation, hybrid and synchronous. Also, subsidize the scientific-pedagogical discussions and, in this way, collaborate to the elaboration of public and institutional policies, with a focus on the teaching of postgraduate studies in *stricto sensu* in a hybrid pedagogical model, with in-person and distance synchronicity, and which uses the support of Technology Information and Communication.

Keywords: information science, evaluation, Higher Education, distance learning, live stream, information and communication technologies.

RESUMÉ

CARLOS ALBERTO MARTINS DA ROCHA: Utilisation du Live Stream dans l'enseignement supérieur *stricto sensu* au Brésil / UFPR: Evaluation du système ead.

(Sous la direction du Prof.Dr Luís Borges Gouveia)

Étude sur l'utilisation de la diffusion en direct comme outil des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement supérieur, normalement utilisé dans l'enseignement à distance dans les cours de premier cycle, maintenant adopté à l'Université fédérale du Paraná (UFPR), dans les cours de troisième cycle sur place *stricto sensu*. Cette étude propose une méthodologie d'évaluation du système mis en œuvre, basée sur une proposition d'enquête et d'analyse descriptive et quantitative de la structure de capture, de transmission et de distribution multimédia du processus de classe à distance, qui intègre de manière synchrone les étudiants en classe et à distance. De plus, ce travail fait une analyse comparative des taux de réussite des matières proposées en 2019, de manière synchrone entre les étudiants en présentiel et à distance (en ligne). L'objectif est de savoir si les étudiants à distance sont touchés, dans le cadre de la réussite, aux mêmes taux que les étudiants en présentiel et quelles éventuelles variables corrélées peuvent être considérées comme statistiquement pertinentes, en termes de taux de réussite ou d'échec, dans l'année sous enquête. Cette enquête comparative s'appuie sur une analyse statistique bivariée, sur des données de variables accessibles dans le système de gestion et d'inscription des étudiants diplômés à l'UFPR (système SIGA). En second lieu, non moins important, cette étude entend indiquer les ajustements qui peuvent être apportés pour améliorer l'offre de disciplines d'une manière similaire au corpus de cette enquête, hybride et synchrone. Subventionner également les discussions scientifiques et pédagogiques et, de cette manière, collaborer à l'élaboration de politiques publiques et institutionnelles, en mettant l'accent sur l'enseignement des études de troisième cycle en

stricto sensu dans un modèle pédagogique hybride, avec synchronicité en personne et à distance, et qui utilise le support de la Technologie de l'Information et de la Communication.

Mots clés: science de l'information, évaluation, Enseignement Supérieur, enseignement à distance, diffusion en direct, technologies de l'information et de la communication.

DEDICATÓRA

Dedico este trabalho em memória de meus pais, Adalberto e Lindamir, que me ensinaram que a educação é o mais valioso bem.

À minha família, minha esposa e filha, que sempre demonstraram paciência para minhas ausências em virtude do acúmulo de trabalho e do doutoramento.

AGRADECIMENTOS

Quero em primeiro agradecer muito ao meu professor orientador, Luís Borges Gouveia, que aceitou o desafio de meu projeto e tanto me ensinou, com sua candura e modo generoso de ser. Um venerável mestre, que muito além de ensinar, toca os alunos com uma sabedoria que vem da alma.

Aos demais professores da Universidade Fernando Pessoa. Ao povo e cultura portuguesa, de Porto principalmente, que no presente me acolheram de forma hospitaleira, mas no passado ajudaram a moldar as bases da cultura miscigenada brasileira.

O agradecimento especial aos amigos que me incentivaram a ingressar no doutorado e a seguir em frente, mesmo quando tudo parece tão penoso. Aos amigos e colegas de turma deste programa, sempre ávidos em aprender e em compartilhar. Um grupo de amigos que fica para muito além das aulas.

À UFPR, meu berço acadêmico, e a todos nela que acreditaram no projeto inovador das disciplinas transversais na pós-graduação. Em especial aos amigos: Reitor, Ricardo Marcelo Fonseca; a Vice-reitora, Graciela Bolzón de Muniz, Pró-reitor de Pesquisa e pós-graduação, Francisco de Assis Mendonça e ao realizador das disciplinas transversais, o coordenador de programas de pós-graduação stricto sensu, André Luiz Felix Rodacki.

À minha família pelo motivo mais duro, a minha ausência em muitos momentos, mas acima de tudo por acreditarem em mim e darem um suporte incondicional necessário para o estudo: o amor. A minha esposa, Sônia e a minha filha Isabel, pois sem elas o caminho seria por demasiado pesado. A minha prima, Regina, que sempre acreditou em mim.

Quero finalizar agradecendo a todos os desafios da vida que me trouxeram até aqui, que me moldaram e desbastaram, como sou hoje, da pedra bruta.

Eternos aprendizes que somos.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	XXI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XXII
ÍNDICE DE QUADROS	XXVI
ÍNDICE DE TABELAS	XXXI
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	XXXII
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Introdução	1
1.2 Contextualização da investigação.....	4
1.3 Contextualização da investigação com a Pandemia da Covid-19.....	6
1.4 Relevância social (Benefícios)	7
1.5 Pergunta da tese.....	8
1.6 Objetivo geral.....	8
1.7 Objetivos específicos.....	9
1.8 Estrutura do documento de tese.....	9
CAPÍTULO II – DO DIGITAL À EDUCAÇÃO NO FUTURO.....	13
2.1 Introdução	13
2.2 Avanço tecnológico e o impacto no desenvolvimento da sociedade	13
2.3 Ciência da informação.....	17
2.3.1 Computadores.....	25
2.4 Indústria 4.0	29
2.5 Big Data	31
2.5.1 <i>Panama Papers</i>	33
2.5.2 <i>Cambridge Analytica</i>	33
2.6 Sociedade 5.0	34
2.7 Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil.....	38
2.8 Educação “De volta para o futuro”.....	41
2.9 Resumo do capítulo	47

CAPÍTULO III – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	49
3.1 Introdução	49
3.2 Metodologia	49
3.3 Fonte de dados	53
3.4 Variáveis de pesquisa	54
3.5 Protocolo de análise de dados	55
3.5.1 Software R	57
3.6 Descrição das etapas de pesquisa	58
3.6.1 Etapa 1 – Pesquisa descritiva em máquinas e sistemas	61
3.6.2 Etapa 2 – Pesquisa quantitativa das disciplinas e dos alunos	62
3.6.2.1 Etapa 2 – Nível 1	62
3.6.2.2 Etapa 2 – Nível 2	62
3.6.2.3 Etapa 2 – Nível 3	63
3.6.2.4 Etapa 2 – Nível 4	64
3.6.2.5 Etapa 2 – Nível 5	65
3.6.2.6 Margem de erro	66
3.6.3 Etapa 3 – Pesquisa qualitativa com os docentes	66
3.7 Critérios e riscos	67
3.7.1 Critério de inclusão	67
3.7.2 Critério de exclusão	67
3.7.3 Riscos	67
3.8 Resumo do capítulo	67
CAPÍTULO IV – RESULTADOS DE PESQUISA DESCRITIVA	69
4.1 Introdução	69
4.2 Descritiva da topologia de rede	71
4.3 Descritiva do sistema integrado de gestão acadêmica (SIGA)	73
4.4 Análise do sistema SIGA	75
4.5 Descritiva de computadores (<i>hardware e software</i>)	76
4.5.1 Módulo 1 (computador do professor)	77
4.5.2 Módulo 2 (computador de captura e transmissão de áudio e vídeo)	78
4.5.3 Módulo 3 (computador servidor de mídia)	80
4.5.4 Módulo 4 (computador de transmissão para canal do <i>Youtube</i>):	81
4.5.5 Módulo 5 (computador servidor educacional)	83

4.6 Análise do conjunto de máquinas.....	85
4.7 Resumo do capítulo	86
CAPÍTULO V – RESULTADOS DE PESQUISA QUANTITATIVA.....	87
5.1 – Introdução	87
5.2 Análises descritivas – Nível 1.....	90
5.2.1 Perfil geral	90
5.2.2 Evasão em detalhes:	91
5.2.3 Detalhes sobre alunos concluintes:.....	92
5.2.4 Perfil Específico das disciplinas	102
5.2.4.1 Escrita acadêmica em Inglês.....	102
5.2.4.2 Filosofias da ciência e da tecnologia.	106
5.2.4.3 Metodologia de pesquisa científica	109
5.2.4.4 Métodos estatísticos em pesquisa científica	111
5.3 Teste Qui-quadrado de situação (AP ou RP) – Nível 2	114
5.3.1 Teste Qui-quadrado da disciplina Escrita acadêmica em inglês	115
5.3.1.1 Inglês presencial	115
5.3.1.2 Inglês remoto	116
5.3.1.3 Inglês geral	118
5.3.2 Teste Qui-quadrado da disciplina Filosofias da ciência e da tecnologia.....	120
5.3.2.1 Filosofia presencial.....	120
5.3.2.2 Filosofia remoto.....	121
5.3.2.3 Filosofia geral	123
5.3.3 Teste Qui-quadrado da disciplina Metodologia de pesquisa científica	125
5.3.3.1 Metodologia presencial	125
5.3.3.2 Metodologia remoto	127
5.3.3.3 Metodologia geral.....	129
5.3.4 Teste Qui-quadrado da disciplina Métodos estatísticos em pesquisa científica	131
5.3.4.1 Estatística presencial.....	131
5.3.4.2 Estatística remoto	132
5.3.4.3 Estatística geral.....	134
5.3.5 Teste Qui-quadrado geral das disciplinas.....	135
5.3.6 Resumo das correlações do teste Qui-quadrado	137

5.4 Teste de normalidade – Nível 3	138
5.5 Teste U-Mann-Whitney – Nível 4.....	139
5.5.1 Escrita acadêmica em inglês.....	140
5.5.1.1 Inglês presencial	140
5.5.1.2 Inglês remoto	141
5.5.1.3 Inglês geral	142
5.5.2 Filosofias da ciência e da tecnologia	143
5.5.2.1 Filosofia presencial.....	143
5.5.2.2 Filosofia remoto.....	144
5.5.2.3 Filosofia geral	145
5.5.3 Metodologia em pesquisa científica	147
5.5.3.1 Metodologia presencial	147
5.5.3.2 Metodologia remoto	148
5.5.3.3 Metodologia geral.....	149
5.5.4 Métodos estatísticos em pesquisa científica	150
5.5.4.1 Estatística presencial.....	150
5.5.4.2 Estatística remoto	151
5.5.4.3 Estatística geral.....	152
5.6 Análise de correspondência múltipla (ACM) – Nível 5.....	153
5.6.1 Escrita acadêmica em Inglês	153
5.6.1.1 Modelo de disciplina	153
5.6.1.2 Nível discente	154
5.6.1.3 Faixa salarial.....	155
5.6.1.4 Ter bolsa	156
5.6.1.5 Setor de origem.....	157
5.6.1.6 Tipo discente	158
5.6.1.7 Dados compilados em um só slide de mancha	159
5.6.2 Filosofias da ciência e da tecnologia	160
5.6.2.1 Modelo de disciplina	160
5.6.2.2 Nível discente	161
5.6.2.3 Faixas salariais.....	162
5.6.2.4 Ter bolsa	163
5.6.2.5 Setor de origem.....	164

5.6.2.6	Tipo discente	165
5.6.2.7	Dados compilados em um só slide de mancha	166
5.6.3	Metodologia de pesquisa científica	168
5.6.3.1	Modelo de disciplina	168
5.6.3.2	Nível discente	168
5.6.3.3	Faixas salariais.....	169
5.6.3.4	Ter bolsa	170
5.6.3.5	Setor de origem.....	171
5.6.3.6	Tipo discente	172
5.6.3.7	Dados compilados em um só slide de mancha	173
5.6.4	Métodos estatísticos em pesquisa científica	174
5.6.4.1	Modelo de disciplina	174
5.6.4.2	Nível discente	175
5.6.4.3	Faixas salariais.....	176
5.6.4.4	Ter bolsa	177
5.6.4.5	Setor de origem.....	178
5.6.4.6	Tipo discente	179
5.6.4.7	Dados compilados em um só slide de mancha	180
5.6.5	Análise geral das quatro disciplinas	182
5.6.5.1	Modelo de disciplina	182
5.6.5.2	Nível discente	183
5.6.5.3	Faixas salariais.....	183
5.6.5.4	Ter bolsa	184
5.6.5.5	Setor de origem.....	185
5.6.5.6	Tipo discente	186
5.6.5.7	Dados compilados em um só slide de mancha	187
5.7	Resumo das correlações múltiplas das variáveis (ACM)	188
5.7.1	Resumo de âmbito geral das disciplinas.....	189
5.7.2	Resumo de âmbito específico das disciplinas	189
CAPÍTULO VI – RESULTADOS DE PESQUISA QUALITATIVA		191
6.1	Introdução	191
6.2	Resultados da investigação qualitativa com os docentes.....	191
6.2.1	Experiência anterior docente	191

6.2.2 Experiência docente com alunos presenciais e remotos.....	192
6.2.3 Desempenho docente.....	194
6.2.4 Interferência de equipe técnica e dos equipamentos de Tecnologias de Informação e Comunicação.....	195
6.2.5 Critérios de avaliação.....	196
6.2.6 Impacto na metodologia de avaliação.....	197
6.2.7 Comparação com disciplina presencial.....	198
6.2.8 Alunos presenciais e o desempenho docente.....	200
6.2.9 Origem dos alunos e experiência docente.....	202
6.2.10 Participação remota de outros professores ou colaboradores.....	203
6.2.11 Avaliação do conjunto da tecnologia disponibilizada.....	205
6.2.12 Avaliação da participação dos alunos tutores.....	206
6.2.13 Sugestões dos docentes.....	207
6.3 Observações finais sobre os docentes.....	208
6.4 Análise da etapa de pesquisa qualitativa com os docentes.....	209
6.5 Resumo do capítulo.....	211
CAPÍTULO VII – CONCLUSÃO.....	212
7.1 Introdução.....	212
7.2 Contributos.....	213
7.3 Trabalho futuro.....	218
REFERÊNCIAS.....	220
APÊNDICES.....	229
Apêndice 1: Script utilizado no Software R.....	230
Apêndice 2: Respostas da pesquisa qualitativa.....	259
ANEXO.....	269
Anexo 1: Entrevista com o pesquisador Dr. Jose Henrique Ferreira Pinto.....	270

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Da pictografia à escrita cuneiforme	17
Figura 2: Fenício, grego e latino	18
Figura 3: Pirâmide DIKW	21
Figura 4: Evolução do valor estratégico.....	22
Figura 5: Modelo de Choo	23
Figura 6: Evolução do chip quântico.....	27
Figura 7: Bases para a indústria 4.0	30
Figura 8: Evolução da sociedade até o estágio de 5.0.....	35
Figura 9: Comparação do processo de produção do conhecimento	36
Figura 10: Mandala de normas LGPD brasileira	40
Figura 11: Mapa do estado do Paraná.	54
Figura 12: Fórmula para cálculo de X^2	63
Figura 13: Fórmula Shapiro-Wilk para Normalidade	64
Figura 14: Qual teste estatístico devo usar?.....	65
Figura 15: Tipos de topologia de redes de computador.	72
Figura 16: Estrutura geral de captação e transmissão das aulas.....	77
Figura 17: Módulo 1 (computador do professor).....	78
Figura 18: Módulo 2 (computador de captura e transmissão de áudio e vídeo)	79
Figura 19: Módulo 3 (computador servidor de mídia).....	80
Figura 20: Módulo 4 (computador de transmissão para canal do Youtube)	82
Figura 21: Modelo de tela no canal do Youtube.	82
Figura 22: Módulo 5 (computador servidor educacional).....	83
Figura 23: Modelo de tela de acesso do aluno remoto, com opções de visualização ...	84

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Dados gerais de aprovação, reprovação e evasão.....	90
Gráfico 02: Detalhamento de evasão.....	91
Gráfico 03: Detalhamento de evasão segmentado.....	92
Gráfico 04: Detalhamento de evasão segmentado.....	92
Gráfico 05: Distribuição dos alunos segundo os setores de origem.....	93
Gráfico 06: Distribuição dos alunos por origem dos programas de pós-graduação	94
Gráfico 07: Desempenho geral dos alunos.....	95
Gráfico 08: Desempenho segmentado dos alunos.....	95
Gráfico 09: Desempenho segmentado dos alunos.....	95
Gráfico 10: Modelos de ensino e o número de alunos.....	96
Gráfico 11: Nível de formação acadêmica dos alunos.....	97
Gráfico 12: Tipos de aluno.....	98
Gráfico 13: Número de alunos bolsistas.....	98
Gráfico 14: Comparativo entre bolsistas e não bolsistas.....	99
Gráfico 15: Tipos de bolsas estudantis.....	99
Gráfico 16: Situação salarial.....	100
Gráfico 17: Faixas salariais.....	101
Gráfico 18: Desempenho geral dos alunos.....	102
Gráfico 19: Desempenho da disciplina.....	102
Gráfico 20: Taxa de desempenho geral.....	103
Gráfico 21: Taxa de desempenho específico – presencial.....	104
Gráfico 22: Taxa de desempenho específico – remoto.....	104
Gráfico 23: Inglês presencial – Taxa de desempenho, com recorte nos alunos bolsistas e não bolsistas.....	105
Gráfico 24: Inglês remoto – Taxa de desempenho, com recorte nos alunos bolsistas e não bolsistas.....	106

Gráfico 25: Desempenho da disciplina.....	107
Gráfico 26: Taxa de desempenho geral.....	107
Gráfico 27: Taxa de desempenho específico – presencial.....	108
Gráfico 28: Taxa de desempenho específico – remoto.....	108
Gráfico 29: Desempenho da disciplina.....	109
Gráfico 30: Taxa de desempenho geral.....	110
Gráfico 31: Taxa de desempenho específico - presencial.....	110
Gráfico 32: Taxa de desempenho específico – remoto.....	111
Gráfico 33: Desempenho da disciplina.....	112
Gráfico 34: Taxa de desempenho geral.....	112
Gráfico 35: Taxa de desempenho específico – presencial.....	113
Gráfico 36: Taxa de desempenho específico – remoto.....	113
Gráfico 37: Box plot de Inglês presencial – Idade X Aprovado e Reprovado.....	141
Gráfico 38: Box plot de Inglês remoto – Idade X Aprovado e Reprovado.....	142
Gráfico 39: Box plot de Inglês geral – Idade X Aprovado e Reprovado.....	143
Gráfico 40: Box plot de Filosofia presencial – Idade X Aprovado e Reprovado..	144
Gráfico 41: Box plot de Filosofia remoto – Idade X Aprovado e Reprovado.....	145
Gráfico 42: Box plot de Filosofia geral – Idade X Aprovado e Reprovado.....	146
Gráfico 43: Box plot de Metodologia presencial – Idade X Aprovado e Reprovado	147
Gráfico 44: Box plot de Metodologia remoto – Idade X Aprovado e Reprovado.	148
Gráfico 45: Box plot de Metodologia geral – Idade X Aprovado e Reprovado....	149
Gráfico 46: Box plot de Estatística presencial – Idade X Aprovado e Reprovado.	150
Gráfico 47: Box plot de Estatística remoto – Idade X Aprovado e Reprovado.....	151
Gráfico 48: Box plot de Estatística geral – Idade X Aprovado e Reprovado.....	152
Gráfico 49: ACM Inglês – Modelo.....	154
Gráfico 50: ACM Inglês – Nível.....	155
Gráfico 51: ACM Inglês – Faixa salarial.....	156
Gráfico 52: ACM Inglês – Ter bolsa.....	157
Gráfico 53: ACM Inglês – Setor de origem.....	158
Gráfico 54: ACM Inglês – Tipo discente.....	159
Gráfico 55: ACM Inglês – Agrupados.....	160
Gráfico 56: ACM Filosofia – Modelo.....	161

Gráfico 57: ACM Filosofia – Nível discente.....	162
Gráfico 58: ACM Filosofia – Faixas salariais.....	163
Gráfico 59: ACM Filosofia – Ter bolsa.....	164
Gráfico 60: ACM Filosofia – Setor de origem.....	165
Gráfico 61: ACM Filosofia – Tipo discente.....	166
Gráfico 62: ACM Filosofia – Agrupados.....	167
Gráfico 63: ACM Metodologia – Modelo.....	168
Gráfico 64: ACM Metodologia – Nível discente.....	169
Gráfico 65: ACM Metodologia – faixas salariais.....	170
Gráfico 66: ACM Metodologia – Ter bolsa.....	171
Gráfico 67: ACM Metodologia – Setor de origem.....	172
Gráfico 68: ACM Metodologia – Tipo discente.....	173
Gráfico 69: ACM Metodologia – Agrupados.....	174
Gráfico 70: ACM Estatística – Modelo.....	175
Gráfico 71: ACM Estatística – Nível discente.....	176
Gráfico 72: ACM Estatística – Faixas salariais.....	177
Gráfico 73: ACM Estatística – Ter bolsa.....	178
Gráfico 74: ACM Estatística – Setor de origem.....	179
Gráfico 75: ACM Estatística – Tipo discente.....	180
Gráfico 76: ACM Estatística – Agrupados.....	181
Gráfico 77: ACM Geral – Modelo.....	182
Gráfico 78: ACM Geral – Nível discente.....	183
Gráfico 79: ACM Geral – Faixas salariais.....	184
Gráfico 80: ACM Geral – Ter bolsa.....	185
Gráfico 81: ACM Geral – Setor de origem.....	186
Gráfico 82: ACM Geral – Tipo discente.....	187
Gráfico 83: ACM Geral – Agrupados.....	188
Gráfico 84: Experiência anterior docente.....	192
Gráfico 85: Experiência docente com alunos presenciais e remotos.....	193
Gráfico 86: Desempenho docente.....	195
Gráfico 87: Interferência de equipe técnica e dos equipamentos de Tecnologias de Informação e Comunicação.....	196
Gráfico 88: Critérios de avaliação.....	197

Gráfico 89: Impacto na metodologia de avaliação.....	197
Gráfico 90: Comparação com disciplina presencial.....	199
Gráfico 91: Alunos presenciais e o desempenho docente.....	201
Gráfico 92: Origem dos alunos e experiência docente.....	202
Gráfico 93: Participação remota de outros professores ou colaboradores.....	204
Gráfico 94: Avaliação da tecnologia para participação remota de outro professor	205
Gráfico 95: Avaliação do conjunto da tecnologia disponibilizada.....	205
Gráfico 96: Avaliação da participação dos alunos tutores.....	206

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 01: Oferta de disciplinas transversais em 2020/2021.....	6
Quadro 02: Média das notas e percentual de aprovação.....	43
Quadro 03: Resultado do teste t Student usando o IRA.....	47
Quadro 04: Variáveis de análise.....	55
Quadro 05: Dados relativos à idade do grupo geral de alunos.....	96
Quadro 06: Média salarial dos alunos com trabalho regular.....	101
Quadro 07: Inglês presencial (chi-quadrado) – Nível discente X Situação.....	115
Quadro 08: Inglês presencial (chi-quadrado) – Tipo discente X Situação.....	115
Quadro 09: Inglês presencial (chi-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação.....	115
Quadro 10: Inglês presencial (chi-quadrado) – Ter ou não bolsa de estudo X Situação.....	116
Quadro 11: Inglês presencial (chi-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação.....	116
Quadro 12: Inglês remoto (chi-quadrado) – Nível discente X Situação.....	116
Quadro 13: Inglês remoto (chi-quadrado) – Tipo discente X Situação.....	117
Quadro 14: Inglês remoto (chi-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação.....	117
Quadro 15: Inglês remoto (chi-quadrado) – Ter ou não bolsa de estudo X Situação.....	117
Quadro 16: Inglês remoto (chi-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação.....	117
Quadro 17: Inglês geral (chi-quadrado) – Nível discente X Situação.....	118
Quadro 18: Inglês geral (chi-quadrado) – Tipo discente X Situação.....	118
Quadro 19: Inglês geral (chi-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação.....	118
Quadro 20: Inglês geral (chi-quadrado) – Ter bolsa X Situação.....	119

Quadro 21: Inglês geral (chi-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação.....	119
Quadro 22: Inglês geral (chi-quadrado) – Modalidade de ensino (presencial ou remoto) X Situação.....	119
Quadro 23: Filosofia presencial (chi-quadrado) – Nível discente X Situação.....	120
Quadro 24: Filosofia presencial (chi-quadrado) – Tipo discente X Situação.....	120
Quadro 25: Filosofia presencial (chi-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação.....	120
Quadro 26: Filosofia presencial (chi-quadrado) – Ter bolsa X Situação.....	121
Quadro 27: Filosofia presencial (chi-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação.....	121
Quadro 28: Filosofia remoto (chi-quadrado) – Nível discente X Situação.....	121
Quadro 29: Filosofia remoto (chi-quadrado) – Tipo discente X Situação.....	122
Quadro 30: Filosofia remoto (chi-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação.....	122
Quadro 31: Filosofia remoto (chi-quadrado) – Ter bolsa X Situação.....	122
Quadro 32: Filosofia remoto (chi-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação.....	122
Quadro 33: Filosofia geral (chi-quadrado) – Nível discente X Situação.....	123
Quadro 34: Filosofia geral (chi-quadrado) – Tipo discente X Situação.....	123
Quadro 35: Filosofia geral (chi-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação.....	124
Quadro 36: Filosofia geral (chi-quadrado) – Ter bolsa X Situação.....	124
Quadro 37: Filosofia geral (chi-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação.....	124
Quadro 38: Filosofia geral (chi-quadrado) – Modalidade de ensino (presencial ou remoto) X Situação.....	124
Quadro 39: Metodologia Presencial (chi-quadrado) – Nível discente X Situação..	125
Quadro 40: Metodologia Presencial (chi-quadrado) – Tipo discente X Situação...	126
Quadro 41: Metodologia Presencial (chi-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação.....	126
Quadro 42: Metodologia Presencial (chi-quadrado) – Ter ou não bolsa de estudo X Situação.....	126

Quadro 43: Metodologia Presencial (chi-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação.....	126
Quadro 44: Metodologia remoto (chi-quadrado) – Nível discente X Situação.....	127
Quadro 45: Metodologia remoto (chi-quadrado) – Tipo discente X Situação.....	128
Quadro 46: Metodologia remoto (chi-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação.....	128
Quadro 47: Metodologia remoto (chi-quadrado) – Ter bolsa X Situação.....	128
Quadro 48: Metodologia remoto (chi-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação.....	128
Quadro 49: Metodologia geral (chi-quadrado) – Nível discente X Situação.....	129
Quadro 50: Metodologia geral (chi-quadrado) – Tipo discente X Situação.....	129
Quadro 51: Metodologia geral (chi-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação.....	129
Quadro 52: Metodologia geral (chi-quadrado) – Ter bolsa X Situação.....	130
Quadro 53: Metodologia geral (chi-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação.....	130
Quadro 54: Metodologia geral (chi-quadrado) – Modalidade de ensino (presencial ou remoto) X Situação.....	130
Quadro 55: Estatística presencial (chi-quadrado) – Nível discente X Situação.....	131
Quadro 56: Estatística presencial (chi-quadrado) – Tipo discente X Situação.....	131
Quadro 57: Estatística presencial (chi-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação.....	131
Quadro 58: Estatística presencial (chi-quadrado) – Ter ou não bolsa de estudo X Situação.....	132
Quadro 59: Estatística presencial (chi-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação.....	132
Quadro 60: Estatística remoto (chi-quadrado) – Nível discente X Situação.....	132
Quadro 61: Estatística remoto (chi-quadrado) – Tipo discente X Situação.....	133
Quadro 62: Estatística remoto (chi-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação.....	133
Quadro 63: Estatística remoto (chi-quadrado) – Ter ou não bolsa de estudo X Situação.....	133

Quadro 64: Estatística remoto (chi-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação.....	133
Quadro 65: Estatística geral (chi-quadrado) – Nível discente X Situação.....	134
Quadro 66: Estatística geral (chi-quadrado) – Tipo discente X Situação.....	134
Quadro 67: Estatística geral (chi-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação.....	134
Quadro 68: Estatística geral (chi-quadrado) – Ter bolsa X Situação.....	134
Quadro 69: Estatística geral (chi-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação.....	135
Quadro 70: Estatística geral (chi-quadrado) – Modalidade de ensino (presencial ou remoto) X Situação.....	135
Quadro 71: Geral das disciplinas (chi-quadrado) – Nível discente X Situação.....	136
Quadro 72: Geral das disciplinas (chi-quadrado) – Tipo discente X Situação.....	136
Quadro 73: Geral das disciplinas (chi-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação.....	136
Quadro 74: Geral das disciplinas (chi-quadrado) – Ter bolsa X Situação.....	136
Quadro 75: Geral das disciplinas (chi-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação.....	137
Quadro 76: Geral das disciplinas (chi-quadrado) – Modalidade de ensino (presencial ou remoto) X Situação.....	137
Quadro 77: Teste normalidade inglês.....	138
Quadro 78: Teste normalidade filosofia.....	138
Quadro 79: Teste normalidade metodologia.....	138
Quadro 80: Teste normalidade estatística.....	138
Quadro 81: Teste normalidade geral.....	139
Quadro 82: Inglês presencial (Teste U-Mann-Whitney).....	140
Quadro 83: Inglês remoto (teste U-Mann-Whitney).....	141
Quadro 84: Inglês geral (teste U-Mann-Whitney).....	142
Quadro 85: Filosofia presencial (teste U-Mann-Whitney).....	143
Quadro 86: Filosofia remoto (teste U-Mann-Whitney).....	144
Quadro 87: Filosofia geral (teste U-Mann-Whitney).....	145
Quadro 88: Metodologia presencial (teste U-Mann-Whitney).....	147
Quadro 89: Metodologia remoto (teste U-Mann-Whitney).....	148

Quadro 90: Metodologia geral (teste U-Mann-Whitney).....	149
Quadro 91: Estatística presencial (teste U-Mann-Whitney).....	150
Quadro 92: Estatística remoto (teste U-Mann-Whitney).....	151
Quadro 93: Estatística geral (teste U-Mann-Whitney).....	152
Quadro 94: Relato de experiência positiva.....	193
Quadro 95: Relato de experiência parcialmente prejudicial.....	194
Quadro 96: Detalhe de impacto na metodologia de avaliação.....	198
Quadro 97: Detalhe 1 da comparação com disciplina presencial.....	199
Quadro 98: Detalhe 2 da comparação com disciplina presencial.....	200
Quadro 99: Detalhe de alunos presenciais e desempenho docente.....	201
Quadro 100: Detalhe de percepção da origem dos alunos.....	203
Quadro 101: Qual recurso deve ser incluído.....	206
Quadro 102: Detalhamento da atividade dos tutores.....	207
Quadro 103: Sugestões docentes.....	208

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 01: Protocolo de análise.....	55
Tabela 02: Especificações do computador do professor.....	78
Tabela 03: Especificações do computador de captura e transmissão de áudio e vídeo	79
Tabela 04: Configurações do computador servidor de mídia.....	81
Tabela 05: Modelo de tela no canal do Youtube.....	82
Tabela 06: Configuração computador servidor educacional.....	84
Tabela 07: Procedimento Metodológico.....	88
Tabela 08: Resumo das correlações do teste chi-quadrado.....	137
Tabela 09: Análise geral – Correlações múltiplas.....	189
Tabela 10: Análises específicas – Correlações múltiplas.....	190
Tabela 11: Análise geral do chi-quadrado.....	216
Tabela 12: Análise geral – Correlações múltiplas.....	216
Tabela 13: Análises específicas – Correlações múltiplas.....	217

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABED – Associação Brasileira de Educação à Distância

ABED – Associação Brasileira de Ensino à Distância

ACM – Análise de Correlação Múltipla

ANPD – Autoridade Nacional de Proteção de Dados

ANPOCS – Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ciências Sociais

API – *Application Programming Interface*

APUD – De acordo com

BBC – *British Broadcasting Corporation*

BDA – *Big Data e Analytics*

C&T – Ciência e Tecnologia

CA – *Cambridge Analytica*

CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CAPES DS – Programa de Demanda Social da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEPE – Conselho de Ensino e Pesquisa

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COPLAD – Conselho de Planejamento e Administração

COVID-19 – Doença infecciosa causada pelo coronavírus SARS-CoV-2

DICS – Dados, Informação, Conhecimento e Sabedoria

DIKW – *Data, Information, Knowledge and Wisdom*

Dout. – Doutorado

Dr. – Doutor

EAD – Ensino a Distância

Ed. – Educação

Eng. – Engenharia

Epub – Eletronic Publication

Espec. – Especialização

FLOPS – *Floating Operations per Second*

Fund. – Fundação

FUNPAR – Fundação da Universidade Federal do Paraná

GDPR – Regulamento Geral de Proteção de Dados

GNU – *General Public License*

Grad. – Graduação

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBM – *International Business Machines Corporation*

ICIJ – *International Consortium of Investigative Journalists*

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial

IRA – Índice de Rendimento Acadêmico

LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

MBA – *Master of Business Administration*

Mest. – Mestrado

MIT – *Massachusetts Institute of Technology*

MOOC – *Massive Open Online Course*

MsC. – *Master of Science*

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PEC – Projeto de Emenda Constitucional

PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

PR. – Estado do Paraná, Brasil

PROEC – Pró-reitoria de Extensão e Cultura

PROGRAD – Pró-reitoria de Graduação

PROPLAN – Pró-reitoria de Planejamento

PRPPG – Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação

PRPPG – Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação

P-VALUE – Nível de significância em um teste de hipótese estatística que representa a probabilidade de ocorrência de um evento.

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

RGPD – Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados

Sal. Min. – Salário Mínimo

SERPRO – Serviço Federal de Processamento de Dados

SIGA – Sistema de Gerenciamento Acadêmico

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UTA – Unidade de Trabalho Acadêmico

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

1.1 Introdução

Este estudo avalia a aplicação do uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), o *live stream* especificamente, adotado na Universidade Federal do Paraná (UFPR), em cursos na pós-graduação *stricto sensu*, nomeadamente em disciplinas híbridas e síncronas de conteúdo transversal, ofertadas pela Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PRPPG). Esta modalidade permite que alunos presenciais tenham aula de forma síncrona com outro grupo de alunos que assistem esta mesma aula, porém de forma integral a distância, inclusive a componente de avaliação. Vale salientar que os alunos à distância (remotos *online*) que utilizam o *live stream* não têm nenhuma flexibilização de horário para estas respectivas aulas. Assim, a este grupo de ensino a distância, somente se permite a flexibilização de espaço, em dias e horários determinados, para a aula síncrona com o grupo de alunos presenciais. Uma prática inovadora, para o conceito de ensino a distância, pois não pretende levar a sala de aula para onde está o estudante, como pretende o modelo tradicional, mas de trazer o estudante para a sala de aula, independentemente de onde ele esteja.

Esta investigação é uma pesquisa exploratória com uma análise descritiva da estrutura de hardware e *softwares* desenvolvidos na UFPR, com base em sistemas de código aberto e uma análise comparativa em modelo bivariado¹, dos índices de aprovação entre alunos presenciais e remotos. O banco de dados de referência é o sistema de gerenciamento e cadastro de alunos na pós-graduação da UFPR (sistema SIGA), com o

¹ Identificar padrões em variáveis de diferentes alunos e traçar relação com o seu aproveitamento.

objetivo de comparação dos índices de aproveitamento entre os alunos presenciais e a distância (*online*).

A expansão da Internet em banda larga no Brasil, incentivada pelo Governo Federal, e o advento da convergência de mídias propiciou pensar na formação de novos modelos para redes de ensino e comunicação e disseminação de conhecimento científico. Em paralelo, o avanço nas Tecnologias de Informação e Comunicação contribuiu indubitavelmente para a democratização do ensino, possibilitando ultrapassar as limitações regionais e inclusive temporais. Estes novos modelos de comunicação possibilitam e demandam novos hábitos aos produtores (docentes e pesquisadores) e aos receptores (discentes).

Segundo o Decreto do Governo Federal do Brasil, Nº 9.057, de 25 de maio de 2017:

(...) considera-se educação à distância a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatível, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos. (Brasil, 2017, p. 1)

Essa modalidade educacional tornou-se bastante atrativa e popular em países desenvolvidos que contam com Internet de banda larga e especificamente em Universidades de renome internacional (*Oxford, Cambridge, Harvard, Massachusetts Institute of Technology* e outras). Tais ações caracterizam uma importante evolução no processo de troca de informações que são demandadas na evolução de processos de ensino e aprendizagem modernos.

No Brasil, as iniciativas foram introduzidas no final de 1996 e regulamentadas entre 2000 e 2004. Em sua maioria, essas iniciativas estiveram vinculadas à graduação, porém, até o presente com poucos ou modestos avanços na pós-graduação *Stricto Sensu*. O Ministério da Educação, através da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), emitiu a Portaria Nº 275, em 18 de dezembro de 2018, para regulamentar os programas de pós-graduação *stricto sensu* na modalidade a distância, inclusive podendo se estruturar pedagogicamente em níveis de mestrado ou

doutorado, acadêmicos ou profissionais. Mais especificamente, no artigo sexto, esta mesma Portaria declara que:

(...) a oferta de disciplinas esparsas a distância não caracteriza, per se, os cursos como a distância, pois **as instituições de ensino podem introduzir, na organização pedagógica e curricular de seus cursos presenciais reconhecidos, a oferta de disciplinas que, em seu todo ou em parte, utilizem método não presencial.** [Grifo nosso] (Capes. 2018, p. 126, grifo nosso).

Neste cenário permite-se pensar um formato diferente da disseminação tradicional presencial de ensino e para a própria divulgação acadêmica. No fim do ano de 2016, o coordenador de programas de pós-graduação *stricto sensu*, professor André Luiz Felix Rodacki, procurou a Superintendência de Comunicação, mais especificamente a competência da UFPR TV, para propor uma possível parceria: contruirmos em conjunto uma forma de transmissão de aulas síncronas, que ficaria disponível para os alunos de todos os programas de pós-graduação na UFPR. Rodacki batizou este programa de Disciplinas Transversais. Esta parceria entre a unidade da Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação e a unidade de TV se fazia necessário, pois a UFPR TV tinha experiência em transmissão de eventos de TV ao vivo, por meio da rede de Internet, utilizando de software livre para distribuição de conteúdo desde o ano de 2012, mas já executava transmissões de eventos institucionais ao vivo (como espetáculos do Festival de Inverno da UFPR²), por rede de Internet, desde o ano de 2010. A UFPR TV também já produzia programas com entrevistados, em programas de debate, com participação de forma remota, por videoconferência, desde o ano de 2010 (Programa Plural, acervo disponível no site da UFPR TV³). Tal técnica de transmissão foi fruto de um desenvolvimento de conhecimento que se acumulou desde quando me dediquei à pesquisa para a formação de uma rede de permutas de programas de televisão, entre as universidades federais brasileiras, em 2003⁴.

Este modelo pedagógico inovador, proposto pela PRPPG, em parceria com a experiência de linguagem e de transmissão da UFPR TV, se mostrou eficiente ao longo

² O espetáculo mais visualizado do acervo de transmissões ao vivo, disponível no canal do youtube da UFPR TV, foi o show da Banda Mutantes (em 2013), um ícone da contra-cultura, de rock psicodélico, do movimento Tropicalista (1966). Disponível em: <https://youtu.be/qpWVi0hw8ZQ>

³ <http://www.tv.ufpr.br/portal/edicao-acervo/?prog=plural&id=6470>

⁴ A história de pesquisa do projeto RedeIFES, que serviu de base para esta proposta pode ser conhecida na publicação: [HTTP://Dx.DOI.ORG/10.5902/2316882x21981](http://Dx.DOI.ORG/10.5902/2316882x21981)

dos experimentos realizados nos anos de 2017, 2018 e 2019. Estes foram anos pré-pandêmicos, quando o tema de aulas online ainda era uma discussão distante da realidade nas universidades mais tradicionais brasileiras. Mas devido às restrições orçamentárias, que vinham sofrendo as universidades federais brasileiras, alguma alternativa teria de ser estudada de forma consciente e que conseguisse fazer uma mais valia no ensino público das federais: otimizando recursos e professores, por exemplo.

O alto custo de manutenção e a inflexibilidade da plataforma presencial são características dos atuais modelos tradicionais dos programas de ensino de pós-graduação *stricto sensu* (sobretudo nas universidades públicas brasileiras), que se conservam ainda em um padrão analógico presencial. Com instrumentos e ferramentas tecnológicas digitais mais acessíveis economicamente, principalmente com a atual configuração dos dispositivos móveis (telemóveis, *Tablets* e outros computadores de tamanho reduzido, incluindo equipamentos derivados da geração britânica dos *Raspberry Pi*⁵), uma nova proposta de plataforma de *live stream* (*online*) para ensino adquire enorme capilaridade social. Possibilita-se incorporar os benefícios da Internet, como interatividade, instantaneidade e descentralização da disseminação da informação e do conhecimento.

1.2 Contextualização da investigação

As universidades públicas brasileiras podem assumir a vanguarda no processo de mudanças tecnológicas e nos hábitos para um modelo que, para o ensino *stricto sensu*, ainda se considera moderno. A UFPR utiliza a ferramenta de *live stream*, concebendo uma turma mista com alunos remotos, que assistem às aulas, interagem com o professor e têm as avaliações integralmente à distância (*online*), mas ainda totalmente de forma síncrona com os demais alunos presenciais, nesta mesma disciplina. O processo tradicional de ensino presencial em um país grande como o Brasil, já se torna objetivamente obsoleto, levando em conta que já são 69 universidades federais no Brasil, espalhadas em todos os 26 estados brasileiros, além do Distrito Federal. Todas são

⁵ <https://www.raspberrypi.org>

gratuitas e possuem programas de pós-graduação *stricto sensu* ainda presenciais. Tem-se aqui um potencial substrato de larga escala para implantação, inclusive no contexto da internacionalização, tanto do corpo docente como discente.

No âmbito da pós-graduação, com a incorporação de Tecnologias de Informação e Comunicação, o ensino presencial pode potencializar as suas ações, no que se refere ao ensino e à pesquisa. A oferta de disciplinas presenciais com instrumentação tecnológica que ao menos permita flexibilizar o espaço, como no caso deste estudo, pode ser importante tanto para as instituições, como para os alunos.

No caso dos alunos fica evidente o prognóstico de que mesmo aqueles que residem em grandes centros podem ter dificuldade semelhante a daqueles provenientes de cidades mais distantes. Ou seja, o deslocamento até o local físico de “ensalamento”. Já para as instituições, o prognóstico é de que a implantação desta tecnologia permita integrar diferentes campi avançados, em sincronicidade temporal, propiciando que alunos distantes cursem o mesmo conteúdo, com o mesmo professor. Isso pode ser responsável por economicidade, a princípio, mas também pela melhoria dos cursos. Em áreas de natureza predominantemente teórica, é exequível pensar para um futuro próximo a proposta de programas na pós-graduação integralmente no formato oferecido pela Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da UFPR, sem prejuízo à qualidade das ações pedagógicas. De facto, num país de dimensões continentais, com contrastes sociais tão evidentes, novas dinâmicas precisam ser implementadas para que muitos programas possam melhorar a qualidade e preservar a excelência. Um professor com larga qualificação e fértil e produtiva didática pode, desta forma, estar em todos os campi simultaneamente. Quem sabe, em um futuro próximo, inclusive integrando redes de ensino, com mais de uma instituição e ainda permitir a participação de docentes estrangeiros, de forma extremamente dinâmica e econômica, contribuindo para uma melhor qualificação dos cursos e dos alunos.

1.3 Contextualização da investigação com a Pandemia da Covid-19

Com o advento da pandemia de Covid-19, a partir de 2020, novas técnicas e metodologias de ensino tiveram de ser rapidamente adotadas em todo o mundo e na UFPR isso não foi diferente. Enquanto as atividades de graduação e de pós-graduação tradicionais buscaram entender as novas formas de ensino possíveis, a Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da UFPR foi a unidade que mais rapidamente pode se adequar e migrar suas turmas para a modalidade com a totalidade dos alunos em forma remota. Nos anos de 2020 foram ofertadas 6 disciplinas, todas em modelo 100% remoto e em 2021 foram mais 5 disciplinas. Este grupo de disciplinas, ofertadas neste período pandêmico, exclusivamente e totalmente em forma remota, atingiu um total de mais de 4 mil matrículas, divididas conforme registrado abaixo:

Quadro 01: Oferta de disciplinas transversais em 2020/2021.

Ano/semestre	Disciplina	Alunos
2020.1	INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO – Remota	468
2020.1	METODOLOGIA DE PESQUISA CIENTÍFICA – Remota	544
2020.1	MÉTODOS ESTATÍSTICOS EM PESQUISA CIENTÍFICA – Remota	448
2020.1	ESCRITA ACADÊMICA EM INGLÊS – Remota	785
2020.2	ÉTICA EM PESQUISA – Remota	223
2020.2	FILOSOFIAS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA – Remota	231
2021.1	INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO – Remota	223
2021.1	METODOLOGIA DE PESQUISA CIENTÍFICA – Remota	332
2021.2	ESCRITA ACADÊMICA EM INGLÊS – Remota	441
2021.2	ÉTICA EM PESQUISA – Remota	203
2021.2	FILOSOFIAS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA – Remota	216
		4114

Fonte: Do autor, com dados da PRPPG/UFPR.

O interesse no objeto desta tese ainda se mantém vivo, mesmo com o advento da pandemia de Covid-19, pois já temos o retorno das atividades presenciais, definidas para 2022/2023, quando o esquema vacinal abranger a totalidade ou parte majoritária da população brasileira. O modelo analisado, das turmas de 2019, com alunos presenciais e

remotos, poderá, então, ser retomado. A análise de aproveitamento acadêmico destas turmas, dos anos de pandemia (2020 e 2021), também será importante para a formação de novas turmas híbridas e síncronas (presenciais e remotas).

Das disciplinas ofertadas em 2019 devemos extrair os índices de aproveitamento discente com as possíveis correlações de variáveis, comparativas entre o grupo de alunos presenciais e remotos. Desta forma, contribuir para a continuidade deste projeto acadêmico na UFPR, executado através da Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação e, ainda, contribuir para o debate acadêmico de EAD e as novas tecnologias na educação.

1.4 Motivação e Relevância social (Benefícios)

O desenrolar das disciplinas híbridas e síncronas, em 2019, foi possível devido à parceria entre a Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PRPPG) e a UFPR TV. A motivação para integrar a equipe de desenvolvimento deste modelo experimental (híbrida e síncrono) passava pelo domínio da tecnologia de transmissão ao vivo em televisão. Particularmente, fui fundador da UFPR TV, em 2002, e estamos pesquisando e desenvolvendo institucionalmente a competência tecnológica para transmissão ao vivo, por rede de Internet, desde o ano de 2010. Foram vários anos para alcançar um modelo baseado em software livre, para distribuição de sinal por rede. A ideia de integrar os conhecimentos de televisão e ensino remoto e síncrono nos foi demasiado estimulante. Afinal, seria o momento propício para experimentar a utilização de técnicas e linguagem audiovisual, normalmente usadas em programas de televisão ao vivo, em ambiente pedagógico. Ou seja, seria possível a junção dos experimentos de linguagem em televisão ao vivo às técnicas para transmissão e distribuição online ao vivo, e às técnicas pedagógicas normalmente utilizadas em diversas formas de EAD, síncronas ou assíncronas.

A proposta do substrato desta tese pretende colaborar para a formação de novas turmas em EAD, na modalidade de ensino híbrido e síncrono, com alunos presenciais e remotos, e também levantar questões no âmbito da avaliação dos sistemas de EAD, com

base nos índices de aprovação dos alunos. Isto é possível, com acesso aos dados disponíveis no sistema de gerenciamento da pós-graduação da UFPR, mas principalmente com o recorte espaço-tempo adotado neste projeto, referindo-se ao período em que ocorreram turmas, em disciplinas transversais ofertadas pela Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da UFPR, que de forma simultânea tiveram alunos presenciais e alunos remotos (que assistiam a mesma aula por Tecnologias de Informação e Comunicação) de forma completamente síncrona. Isso permite que se avalie o rendimento acadêmico destes alunos e que se faça o estudo comparativo, pois a característica *sui generis* é termos turmas de alunos distintos, mas que estiveram sob a mesma metodologia de ensino. Uma de forma presencial e outra remotamente, síncrona e ao vivo. Este estudo pretende abordar as variáveis correlatas que se apresentam relevantes ao rendimento acadêmico deste período analisado.

Assim, os resultados deste estudo podem academicamente colaborar com subsídios para futuros estudos sobre formulações de critérios de avaliação simétrica e também, de forma aplicada, colaborar com a UFPR na formatação de novas turmas nas disciplinas transversais, levando luz e assistência sobre critérios de matrícula que podem inspirar e motivar a criação de novas turmas, tanto presenciais como remotas.

1.5 Pergunta da tese

Será possível propor um modelo de avaliação com base no índice comparativo do aproveitamento dos discentes presenciais e à distância (*live stream*) nas disciplinas transversais ofertadas em 2019, na pós-graduação na UFPR?

1.6 Objetivo geral

Analisar o sistema *stricto sensu* na UFPR, com aulas híbridas e síncronas ministradas simultaneamente em *live stream*, nas disciplinas transversais, na perspectiva

dos índices comparativos de aprovação dos alunos e das possíveis correlações de variáveis estatísticas.

1.7 Objetivos específicos

- 1) Medir índices de evasão, de forma exploratória, para trabalhos futuros e que permitam análises acadêmicas mais aprofundadas.

- 2) Medir correlações entre as variáveis discentes e os índices de aprovação e reprovação em cada disciplina e no âmbito geral, afim de estabelecer as possíveis correlações estatísticas das variáveis que podem ter influência nos índices de aprovação e reprovação, nestas turmas e neste período investigado.

- 3) Avaliar na perspectiva dos docentes se os instrumentos de Tecnologias de Informação e Comunicação e equipe técnica interferem positiva ou negativamente na relação docente/discente.

- 4) Descrever a estrutura de máquinas e *software* utilizado para as transmissões das aulas híbridas e síncronas *online*.

- 5) Propor ajustes e contributos para melhor adequação do sistema de aula híbrida e síncrona *online*.

1.8 Estrutura do documento de tese

Esta tese está representada neste documento e dividida em 7 (sete) capítulos, organizados para apresentar o conteúdo e contribuir com o fluxo de leitura de modo a

conduzir o leitor pelos contextos e análises desta investigação. Ao fim, estão as referências bibliográficas e os apêndices suplementares relevantes ao contexto do estudo.

Uma breve descrição do conteúdo de cada capítulo desta investigação:

Capítulo I – Introdução: Aborda o contexto deste estudo no âmbito da Universidade Federal do Paraná, especificamente em cursos em nível de pós-graduação *stricto sensu*, nomeadamente em disciplinas híbridas e síncronas de conteúdo transversal, ofertadas pela Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, com o objetivo de comparação dos índices de aproveitamento entre os alunos presenciais e à distância (*online*). Fala sobre a regulamentação governamental que rege a educação à distância e a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação. Conclui o capítulo a contextualização desta investigação com a pandemia da Covid-19, a relevância social, a pergunta inicial da tese, o objetivo geral e os específicos.

Capítulo II – Do Digital à Educação no futuro: Estudo sobre o avanço tecnológico e o impacto no desenvolvimento da sociedade. Aborda as principais mudanças provocadas pelas ferramentas tecnológicas e a necessidade de interação da sociedade, na qual o saber é fruto de um processo de codificação/decodificação desde seu princípio. Discorre sobre a sociedade da informação e as bases para uma gestão estratégica do conhecimento, assentada em uma sucessão de conceitos e princípios, do saber lidar e assimilar a devida compreensão dos complexos sistemas de informação, fundamentada na hierarquia de dados-informação-conhecimento-sabedoria. O impacto dos processadores e do Big Data na formação da Indústria 4.0, conseqüentemente, da Sociedade 5.0 e as correlações para a proteção de dados pessoais e sensíveis, bem como o reflexo na educação.

Capítulo III – Metodologia de pesquisa: Descreve a metodologia deste trabalho, que se caracteriza como estudo de caso, com descrição dos componentes tecnológicos, bem como dos dados comparativos quantitativos de aprovação e reprovação discente e o delineamento de possíveis perfis de alunos, fundamentado em informações coletadas da

base de dados que integram, ou tem acesso, o sistema SIGA que gerencia a pós-graduação na UFPR. Explicita a classificação metodológica de forma mais aprofundada, de um modelo bivariado, com análises de dados que podem identificar padrões entre os diferentes alunos e traçar possível correlação estatística com o aproveitamento, bem como o procedimento utilizado para a coleta de dados nesta pesquisa e o detalhado protocolo de análise, especificando as variáveis usadas e os métodos estatísticos adotados.

Capítulo IV – Resultados de pesquisa descritiva: A partir deste capítulo iniciamos a exposição detalhada dos resultados das etapas de pesquisa descritas na metodologia, Capítulo III (descritiva, quantitativa e qualitativa). Compreende especificamente este capítulo os resultados da pesquisa descritiva de máquinas e sistemas envolvidos na captação, distribuição e transmissão de sinal audiovisual, usado no suporte do ensino híbrido e síncrono das disciplinas transversais da UFPR, bem como uma descrição sobre o sistema de gerenciamento acadêmico, que permite incorporar (*embed*) o sinal de transmissão e também foi a fonte de dados para esta investigação. Este capítulo foi subdividido para melhor descrever os diversos equipamentos e sistemas envolvidos, que atuam também de forma síncrona, apesar de alguns serem configurados com sistemas operacionais proprietários e outros com sistema operacional de código aberto.

Capítulo V – Resultados de pesquisa quantitativa: Este capítulo discorre sobre os resultados da investigação das variáveis, referentes aos alunos e às disciplinas avaliadas nesta tese, em diversos níveis: estatísticas descritivas de cada disciplina e sobre o perfil dos alunos (com particularidade dos resultados exploratórios, para análise futura, sobre taxas de evasão); teste Qui-quadrado, para identificar diferenças nas frequências entre grupos categóricos (variáveis nominais) e o cruzamento das variáveis com a situação de aprovação e reprovação; o teste de normalidade (Shapiro-Wilk) do universo avaliado; identificação das diferenças entre os grupos de variáveis numérico e nominal (com base em teste U-Mann-Whitney) e, concluindo este longo capítulo, o teste de análise de correspondência múltipla (ACM), com objetivo de refinar os resultados anteriores e para poder visualizar as medidas de associação de cada variável, expressando-as em um mapa perceptual (este procedimento emprega o teste Qui-quadrado para padronizar os valores das frequências das categorias pareadas de cada variável).

Capítulo VI – Resultados de pesquisa qualitativa: O presente capítulo refere-se à investigação feita com os docentes responsáveis pela oferta das disciplinas avaliadas nesta investigação. Com base em um questionário estruturado com respostas abertas, no qual cada docente pode explicitar as inferências da tecnologia de comunicação e informação implantadas neste modelo para transmissão das aulas síncronas *online* e a percepção destes docentes a respeito do desenvolvimento e dos critérios de avaliação utilizados, pelo facto de ministrarem aulas híbridas e síncronas, com alunos presenciais e remotos. Estes atores também expressam suas contribuições para ofertas de disciplinas futuras, seguindo este mesmo modelo híbrido.

Capítulo VII – Conclusão: Neste capítulo, que encerra esta tese, estão as análises conclusivas sobre os índices de aprovação, tanto dos alunos presenciais como remotos, neste modelo de oferta de ensino híbrido e síncrono, proposto pela UFPR, bem como os demais contributos desta investigação para incremento do sistema de gerenciamento acadêmico, com vista a uma evolução sistemática e organizada para estabelecer um gerenciamento estratégico de orientação das matrículas. Ainda, aponta-se o trabalho futuro, para o estudo mais completo sobre dados de evasão, que foram devidamente levantados de forma exploratória, no capítulo de resultados de pesquisa quantitativa.

CAPÍTULO II – DO DIGITAL À EDUCAÇÃO NO FUTURO

2.1 Introdução

Este capítulo traça uma reflexão teórica sobre os aspectos do avanço tecnológico e do impacto no desenvolvimento da sociedade, com base em teóricos de estudos da ciência da informação e da sociologia e comunicação. Aborda as principais mudanças provocadas pelas ferramentas tecnológicas e a necessidade de interação da sociedade, na qual o saber é fruto de um processo de codificação/decodificação desde seu princípio. Aborda também as bases de uma gestão estratégica do conhecimento assentada em uma sucessão de conceitos e princípios, que demonstram a importância de saber lidar e assimilar a devida compreensão dos complexos sistemas de informação, fundamentada na hierarquia de dados-informação-conhecimento-sabedoria. Discorre sobre o impacto dos processadores e do *Big Data* na formação da Indústria 4.0, conseqüentemente, da Sociedade 5.0 e as correlações para a proteção de dados pessoais e sensíveis, bem como o reflexo na educação.

2.2 Avanço tecnológico e o impacto no desenvolvimento da sociedade

O avanço tecnológico, presente desde a aurora da humanidade, com os primeiros artefatos, sempre foram moldados pelas nossas necessidades e simultaneamente responsáveis por moldar a sociedade. Langdon Winner (1986) nos mostra as evidências da política vinculada aos artefatos. Se alguém duvida desta relação, que se lembre do destaque sobre a bomba atômica em seu texto “*Tem política os artefatos?*”. A linha condutora desta obra nos leva a perceber que desde a construção de viadutos sobre as vias em *Long Island, New York*, e até mesmo a adoção de matrizes energéticas (passando

inclusive pelas implantações e organizações das redes de telecomunicações) têm, não só intenções de encantamento da técnica pela técnica, mas uma alma política que se reorganiza para manter o *establishment* regional, nacional e mesmo mundial.

No passado os conceitos em geral eram mais duradouros. Os saltos de compreensão da realidade eram feitos em ritmos geracionais (de geração a geração). A idade moderna, após as revoluções cultural e industrial, na Europa, literalmente inseriram os trilhos que permitiram uma evolução mais disseminada da informação e com as primeiras percepções reais de fissuras no âmbito do espaço e tempo. Segundo Ortiz (1991), ainda na segunda metade do século XIX, a implantação das linhas férreas interligando as principais cidades francesas foi um dos marcos claros da existência de dois séculos em um. A primeira metade predominantemente rural e a segunda, urbanizada e fortemente influenciada pela aplicabilidade de tecnologias. A capacidade de produzir e distribuir conhecimentos se acelerou com a popularização dos meios impressos, originando os periódicos noticiosos agregados aos anúncios publicitários. As linhas de trem (caminho de ferro), que além de encurtar distâncias e reforçar os limites de hora nacional, foram também responsáveis por alterar a percepção das distâncias. Afinal, a cidade que estava mais distante, na verdade estava a menos tempo de viagem. Assim, a constante tempo-espaço sofreu sua primeira fissura popularmente perceptível. Neste período, ainda a segunda metade do século XIX, evidenciou-se a utilidade e a imprescindibilidade do controle mais rígido do tempo, seja por influência da necessidade dos turnos de trabalho ou do trânsito dos trens entre as cidades. Estas mudanças tecnológicas foram responsáveis pela nova reorganização da sociedade nos grandes centros urbanos.

As mudanças provocadas pelas ferramentas tecnológicas, pelas necessidades de interação da sociedade, conforme descrito por Johnson, em *Cultura da interface* (2001), abordam o design tecnológico e os romances do século XIX, que passaram por modificações e adaptações sob a influência da vida moderna, de forma a tornar cada vez mais acessível a rede de informações disponíveis, até mesmo o que viemos a conhecer como interface do ciberespaço. A interação homem-máquina se fez mais intensa, tanto no processo fabril de produção, como no processo de comunicação, incluindo também a

intermediação das comunicações de homem-homem, seja de um para um ou de um para muitos.

No século XX foi quando houve o grande desenvolvimento das redes de comunicação de massa, influenciadas pelas estruturas herdadas da revolução industrial. O potencial destrutivo disto tudo sobre o patrimônio cultural se choca com os interesses capitalistas da indústria cultural, como destacaram os teóricos frankfurtianos.

A tendência agora é, pois, legitimar a cultura de massa e saudar o advento da sociedade de comunicação. Às vésperas do novo milênio, o recurso à teoria crítica passou a soar como anacronismo ou expediente elitista, carregado de esquematismo e visão estreita, promovido por modernistas nostálgicos, saudosos da suposta cultura autêntica gestada nos primórdios da era burguesa (Rudiger, 1999, p. 7).

Na segunda metade do século XX, já se tornam viáveis, presentes e disseminadas as transmissões de vídeos ao vivo, via satélite, pelas redes de telecomunicações *broadcast* (de difusão), sedimentando o conceito de formação da aldeia global, de Marshall McLuhan (1972), no qual a informação e a comunicação atingem a capacidade tecnológica de romper fronteiras nacionais, com a formação de redes mundiais. Academicamente, o estudo de Umberto Eco (1979) sobre as consequências desta implantação da era da informação e comunicação de massa se fizeram presentes na versão de sua obra clássica “Apocalípticos e integrados”. Indica uma intenção crítica pendular nas análises acadêmicas, que alternam entre aqueles que compreendem a perda da aura artística, através da massificação da produção e consumo e os outros que percebem nos avanços tecnológicos um espaço amplificado para a democratização cultural. Entre outros teóricos que se destacam, Pierre Lévy (1999) se aproxima dos proféticos apontamentos de McLuhan (1972), na formação da aldeia global, de que a circulação de informação ultrapassaria as fronteiras nacionais, em velocidades aptas a compressão do tempo. Segundo Gouveia (2019, p. 12) “*de facto, verifica-se que um dos corolários do recurso ao digital é uma mudança profunda nos hábitos e na forma como os indivíduos manipulam a informação, com efeitos práticos no tempo e espaço*”.

Esta percepção de realidade tempo-espaço alterada é abordada em “Consequências da Modernidade” (Giddens, 2002), na tentativa conceitual de estabelecer o marco de uma pós-modernidade que já se revela presente e nos mostra a doutrinação

social em função de códigos simbólicos mundiais, usando inclusive, como um dos exemplos, as regras de trânsito, que seguimos sem mais questionar suas premissas originais.

O papel da mídia ou suporte para a comunicação eletrônica no contexto social investigado por uma ótica freireriana (relativo a Gilberto Freyre), segundo Dalmonte (2006), assemelha-se ao enfoque marxista da técnica. De acordo com Ciro Marcondes Filho, em publicação de grupo coletivo de estudos (Coletivo NTC, 1996): “*O pensador socialista encarava a técnica como por princípio neutra, podendo ser utilizada para o bem ou para o mal dependendo das intenções políticas e ideológicas de seus possuidores*”. Porém uma técnica não porta todos os seus usos originalmente. Eles são constantemente reinventados ou aprimorados, tanto na relação direta com a sociedade como na relação da tecnologia em si. Afinal, vivemos em um mundo em que os afazeres velhos (analogicos) migram facilmente para os suportes digitais e muitas vezes com isso se reinventam.

O livro ainda coexiste com as mais novas aplicações digitais. A imagem, um totem simbólico do século XX, o século da imagem, passou por mudanças inimagináveis para quem viveu apenas algumas décadas atrás. A captura da imagem em movimento, um advento tecnológico ainda do século XIX, atravessou o século XX e se adaptou aos mais diversos tipos de suporte, da película de prata aos bytes na Internet. É fácil e barato produzir, armazenar e distribuir conteúdos hiperídia pelo ciberespaço. Isso no mundo globalizado modifica modelos de negócio, infraestrutura de comunicação, hábitos de consumo e inclusive marcos regulatórios da educação. Segundo Abreu e Branco (1998), este panorama tem espectro de influência dificilmente previsível, estamos longe de ignorar a constante inovação das tecnologias referidas, nomeadamente das mídias interativas. De acordo com a linha de Trivinho (1999) na educação, afirma-se que esta inovação, com os serviços da Web, já tem um impacto no conceito de produção e de distribuição de conteúdo interativo. A Internet possui vantagem sobre o modelo de radiodifusão adotado no Brasil e em outros países, não necessita de concessão pública para prestação de serviços de difusão e atua em território tecnológico que mantém como premissa básica a liberdade de acesso mundial, com alguns pontos ainda de restrição por motivação política ou de abrangência e vigência de direitos autorais. Porém, o estado da

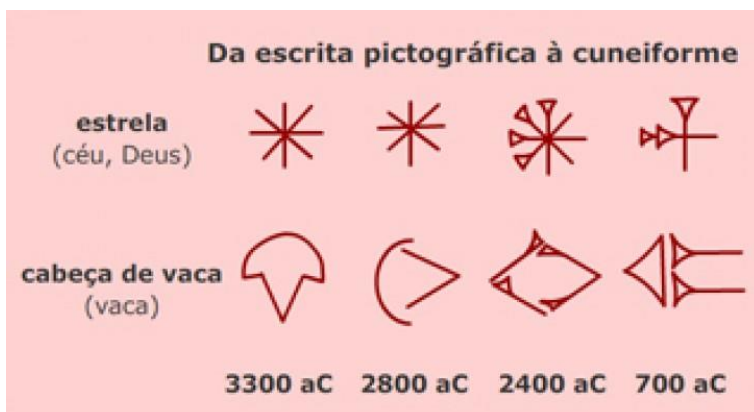
arte da difusão midiática em escala global se concretiza com o sucesso popular mundial da plataforma de vídeos Youtube, agora pertencente ao Google.

2.3 Ciência da informação

A sociedade contemporânea do século XXI é composta e alicerçada em dados. Este cenário se fez ao longo dos anos e séculos de história. Basicamente, em resumo, o conhecimento humano, desde a aurora do homem, com o descobrimento de técnicas primitivas, teve origem na descoberta do fogo, no polimento das pedras e na transformação de alimentos. Ainda no período paleolítico (Vargas, 2011), conseguiu melhor ser repassado de uma geração para outra quando rudimentarmente a escrita começa a representar o pensamento e a linguagem humana. Inicialmente de forma pictórica, depois em forma cuneiforme, isso tudo teve início a mais de 3 mil anos antes de Cristo. Depois disso, muitas técnicas foram criadas e aperfeiçoadas de forma a otimizar o processo de comunicação, informação e, por que não dizer já, de capacitação.

O saber é fruto de um processo de codificação/decodificação desde seu princípio:

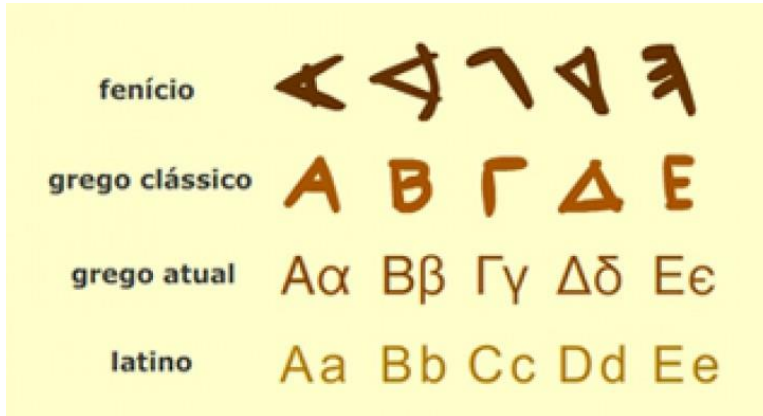
Figura 1: Da pictografia à escrita cuneiforme



Fonte: Batalha (2005, *online*)

As formas de registro do conhecimento passaram inclusive pelas mudanças dos alfabetos adotados ao longo da história da humanidade e o respectivo domínio deste sistema de codificação e decodificação das mensagens gravadas.

Figura 2: Fenício, grego e latino



Fonte: Batalha (2005, *online*)

Segundo Nóbrega (2009), a linguagem é viva e está em constante mutação. Na opinião ainda da autora, a imprensa é um exemplo diário que acompanha a movimentação e a transformação da linguagem, inclusive com a inserção de gírias em repertório jornalístico. Inegável que a informação, apoiada nos factos, é base de uma pirâmide do saber humano. Barreto (2003) nos mostra que informação, conhecimento e inteligência são estruturas amalgamadas de forma a organizar, para repassar e constituir o saber humano.

A tecnologia, entretanto, é recente na história da humanidade, segundo Vargas (2011). Teve início há cerca de 400 anos, simultaneamente com o aparecimento da ciência moderna. Mas só tomou corpo com a Revolução Industrial. A técnica e tecnologia se mesclam em uma coreografia de ações complementares e resultados convergentes. Possibilitam aglutinar conhecimento técnico, que nos permite um olhar preciso, para uma determinada solução. Enquanto isso, o conhecimento científico nos afasta, nos obriga a ver um problema pela perspectiva de uma lente grande angular, que permite a análise de contexto e o avanço do conhecimento. A ciência, em si, é busca pela verdade. A busca por respostas para os fenômenos, naturais ou artificiais (feitos pelo homem).

Vargas (2011) nos mostra também que a origem da ciência está em um tipo de saber teórico inventado pelos gregos na Jônia (séc. VI a.C.), a “epistême theoretiké”:

A palavra grega epistême pode ser traduzida por saber. Mas o saber que se estabeleceu no mundo grego, no século VI a.C. foi, por eles mesmos, adjetivado de theoretiké; isto é, saber teórico. A palavra grega theoria vem do verbo theorein, que quer dizer ‘ver’. Portanto ‘epistême theoretiké’ é um saber ‘adquirido pelos olhos do espírito’, capazes, segundo os gregos, de descobrir a realidade como ela na verdade é. Teoria liga-se assim à verdade; em grego, ‘verdade’ se diz alethéia: o que está descoberto (Vargas, 2011, p. 1).

A ciência clássica, do grego antigo, ainda persiste intrínseca na essência da ciência moderna, o conhecimento teórico. O homem em sua infância, juventude e velhice permanece em sua essência o mesmo homem, apesar de mudar de figura. É o que permanece que permite o raciocínio lógico e a construção da teoria. A base da ciência. As ideias na teoria de Platão e as aparências cambiantes de Aristóteles são as substâncias, o que está por trás, por exemplo, da Geometria (séc. III A.C.), com seus pontos, retas e planos; postulados e teoremas.

As bibliotecas são a representação da necessidade da informação e conhecimento. A humanidade acumula e perde conhecimento em virtude da forma como armazena e preserva a informação. A organização da informação, por consequência, é uma ciência que a cada dia se mostra mais necessária e até mesmo vital para organizações e pessoas. Primeiro eram informações catalográficas cristalizadas e rígidas, hoje são bibliotecas digitais, com organização fluida para conseguir abarcar o conteúdo. O trabalho científico está alicerçado em gestão de conteúdo, com métodos e estratégias, produção e organização. Castells (2001) já nos diz que deixamos de ser indústria para sermos informação. Essa concepção de uma nova organização da sociedade, com alicerce em tecnologias de informação, já se apontava no artigo do Gouveia (2004), que salienta não apenas o uso em atividades correlatas, como operações bancárias e telemóveis, por exemplo, mas também, em sistemas de vídeo ligados à vigilância e controle de tráfego. Gouveia (2009) revela que a Sociedade da Informação está suportada na aquisição, armazenamento, processamento e distribuição da informação por meios eletrônicos, nas Tecnologias de Informação e Comunicação. Aponta ainda que os inícios de séculos têm sido períodos de grandes mudanças e transformações para a civilização ocidental, e o século XXI não é exceção. Como produto, imensas mudanças nos hábitos do indivíduo e

na natureza e atividade das organizações e a utilização da informação como um recurso estratégico.

Saracevic (1996) traça que a origem da ciência da informação pode ser identificada após a Segunda Guerra, no bojo da revolução científica e técnica, em um artigo do MIT, de Vannevar Bush, em 1945:

Nesse importante artigo, BUSH fez duas coisas: (1) definiu sucintamente um problema crítico que estava por muito tempo na cabeça das pessoas, e (2) propôs uma solução que seria um ajuste tecnológico, em consonância com o espírito do tempo, além de estrategicamente atrativa. O problema era (e, basicamente, ainda é) ‘a tarefa massiva de tornar mais acessível, um acervo crescente de conhecimento’; BUSH identificou o problema da explosão informacional – o irreprimível crescimento exponencial da informação e de seus registros, particularmente em ciência e tecnologia. A solução por ele proposta era a de usar as incipientes tecnologias de informação para combater o problema. E foi mais longe, propôs uma máquina chamada MEMEX, incorporando (em suas palavras) a capacidade de associar idéias, que duplicaria ‘os processos mentais artificialmente’. É bastante evidente a antecipação do nascimento da CI e, até mesmo, da inteligência artificial. (Saracevic. 1996. P. 2).

A sociedade da informação muda o seu foco e utiliza a informação como recurso estratégico e central de toda a atividade humana (Castells, 2001). A interação entre os indivíduos e instituições passa a ser predominantemente digital. Atualmente não apenas as relações sociais e interpessoais estão mediadas pelas redes sociais, presentes na grande maioria dos telemóveis. As relações comerciais entre empresas, como as instituições bancárias e até mesmo o simples pedido de uma pizza à noite, já são uma realidade digital pelos aplicativos disponíveis. Esta estrutura social que agora vivenciamos torna os usuários (consumidores) ao mesmo tempo fornecedores, mas de dados digitais *online* (pegadas digitais), que retroalimentam e fortalecem o sistema, como evidenciado no texto “*Big Data: A Revolução de Gestão*”:

Após a compra online, a compreensão dos clientes aumentou dramaticamente. Os varejistas online podiam rastrear não apenas o que os clientes compram, mas também o que mais eles olhavam; como eles navegaram pelo site; quanto eles foram influenciados por promoções, resenhas e layouts de página; e semelhanças entre indivíduos e grupos. Em pouco tempo, eles desenvolveram algoritmos para prever o que os clientes individuais gostariam de ler a seguir (McAfee, 2012, p. 4).

Na sociedade analógica as decisões de gestão estratégica eram baseadas em dados escassos, caros de obter ou não disponíveis em formatos digitais. As pessoas tomavam as

decisões de gestão com base em experiência acumulada e padrões de inferência, dedução e indução. Ainda segundo McAfee (2012), até o presente existem poucos cientistas de dados. As tecnologias são novas e é muito fácil confundir correlação de causalidade e encontrar padrões equivocados. Os gestores atualizados devem tomar decisões baseadas em dados. Aqueles que conseguirem unir expertise de domínio com a ciência dos dados podem tomar decisões estratégicas mais precisas e, possivelmente podemos inferir, determinar investimentos e futuras ações de forma mais segura.

Mas esta gestão estratégica do conhecimento está assentada em uma sucessão de conceitos e princípios, que demonstram claramente a importância de saber lidar e compreender a devida alimentação dos sistemas de informação, desde a inserção de dados. Inicialmente, como Weinberger (2010) salienta, a proposta da hierarquia de dados-informação-conhecimento-sabedoria, caracterizada na pirâmide DIKW⁶, parecia uma ótima ideia, baseada na lógica da ciência da computação, onde se aprende que informação é um refinamento de meros dados. A informação, portanto, é o valor que extraímos dos dados.

Figura 3: Pirâmide DIKW



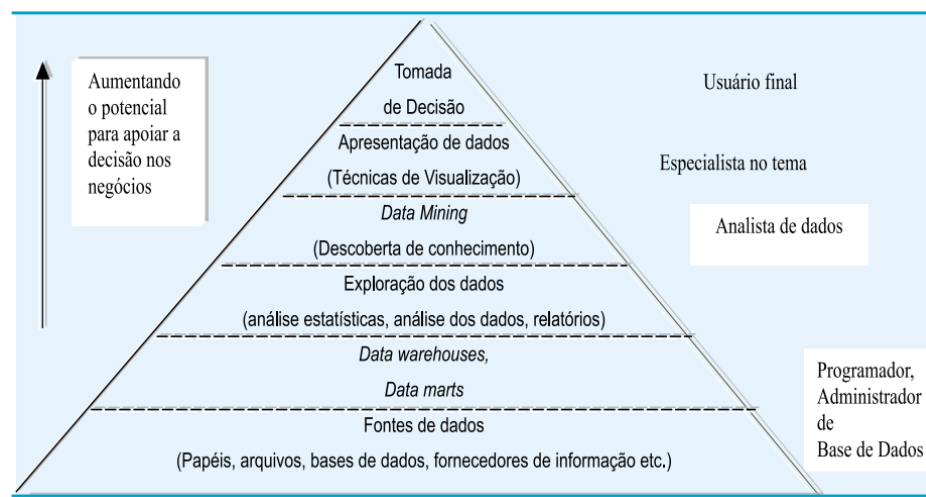
Fonte: Do autor.

Este modelo gráfico foi usado por diversos autores e buscou refletir não apenas os conceitos de gestão do conhecimento, mas as funções e atribuições relacionadas ao fluxo de informação em uma organização.

⁶ Tradução: DICS. Dados, Informação, Conhecimento e Sabedoria.

A quantidade de dados gerados e disponíveis, expostos ou não, acarreta em uma cadeia de atividades pertinentes à ciência da informação, que busca sistematizar e organizar para fim de gerar informação e conhecimento. Enfim, que possam ser usadas em planejamento de inteligência estratégica.

Figura 4: Evolução do valor estratégico



Fonte: Quoniam *et al.* (2001. *online*).

A gestão (e a ciência da informação) buscam sistematizar e costumam representar a estrutura hierárquica que leva à tomada de decisão, baseado em um símbolo piramidal. A base é composta pelos dados, que passam informação, geram conhecimento e, por fim, a inteligência, onde ocorrem (ou deveriam ao menos ocorrer) as tomadas de decisão estratégicas.

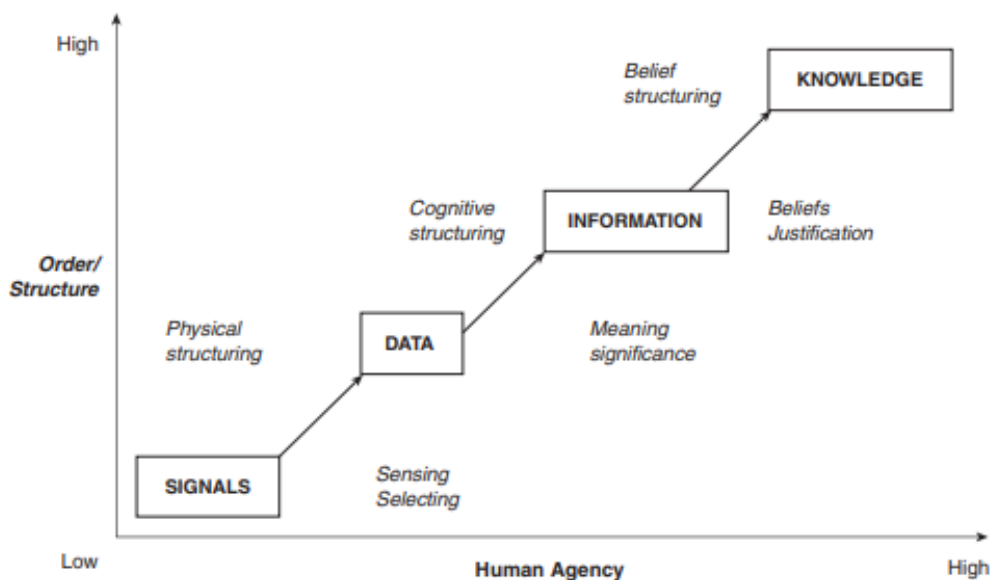
Na pirâmide DIKW, segundo Remor, Fialho e Queiroz (2017), os dados (que estão no primeiro degrau da base piramidal) são compostos sem valor atribuído e individuais (de coisas e pessoas). Já o patamar de informação (no segundo degrau da pirâmide) é onde os dados passam a ter significado e podem ser categorizados e medidos. No patamar do conhecimento (no terceiro degrau da pirâmide) é onde a informação pode ser absorvida e memorizada; onde se posiciona o aprendizado. Já no topo (no quarto degrau da pirâmide) é onde está o entendimento, a reflexão, mais precisamente: a sabedoria; e onde se espera que se tenha o processo de tomada de decisão.

(...) a visão de maior consenso da literatura, sobre a estrutura da hierarquia, percebe dado como factos simples que se tornam informação conforme dados são combinados

em estruturas que façam sentido ou tenham propósito, que subsequentemente se tornam conhecimento conforme informação é posta em contexto e pode ser utilizada para se fazer previsões. (Remor, Fialho e Queiroz. 2017. p. 4).

Porém, as mudanças de estágios desta pirâmide encontram problemas de definição clara, por exemplo, quando se trata da mudança de conhecimento e sabedoria. Porém, outras formas de representação da estrutura do conhecimento, apesar de menos difundidas, incorporam outros fatores e retratam inclusive a participação da interação humana, como aponta no modelo de Choo (2006) *apud* Rowley (2007).

Figura 5: Modelo de Choo



Fonte: Choo (2006) *apud* Rowley (2007, p. 168).

Este gráfico evidencia que quanto mais no alto da escala, ou mais próximo do topo piramidal (por analogia direta), mais temos a necessidade da participação humana e interação. Agora, retomando os autores Remor, Fialho & Queiroz (2017), temos que “*sabedoria seria a habilidade de projeção das consequências de um ato, e avaliação do cenário levando-se em consideração o desejado*”. Ainda, concluindo, e por isso o gráfico de Choo (2006) *in* Rowley (2007), vemos esta afirmação de que as competências de valor subjetivo são de características predominantemente humanas, com Ackoff (1989) *apud* Remor, Fialho & Queiroz (2017):

Sabedoria seria a habilidade de projeção das consequências de um ato, e avaliação do cenário levando-se em consideração o desejado. Habilidade de indagar sobre aquilo que não se tem compreensão, e através disso, vai muito além da própria compreensão,

seria a essência da ‘prova filosófica’. É o processo pelo qual podemos discernir ou julgar entre o certo e o errado, o bom e o mau, afirma Ackoff (1989). O autor pessoalmente acredita que computadores nunca irão possuir a capacidade de sabedoria. (Remor, Fialho & Queiroz, 2017, Pg 04)

Mas segundo Weinberger (2010), o conhecimento é quando informação se transforma em instrução. Citando o guia oficial de boas práticas em Gestão do Conhecimento, do *European Committee for Standardization*, página 6: “*Conhecimento é a combinação de dados e informação, às quais se agregam opiniões, habilidades e experiência de especialistas, resultando em um ativo valioso que pode ser usado para ajudar tomar uma decisão*”.

O conhecimento é um processo muito mais complexo do que um jogo de montar peças e descobrir imagens nele escondidas. O conhecimento está atrelado ao contexto da maneira mais ampla, com suas implicações sociais e culturais inclusive.

O conhecimento não é determinado pela informação, pois é o processo de conhecimento que primeiro decide qual informação é relevante e como deve ser usada.

O verdadeiro problema com a pirâmide DIKW é que é uma pirâmide. A imagem de que o conhecimento (muito menos sabedoria) resulta da aplicação de filtros de granulação mais fina em cada nível, mostra a imagem errada. Essa visão é natural para a Era da Informação, que tem tudo a ver com filtragem de ruído, reduzindo o fluxo ao que é limpo, claro e gerenciável. O conhecimento é mais criativo, mais confuso, mais difícil de ganhar e muito mais descontínuo (Weinberger, 2010, Pg 03).

A busca pelos resultados almejados exige das atuais organizações o constante planejamento e o consequente manejo das fontes de dados existentes. A gestão do conhecimento organizacional é estratégica para a tomada de decisão mais acurada. Afinal,

Gestão do Conhecimento é o processo sistemático de identificação, criação, renovação e aplicação dos conhecimentos que são estratégicos na vida de uma organização. É a administração dos ativos de conhecimento das organizações. (Luchesi, 2012, pg. 05).

O volume de dados disponíveis na Sociedade da Informação, neste Século Digital é incomparável com qualquer armazenamento analógico disponível no passado. É preciso o domínio de ferramentas digitais para colher dados, tratar informação e poder gerar conhecimento que então pode ser estratégico e alimentar a “sabedoria” de como

retroalimentar este sistema da informação ou escolher e descartar os dados que possam gerar distorções da realidade.

2.3.1 Computadores

Esta realidade social atual, que mescla o mundo real e os dados alocados, e processados inclusive, em mundo virtual com a capacidade de processamento aumentando a cada geração de novos chips, força a pensar sobre a rápida evolução tecnológica dos computadores, mas mais especificamente a evolução dos processadores, pois são estes os principais componentes de hardware. São onde exatamente o *software* é processado e executado. Não cabe aqui uma descrição detalhada da evolução das gerações dos processadores e dos computadores, mas vale destaque para a Lei de Moore:

Em 14 de abril de 1965 o fundador da Intel, Gordon Moore, publicou na revista *Electronics Magazine* um artigo sobre o aumento da capacidade de processamento dos computadores. Moore afirma no artigo que essa capacidade dobraria a cada 18 meses e que o crescimento seria constante. Essa teoria ficou conhecida como a ‘Lei de Moore’ e se mantém válida até os dias de hoje. (Almeida, 2009, pg. 01).

A consequência dessa corrida tecnológica nos levou do primeiro microchip comercial lançado em 1971 pela Intel⁷ (Intel4004) à série dos novos processadores, seja pela Intel ou pela concorrente AMD, que já atingiram desempenho elevado na capacidade de processamento, quando comparados ao núcleo precursor Intel4004. Atualmente a Intel, por exemplo, deixa explícito em seu site oficial que:

Acreditamos que os dados estão moldando dramaticamente o futuro de toda a humanidade. A Intel está trabalhando incansavelmente para liberar o potencial dos dados, levando a redes mais capazes e eficientes e IA difundida em dispositivos inteligentes. **A Lei de Moore** definiu o ritmo da revolução digital e continua a nos inspirar até hoje [grifos nosso] (Intel, 2021, *online*).

⁷ <https://www.intel.com/content/www/us/en/homepage.html>

Atualmente já são produzidos e estão à venda, para consumidores em geral, os microchips que possuem 18 cores (núcleos de processamento) em um único chip i9, como em X-series (i9-10980XE)⁸ m, da Intel.

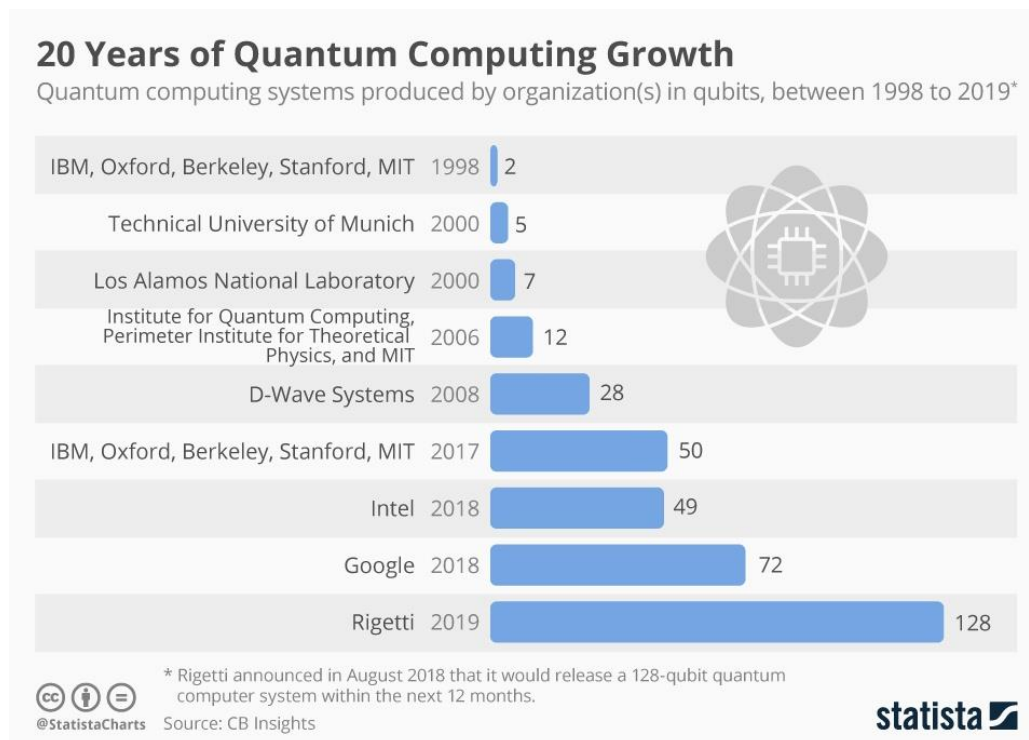
A duplicação da potência da CPU a cada 18-24 meses permitiu que novos supercomputadores atingissem velocidades de computação de 300 quatrilhões de FLOPS (operações flutuantes por segundo) no mais recente supercomputador conhecido como Via Láctea 2,31 um aumento na velocidade de mais de um fator de 300.000 em apenas duas décadas. (Penprase, 2018, pg. 257).

Porém, os dias da computação baseada apenas em um sistema binário, de 0 e 1, já demonstra esgotamento com o surgimento do chip com processamento quântico, que pode utilizar mais variáveis e executar um número de instruções por segundo muito mais elevado. Lançado apenas para uso comercial pela empresa canadense D-Wave⁹, este novo paradigma do processamento computacional se mostra agora livre para operar com outros conjuntos de variáveis e conseqüentemente novos horizontes de utilização no mundo real. A própria D-Wave (2021), em seu portal, já indica que este processador pode ser utilizado para “*programação de companhias aéreas, modelagem de eleições, simulação de química quântica, design automóvel, saúde preventiva, logística e muito mais*” [grifo nosso]. Esta empresa já foi inclusive selecionada para demonstrar sua capacidade de uso real para o Departamento de Defesa da Austrália. O que pode aparecer ao usuário comum algo distante, já é uma realidade nos espaços de pesquisa e de algumas corporações, pois a IBM, a Intel e o Google já investem neste desenvolvimento.

⁸ Disponível em:

<https://www.intel.com.br/content/www/br/pt/support/articles/000005505/processors.html>

⁹ <https://www.dwavesys.com/>

Figura 6: Evolução do chip quântico

Fonte: Feldman (2019, *online*)

Para entendermos a relevância das pesquisas sobre a possibilidade de um processador em nível quântico, temos de perceber e entender a capacidade de processamento desta nova tecnologia.

Por exemplo, uma cifra AES (simétrica) de 128 bits tem 2128 (cerca de 1038) chaves possíveis. Um computador clássico, que geralmente executa 1 trilhão de instruções por segundo, levaria cerca de 10,79 quatrilhões de anos para testar todas as possibilidades. Na outra extremidade, para uma cifra de n bits, um computador quântico opera na ordem de $2^n - 2^{n/2}$. Para uma cifra de 128 bits, são 264 (cerca de 1019) etapas e levaria cerca de 6 meses para testar todas as possibilidades.¹⁰ (Kirsch, 2015, p. 8).

Esta capacidade de processamento e de velocidade de cálculo pode executar tarefas que seriam impossíveis com os computadores clássicos. Desde auxiliar no desenvolvimento de novos medicamentos e análises de substâncias químicas, até projeções e análises de física espacial. Só no ano de 2021 tivemos o anúncio dos

¹⁰ Texto original: *As an example, a 128-bit AES (symmetric) cipher has 2128 (about 1038) possible keys. A classical computer, which generally executes 1 trillion instructions per second, would take about 10.79 quadrillion years to test every possibility. Conversely, for an n -bit cipher, a quantum computer operates on the order of $2^n - 2^{n/2}$. For an 128-bit cipher, this is 264 (about 1019) steps and it would take about 6 months to test every possibility.* [Tradução: Do autor].

pesquisadores chineses, do projeto, fabricação e medição do batizado processador quântico “*Zuchongzhi*” e demonstram que estabeleceram um novo recorde que desafia a capacidade de computação clássica.

A plataforma de computação quântica programável e de alta precisão abre uma nova porta para explorar novos fenômenos de muitos corpos e implementar algoritmos quânticos complexos. (Wu. et al. 2021, p. 1).

Porém, esta nova capacidade de processamento também nos leva à necessidade de um possível e novo paradigma que envolve a segurança de dados, pois esta classe de processadores quânticos poderá, conforme anunciado “*implementar algoritmos quânticos complexos*” (Wu. et al. 2021, p. 1) e, desta forma quebrar, em questão de segundos, algoritmos de criptografia que seriam praticamente impossíveis de serem decifrados em um computador comum.

Os mais avançados chips quânticos disponíveis hoje [2021] travam uma nova guerra de corrida tecnológica, similar ao que vivenciamos com a corrida espacial e armamentista, durante a guerra fria. Atualmente, além do crescimento exponencial da economia chinesa, abrindo novas fronteiras na disputa do comércio mundial, estamos na busca pela supremacia da ciência dos dados e conseqüentemente da segurança. Segundo Sparkes (2021), a IBM anunciou que tem o computador quântico mais poderoso do mundo e que teria o dobro da potência do anunciado pela equipe de pesquisadores chineses. O processamento quântico pode ser determinante para a nova realidade que se avizinha, em parte para a definição desta corrida tecnológica, porém mais especificamente pelo uso de dados e pela informação,

Também esperamos que este processador quântico de grande escala e alto desempenho possa nos permitir buscar valiosas aplicações quânticas NISQ além dos computadores clássicos em um futuro próximo. (Wu. et al. 2021, p. 5).

As inovações e aplicações de novos processadores permeiam também outras fronteiras, como já foi inclusive publicado em uma matéria da revista *Scientific American Brasil*¹¹, em 2020, que nos mostra a opção que também vai além do conjunto binário (0 e 1), mas passa a utilizar A, T, C e G, os componentes do DNA, para efetuar cálculos

¹¹ Matéria da *Scientific American Brasil* baseada no artigo de Benenson (2020).

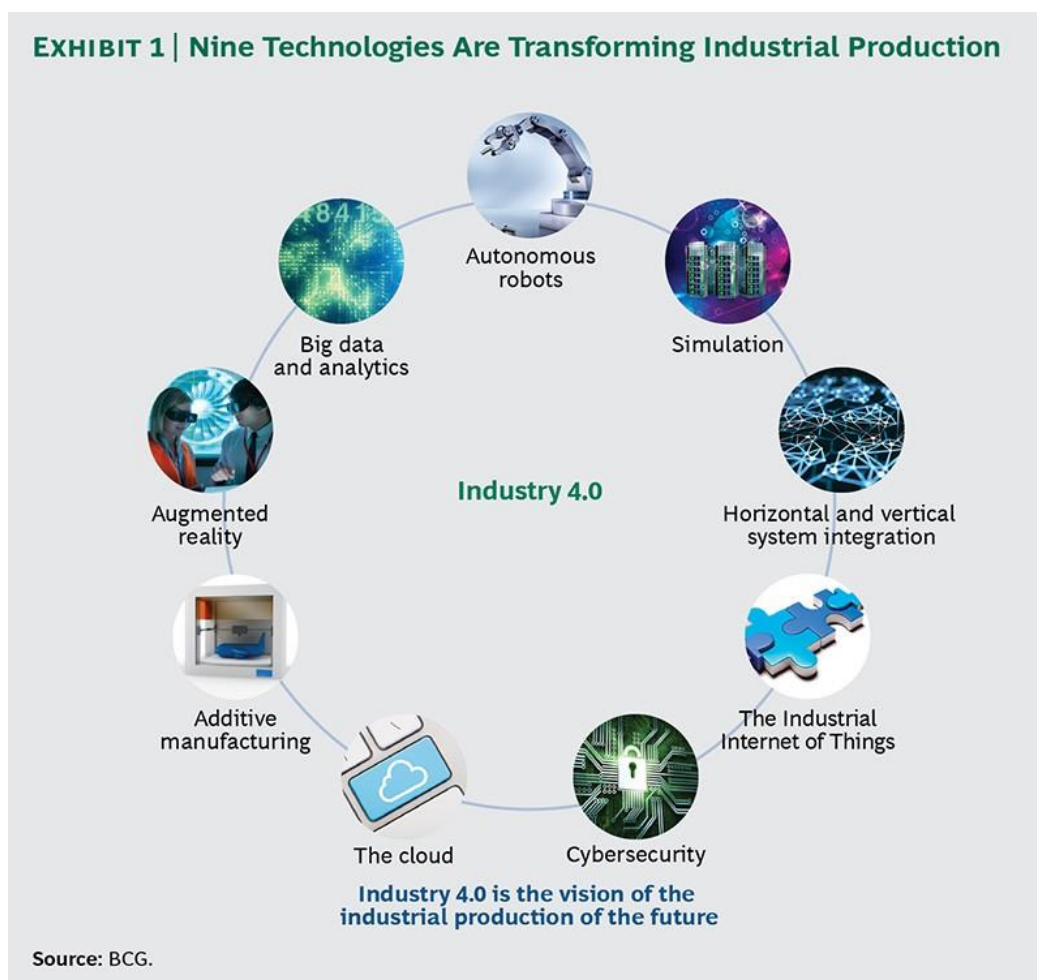
matemáticos e deduções lógicas. Além do amplo espectro de processamento, baseado em 4 fontes de informação (A, T, C e G), este tipo de processador está em desenvolvimento com foco na detecção de doenças e poderá ser facilmente inserido ou incorporado ao corpo humano, por ser um material biológico, com inúmeras possibilidades de aplicações em nível celular. “*Como as biomoléculas conseguem acessar dados codificados em outras biomoléculas, elas são compatíveis com os sistemas vivos como os computadores eletrônicos jamais serão*” (Benenson, 2020, *online*).

2.4 Indústria 4.0

Costa (2017) aponta que a terceira Revolução Industrial teve início em 1970, devido à revolução digital, em consequência do aumento no uso de semicondutores, automatização e robotização da produção, além do avanço nas comunicações e a Internet.

Agora, segundo Rüßmann M. *et al.* (2015), vivemos a quarta onda de revolução industrial, impulsionada pelos avanços tecnológicos, onde máquinas, peças e sistemas de tecnologias de informação estarão conectados para além de uma única empresa, utilizando sistemas ciberfísicos, que podem se conectar uns com os outros usando a Internet. A indústria 4.0 torna possível reunir e analisar dados entre as máquinas, com mais rapidez e eficiência, tendo, assim, efeito sobre a competitividade entre empresas, regiões, alterando até mesmo a economia.

Figura 7: Bases para a indústria 4.0



Fonte: Rüßmann *et al.* (2015, p3)

Apesar de Rüßmann *et al.* (2015) apontarem 9 bases para a Indústria 4.0, Costa (2017) resume a proposta, baseada em apenas 3 pilares que serão adotados: Internet das Coisas, Sistemas Ciberfísicos e o *Big Data*. Nesta tese o aspecto que se desenha é a importância do Big Data para a tomada de decisões estratégicas, em instituições públicas ou comerciais.

Segundo a Embratel, mais especificamente por Dória e Lemos (2019), “Especialistas do mundo inteiro têm repetido nos últimos anos, de formas variadas, que os dados são o petróleo da atualidade”, lembrando ainda que os dados precisam ser processados, assim como o petróleo precisa do refino para alcançar seu valor. As empresas atualizadas com as novas tendências de competitividade, investem no mercado de dados, para então transformar em informação e depois em conhecimento estratégico.

As cinco principais gigantes tecnológicas do mundo – Apple, Amazon, Facebook, Google e Microsoft – coletam enormes quantidades de informação de bilhões de pessoas a cada segundo em todo o mundo. Buscas, posts e sites navegados dão às empresas a oportunidade de ter pistas valiosas sobre o comportamento de seus consumidores. (Dória e Lemos. 2019. p. 41).

Segundo Hair *et al.* (2009): “*Não há falta de informação, mas escassez de conhecimento*”.

A informação disponível na tomada de decisão explodiu nos últimos anos e irá continuar assim no futuro, provavelmente até mais rapidamente. Até recentemente, muito dessa informação simplesmente desaparecia. Ou não era coletada, ou era descartada. Hoje, essa informação está sendo coletada e armazenada em bancos de dados e está disponível para ser feita a “garimpagem” para fins de melhoria na tomada de decisão (Hair *et al.*, 2009, pg. 23).

2.5 Big Data

O *Big Data* é uma tecnologia fundamental para a I4.0, conforme apontam Ottonicar, Atayde e Santa-Eulalia (2021), e a tendência é que as empresas utilizem cada vez mais esses sistemas. Isso acontece porque não só as pessoas serão produtoras de dados e informação, como também os objetos e elementos biológicos. Ainda como afirmam os autores, os bancos de Big Data armazenam uma quantidade enorme de dados gerados pela Internet, principalmente pela Internet das Coisas, e alimentam a tomada de decisão estratégica (ou inteligente). A escala de evolução industrial nos leva a este patamar com possibilidades de produção de muitos dados diversos, individuais ou de pessoas jurídicas, que podem ser coletados, tratados e analisados através mesmo da Internet e certamente trará impactos na educação e nas universidades. Em suas grades curriculares e em suas rotinas burocráticas, mas principalmente em campos de pesquisa e inovação tecnológica, dentre elas a ciência da informação.

Além disso, em um futuro próximo, segundo Dória e Lemos (2019), a compra e a venda de dados serão essenciais para os muitos sistemas inteligentes e conectados. Destacam Dória e Lemos (2019, p. 43) ainda que “*empresas serão cada vez mais valorizadas pela quantidade e a forma como processam as informações*”, e reforçam dizendo que Big Data e Analytics movimentarão recursos na casa dos bilhões de dólares,

prevendo que “8,5 bilhões da receita em BDA estarão na América Latina até 2023”. Neste cenário de crescente investimento global, vale destacar os dados da América Latina que Dória e Lemos (2019) trazem:

O Brasil é o país com maior receita neste setor [BDA] na América Latina, com 46,7% do total, seguido por México (26,7%), Colômbia (7,9%), Chile (6,9%), Argentina (5,6%) e Peru (2,4%). (Dória e Lemos, 2019, p. 43).

Ainda, em Ottonicar, Atayde e Santa-Eulalia (2021):

A I4.0 possui diversas tecnologias que a compõem no ambiente organizacional, dentre elas encontram-se os Big Data. Essa tecnologia contribui para armazenar uma grande quantidade de dados produzidas pelas pessoas e objetos. Essa tecnologia e o advento da I4.0 trazem mudanças para as universidades e podem ser aproveitadas para desenvolver novas formas de aprendizagem (Ottonicar, Atayde e Santa-Eulalia, 2021. Pg. 159).

Um dos cerne de preocupação é a questão da individualidade e da privacidade, pois segundo Pimenta (2013), deixamos pegadas digitais de tendências políticas, relações de compra e venda e dados privados, de modo que esses dados são coletados por meio das tecnologias de vigilância e monitoramento. Como já apontado (Mcafee, 2012), os algoritmos desenvolvidos já conseguem prever os atos dos usuários, com base em suas preferências. Porém, como uma ferramenta, quando bem utilizada, pode contribuir para a formação cidadã, com acesso público a dados, informações e até mesmo análise destes, com os gastos estatais e outras áreas da sociedade.

Os nossos dados pessoais de mobilidade, consumo, saúde e até mesmo sobre preferências ideológicas, políticas e demais componentes do âmbito privado já estão dispersos pelo mundo virtual e acessíveis, para o bem e para o mal. Nos últimos anos presenciamos, de quando em quando, vazamentos de dados e até mesmo escândalos de proporções e repercussão mundial, envolvendo sempre o acesso indevido a dados pessoais, que deveriam ser de caráter sigiloso. Dois desses escândalos, citados pela imprensa em diversos países, são exemplos de vulnerabilidade de dados pessoais.

2.5.1 *Panama Papers*

A concentração de grande volume de dados pode ter também consequências drásticas para o sistema de segurança, que precisa aprimoramento constante contra invasões ou simples vazamentos. Um exemplo clássico, no mundo da comunicação é o case denominado *Panama Papers*, quando o jornal alemão *Süddeutsche Zeitung* recebeu e compartilhou um volume de dados sobre movimentação financeira do escritório de advocacia panamenho Mossak Fonseca, com o Consórcio Internacional de Jornalistas de Investigação (ICIJ, na sigla em inglês¹²). O caso foi explicado em detalhes pela BBC¹³ (2016), que está entre as 107 organizações que analisam os 11 milhões de documentos que evidenciam como a empresa ajudou clientes a evitar sanções e o pagamento de impostos e a lavar dinheiro de muitas pessoas e inclusive de 72 chefes de estado.

2.5.2 *Cambridge Analytica*

Um artigo na revista *Direito em Debate*, Fornasier e Beck (2020), mostra em detalhes o que mundialmente também ficou conhecido como o case do uso indevido de um grande volume de dados. Segundo Fornasier e Beck (2020), foi primeiramente denunciado pelo jornalista Harry Davies, do jornal inglês *The Guardian*, em 11 de dezembro de 2015, falando que a empresa *Cambridge Analytica* (CA) tinha coletado milhões de dados pessoais de usuários da rede social *Facebook* de forma ilícita, sem conhecimento destes usuários, para uso em campanha eleitoral.

O *The Guardian* continuou a investigação jornalística desde fevereiro de 2017, com a renomada jornalista Carole Cadwalladr, assim como o jornal independente online *The Intercept*, desde março do mesmo ano. No dia 7 de maio de 2017, Cadwalladr redigiu para o *The Observer*, em conjunto ao *The Guardian*, um artigo com título provocativo: *The great British Brexit robbery: how our democracy was hijacked*, usando como principal meio de acesso às informações uma fonte, então, anônima. O artigo à época foi viral, alcançando mais de 63 mil compartilhamentos. (Fornasier, M. de O.; Beck, C., 2020. P. 3).

¹² *International Consortium of Investigative Journalists* (<https://www.icij.org/>).

¹³ *British Broadcasting Corporation* – BBC, Emissora pública de rádio e televisão do Reino Unido.

Um escândalo na imprensa mundial, um exemplo de (má) utilização das práticas da ciência da informação. Serve para estudos mais aprofundados sobre o impacto de *Big Data*, segurança, privacidade e inclusive manipulação de eleições em países democráticos, como o Reino Unido e os Estados Unidos.

17 de março de 2018: o dia que selou o destino da Cambridge Analytica para sempre. Nesse dia, três grandes organizações de periódicos e jornais do mundo – The Observer, The Guardian e The New York Times – publicaram em conjunto, simultaneamente, o artigo intitulado *How Trump Consultants Exploited the Facebook Data of Millions* ('Como os consultores de Trump exploraram os dados do Facebook de milhões'). O artigo somente foi viável após muito convencimento, por parte de Carole Cadwalladr, de demonstrar o caminho certo, ético e democrático – apesar de ter um enorme custo pessoal – de sua fonte anônima publicamente denunciar a CA de suas práticas de mineração de dados (Data Mining) e tratamento de dados (interpreta-se aqui como a prática de Data Scraping) e **interferir de forma eficiente nos resultados de processos democráticos**. [grifo nosso] (Fornasier e Beck, 2020, Pg. 4).

O impacto do que se pode fazer com as evidências de nossas pegadas digitais, tanto no universo individual como coletivo, já se faz concreto no mundo real, inclusive já chegou ao ambiente do debate político, mais especificamente legislativo, em todo o mundo (como veremos mais adiante). Afinal, estes dados pessoais estão cada vez mais disponíveis no mundo do *Big Data* e podemos chamar este universo virtual, onde estão os nossos dados de dadosfera, como descrito por Magaly Prado, no artigo sobre impactos do *Big Data* nas ciências e na indústria 4.0: “A *dadosfera* é objeto de estudo desta pesquisadora desde 2005” (Prado, 2021, Pg. 140).

2.6 Sociedade 5.0






O que podemos perceber, segundo Ottonicar, Atayde e Santa Eulalia (2019), é que o campo de atuação para a ciência da informação, seja para investigação ou desenvolvimento e soluções para gestão estratégica se amplia a cada dia devido à evolução da tecnologia de processamento e de armazenamento, contribuindo em larga escala para a formação de *Big Data*, utilizando dados de usuários das redes sociais e de aplicativos em geral, disponíveis para todos os telemóveis no mundo.

Apesar da quarta Revolução Industrial ter como consequência o desaparecimento de profissões, principalmente aquelas que estão no chão de fábrica e serão substituídas pelas máquinas, há novas demandas profissionais e de negócios que estão cada vez mais relacionados com a busca, interpretação, análise, organização e disseminação dos dados e informações (Otonicar, Atayde e Santa Eulalia, 2019, Pg. 165).

Estudos sobre *Big Data* estão frequentemente vinculados às posições extremistas de otimismo exagerado ou pessimismo exacerbado. Relacionada a essa dualidade polarizada na consideração dos *Big Data* (de um lado as apostas miraculosas dos entusiastas e de outro os alertas para o extremo perigo dos críticos radicais). (Martínez-Ávila. Souza e Gonzalez, 2021, Pg. 11),

Porém, há um entendimento sólido de que o *Big Data* é uma importante fonte de dados e informações para tomada de decisões estratégicas. O universo do *Big Data* e *Analytics* (BDA) está intrinsecamente ligado à projeção de futuro para a Sociedade 5.0, que segundo Atsushi Deguchi e Osamu Kamimura (2020), na página 11, do livro *Society 5.0*, de Karasawa Kaori, definem como: “(A Sociedade 5.0) é assim chamada para indicar a nova sociedade criada por transformações lideradas pela inovação científica e tecnológica, após sociedade de caçadores-coletores, sociedade agrícola, sociedade industrial e sociedade da informação”, conforme a figura abaixo mostra.

Figura 8: Evolução da sociedade até o estágio de 5.0

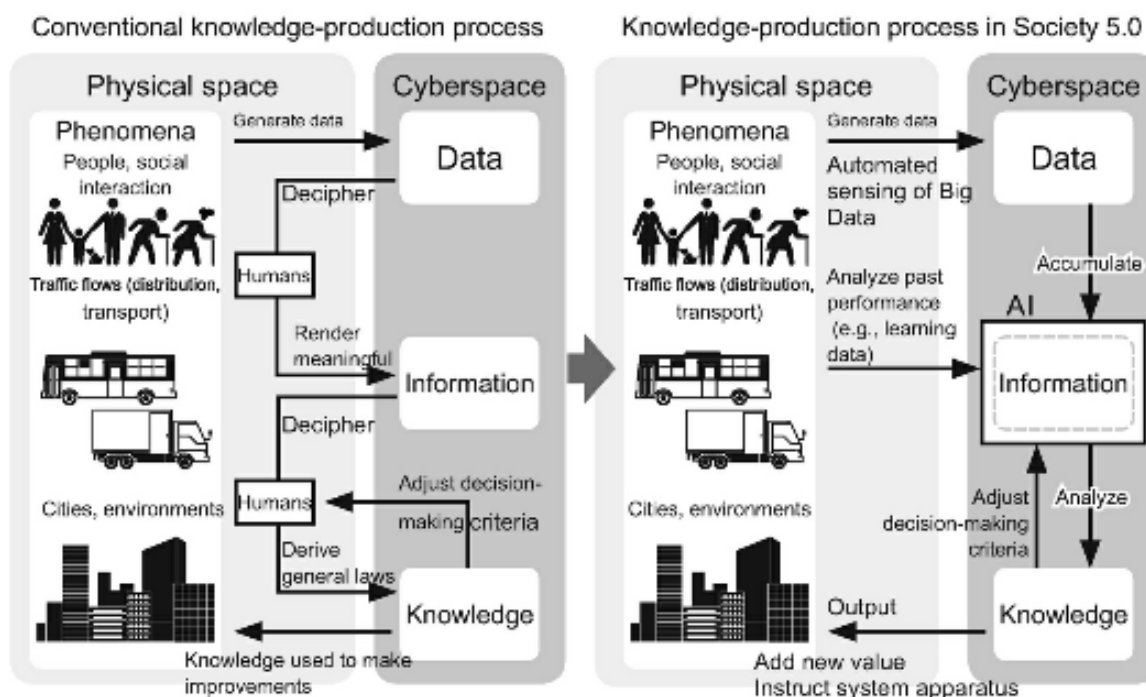
	Society 1.0	Society 2.0	Society 3.0	Society 4.0	Society 5.0
Society	Hunter-gatherer	Agrarian	Industrial	Information	Super smart
Productive approach	Capture/Gather	Manufacture	Mechanization	ICT	Merging of cyberspace and physical space
Material	Stone•Soil	Metal	Plastic	Semiconductor	Material 5.0*
Transport	Foot	Ox, horse	Motor car, boat, plane	Multimobility	Autonomous driving
Form of settlement	Nomadic, small settlement 	Fortified city 	Linear (industrial) city 	Network city 	Autonomous decentralized city 
City ideals	Viability	Defensiveness	Functionality	Profitability	Humanity

Fonte: Hitachi-UTokyo Laboratory (H-UTokyo Lab.). Livro *Society 5.0* (p. 11)

Em 22 de janeiro de 2016, o Governo do Japão divulgou o 5º Plano Básico de Ciência e Tecnologia (Cabinet Office, 2016a). O plano propõe a ideia da “Sociedade 5.0”, uma visão de uma sociedade futura pautada pela inovação científica e tecnológica. A intenção por trás desse conceito é descrita da seguinte forma: “Por meio de uma iniciativa que une o espaço físico (mundo real) e o ciberespaço, aproveitando ao máximo as TIC, estamos propondo uma forma ideal de nossa sociedade futura: uma 'sociedade superinteligente' que trará riqueza para o povo. A série de iniciativas voltadas para a realização dessa sociedade ideal está agora sendo aprofundada e intensamente promovida como 'Sociedade 5.0' (Deguchi e Kamimura, 2020, p. 11).

O desenho que se faz para a sociedade do futuro é que muitas atividades inerentes hoje à participação humana, com relação à análise de dados, incluindo tratamento e conversão em informação e conhecimento, funcionarão com atuação de inteligência artificial e interfaces interligadas, de diferentes fontes e base de dados, em forma de Big Data.

Figura 9: Comparação do processo de produção do conhecimento



Fonte: Tai e Tani. 2020. p. 29

Uma das principais tarefas em relação à Sociedade 5.0 é garantir que os indivíduos que usam e analisam os dados sejam alfabetizados em como lidar com dados e principalmente com informações pessoais. Em princípio, esta afirmação delimita um universo de profissionais, restritos ao domínio semântico das linguagens de máquinas. Isso envolve e depende, no final das contas, apenas de entender de processos de codificação de decodificação, como em qualquer outra linguagem.

Com o avanço do potencial dos processadores (conforme visto no tópico específico sobre a evolução dos processadores) e da capacidade de armazenamento, o que hoje é algo pertencente e comum a um universo de programadores, analistas e demais profissionais da área das tecnologias de informação ou da ciência da informação e conhecimento, poderá estar ao alcance de usuários em geral. Isto reforça a necessidade propalada da alfabetização em lidar com dados e informações pessoais, mas principalmente de forma ética. Para irmos além do termo Smart City e irmos para o universo do *Smart Citizens* (de facto e de direito). Segundo Tai e Tani (2020), independentemente da premissa e necessidade de se pensar na formação de uma Sociedade 5.0 voltada para resolução de problemas sociais, convivemos ainda com diferentes abordagens. A dualidade do que ocorre na Espanha (mais especificamente em Barcelona) e no Japão são exemplos da assimetria, de como culturalmente este tema ainda é versado e desenvolvido. Enquanto Barcelona organiza o projeto Cidadão Inteligente, com base no *The European Union's Horizon 2020 program*, onde os próprios cidadãos são exemplos de produtores e usuários de dados, os japoneses atribuem às instituições e organizações a competência do uso dos dados,

Barcelona organizou o projeto “cidadão inteligente”, no qual os cidadãos desenvolveram uma placa de sensor que pode ser instalada em varandas para monitorar a poluição do ar e sonora. Os dados registrados pelos sensores são publicados como dados de código aberto (Smart Citizens 2019), e os cidadãos podem citar esses dados de código aberto em suas campanhas por melhores políticas ambientais. Neste projeto, os habitantes de Barcelona são os produtores de dados e, na medida em que obtêm informações significativas dos dados, eles também são os usuários dos dados. Em contraste, os japoneses normalmente consideram o uso de dados como preservação exclusiva de funcionários públicos e empresas, e poucos veem os dados como algo que eles próprios poderiam usar, como fazem os "cidadãos inteligentes" de Barcelona. (Tai e Tani, 2020. P. 31).

Assim, de uma forma ou de outra, pública ou privada, mesmo com a inserção de inteligência artificial e toda a articulação e integração de diferentes fontes de dados e informação, percebe-se que a geração de dados, a base de todo esse sistema, deve obedecer a padrões pré-estabelecidos.

Na futura sociedade intensiva em conhecimento, a tecnologia desempenhará um papel crítico na construção de arquitetura de integração de informação – arquitetura que permite que os dados sejam coletados, sintetizados e, em seguida, integrados com informações em campos heterogêneos. Ao mesmo tempo, porém, devemos estabelecer regras e normas que regem a forma como abordamos os dados. Os produtores de dados devem respeitar certas regras e padrões de conduta, e aqueles que

analisam ou usam os dados devem ser suficientemente alfabetizados em dados. (Tani e Tani, 2020, Pg. 31).

2.7 Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil

As tecnologias de base digitais avançaram e também forçaram os parlamentos e governos, em vários países, a legislar sobre o acesso aos dados pessoais. Na comunidade europeia foi implantado o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD), em vigor desde 25 de maio de 2018.

O Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR¹⁴) é a lei de privacidade e segurança mais rígida do mundo. Embora tenha sido redigido e aprovado pela União Europeia (UE), ele impõe obrigações às organizações em qualquer lugar, desde que visem ou coletem dados relacionados a pessoas na UE. O regulamento entrou em vigor em 25 de maio de 2018. O GDPR aplicará multas severas contra aqueles que violarem seus padrões de privacidade e segurança, com penalidades que podem chegar a dezenas de milhões de euros. (GDPR.EU, 2021. *online*).

No Brasil isso não foi diferente, segue os mesmos passos e em 2018 foi sancionada a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei 13.709, com vigência a partir de agosto de 2020. A LGPD brasileira regulamenta o tratamento de dados pessoais de clientes e usuários, junto a empresas privadas e públicas. Determina em seu Artigo 7º: que deve haver o fornecimento de consentimento pelo titular, para o uso de seus respectivos dados. O objetivo principal é assegurar que as informações pessoais, consideradas dados pessoais e/ou sensíveis, recebam um tratamento sigiloso e seguro. A proposta desta Lei é instrumentalizar juridicamente o cidadão e os órgãos públicos para que possam atuar em relação ao uso indiscriminado das informações privadas. Todos podem, e tem o direito, de saber para que serão usados os seus dados que forem coletados, bem como, ainda, agora com a LGPD, é necessário o consentimento expresso do cliente (ou usuário) para o respectivo compartilhamento de informações. Segundo a Lei:

Art. 5º Para os fins desta Lei, considera-se:

I – dado pessoal: informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável;

¹⁴ Sigla em inglês: *General Data Protection Regulation*.

II – dado pessoal **sensível**: dado pessoal sobre **origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico**, quando vinculado a uma pessoa natural; [Grifo nosso] (Brasil, 2018, *online*).

Porém, um ponto inovador, em relação à proteção e sigilo dos dados sensíveis, é que o cidadão poderá exigir que a empresa (pública ou privada) informe se possui seus dados e, além disso, poderá solicitar que estes sejam excluídos do banco de dados da empresa. Desta forma, a sociedade tenta se blindar de consequências da invasão de privacidade e as novas práticas (lícitas ou não) resultante de todo esse processo evolutivo da ciência da informação. Outro ponto que permeia esta LGPD, em seu artigo 60, é que altera o Marco Civil da Internet no Brasil e passa agora a vigorar conforme:

Art. 60. A Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet), passa a vigorar com as seguintes alterações: Vigência

Art. 7º

X – exclusão definitiva dos dados pessoais que tiver fornecido a determinada aplicação de Internet, a seu requerimento, ao término da relação entre as partes, ressalvadas as hipóteses de guarda obrigatória de registros previstas nesta Lei e na que dispõe sobre a proteção de dados pessoais; (Brasil, 2018, *online*).

Outro ponto que pode mudar as relações do usuário e redes sociais, por exemplo, está no Artigo 20:

Art. 20. O titular dos dados tem direito a solicitar a revisão de decisões tomadas unicamente com base em **tratamento automatizado de dados pessoais** que afetem seus interesses, incluídas as decisões destinadas a definir o seu perfil pessoal, profissional, de consumo e de crédito ou os aspectos de sua personalidade. [Grifo nosso] (Brasil, 2018, *online*).

A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais brasileira está sob responsabilidade de aplicação pelo O Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO)¹⁵ e, segundo o site oficial, “*a nova lei [LGPD] quer criar um cenário de segurança jurídica, com a padronização de normas e práticas, para promover a proteção, de forma igualitária e*

¹⁵ Empresa pública de prestação de serviços em tecnologia da informação do Brasil, criada pela Lei nº 4.516, de 1 de dezembro de 1964

dentro do país e no mundo, aos dados pessoais de todo cidadão que esteja no Brasil” (Serpro, 2019, *online*).

Figura 10: Mandala de normas LGPD brasileira



Fonte: Serpro, 2019, *online*.

No labirinto burocrático, quase minotaurico, da legislação brasileira, criou-se ainda a Autoridade Nacional de Proteção de Dados Pessoais, a ANPD, para fiscalizar e penalizar aqueles que descumprirem a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Mas foi em agosto de 2021 que entraram em validade, de facto e de direito, os artigos 53, 53 e 54, que tratam das sanções administrativas. Porém, Koch (2019) compara a LGPD brasileira com a GDPR europeia e deixa um alerta importante:

As multas sob o LGPD são muito menos severas. O artigo 52 estabelece que a multa máxima por infração é de “2% da receita de pessoa jurídica privada, grupo ou conglomerado no Brasil, no exercício fiscal anterior, sem impostos, até um máximo

total de 50 milhões de reais” (cerca de 11 milhões de euros). As multas LGPD estão em linha com as multas do GDPR por infrações menos flagrantes, mas € 11 milhões não vão preocupar os maiores processadores de dados do mundo. (Koch, 2019. *Online*).

Mais recentemente, a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) divulgou, em 20 de outubro, de 2021 (Anpd. 2021), que o Senado Federal brasileiro aprovou uma Proposta de Emenda à Constituição (PEC 17), definindo estabelecer que a proteção de dados pessoais (inclusive os de meios digitais) está na lista de direitos e garantias fundamentais do cidadão. Desta forma, os legisladores brasileiros reforçam que a proteção de dados pessoais no Brasil seja matéria jurídica, com responsabilidades além da esfera de crimes civis.

Em suma, a legislação brasileira com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, nº 13.709, bem como as demais legislações em outros países sobre o tema, buscam construir uma ponte entre os mundos em que vivemos e transitamos, o virtual e o real. A implementação de instrumentos jurídicos permite criar balizas para evitar danos substantivos e concretos à violação da privacidade, em benefício do cidadão.

2.8 Educação “De volta para o futuro”

Segundo Penrase (2018), só estamos sentindo agora os impactos na educação, da informatização e interconectividade implantadas nas décadas de 1980 e 1990.

Dentro da Terceira Revolução Industrial, a expansão do acesso ao ensino superior ganhou ainda maior proeminência com uma diversidade muito maior nos campi e a globalização da pesquisa acadêmica acelerada por tecnologias *online* (Penrase, 2018, Pg. 255).

Os impactos das tecnologias quase não se fizeram sentir nas escolas e universidades ao longo dos séculos. Segundo Jülicher (2018), o uso de quadro negro e aulas com livros didáticos pareciam que não iriam mudar, apesar das reformas pedagógicas. Porém, a repercussão das tecnologias de informação e comunicação, exponencialmente compostas, mais ligadas à digitalização, muito provenientes do século

XXI, que compartilham informação em larga escala, como os tablets, telemóveis e material *online* já estão ao alcance e fazem parte da rotina de muitas crianças em idade pré-escolar. “Neste contexto, espera-se que todo o processo de aprendizagem passe por mudanças significativas. As novas tecnologias – especialmente a digitalização – provavelmente transformarão o setor educacional, ou seja, escolas e universidades, consideravelmente”. (Jülicher, 2018, p. 72).

A onda da digitalização, que veio junto com a terceira revolução industrial, empurrou as instituições de educação em direção ao mundo *online*. Ao ponto de que se esperava, segundo Penprase (2018), a partir de 2012 (o ano do MOOC¹⁶), “que cursos abertos online maciços substituíssem completamente o ensino superior presencial tradicional e expandissem o acesso à universidade na educação para milhões de alunos anteriormente não atendidos em todo o mundo”. Apesar da força motriz, do ingresso das novas tecnologias impactar também diretamente na educação, as modalidades de ensino EAD ainda estão com índices expressivos de reprovação, quando comparados aos alunos do sistema presencial.

Em estudos atuais, em nível de ensino superior, disponíveis no site da Associação Brasileira de Educação à Distância (ABED), como na análise comparativa do desempenho dos alunos na modalidade presencial e à distância (EAD) de um curso de engenharia da computação, feito em 2017 (também em Curitiba, Paraná, Brasil), evidencia índices menores ainda de aprovação dos alunos na modalidade remota.

¹⁶ *Massive Open Online Course* (MOOC), tradução: Curso Online Aberto e Massivo.

Quadro 02: Média das notas e percentual de aprovação

	EaD		Presencial	
	Média	Aprovação	Média	Aprovação
UTA 1 - Fundamentos da Engenharia				
Introdução à Engenharia da Computação	6,7	42,7%	7,3	93,8%
Pré-Cálculo	6,6	53,3%	5,1	60,0%
Desenho Técnico	6,7	50,7%	7,7	93,8%
Geometria Analítica	6,9	52,1%	5,1	50,0%
UTA 2 - Princípios da Engenharia				
Física - Mecânica	7,6	66,3%	5,0	42,1%
Química Geral	7,1	60,5%	6,3	75,9%
Cálculo Diferencial e Integral a uma Variável	6,7	51,0%	4,7	55,2%
Ferramentas Matemáticas Aplicadas	6,1	30,3%	8,3	95,2%
UTA 3 - Instrumentação para Engenharia				
Lógica de Programação e Algoritmos	6,4	31,3%	3,8	31,6%
Princípios de Mecânica e Resistência dos Materiais	4,9	21,7%	7,5	90,5%
Física - Eletricidade	4,7	11,9%	4,2	32,1%
Ciências do Ambiente e Sustentabilidade	5,8	8,1%	6,0	71,4%

Fonte: Ferlin, et al. (2017, p. 7).

Esta adaptação natural da estrutura milenar, do ensino presencial, para migrar parte de seus ativos para uma estrutura nova de ensino remoto pode perderur ainda por um tempo. Porém, este avanço se mostra evidente e define novas formas de planejamento e práticas de ensino. Penprase (2018) ainda reforça que se contempla plausível e viável uma interação entre ensino presencial e remoto, de forma síncrona, de forma análoga ao que se experimenta com as disciplinas transversais ofertadas pela UFPR.

A revolução do ensino superior trazida pelos cursos *online* ainda está em andamento, mas é mais provável que resulte em uma integração de ambientes de aprendizagem presencial síncronos de alta qualidade com tecnologias *online* para permitir que os alunos desenvolvam habilidades e conhecimento de forma mais rápida de forma assíncrona. (Penprase, 2018, Pg. 254).

A Pró-reitoria da UFPR (PRPPG) elaborou a lista de 4 disciplinas, que normalmente são necessárias e ofertadas regularmente a todos os estudantes de pós-graduação, no âmbito da UFPR, para testar uma nova proposta pedagógica que servisse para ampliar o acesso e testar novos modelos pedagógicos. As disciplinas escolhidas para

iniciar o programa (2017, 2018 e 2019) foram: Escrita acadêmica em língua inglesa; Metodologia de pesquisa; Filosofia da ciência e Métodos estatísticos.

O modelo adotado pelas disciplinas transversais, ofertadas pela UFPR, se configura como um modelo pedagógico inédito, por ter interface com linguagem em modelo televisivo e transmissão ao vivo, diferente de modelos pedagógicos de ensino à distância (EAD), híbridos ou síncronos¹⁷. Por isso o comparativo direto com resultados de modelos EAD pode apenas sinalizar indícios para aferição dos dados de aproveitamento discente.

Os impactos da quarta revolução industrial trarão a todos mudanças rápidas e profundas, reforça Penprase (2018), que ainda nos alerta: “*a necessidade de resposta do ensino superior é urgente, pois o poder das tecnologias 4IR para impactos sociais positivos ou danos ambientais devastadores está sobre nós*” (p. 259). Os planos educacionais devem ser reformulados e levar em conta os novos avanços tecnológicos da terceira revolução industrial, pois a quarta revolução já se faz presente.

Qualquer plano educacional para o 4IR deve ser construído sobre os resultados da Terceira Revolução Industrial descrita anteriormente, com seu desenvolvimento emergente de instrução híbrida *online* e presencial e integração eficiente e contínua de videoconferência global e uma ampla gama de recursos educacionais assíncronos. (Penprase, 2018, Pg. 260).

Em contexto mais contemporâneo, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em sua mais recente Pesquisa Educacional e Inovação, publicada em 2020, que acompanha a série trianual *Trends Shaping Education*, busca traçar um conjunto de cenários sobre o futuro do ensino para auxiliar planos estratégicos na educação em geral. Porém, esta pesquisa da OCDE levou em conta principalmente o impacto da pandemia da COVID-19, que lembrou a todos que o futuro sempre é algo incerto, apesar dos planos que traçamos.

¹⁷ Principalmente nos modelos estabelecidos em período pré-pandêmico (Covid-19), de 2020.

Para preparar nossos sistemas educacionais para o que pode vir, temos que considerar não apenas as mudanças que parecem mais prováveis, mas também aquelas que não esperamos. Sempre existem várias versões do futuro – algumas são suposições, outras esperanças e medos, ou mesmo sinais de que algo já está mudando. (OECD, 2020, p. 5).

O título escolhido para esta publicação da OECD foi “*De volta ao futuro da educação*” e deixa claro que os cenários apontam que existem muitos caminhos possíveis para o futuro e as tendências globais permitem levar em conta novos padrões e possibilidades emergentes. Um dos importantes cenários aponta uma possível e forte colaboração internacional público-privada, que alimentaria os sistemas de aprendizagem digital, e estes seriam alimentados com dados mutualizados entre os países, em uma rede de análise contínua da dinâmica educacional e da avaliação de aprendizagem.

Um outro cenário aponta para a possibilidade de experimentação em formas organizacionais de educação, com uma combinação entre ensino remoto (*online*), tutoria e até mesmo aprendizagem baseada na comunidade, na qual plataformas de aprendizagem especializadas e serviços digital e presencial (público e privado) desempenham um importante papel.

O Relatório do Futuro da Educação de 2014, produzido pelo MIT, já recomendava fortalecer a educação remota para alunos de graduação.

O ensino superior está em um ponto de inflexão. A conversa pública sobre os custos cada vez mais altos de educação e seu impacto no acesso de alunos de todos os níveis socioeconômicos está sempre presente. Ao mesmo tempo, há uma grande fome por educação e uma grande demanda para aprendizagem *online* em todo o mundo. (MIT, 2014, Pg. 4).

O MIT deixa evidente neste documento que deve aportar esforços para ampliar a inovação pedagógica em educação remota, no contexto de ensino *online* e híbrido e conclui que “*as implicações positivas para a sociedade são imensas e impossíveis de prever totalmente*” (MIT, 2014, Pg. 194). Uma possível redução de custos no sistema de ensino, favorecido pela implantação de tecnologias de informação e comunicação, pode auxiliar a ofertas de novas bolsas de estudo, com a finalidade de ampliar e democratizar o acesso ao ensino superior.

Ao contrário das revoluções industriais anteriores, no entanto, o 4IR apresenta os impactos de várias tecnologias exponenciais compostas que compartilham a capacidade de **aumentar rapidamente em escala e reduzir custos**. Essa rapidez do avanço das tecnologias **exige uma resposta mais proativa do setor educacional** do que a evolução mais gradual da sociedade e a resposta subsequente das instituições educacionais nas revoluções industriais anteriores [grifos nosso] (Penprase, 2018, Pg. 265).

Um país de grande desigualdade social, como o Brasil, sempre necessita buscar novas formas para economizar de um lado e poder aplicar de outro, principalmente em inclusão social. Na educação superior, apesar de existirem 69 Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), ligadas diretamente ao Ministério da Educação e espalhadas em todos os estados da federação. Estas IFES ofertam gratuitamente cursos de graduação e pós-graduação e as vagas são sempre disputadas em altas taxas de competitividade no processo seletivo de ingresso (vestibular). Assim, a oferta de bolsas de ensino, tanto no sistema público como privado, pode ser uma forma segura e evidente de se fazer exercer a capilaridade necessária a formação de ensino superior no país. Já temos estudos que demonstram claramente o impacto positivo nos índices de rendimento dos alunos bolsistas, quando comparados aos demais alunos.

Segundo estudo financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), com base em dados do Programa institucional de bolsa de iniciação à docência (Pibid), que avaliou o desempenho de alunos bolsistas versus não bolsistas.

Os resultados oriundos do estudo avaliativo do tipo *ex post-facto* demonstraram a relevância do PIBID para a formação dos universitários, posto que foram identificadas diferenças substantivas na qualidade do aprendizado dos bolsistas, quando comparados a outros aprendizes que não tiveram a mesma fortuna de se submeterem às experiências brindadas pelo referido programa institucional. (Araújo, *et al.*, 2018, *online*).

Esta investigação do PIBID traçou em detalhes a comparação entre as notas de egressos bolsistas e não bolsistas, utilizando o teste t de Student, analisando as respectivas médias dos Índices de Rendimento Acadêmico (IRA).

Quadro 03: Resultado do teste t Student usando o IRA

Turmas	Amostras (n)		Média IRA			Desvio padrão		
	Sem bolsa	Com bolsa	Sem bolsa	Com bolsa	Sem bolsa	Com bolsa	Teste t	P
Diurno	499	93	6.806	7.168	1.1151	0,6674	-4.243	0.00
Misto	1007	117	6.569	7.140	1.1647	0.6683	-7.939	0.00
Noturno	418	58	7.143	7.548	1.5288	1.0157	-0.709	0.00

Fonte: Araújo, *et al.* (2018, p. 13).

Percebe-se que acompanhar em detalhes a vida acadêmica dos alunos, em amplo escopo, gera um banco enorme de dados que podem ser utilizados de forma pertinente pelas instituições de ensino superior, com propósito de buscar melhorar os índices de aprovação.

Segundo Jülicher (2018), o uso de dados para fins educacionais é similar ao uso de dados para fins comerciais. A análise de dados educacionais ainda não é uma realidade na sua totalidade possível de utilização. Nos sistemas comerciais, o modelo de gestão estratégica baseada em dados, informação e conhecimento já demonstra funcionar de forma ubíqua ao funcionamento das atividades, ou seja, dados são coletados em tempo real, que geram informações, que em uma fila de ações e compreensões, por sua vez, geram tomadas de decisão rápidas e mais precisas. A análise de dados brutos educacionais pode gerar interpretação e aferir conhecimento, que pode ser auxiliar ou mesmo decisivo para uma gestão estratégica.

Isso não inclui apenas uma visualização abrangente e reprodução de comportamentos de aprendizagem anteriores. Em vez disso, visa prever o comportamento de aprendizagem futuro. Esse processo é chamado de análise preditiva. (Jülicher, 2018, Pg. 74).

2.9 Resumo do capítulo

Neste capítulo abordamos uma reflexão crítica teórica sobre o impacto da tecnologia na organização social e, inclusive, na educação. Inicialmente traçamos o desenrolar da sociedade baseada no conceito de um processo de codificação/decodificação desde o seu princípio. Abordamos a gestão estratégica baseada

em sistemas de informação e na hierarquia de dados-informação-conhecimento-sabedoria. Abordamos ainda o desenvolvimento tecnológico do século XX, a era dos computadores, a evolução dos processadores, a utilização em tempo real dos bancos de dados conhecidos como *Big Data*, o desenvolvimento da sociedade, da indústria e da educação, sem esquecer da repercussão e consequências para adoção de políticas de proteção de dados.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

3.1 Introdução

Este capítulo versa sobre a metodologia de pesquisa, conceitos para esta investigação, de forma abrangente e específica, a partir de métodos de aproximações da realidade, que permitem que este experimento seja replicado. Discorre sobre o percurso adotado pelo investigador do início ao fim do trabalho. Apresenta os métodos de cada uma das etapas do estudo de caso e a combinação de diversas técnicas de investigação científica adotadas. Expõe os diferentes níveis de pesquisa, que passam pela análise descritiva dos equipamentos e sistemas adotados na transmissão das aulas híbridas e síncronas. Refere sobre o diagnóstico das disciplinas investigadas, análises comparativas quantitativas de aproveitamento discente, e uma análise qualitativa com os professores responsáveis pelas disciplinas. Este capítulo ainda trata da classificação metodológica adotada, em um modelo bivariado, com análise de dados que podem identificar padrões entre os diferentes alunos e traçar uma possível correlação estatística com o aproveitamento, bem como o procedimento utilizado para a coleta de dados nesta pesquisa e o detalhado protocolo de análise, especificando as variáveis usadas e os métodos estatísticos adotados.

3.2 Metodologia

Entende-se que pesquisa é um procedimento inacabado e de permanente busca teórica, a partir de métodos de aproximações da realidade (Lima, 2007). Sem uma dúvida

ou um problema para os quais se pretende achar uma resposta, não há pesquisa. E, para alcançar esse resultado, é necessário o estabelecimento de um processo metodológico.

A metodologia de pesquisa, de acordo com Agnez (2011), é um processo de tomada de decisões e estabelecimento de estratégias que vão nortear a investigação. “*Trata-se do percurso adotado pelo pesquisador do início ao fim de seu trabalho*” (2011, Pg. 02), percurso este estabelecido a partir do tipo de objetivo a ser investigado, (Rampazzo, 2010). É possível afirmar, portanto, que a presente investigação se baseia na utilização de métodos descritivos e analíticos para buscar responder quais são os índices comparativos do aproveitamento dos discentes, de aprovação e reprovação, no modelo de ensino híbrido, adotado pela PRPPG, da UFPR, no ano de 2019, e se há interferência da parte técnica na relação docente/discente.

Segundo Santos (2009), a pesquisa em comunicação não costuma se restringir a apenas uma forma metodológica. Para a autora, a incorporação de diversas técnicas e a articulação de múltiplas estratégias se mostram interessantes em vista da complexidade da vida em sociedade e do ligeiro movimento de transformação. De acordo com ela, trata-se de uma “*superação de posturas reducionistas em termos técnicos e operacionais*” (2009, Pg. 126) e é inclusive uma tendência atual da pesquisa social.

A combinação de diversas técnicas de investigação científica possibilita o desenvolvimento de pesquisas sociais mais precisas e interessantes. A combinação de estratégias parece ser a forma mais completa e efetiva do que os realizados exclusivamente com apenas uma abordagem. (Santos. 2009, Pg.130)

A investigação proposta ao objeto em questão é uma pesquisa exploratória descritiva, com uma análise que deve ser desenvolvida em diferentes níveis. Adotou-se primeiramente análises exploratórias descritivas da estrutura computacional inicialmente utilizada. Em segundo nível, análises comparativas quantitativas de aproveitamento discente, e no terceiro nível uma análise qualitativa com os professores responsáveis pelas disciplinas. A oferta de disciplinas, como se apresenta em 2019, com aulas presenciais e remotas de forma simultânea (síncrona) possibilita um objeto de estudo interessante para o universo do ensino à distância e presencial. Desta forma, podemos avaliar o environment (que compreende o parque de máquinas) e ainda estatisticamente possíveis influências no desempenho acadêmico em uma mesma aula, com o mesmo professor,

com os mesmos instrumentos didáticos, ao mesmo tempo sendo ofertada de forma presencial e *online* (híbrida).

Assim, o registro destes agrupamentos de máquinas e principalmente das configurações que se mostrarem adequadas a este modelo proposto é um importante avanço de conhecimento científico, pois possibilitará ser replicado e até mesmo customizado em outras instituições ou em novas redes de ensino híbrido.

Sobre os índices de aprovação e suas variáveis aplica-se o modelo de análise descritiva, com uma abordagem quantitativa em Estudo de Caso. Segundo Triviños (1987), é na pesquisa descritiva que o investigador pode descrever os factos que pretende investigar e ter acesso uma série de informações sobre determinada realidade. E ainda, segundo Gerhardt e Silveira (2009), são exemplos de pesquisa descritiva: estudos de caso, análise documental e *ex-post-facto*.

Apesar do modelo *ex-post-facto* ser uma opção, “*como exemplo desse tipo de pesquisa, pode-se citar um estudo sobre a evasão escolar, quando se tenta analisar suas causas*” (Gerhardt e Silveira. 2009, p. 38), optou-se por uma abordagem descritiva adequada para análise dos índices de aproveitamento de disciplinas, com exploração de possíveis causas. O Estudo Exploratório é que se mostra mais adequado à realidade desta apuração, por entender que a UFPR implanta um projeto inovador tanto no âmbito do público observado, mestrandos e doutorandos, como na metodologia EAD de aula síncrona, que busca trazer o aluno para a realidade da sala de aula e não levar a sala de aula para quando e onde o aluno está (como se faz de forma habitual no molde tradicional de ensino a distância). Este modelo de turmas híbridas, envolvendo especificamente alunos de pós-graduação, só foi autorizada no Brasil, em âmbito de nível *Strictu Sensu*, pelo Ministério da Educação, através da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no ano de 2018¹⁸.

Um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende

¹⁸ CAPES, Portaria Nº 275, em 18 de dezembro de 2018.

intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe. O estudo de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador. (Gerhardt e Silveira, 2009, Pg. 39).

Por isso, a metodologia que aborda a descrição da topologia de rede, das configurações das máquinas e as variáveis dos índices de aprovação demonstram o aspecto mais global da complexidade desta estrutura pedagógica, que poderá servir como base para outros estudos tanto nas questões de rede e suas configurações e aplicações, como para as questões pedagógicas digitais e participativas, presenciais ou telepresenciais.

Por fim, a metodologia deste trabalho caracteriza-se como estudo de caso, com descrição dos componentes tecnológicos, bem como dos dados comparativos quantitativos de aprovação e reprovação discente e o delineamento de possíveis perfis de alunos, fundamentado em informações coletadas da base de dados que integram, ou tem acesso, o sistema SIGA, que gerencia a pós-graduação na UFPR. Com esta sustentação primeira, busca-se agora explicitar a classificação metodológica de forma mais aprofundada, em um modelo bivariado, com análises de dados que podem identificar padrões entre os diferentes alunos e traçar possível relação estatística com o aproveitamento, bem como o procedimento utilizado para a coleta de dados nesta pesquisa e o detalhado protocolo de análise, especificando os métodos estatísticos adotados. Classifica-se então esta investigação, ainda, como descritiva e exploratória.

Explica-se, em Gil (2017), que a pesquisa descritiva, ao mesmo tempo em que descreve as características de uma população ou fenômeno específico, também busca pela existência de padrões nos dados coletados, obtidos por meio da identificação de relações entre as variáveis, processo que envolve a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados. Assim, com base em Marconi e Lakatos (2002), destaca-se que a realização da coleta de dados auxilia também o pesquisador a obter e identificar indícios sobre a assertividade da metodologia. Neste caso, específico sobre as aulas, pode contribuir para o estudo comparativo entre os alunos presenciais e à distância (telepresenciais), mediados pelo protótipo tecnológico (Tecnologias de Informação e Comunicação).

Além disso, as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, com vistas na formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores (Gil, 2017). Em relação à abordagem do problema desta tese, tipifica-se como uma pesquisa quantitativa, onde a utilização de métodos estatísticos busca a identificação de variáveis que podem ter correlação no aproveitamento das disciplinas transversais entre os alunos 100% presenciais e os 100% *online*. Ou seja, qual o índice comparativo, e possíveis variáveis correlatas, do aproveitamento dos discentes presenciais e à distância (*live stream*) nas disciplinas transversais ofertadas na pós-graduação na UFPR? A metodologia adotada também rende, no final dos trabalhos, apontamentos de orientação para customização desta plataforma educacional da UFPR.

A seção a seguir detalha os procedimentos metodológicos adotados e aplicados nesta pesquisa.

3.3 Fonte de dados

Os dados serão obtidos a partir da informação constante na base de dados do Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGA) da UFPR. Sistema este desenvolvido pela equipe da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, que hospeda e gerencia todo o banco de dados dos alunos matriculados em programas *Latu Sensu* e *stricto sensu* da UFPR. Definiu-se como população de estudo os alunos matriculados nas disciplinas transversais no recorte temporal do ano de 2019. Neste período ocorreu a oferta de duas disciplinas transversais por semestre, quatro no total do ano. A matrícula nestas disciplinas transversais puderam ser feitas por todo e qualquer aluno vinculado a um programa de pós-graduação na UFPR e também, em caráter experimental, visando a ampliação deste sistema, fizeram matrícula alguns alunos oriundos das sete universidades estaduais do estado do Paraná.

Figura 11: Mapa do estado do Paraná¹⁹.



Fonte: Do autor, a partir de base cartográfica do IBGE²⁰ (2021) e do Senado federal (2021).

3.4 Variáveis de pesquisa

As variáveis de análise têm por objetivo verificar se os índices de aprovação nas disciplinas transversais são influenciados pela modalidade de aula (presencial ou *live stream*), bem como outros fatores como acadêmicos ou socioeconômicos. Assim, esta investigação trata como relevante verificar se o discente é bolsista, por ter obrigatoriamente a dedicação exclusiva ao estudo; em qual nível está na pós-graduação (mestrado ou doutorado); a área de conhecimento de origem e outros fatores. Isso tudo principalmente leva ainda em conta se o aluno está matriculado nas disciplinas transversais como presencial ou remoto (*live stream*). Estas e outras variáveis permitem

¹⁹ Localização dos campi da UFPR e das universidades estaduais.

²⁰ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística é um instituto público da administração federal brasileira.

apresentar um relatório detalhado acerca do aproveitamento dos discentes nas disciplinas analisadas. O quadro abaixo apresenta as variáveis que serão empregadas no estudo:

Quadro 04: Variáveis de análise

Variável	O que se pretende aferir	Natureza
Status (Variável dependente)	Status final do aluno em “Aprovado” ou “Reprovado”	Nominal
Disciplina	A disciplina transversal que o aluno está matriculado	Nominal
Ano base	Ano em que a disciplina foi ofertada	Nominal
Modalidade	Presencial ou Remoto (<i>live stream</i>)	Nominal
Idade	Informação em anos	Numérico
Nível discente	Mestrado ou Doutorado	Nominal
Bolsa	Se é bolsista ou não	Nominal
Nota	Nota final do aluno de 0 a 100	Numérica
Setor de origem	Setor acadêmico de origem do aluno	Nominal
Variável socioeconômica	Salário mensal (individual), quando em emprego formal	Numérico

Fonte: Do autor

3.5 Protocolo de análise de dados

Para a realização das análises em profundidade, da relação à aprovação nas disciplinas, optou-se em efetuar cálculos com o seguinte protocolo:

Tabela 01: Protocolo de análise

Nível	Procedimento	Variáveis	Objetivo
1	Estatísticas descritivas:	Idade Modelo (Presencial X Remoto)	Descrever o conjunto de dados e traçar o perfil das turmas.

		Nível discente (Grad. Espec. MBA. Mest. Dout.)	
		Tipo discente (Docente ou Discente)	
		Bolsa (Sim ou Não)	
		Tipo de Bolsa (CNPq, CAPES etc.)	
		Salário Regular (Bolsista, Assalariado ou sem Emprego Formal)	
		Faixa Salarial	
		Setor Acadêmico de origem	
		Situação (Aprovado x Reprovado)	
		Evasão	
		Conceito Final	
		Perfil das 4 disciplinas Presenciais	
		Perfil das 4 disciplinas Remotas	
2	Teste Qhi-quadrado X Situação (Aprovado ou Reprovado) ou	Modelo X Situação	Identificar diferenças nas frequências entre grupos categóricos (variáveis nominais)
		Nível X Situação	
		Tipo X Situação	Cruzamento das variáveis com a Situação (Aprovado ou Reprovado)
		Tem bolsa X Situação	
		Setor X Situação	
		Tipo de bolsa X Situação	
		Faixa salarial X Situação	
		Salário regular X Situação	

3	Teste de normalidade (Shapiro-Wilk)	Idade X Situação (Aprovado ou Reprovado)	Verificar a normalidade no conjunto de dados.
4	TESTE U-Mann-Whitney	Idade X Situação (Aprovado ou Reprovado)	Identificar diferenças entre grupos de variáveis numérico x nominal
5	Análise de Correspondência Múltipla	Situação (Aprovado ou Reprovado)	Visualizar as medidas de associação de cada variável, expressando-as em um mapa perceptual. Este procedimento emprega o teste Qui-quadrado para padronizar os valores das frequências das categorias pareadas de cada variável, ajustando o teste do Qui-quadrado para a obtenção das medidas de distâncias métricas (inércias)
		Modelo (Presencial ou Remoto)	
		Nível (Grad, Espec, Mest ou Dout)	
		Tipo (discente ou docente)	
		Tem Bolsa (Sim ou Não)	
		Setor de origem	
		Faixa Salarial	
		Salário Regular (Bolsista, Assalariado ou Sem salário)	

Fonte: Do autor

3.5.1 Software R

As análises estatísticas desta investigação, estabelecidas neste protocolo, são realizadas em ambiente do *software* R (o *script* completo utilizado nesta investigação está disponível em Apêndice 1), que é adotado em disciplinas específicas para cálculos estatísticos. Segundo Allaman (2021), o sistema R, que se destina para a análise de dados, é baseado em *software* livre (sob licença GNU, *General Public License*) e foi desenvolvido e publicado em um artigo oficialmente em 1996, por professores da Nova Zelândia, Robert Gentleman e Ross Ihaka. O *software* R permite a manipulação, avaliação e interpretação de dados.

Este *software*, segundo a própria descrição do projeto²¹, é mantido pela Fundação R, uma organização sem fins lucrativos, fundado pelos membros da Equipe Central de Desenvolvimento R, que detém e administram os direitos autorais e a documentação. Porém, é uma fundação de *software* de código aberto, com desenvolvimento contínuo. Assim, este sistema é constantemente modificado e incrementado com novas funções e funcionalidades em um ambiente colaborativo mundial.

Alcoforado (2020) nos relata que a versão atual do *software* R (R-3.2.2) é referência mundial para lidar com técnicas estatísticas e registra ainda que:

O R disponibiliza uma ampla variedade de técnicas estatísticas e gráficas, incluindo modelação linear e não linear, testes estatísticos clássicos, análise de séries temporais (time-series analysis), classificação, agrupamento e outras. (Alcoforado, 2020, *online*).

3.6 Descrição das etapas de pesquisa

Assim a proposta do substrato desta tese pretende colaborar para a formação de novas turmas em EAD, tanto de forma híbrida, com alunos presenciais e remotos, e de forma síncrona, como pretende também levantar questões no âmbito da avaliação dos sistemas de EAD, com base nos índices de aprovação dos alunos. Isto é possível, com acesso aos dados disponíveis pelo sistema de gerenciamento da pós-graduação da UFPR, principalmente com o recorte espaço-tempo adotado. Referindo-se ao período em que ocorreram turmas, em disciplinas transversais ofertadas pela PRPPG/UFPR, que de forma simultânea tiveram alunos presenciais e alunos remotos (que assistiam a mesma aula por Tecnologias de Informação e Comunicação), de forma completamente síncrona. Isso permite que se avalie comparativamente o rendimento acadêmico destes alunos, que possui característica *sui generis* (ter turmas síncronas, com alunos distintos, mas que estiveram sob a mesma metodologia de ensino). Uma de forma presencial e outra remota,

²¹ <https://www.r-project.org/foundation/>

síncrona e ao vivo. Este estudo pretende abordar as variáveis correlatas que se apresentam estatisticamente relevantes ao rendimento acadêmico do período analisado.

Os resultados deste estudo podem academicamente colaborar com subsídios para futuros estudos sobre formulações de critérios de avaliação simétrica e também, de forma aplicada, colaborar com a UFPR na formatação de novas turmas nas disciplinas transversais, levando luz e assistência sobre critérios de matrícula que podem inspirar e motivar a criação de turmas, presenciais e/ou remotas.

Conforme descrito, este *corpus* discursivo de pesquisa busca aprofundar as análises sobre educação híbrida e síncrona, em nível de pós-graduação, usando como objeto 4 disciplinas ofertadas²² pela PRPPG/UFPR, que tiveram simultaneamente alunos presenciais e a distância, de forma isocrônica (tendo aulas, atividades e avaliações praticamente idênticas). Este corpus tem característica singular e original.

A metodologia proposta traça um caminho de investigação para avaliar o impacto da mediação tecnológica (Tecnologias de Informação e Comunicação) no ensino, comparando os rendimentos acadêmicos de alunos presenciais e à distância. Ainda, buscar correlações com possíveis variáveis que tenham influência sobre os conceitos acadêmicos obtidos (notas finais). Esta pesquisa tem diferentes níveis de análise e precisa traçar o perfil dos estudantes (presenciais e à distância), bem como conhecer o perfil dos docentes destas respectivas classes, verificando se houve a possibilidade de uma avaliação (nestas disciplinas) de forma simétrica para os públicos distintos de alunos (presenciais e à distância) e qual foi o seu impacto.

O caminho desta investigação tem **3 etapas distintas**: descritiva em máquinas e sistemas; quantitativa das disciplinas e dos alunos e qualitativa com os docentes. A primeira etapa tem como objetivo mapear a infraestrutura que foi implantada aos poucos, com início experimental em 2017. Depois ajustada, em 2018, e definitivamente estabelecida como uma estrutura técnica, em 2019, como sendo eficaz para captar e

²² Metodologia de pesquisa científica; Filosofias da ciência e da tecnologia; Escrita acadêmica em inglês e Métodos estatísticos em pesquisa científica.

transmitir este novo modelo de ensino remoto, que se baseia em um conceito de linguagem audiovisual televisivo. Traz o aluno remoto para dentro da sala de aula e não leva a sala de aula para onde está o aluno remoto. Da mesma forma que os programas de auditório, tão conhecidos nos espaços de televisão de sinal aberto, se valem desta mesma linguagem para manter o máximo de audiência, pelo maior tempo possível²³.

A segunda etapa, descritiva das disciplinas ofertadas, será primeiro analisada de forma agrupada (Geral), com o somatório dos índices das quatro disciplinas, em tela de análise desta tese (Metodologia de pesquisa científica; Filosofias da ciência e da tecnologia; Escrita acadêmica em inglês e Métodos estatísticos em pesquisa científica). Ainda, nesta etapa de dados agrupados, separa-se os dados de evasão, pois estes não farão parte desta análise, que busca fatores de correlevância estatística com os índices de aprovação e reprovação, apenas. Após o primeiro filtro, retirado os dados de evasão, cada uma destas disciplinas será devidamente analisada, pelos mesmos critérios, tanto entre si, quanto na forma agrupada (Geral) que iniciará esta etapa.

Na sequencia, estes dados levantados serão tratados e lapidados, em busca específica de correspondência das variáveis dependentes (Aprovação e Reprovação). Neste momento, os resultados serão apresentados de forma visual e linear. Ou seja, com tabelas e box coloridos, que indicam possível correlação (em cor amarelo) ou não (em cor azul). Os valores que norteiam e estabelecem estes registros cromáticos (desta etapa) serão sempre destacados em vermelho.

Em último nível, ainda nesta etapa descritiva, após todos os tratamentos e análises de normalização de amostragem estatística, os dados serão agrupados em outro tipo de gráfico perceptual, que utiliza coordenadas cartesianas, para alocar no espaço as variáveis de forma “independente” (em cada um dos grupos de análise). Um exemplo hipotético, mas com finalidade de clarificar: se na etapa anterior, o tratamento de dados nos evidenciar que o nível dos discentes pode ter correlevância estatística significativa, devemos aplicar este método para podermos separar quais dos possíveis níveis discentes (graduação, mestrado, MBA, residência médica ou doutorado) está mais correlato ao

²³ Lei de mercado de mais valia para o preço de um horário comercial em um programa de televisão de sinal aberto (VHF ou UHF).

endereço da coordenada da variável dependente em estudo (Aprovação ou Reprovação). Assim, poderemos filtrar e decantar os dados para indicar, em uma tabela de resumo, quais são as variáveis interdependentes da situação dos alunos (Aprovado ou Reprovado).

A última etapa é a pesquisa qualitativa que aborda os 4 professores responsáveis pelas disciplinas ofertadas em 2019, com base em um questionário estruturado, mas com respostas abertas e subjetivas. O instrumento desta coleta foi feito através da plataforma Google Forms (em anexo) e todas as respostas foram compiladas e estruturadas. A íntegra dos formulários de respostas estão em anexo nesta tese. O objetivo desta última etapa é analisar as metodologias avaliativas e as experiências vivenciadas neste sistema/ambiente de aulas síncronas remotas e presenciais, visando avaliar o desempenho genérico e a percepção docente nas respectivas turmas, frente ao desafio de se ministrar aulas híbridas e síncronas em um ambiente de ensino que mescla técnicas de televisão ao vivo, normalmente utilizadas em programas de auditório e de sala de aula. Ainda, objetiva-se registrar a percepção dos respectivos docentes quanto à metodologia de avaliação utilizada nas turmas presenciais e remotas; registrar se a presença de máquinas e técnicos, no ambiente de sala de aula, interfere no desenvolvimento da disciplina, bem como se a participação de discentes de diferentes áreas de conhecimento e, ainda mais, com turmas híbridas e síncronas, pode funcionar de forma como planejada e coreografada, com auxílio de alunos tutores.

3.6.1 Etapa 1 – Pesquisa descritiva em máquinas e sistemas

Pesquisa descritiva em máquinas utilizadas no ambiente educacional (hardware, *software* e ambiente de rede), sem envolvimento direto com seres humanos. Nesta primeira etapa aplicamos o procedimento de observação, análise e descrição em uma tabela previamente estruturada, que busca evidenciar e retratar cada um dos principais componentes de hardware e software nos computadores interligados nesse complexo sistema de captura, transmissão e distribuição de vídeo ao vivo. Ainda, nesta etapa se faz uma entrevista estruturada, com respostas abertas e subjetivas com o líder da equipe de desenvolvimento do software SIGA (Sistema de Gerenciamento Acadêmico). A íntegra desta entrevista se encontra no anexo desta tese.

3.6.2 Etapa 2 – Pesquisa quantitativa das disciplinas e dos alunos

Nesta etapa existem diferentes níveis de investigação, sendo uma pesquisa quantitativa com dispensa de TCLE, sobre os dados disponíveis dos 1.204 alunos que cursaram as respectivas 4 disciplinas, ofertadas pela PRPPG/UFPR. O objetivo desta etapa é utilizar para análise os dados da ficha de matrícula e de desempenho dos alunos presenciais e à distância, acessíveis no sistema de gerenciamento da pós-graduação da UFPR (SIGA), sem identificação individualizada destes alunos, apenas o uso dos dados de forma conjunta, sem referência ou ligação individual. Serão utilizados os dados de cadastro e gerenciamento do sistema SIGA, que faz a gestão da pós-graduação na UFPR. Os dados que serão coletados deste sistema são: Aprovação ou Reprovação (Variável dependente); Disciplina; Ano base; Modalidade; Idade; Nível discente; Bolsa; Área do conhecimento; Nota; Frequência; Variável socioeconômica. O procedimento metodológico proposto de análise quantitativa será composto de Levantamento de Estatísticas descritivas (variáveis); Teste de normalidade (Shapiro-Wilk); Teste Qui-quadrado; Correlação das variáveis; Análise de Correspondência Múltipla.

3.6.2.1 Etapa 2 – Nível 1

Em primeiro nível, a análise faz um balanço descritivo geral envolvendo os dados completos das 4 disciplinas, incluindo a evasão. Na sequência, ainda neste primeiro nível, foi elaborado o perfil de cada uma das disciplinas, desta vez sem levar em conta o valor de evasão, pois este será objeto de estudo futuro.

3.6.2.2 Etapa 2 – Nível 2

Neste nível se buscou identificar as diferenças nas frequências entre os grupos categóricos das variáveis nominais usando o teste Qui-quadrado, para constatar a existência de associação entre estas variáveis e índices de aprovação com o cruzamento das demais variáveis com a Situação: Aprovado ou Reprovado (duas amostras). Pois segundo Chahine (2013), Qui-quadrado é um teste de hipóteses, avaliando a associação

existente entre elas. Os resultados nulos demonstram a não dependência, ou seja, são variáveis que não têm interferência no resultado investigado.

Nesse ponto, faremos um filtro de variáveis, escolhendo apenas aquelas que obedecerem a um valor mínimo de significância com a variável-alvo pelo teste de Qui-quadrado. Dessa forma, teremos duas bases para modelagem: Uma com todas as variáveis originais; e essa de agora onde eliminaremos aquelas que não chegarem a um valor mínimo de Qui-quadrado com a variável-alvo. (Chahine, 2013, p. 20).

Figura 12: Fórmula para cálculo de χ^2

O cálculo de χ^2 é dado por

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Onde:

O_i = frequência observada

E_i = frequência esperada teórica, dada pela hipótese nula

n = número de observações da base de dados

Fonte: Chahine (2013, p. 41).

3.6.2.3 Etapa 2 – Nível 3

Após o segundo nível, aplicou-se teste de normalidade (Shapiro-Wilk), para verificar a normalidade no conjunto de dados dos 953 alunos (presenciais e remotos), das disciplinas em investigação, já descontados os números de evasão (objeto de futura análise). Pois segundo Miot (2017), existem muitos tipos disponíveis para testes estatísticos para verificação do ajuste de dados e a respectiva normalidade da distribuição baseados em algoritmos, mas os testes podem sofrer influência em relação ao tamanho amostral.

Os testes de normalidade sofrem influência do tamanho amostral quanto a sua eficiência. Em amostras pequenas (entre 4 e 30 unidades), há inflação do erro tipo I, sendo preferidos os testes de Shapiro-Wilk e Shapiro-Francia (maior especificidade). À medida que aumentam as amostras, especialmente acima de 500 unidades, todos os testes apresentam melhores desempenhos; entretanto, é prudente adotar o nível de significância de $p < 0,01$, em função do inflacionamento do erro tipo II causado pelo aumento amostral (perda de sensibilidade) (Miot, 2017, Pg. 02).

Segundo Anjos (2005), o objetivo de usar Shapiro-Wilk para Normalidade é avaliar se uma amostra tem distribuição normal e a fórmula definida é:

Figura 13: Fórmula Shapiro-Wilk para Normalidade

$$W = \frac{b^2}{s^2} = \left(\sum_{i=1}^n a_i y_i \right)^2 / \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2$$

Fonte: Anjos (2005, *online*).

3.6.2.4 Etapa 2 – Nível 4

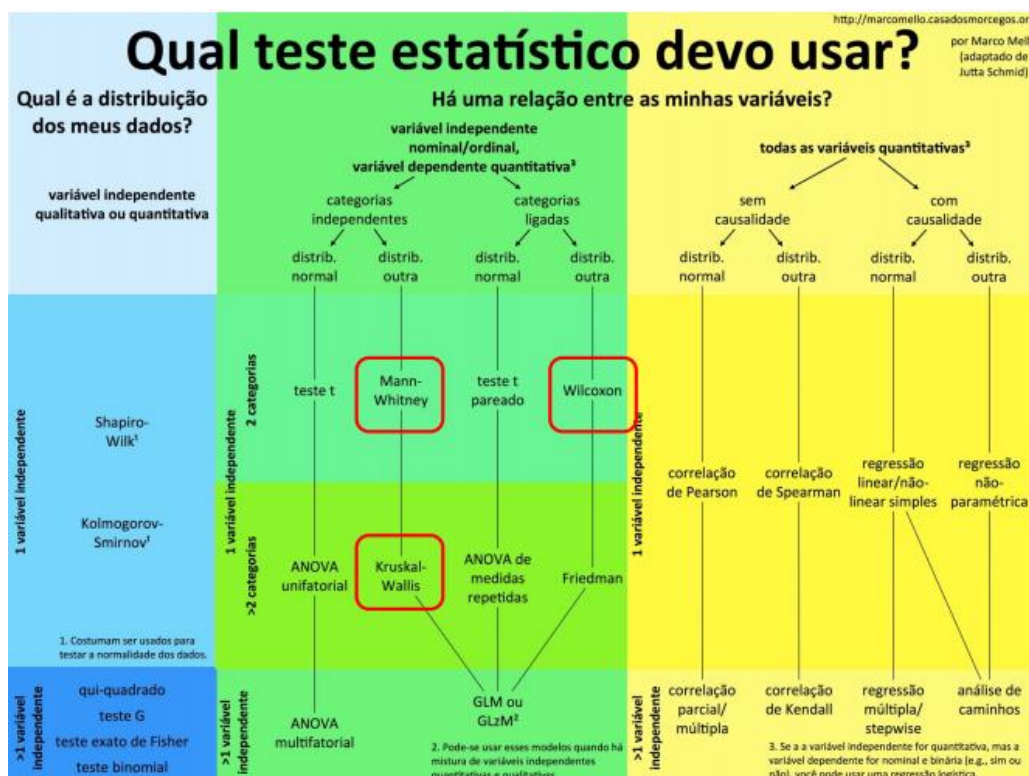
Os testes estatísticos podem ser divididos em 2 tipos: Paramétricos e Não-paramétricos, segundo Campos (2000) e:

Quando um pesquisador utiliza testes não-paramétricos, supõe-se que a distribuição de seus dados experimentais não seja normal, ou que ele não tenha elementos suficientes para poder afirmar que seja. Na dúvida quanto a essa informação, nada impede que ele opte pelo uso da estatística não-paramétrica (Campos, 2000, *online*).

Após o resultado do terceiro nível, que aponta não apresentar uma variação normal para a variável de Idade, optou-se pelo teste U-Mann-Whitney, sempre trabalhando com 2 amostras. Busca-se verificar se existe evidências para validar hipóteses de que uma determinada idade ou faixa etária seja mais suscetível à aprovação do que outra. Isso foi elaborado em grupo geral (das 4 disciplinas) e depois em mais 2 grupos separados (Presencial e Remoto), sempre com validação em Aprovação x Reprovação. Segundo Silva e Bogoni (2015), o teste U-Mann-Whitney pode ser considerado a versão não-paramétrica do teste t de Student, para amostras independentes.

Neste quarto nível temos de buscar identificar diferenças entre grupos de variáveis numéricas (idade) x nominais (Aprovação ou Reprovação).

Figura 14: Qual teste estatístico devo usar?



Fonte: Silva, P. G. e Bogoni, J. A. (2015, p. 3).

No caso específico desta investigação, analisa-se não uma “amostragem”, mas a totalidade da população das quatro turmas que contemplam um grupo de alunos presencias e outro grupo de alunos remotos (8 turmas ao todo, sendo assim 2 para cada disciplina ofertada), mas que possuem tamanho populacional diferente.

O quarto nível busca identificar então diferenças para os valores médios em variáveis numéricas (idade) versus uma outra variável nominal (aprovação), tendo 1 grupo Geral (desempenho geral dos alunos em relação à aprovação em cada disciplina) e mais 2 grupos distintos de análises (Turmas Presenciais e Turmas Remotas).

3.6.2.5 Etapa 2 – Nível 5

Análise de Correspondência Múltipla que busca visualizar as medidas de associação de cada variável, expressando-as em um mapa perceptual. Este procedimento emprega o teste Qui-quadrado para padronizar os valores das frequências das categorias

pareadas de cada variável, ajustando o teste do Qui-quadrado para a obtenção das medidas de distâncias métricas (inércias).

Na ACM, as relações entre as variáveis e suas modalidades podem ser visualizadas por meio das distâncias relativas que as separam na chamada “nuvem de modalidades” [*cloud of modalities*], formada pelo cruzamento entre eixos do espaço de correspondências. Além disso, a ACM permite projetar os indivíduos nesse espaço, dando origem à “nuvem de indivíduos” [*cloud of individuals*]. Nela, as distâncias relativas entre eles refletem a dissimilaridade com respeito aos valores nos indicadores incluídos na análise. (Bertoncelo, 2016, Pg. 01).

3.6.2.6 Margem de erro

Nas etapas de cruzamento de dados com resultados numéricos (*p-value*) optou-se por um critério de margem de erro de 5% (0,05), para um nível de significância estatística aceitável. Assim, as análises nos níveis 2 (Qui-quadrado), 3 (Shapiro) e 4 (Mann-Whitney), apontam se existem diferenças estatisticamente significativas, quando o *p-value* for menor (<) que 0,05.

3.6.3 Etapa 3 – Pesquisa qualitativa com os docentes

Pesquisa qualitativa abordando os 4 professores responsáveis por disciplinas ofertadas na UFPR, em 2019, com base em um questionário atribuído com respostas abertas. O instrumento de coleta desta etapa foi feito através da plataforma Google Forms (em anexo). O objetivo desta etapa é analisar as metodologias avaliativas e as experiências docentes vivenciadas neste sistema/ambiente que mescla televisão e sala de aula, com intenção de melhorar a metodologia para oferta futura de disciplinas similares.

3.7 Critérios e riscos

3.7.1 Critério de inclusão

Todos os alunos que se matricularam e cursaram uma das quatro disciplinas transversais, ofertadas pela PRPPG/UFPR, no ano de 2019, de forma *online* ou presencialmente. Mais os professores (quatro) responsáveis pelas respectivas disciplinas ofertadas em 2019.

3.7.2 Critério de exclusão

Os alunos que se enquadram no critério de evasão, pois se matricularam e não cursaram ou ainda aqueles que cancelaram a disciplina. O grupo destes alunos somente será incluído no recorte inicial, mas não na análise especificamente do projeto. Este índice de evasão merece e será objeto de estudo exclusivo futuramente.

3.7.3 Riscos

Não há riscos para saúde. Riscos de vinculação de variáveis dos respectivos alunos, porém na metodologia de tratamento dados, a primeira ação é justamente limpar (deletar) os campos de referência nominal (pessoal), antes mesmo que seja feito qualquer cruzamento de dados, evitando assim a exposição de dados pessoais individualizados.

3.8 Resumo do capítulo

O capítulo 3 discorre sobre o conceito metodológico adequado a este projeto, que combina diferentes técnicas de investigação científica. Estabelece-se uma trajetória detalhada de ações, para cada uma das etapas, desde: a pesquisa descritiva, que registra o sistema gerencial acadêmico, a topologia de rede, a configuração básica das máquinas e programas de computador envolvidos na captação e transmissão das aulas híbridas e síncronas; a pesquisa quantitativa, que se refere aos dados acadêmicos dos alunos e das disciplinas (etapa de pesquisa esta que é subdividida em níveis, para atender a

complexidade dos cruzamentos de dados propostos) e a pesquisa qualitativa, sobre os docentes, com registro de suas experiências anteriores, participação e colaboração para melhor adequação futura do modelo de ensino remoto e síncrono. Esta parte do trabalho mostra as fontes de dados, as variáveis de pesquisa utilizadas em detalhe e o procedimento de cada uma das etapas e dos níveis do protocolo de análise. O capítulo finaliza com a exposição dos critérios de margem de erro, de inclusão e exclusão do universo pesquisado.

CAPÍTULO IV – RESULTADOS DE PESQUISA DESCRITIVA

4.1 Introdução

Este capítulo traz um relato, em resumo, dos primeiros momentos de implantação do sistema de aulas síncronas proposto pela PRPPG/UFPR, em parceria com a UFPR TV e a exposição detalhada dos resultados da pesquisa descritiva de máquinas e sistemas, envolvidos no sistema de captação e transmissão das aulas híbridas e síncronas, objeto desta investigação, que permite replicar, ou mesmo disseminar as condições técnicas deste modelo de ensino investigado neste trabalho. Na parte que discorre sobre o sistema de gerenciamento acadêmico, utilizado na UFPR, realizamos a entrevista, através de questionário estruturado com questões abertas, com o líder da equipe que desenvolveu este sistema e aceitou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4.2 Resumo de implantação do sistema de transmissão

Inicialmente a UFPR TV e a PRPPG atuaram de forma conjunta no projeto piloto, nos anos de 2017 e 2018, com equipamentos reciclados do depósito de inservíveis (depósito de descarte e sucata da UFPR). Foram resgatadas 10 máquinas velhas e que não funcionavam; com estas, equiparam-se 3 máquinas com a reutilização de peças. Uma dessas máquinas passou a funcionar como servidor de *streaming*; outra como o computador do professor (no qual era possível projetar slides em um telão) e a terceira máquina foi utilizada para tentar fazer a transmissão. Porém, a configuração de *hardware* para a máquina recondicionada não funcionou. Emprestou-se então uma máquina nova dedicada da UFPR TV para fazer a captura de imagens e transmissão ao servidor de *streaming* de *software* livre (configuração em anexo nesta tese).

As primeiras câmeras de vídeo utilizadas no ano de 2017 foram apenas 2 *webcam*, de modelo doméstico, fixadas em 2 tripés de iluminação e uma câmera semi profissional, emprestada pela UFPR TV, fixada em um tripé para câmeras de vídeo. Este seria o teste para verificação do modelo que se pensava para a integração de televisão e educação *stricto sensu*. Neste primeiro ano, já definimos que a transmissão seria fundamentada em modelo de transmissão de televisão ao vivo e não no modelo de vídeo aula. Ou seja, o professor teria um espaço fornecido pela PRPPG, um auditório, onde ele daria aula presencial para um grupo determinado de alunos. Caberia à UFPR TV a transmissão dessa aula para os alunos de forma remota. O conhecimento da metodologia e do *workflow* técnico para captura do evento ao vivo já fazia parte da rotina da UFPR TV²⁴.

Ficou determinado, então, que o professor só precisaria entrar para ministrar sua aula, de forma presencial, da mesma forma como costumava fazer. O resto caberia à equipe técnica da TV e da PRPPG, ou seja, fazer chegar este sinal de transmissão audiovisual aos alunos situados de forma remota. A combinação de planos de captura de vídeo utilizada foi a mesma de eventos ao vivo: a câmera de plano geral (*webcam*) capturava a imagem geral do palco do auditório, incluindo o professor de corpo inteiro, tela de projeção e parte das primeiras cadeiras de alunos presenciais; a segunda *webcam* foi fixada na lateral do auditório e capturava a imagem apenas em plano conjunto do professor e uma parte recortada da tela de projeção; já a terceira câmera, semi profissional, era operada por um cinegrafista que buscava acompanhar os passos do professor no palco, buscando sempre manter um enquadramento do professor em primeiro plano. Os cortes entre os planos de câmera eram executados diretamente no computador, que utilizava o *software* livre OBS e ainda permitia alternar ou inserir um corte para o plano direto da tela compartilhada dos slides que o professor projetava no palco, mas que também era enviada por cabo ao computador de corte e transmissão.

Assim, estabelecemos uma dinâmica de linguagem cinematográfica que manteria os alunos mais atentos, pois não se resumia a uma transmissão de uma videoaula, onde o professor fica em um só plano. Neste momento, ao iniciar as aulas, fazíamos questão de

²⁴ Neste projeto a UFPR TV alocou 2 técnicos permanentes para efetuar o trabalho: um com função dedicada a direção de imagens (executar os cortes de câmeras durante a transmissão da aula) e outro responsável pelo sistema de transmissão e monitoramento da qualidade de recepção no canal do Youtube (que gravava o backup de transmissão e depois ficaria disponível para consulta tanto dos alunos remotos, como os presenciais).

reforçar ao professor que ele não deveria se preocupar com os equipamentos e nem com a equipe técnica, pois eles estavam lá para capturar o evento. Formou-se neste período o bordão que utilizamos para explicar o conceito do modelo pedagógico aos professores: *Cabe a professor entrar e dar o seu show, cabe a nós da UFPR TV capturar e transmitir o evento. Tente fazer desta experiência uma aula presencial. Pois à UFPR TV e à PRPPG cabe trazer o aluno remoto para dentro da sala e não levar a sala de aula até ao aluno remoto.*

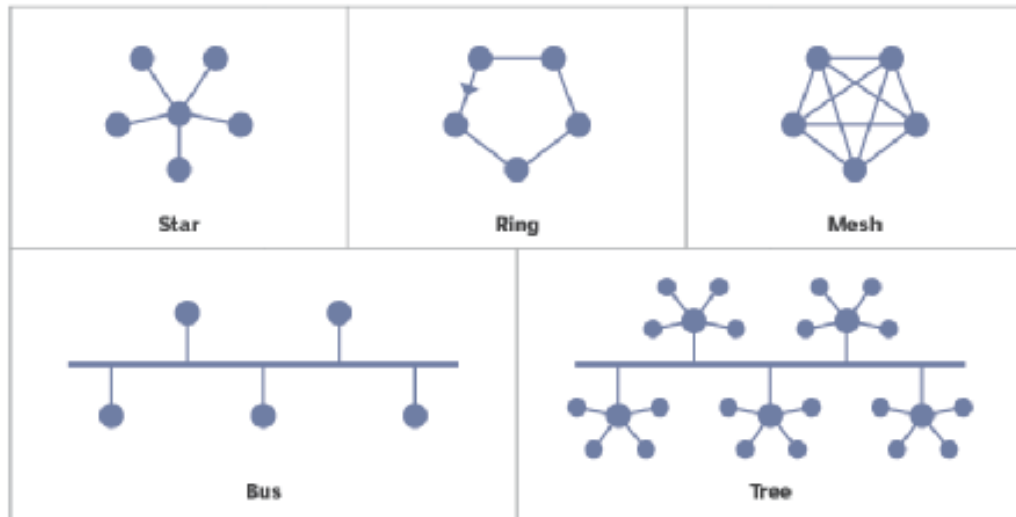
Este modelo foi aprimorado no ano seguinte, em 2018, com um melhor computador para transmissão e com mais uma câmera semi profissional, mas mantendo ainda uma *webcam* para o plano geral do palco. Somente conseguimos aporte de recursos pela PRPPG para aquisição de uma mesa de corte profissional e 2 computadores mais novos melhor adequados às atividades. As disciplinas ofertadas em 2017 e 2018 correram de forma positiva, mas a cada aula transmitida alguns ajustes técnicos eram feitos, no parque de máquinas e software, para se alcançar o limite de trabalho dos equipamentos envolvidos. Foi no final do ano de 2018 que se chegou a uma configuração segura de máquinas e softwares para transmissão de aulas síncronas, com linguagem televisiva de transmissão ao vivo adaptada ao modelo de ensino híbrido, remoto e síncrono. Por isso, o recorte adotado nesta tese se debruça sobre a experiência exclusiva do ano de 2019, quando se atinge a emancipação dos ajustes de rotina no *workflow* de transmissão.

4.3 Descritiva da topologia de rede

Sobre a topologia de rede, a UFPR optou-se por um padrão em estrela, pois era adequado à forma como as disciplinas estavam sendo ministradas de um só local, onde os professores e os alunos das turmas de modelo presencial, obrigatoriamente tinham de estar presentes no dia de aula agendada e transmitidas diretamente para os usuários (em tempo real). As universidades públicas estaduais passaram a integrar com este sistema de aulas híbridas e síncronas, após acordo firmado entre a da UFPR e o Governo do Estado do Paraná, em 2019. Atualmente são 7 estas instituições estaduais de ensino superior, que ao todo somam 32 *campi* avançados. Desta forma, os alunos destas instituições, junto

com alunos da UFPR, poderão se matricular nas disciplinas híbridas transversais e os professores destas universidades estaduais também poderão dividir disciplinas, módulos e conteúdos com os professores da UFPR. Assim, já se mostra necessário repensar e fazer os ajustes para que se possa implantar uma nova topologia de rede, em futuro próximo.

Figura 15: Tipos de topologia de redes de computador.



Fonte: Gillis, A. S. Nolle, T. (2021, *online*).

Preliminarmente, as universidades estaduais passam a integrar este sistema e iniciam as atividades ainda na topologia de rede atual, em estrela (*Star*). Porém, já está prevista uma customização para uma nova topologia de rede em Malha (*Mesh*), que vai integrar melhor, inclusive, os interesses acadêmicos. A proposta *Mater* desta integração é justamente de que as universidades compartilhem o conhecimento em rede e que as aulas sejam ministradas em módulos, sendo ofertados de diferentes pontos do estado para todos os usuários. Desta forma, já teremos uma mudança no modelo proposto inicialmente pela UFPR de alunos presenciais e remotos. Todos os alunos poderão participar em algum momento do modo presencial e em outro momento do modo remoto, em uma mesma disciplina síncrona e presencial.

Assim se justifica também o estudo sobre o índice de aprovação e suas possíveis variáveis, com base no ano de 2019, enquanto ainda se tem uma topologia de rede em estrela, onde o aluno presencial não alterna para o modo remoto e nem vice-versa. Afinal

isso pode ter impactos na oferta de vagas e na oferta de disciplinas para uma estrutura que seja montada em uma topologia de Malha.

4.4 Descritiva do sistema integrado de gestão acadêmica (SIGA)

Este sistema denominado SIGA (Sistema Integrado de Gestão Acadêmica), no qual está alicerçado parte do levantamento de dados desta investigação, foi desenvolvido por uma equipe de 6 autores liderados pelo pesquisador e Analista de C&T do CNPq Dr. Jose Henrique Ferreira Pinto, e pelos seguintes alunos da Pós-Graduação da UFPR, hoje egressos, Dr. Nickolas Menezes da Silva, Dr. Felipe Correa Fiori, MsC Jhonny Ivair Maciel, MsC Matheus Rodrigo Marzola e o especialista Alexandre Taguchi Scottini. A plataforma SIGA está registrada no INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial)²⁵, responsável pelo cadastro de patentes, sob o número de registro BR 51 2016 000763-0.

Segundo informações fornecidas pelo líder deste projeto, pesquisador Dr. Jose Henrique Ferreira Pinto, em entrevista estruturada (questionário)²⁶, o sistema foi desenhado, projetado e desenvolvido com base nas necessidades de gerenciamento para a Pró-reitoria de Pesquisa de Pós-graduação (PRPPG). É uma plataforma integrada da UFPR, em um só banco de dados, para a gestão acadêmica e administrativa, envolvendo os níveis e processos de ensino, pesquisa, extensão, capacitação e inovação

No ensino e pesquisa, abrange a graduação, pós-graduação *stricto sensu* e *lato sensu*, Residência Médica, Profissional e Veterinária, em um ciclo completo de progressão acadêmica desde processo seletivo até a respectiva titulação. Na pesquisa, está integrada com plataforma Lattes/CNPq, sendo a plataforma para o Banco de Pesquisa da UFPR (Pinto, 2021, anexo 1).

O desenvolvimento deste sistema para gestão acadêmica teve início em 2010, em uma iniciativa isolada e com esforço individual de um servidor da UFPR, mas este

²⁵ INPI é uma autarquia federal brasileira, criada em 1970, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

²⁶ Entrevista concedida por escrito ao autor, em Curitiba, 9 de junho. 2021. [A entrevista encontra-se transcrita no Apêndice “A” deste trabalho].

desenvolvimento foi institucionalizado pela UFPR em 2014 e se consolidou com a primeira versão implantada em 2016. Para o desenho do projeto deste sistema, o líder do projeto de pesquisa e desenvolvimento fez visitas as 78 coordenações de programas de pós-graduação da UFPR, para mapear as reais necessidades e particularidades. Ainda, segundo Pinto (2021), desde a concepção a engenharia foi pensada para ser uma plataforma integrada, que fosse capaz de atender demandas da gestão do ensino e administrativas.

Dessa forma seu núcleo central de dados foi desenhado contendo as 7 principais entidades orgânicas de todos os processos das áreas fim e meio da UFPR: Pessoas, Cursos, Disciplinas, Projetos, Infraestrutura, Produção Científica, Planejamento e Indicadores (Pinto, 2021, anexo 1).

A plataforma foi elaborada para ter capacidade de expansão, com soluções de parametrização de dados e processos, garantindo o caráter customizado (proposto inicialmente) e a otimização prevendo evoluções institucionais.

Segundo Pinto (2021), o SIGA tem interface com outras plataformas externas e utiliza de mecanismos de Interface de Programação de Aplicações (API²⁷) e soluções para integração de sistemas e comunicação entre diferentes aplicações (*Webservices*) para realizar a conexão entre bancos de dados dos sistemas de currículos Lattes/CNPq²⁸, Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)²⁹. e Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED)³⁰. Assim, permite extrair dados de interesse e processar internamente incluindo esses dados em conjunto com os dados do SIGA. No caso específico do CAGED, segundo Pinto (2021) “há uma interação mensal onde o SIGA absorve todos os dados referentes aos registros de emprego e desemprego disponibilizados pela Secretaria do Trabalho”. O sistema disponibiliza hoje informações

²⁷ Sigla inglesa para: *Application Programming Interface*.

²⁸ sistema oficial de currículos virtual criado e mantido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, ligado ao Ministério do Governo Federal brasileiro de Ciência, Tecnologia e Inovações.

²⁹ RAIS, vinculado ao Ministério da Economia, foi instituída pelo Decreto nº 76.900, de 23/12/75.

³⁰ CAGED, vinculado ao Ministério da Economia, foi criado pelo Governo Federal, através da Lei nº 4.923/65.

e gráficos da empregabilidade dos egressos, áreas de atuação, região de fixação, dentre outros.

4.5 Análise do sistema SIGA

Este sistema se mostra adequado para fonte de dados a que se destina esta investigação, pois, além das especificações acima, constatmos que atualmente o SIGA está em funcionamento em diversas unidades da UFPR, integra as instâncias de ensino, pesquisa, extensão, capacitação e inovação, mas também opera nas Pró-Reitorias de pesquisa e pós-graduação (PRPPG), de graduação (PROGRAD), de extensão e cultura (PROEC) e de planejamento (PROPLAN); inclusive ainda na Fundação de apoio à universidade federal do Paraná (FUNPAR), no Conselho Superior da UFPR de Planejamento e Administração (COPLAD), na Reitoria e na Procuradoria Federal na UFPR.

Especificamente na pós-graduação, que é o objeto deste trabalho:

A plataforma está implantada em todas as instâncias e níveis da Pós-Graduação, desde a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PRPPG), todos os cursos de mestrado, mestrado profissional, doutorado, pós-doutorado, especialização, aperfeiçoamento, Residência Médica, Residência Multiprofissional, Residência Médico-Veterinária. Está presente em todos os 18 Campi da UFPR, em 91 Programas de Pós-graduação *stricto sensu*, 132 cursos *lato sensu*. 45 Residências Médicas, 67 Residências Multiprofissionais e 2 Residências Médico-Veterinárias. No âmbito da Pós-Graduação conta com aproximadamente 15.000 usuários ativos entre docentes, discentes, técnicos e pesquisadores e professores externos. Nesse contexto, o SIGA controla, acompanha e executa todas as ações do sistema da Pós, iniciando pelo processo seletivo através de Edital, avaliação, matrícula automática, ciclo acadêmico completo, pesquisa, produção científica, orientação, avaliação, emissão automática de documentos com assinatura digital, defesa, titulação e acompanhamento de egressos. (Pinto, 2021, anexo 1).

Desta forma, para esta investigação, sobre as disciplinas transversais ofertadas em 2019, acessamos os dados de renda em emprego formal de todos os estudantes das 4 disciplinas analisadas nesta pesquisa. Para manter o sigilo dos dados sensíveis, busca-se os dados necessários com base no número do Cadastro de Pessoas Físicas, mas esta coluna de informação é a primeira a ser tratada e é deletada da tabela a ser trabalhada,

após os dados terem sido devidamente colhidos para análise generalizada, sem que se possa identificar ou individualizar pessoalmente estes alunos.

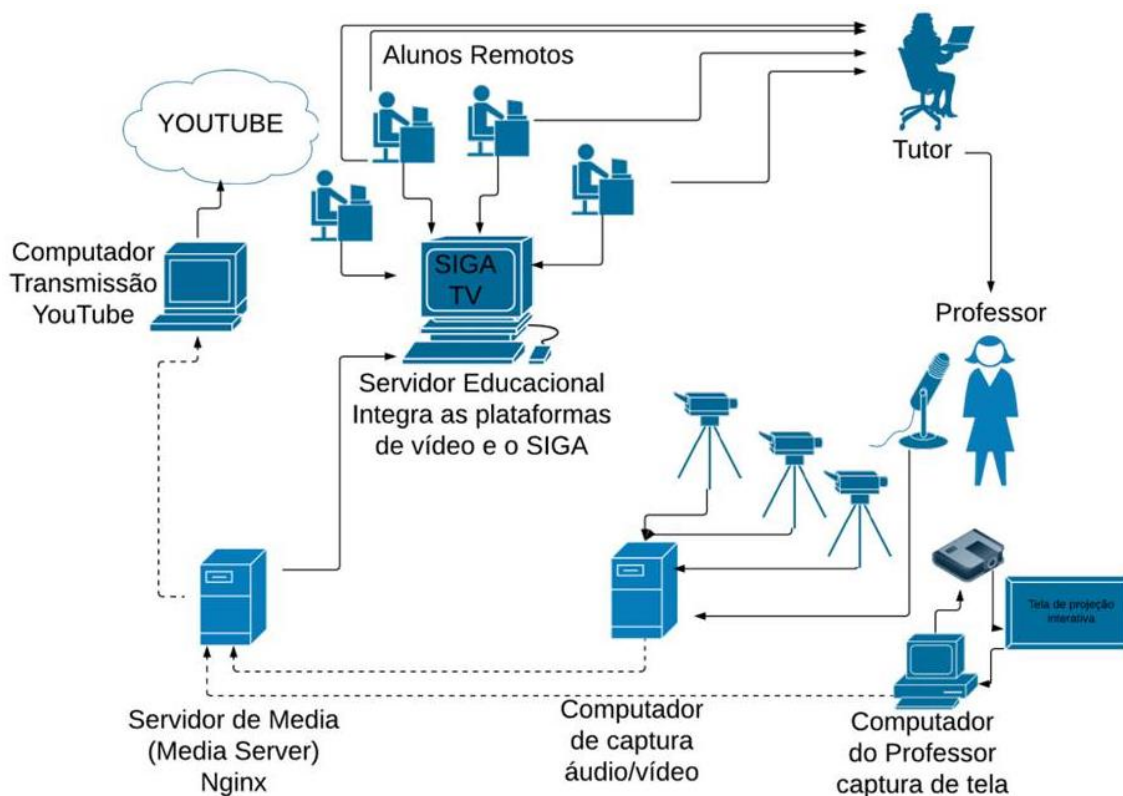
O sistema SIGA, apesar de possuir inúmeras funções básicas de acesso ao banco de dados dos alunos, professores e disciplinas, não elabora ainda uma possível orientação de matrículas, com base em um histórico de variáveis e valores correlacionados, como este trabalho propõe. Assim, a contribuição prática desta investigação também é dar subsídios para que seja criado no futuro, com base nos resultados de anos anteriores, um método de planejamento e orientação de matrículas, com intenção de melhorar índices de aprovação.

4.6 Descritiva de computadores (*hardware e software*)

Seguindo a metodologia proposta nesta investigação, faz-se necessário detalhar e analisar a infraestrutura de *hardware* e *software* utilizados neste sistema das disciplinas transversais, que permite uma aula síncrona e híbrida, com alunos presenciais e remotos.

A estrutura de computadores foi sendo ajustada e aprimorada, tanto em *Hardware* como em *software*, tendo visto que os desenvolvimentos das configurações do servidor e do *software* de *streaming* também foram customizados por equipe profissional da UFPR. Estes sistemas estão em constante ajuste e renovação em suas configurações, para se adaptar e melhorar a tecnologia de transmissão por *streaming* (ao vivo) e transmissões em plataformas multimídias. As coletas de informações descritivas (abaixo) foram executadas pelo pesquisador, de forma *in loco*.

Figura 16: Estrutura geral de captação e transmissão das aulas



Fonte: Do autor.

Para efeito didático, vamos dividir este diagrama em módulos, para melhor compreensão e detalhamento técnico.

4.6.1 Módulo 1 (computador do professor)

Este computador é utilizado e operado pelo próprio professor para exibir materiais em sala. Tem a finalidade de enviar imagem para um projetor multimídia (na sala de aula presencial) e simultaneamente transmite esta mesma a imagem da tela por rede, através do *software* OBS Studio, para o Servidor de mídia (módulo 3). O som é enviado para uma mesa de áudio, periférico do computador do módulo 2, utilizando um cabo com plug P2, ligado à saída do PC e um P10, ligado à mesa de áudio.

Figura 17: Módulo 1 (computador do professor)

Fonte: Do autor.

Tabela 02: Especificações do computador do professor

Especificações de Hardware	Especificações de <i>software</i>
Processador: Intel Core I3 3220, 3ª Geração (Optiplex 7010 Slim)	Dual boot (para o professor escolher): Sistema operacional: Linux Mint 19 Windows 7
Memória: 4GB (DDR3)	Navegador: Opera e Google Chrome
Armazenamento: 250GB	Transmissor: OBS Studio (<i>software</i> livre) ³¹
Chipset Gráfico: HD Intel 2500	VLC ³² (Reprodutor multimídia livre, de código aberto, multi-plataforma)
	LibreOffice e Windows Office (Pacotes de aplicativos de texto, planilhas e apresentações)

Fonte: Do autor.

4.6.2 Módulo 2 (computador de captura e transmissão de áudio e vídeo)

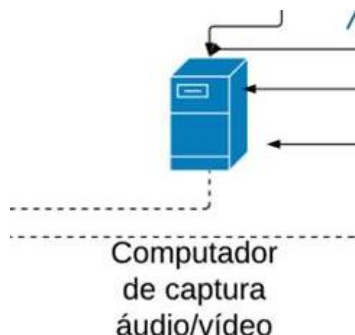
Este computador é utilizado e operado pela equipe técnica. Escolhe e captura uma das 3 imagens das câmeras de vídeo (utilizando uma *switcher* de vídeo, ligada *offboard* ao PC). Tem a finalidade de capturar a imagem do professor em sala de aula, permitindo escolher entre 3 câmeras. A transmissão é feita através do *software* OBS Studio, para o

³¹ <https://obsproject.com/pt-br>

³² <https://www.videolan.org/vlc/>

Servidor de mídia (módulo 3). O som é capturado da mesa de áudio, pela entrada de microfone padrão do PC (*plug P2*).

Figura 18: Módulo 2 (computador de captura e transmissão de áudio e vídeo)



Fonte: Do autor.

O professor utiliza um microfone padrão para voz (SM-58), conectado à mesa de áudio, com cabos XLR. O som do computador do professor (módulo1) é ligado a esta mesma mesa de áudio e dá autonomia para o professor exibir filmes ou outro material audiovisual, direto de seu computador (assim, o docente não precisa se preocupar com ligações de cabos e plugs, tudo está devidamente interconectado).

A mesa de áudio, periférico do computador módulo 2, também está ligada a uma caixa de som, para retorno aos alunos presenciais e também do professor.

Tabela 03: Especificações do computador de captura e transmissão de áudio e vídeo

Especificações de Hardware	Especificações de software	Periféricos
Processador: Intel Core I7 7700, 7ª Geração	Sistema operacional: Windows 7	Switcher de vídeo: Blackmagic Design ATEM Studio Television, com entradas SDI e HDMI
Memória: 8GB (DDR4)	Navegador: Google Chrome	Mesa de áudio analógica Behringer Xenyx 1002 FX
Armazenamento: 120GB (SSD)	Transmissor: OBS Studio (<i>software</i> livre)	
Chipset Gráfico: HD Intel 630	VLC (Reprodutor multimídia livre, de	

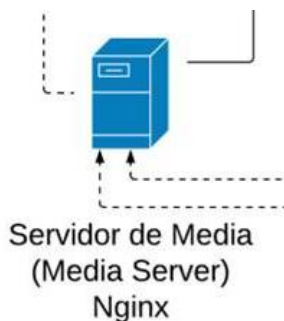
	código aberto, multi-plataforma)	
	LibreOffice (Pacote de aplicativos de texto, planilhas e apresentações)	

Fonte: Do autor.

4.6.3 Módulo 3 (computador servidor de mídia)

Este computador é utilizado automaticamente (sem necessidade de operadores técnicos). Um servidor de mídia baseado em *software* livre, com estrutura *Media Server* Nginx³³, configurado pela equipe técnica das disciplinas transversais (documentação completa deste sistema está disponível em Apêndice 2). Este servidor recebe vários sinais simultâneos de vídeo (por rede IP) e configura automaticamente para saídas pré-configuradas, disponibilizando simultaneamente os sinais de vídeo em endereços http determinados pela PRPPG.

Figura 19: Módulo 3 (computador servidor de mídia)



Fonte: Do autor.

Então, este computador trata os 2 sinais recebidos (do computador do professor e do computador de captura de áudio e vídeo) de forma independente, disponibilizando o material final em protocolo determinado.

³³ <https://www.nginx.com/>

Tabela 04: Configurações do computador servidor de mídia

Especificações de <i>Hardware</i>	Especificações de <i>software</i>
Processador: Intel Core I5 3470, 3 ^a Geração (Optiplex 7010)	Sistema operacional: <i>Media Server</i> Nginx
Memória: 4GB (DDR3)	
Armazenamento: 1 TB	
Chipset Gráfico: HD Intel 2500	

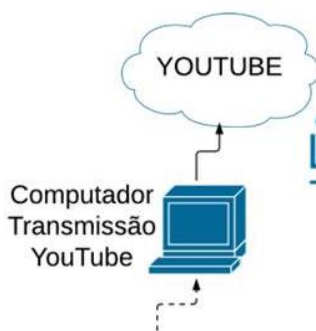
Fonte: Do autor.

4.6.4 Módulo 4 (computador de transmissão para canal do *Youtube*):

Este computador, por sua vez, é utilizado em outro local da UFPR, em diferente campus. Serve para verificação da integridade dos sinais transmitidos. Acessa uma página Web específica configurada, também e ainda no *Media Server* (Nginx), para receber os 2 sinais simultâneos (http), de forma similar à que um aluno tem acesso. Então, através do *software OBS Studio*, este computador (módulo 4) faz a transmissão para o canal dedicado no *Youtube*. Nesta transmissão é mantida a proporção de divisão em duas telas, durante toda a gravação no canal do *Youtube*. Neste canal ficam depositadas as aulas para serem revistas futuramente, em forma *on demand*, tanto pelos alunos presenciais como remotos. Os alunos (sejam presenciais ou remotos) não têm acesso ao conteúdo deste canal do *youtube* (que recebe em modo privado) no exato momento da transmissão da aula, pois devem acessar pela plataforma SIGA, para poder validar presença. Esta gravação de transmissão, feita na plataforma do *Youtube*, é liberada para consulta posterior de todos os alunos, um ou dois dias após a aula síncrona, em canal específico das disciplinas transversais da UFPR³⁴.

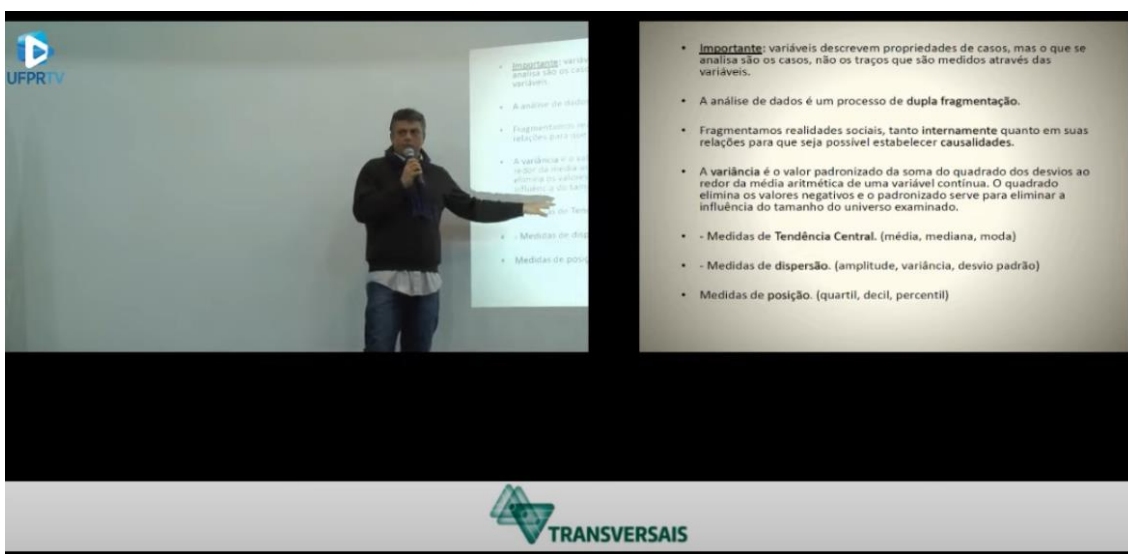
³⁴ <https://www.youtube.com/c/Produ%C3%A7%C3%B5esPRPPGUFPR-Transversais>

Figura 20: Módulo 4 (computador de transmissão para canal do Youtube)



Fonte: Do autor.

Figura 21: Modelo de tela no canal do Youtube.



Fonte: *Print* de tela do canal do Youtube (Do autor).

Tabela 05: Modelo de tela no canal do Youtube

Especificações de <i>Hardware</i>	Especificações de <i>software</i>
Processador: Intel Core I3 3220, 3ª Geração (Optiplex 7010 Slim)	Sistema operacional: Linux Mint 19
Memória: 4GB (DDR3)	Navegador: Opera e Google Chrome
Armazenamento: 250GB	Transmissor: OBS Studio (<i>software</i> livre)
Chipset Gráfico: HD Intel 2500	VLC (Reprodutor multimídia livre, de código aberto, multi-plataforma)

Fonte: Do autor.

4.6.5 Módulo 5 (computador servidor educacional)

O computador servidor educacional é utilizado automaticamente (sem necessidade de operadores técnicos). Um servidor de gerenciamento acadêmico que disponibiliza uma página para os alunos acessarem as aulas síncronas. Nesta página, disponível aos alunos remotos, existem 4 *frames*: Imagem do professor em sala, imagem da tela do computador do professor, um espaço dedicado à verificação de presença dos alunos remotos e um quarto espaço de tela para um chat, como 2 tutores da disciplina (que acompanham em tempo real o chat e um e-mail), para repassar perguntas dos alunos remotos ao professor.

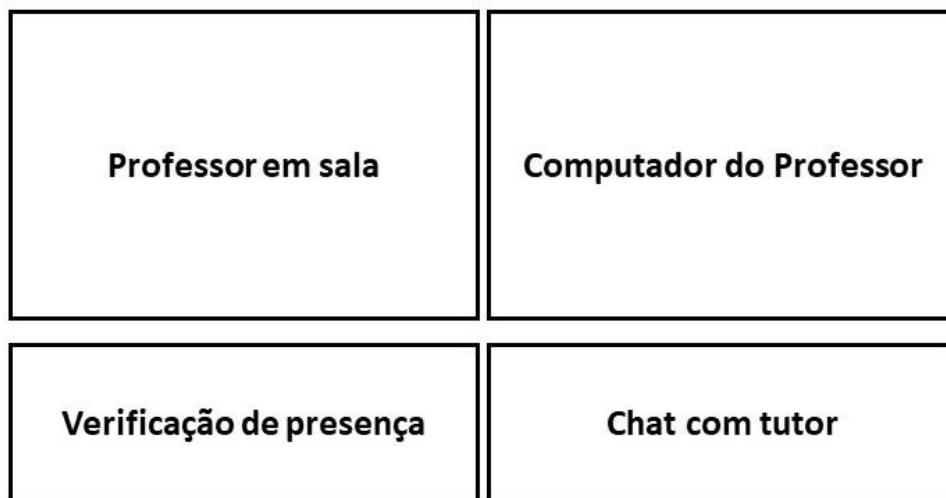
Figura 22: Módulo 5 (computador servidor educacional)



Fonte: Do autor.

O sistema de verificação de presença se faz de forma simplificada. Neste espaço dedicado a isso, são inseridas, de forma e em tempos aleatórios, 3 ou 4 perguntas de baixa complexidade (exemplo: que dia é hoje? Quanto é $2 + 3$? Ontem foi qual dia? Etc.). O aluno que está assistindo a aula síncrona remotamente e responde a no mínimo 2 destas perguntas de forma correta, recebe presença na aula.

Figura 23: Modelo de tela de acesso do aluno remoto, com opções de visualização



Fonte: Do autor.

Os alunos remotos que acessam esta página pelo SIGA podem acompanhar e alternar (em qualquer momento) a exibição dos fluxos de vídeo da aula de 3 formas diferentes, sempre sem interrupção do fluxo proveniente de áudio:

- 1) Exibição com metade da tela mostrando o professor e a outra metade a imagem de tela do computador do professor.
- 2) Exibição em tela cheia do professor (sem imagem da tela do computador do professor).
- 3) Exibição em tela cheia da imagem da tela do computador do professor (sem a imagem do professor em sala).

Tabela 06: Configuração computador servidor de media

Especificações de <i>hardware</i>	Especificações de <i>software</i>
Processador: Intel Core I7 7700, 7ª Geração	Sistema operacional: Windows 7
Memória: 16GB (DDR4)	Navegador: Google Chrome
Armazenamento: 1TB	Sistema SIGA

Fonte: Do autor.

Observação: o *delay* percebido e registrado pelo pesquisador entre a ação ao vivo (aula presencial) e a recepção em um computador doméstico (fora dos campi da instituição UFPR, como um possível aluno remoto), foi medido pela equipe técnica de transmissão da UFPR, em 1 minuto e 30 segundos, em média.

4.7 Análise do conjunto de máquinas

Percebe-se que o conjunto de hardware e *software* adotado para captar e transmitir as aulas híbridas e síncronas, em 2019, demonstram ser opções adequadas ao propósito das disciplinas transversais, principalmente com o baixo índice do *delay* registrado na transmissão. A adoção simultânea do sistema proprietário Windows e sistema de licenças livres Linux, por estarem em máquinas diferentes, não se mostrou conflitante e, por sinal, se mostrou complementar. Percebe-se que se optou pelo sistema proprietário nas máquinas em que a demanda de trabalho exigiu uma compatibilidade técnica, como no caso do periférico da *Switcher* de vídeo: *Blackmagic Design ATEM Studio Television*, que tem restrições de funcionamento em *software* livre.

As interfaces de visualização merecem destaque, pois no acervo dos materiais disponíveis no *Youtube* mostram 2 janelas fixas, sendo uma com destaque ao professor e outra com a tela do computador do professor que está sendo projetada na sala de aula com alunos presencial. Desta forma, o aluno que está em modo remoto pode perceber ambas simultaneamente, mas sem detrimento de informações que possam estar em exibição na tela do projetor da sala de aula.

A interface de aula síncrona, que além destas 2 janelas mencionadas, tem mais 2 janelas (*box*) de interação, sendo uma para verificação de presença (que demanda atenção em poucos momentos) e outra para interação de facto entre alunos remoto e aluno monitor, que faz a intermediação de comentários e dúvidas ao professor de forma presencial em sala de aula. Vale ainda ressaltar um ponto positivo deste modo de exibição, que no modelo de tela disponível para os alunos remotos e síncronos, o sistema permite que o se opte, em tempo real, por ter apenas uma das telas em modo Tela Cheia, seja a tela do professor ou da projeção.

4.8 Resumo do capítulo

Neste capítulo pudemos conhecer o resumo da implantação desta proposta de parceria entre PRPPG e UFPR TV e examinar em detalhe a infraestrutura envolvida na produção das aulas transversais, das disciplinas ofertadas em âmbito da pós-graduação na UFPR. O descritivo do *software* do sistema de gerenciamento acadêmico, que inclusive engloba o modelo adotado para transmissão, foi detalhado pelo próprio desenvolvedor, que nos apontou algumas lacunas a respeito das quais este projeto pode contribuir para desenvolvimentos e adequações futuras. No âmbito do cerne das máquinas e sistemas de captação e transmissão de vídeo, pudemos explicitar as configurações utilizadas, que podem servir como base para uma possível reprodução deste sistema. A análise evidencia que os diferentes sistemas operacionais utilizados (proprietário e de código aberto) convivem de forma harmônica, pois as máquinas demonstraram perfeita integração em suas funcionalidades. O sistema de distribuição de vídeo, baseado em *software* livre, está com o seu descritivo detalhado em anexo nesta tese. Um ponto positivo percebido e registrado é a interface de exibição, em tempo real das aulas síncronas *online*, que, além da verificação de presença e do chat para perguntas ao professor, permite ao aluno remoto a opção de acompanhar trechos da aula com tela maximizada com imagem do professor ou da tela do computador do professor, sem prejuízo ao fluxo narrativo da disciplina.

CAPÍTULO V – RESULTADOS DE PESQUISA QUANTITATIVA

5.1 – Introdução

Neste capítulo é explorada a etapa dois de investigação, que detalha o perfil das disciplinas com o somatório de dados extraídos no cruzamento de todas as quatro disciplinas ofertadas (chamada neste trabalho de Âmbito Geral) e ainda, o detalhamento de cada uma destas quatro disciplinas e seus respectivos dados, de forma isolada. O objetivo desta pesquisa é conhecer o perfil exato e rendimento de cada disciplina, com evidências dos índices de aprovação e reprovação, bem como no início do capítulo, levantar dados de evasão, para estudo mais avançado no futuro, em outra investigação. Os dados que iremos detalhar são também as variáveis que serão cruzadas, para análise mais profunda de correlação, em capítulo mais a frente. Todos estes dados analisados neste, e nos próximos capítulos, foram tratados de forma a não individualizar as respostas, garantindo o caráter impessoal e de sigilo dos dados sensíveis envolvidos nesta investigação. Todos os dados que possibilitariam identificação individual foram retirados logo no primeiro tratamento destes dados. Sobram então os dados de forma que podem ser agrupados e estudados conforme o objetivo desta pesquisa.

Para esta etapa das análises dos índices de aprovação nas disciplinas, adotou-se o procedimento metodológico estabelecido nesta investigação, para a realização dos cálculos com o protocolo baseado em níveis, que auxilia a interpretação da informação proveniente dos dados, que nos possibilita conhecer o perfil dos alunos matriculados e também o perfil de preferência pelas disciplinas e ainda, o perfil de aprovação e reprovação de cada uma das disciplinas.

Tabela 07: Procedimento Metodológico

Nível	Procedimento	Variáveis	Objetivo
1	Estatísticas descritivas:	Idade	Descrever o conjunto de dados e traçar o perfil das turmas.
		Modelo (Presencial X Remoto)	
		Nível discente (Grad. Espec. MBA. Mest. Dout.)	
		Tipo discente (Docente ou Discente)	
		Bolsa (Sim ou Não)	
		Tipo de Bolsa (CNPq, CAPES etc.)	
		Salário Regular (Bolsista, Assalariado ou sem Emprego Formal)	
		Faixa Salarial	
		Setor Acadêmico de origem	
		Situação (Aprovado x Reprovado)	
		Evasão	
		Conceito Final	
		Perfil das 4 disciplinas Presenciais	
		Perfil das 4 disciplinas Remotas	
2	Teste Qui-quadrado X Situação (Aprovados ou Reprovados)	Modelo X Situação	Identificar diferenças nas frequências entre grupos categóricos (variáveis nominais).
		Nível X Situação	
		Tipo X Situação	
		Tem bolsa X Situação	

		Tipo de bolsa X Situação	Cruzamento das variáveis com a Situação (Aprovado ou Reprovado)
		Faixa salarial X Situação	
		Salário regular X Situação	
3	Teste de normalidade (Shapiro-Wilk)	Idade X Situação (Aprovado ou Reprovado)	Verificar a normalidade no conjunto de dados.
4	Teste U-Mann-Whitney	Idade X Situação (Aprovado ou Reprovado)	Identificar diferenças entre grupos de variáveis numérico x nominal
5	Análise de Correspondência Múltipla	Situação (Aprovado ou Reprovado)	Visualizar as medidas de associação de cada variável, expressando-as em um mapa perceptual. Este procedimento emprega o teste Qui-quadrado para padronizar os valores das frequências das categorias pareadas de cada variável, ajustando o teste do Qui-quadrado para a obtenção das medidas de distâncias métricas (inércias).
		Modelo (Presencial ou Remoto)	
		Nível (Grad, Espec, Mest ou Dout)	
		Tipo (discente ou docente)	
		Tem Bolsa (Sim ou Não)	
		Faixa Salarial	
		Sal. Regular (Bolsista, Assalariado ou Sem salário).	

Fonte: Do autor.

Os dados quantitativos levantados neste capítulo e seus prováveis indícios de correlações estatísticas, sobre os fatores associados ao desempenho acadêmico nas disciplinas transversais do *stricto sensu* da UFPR, em 2019, corrobora com o estudo apresentado por Souza, Fiori e Wildauer (2020), que busca retratar este mesmo segmento de estrutura pedagógica adotada na UFPR, porém com foco no biênio 2017 e 2018³⁵. O

³⁵ 2017 e 2018 são os anos iniciais de implantação do sistema de transmissão ao vivo para as aulas remotas, das disciplinas transversais na UFPR (como relatado anteriormente). Este período não foi objeto desta tese, pois optou-se pelo recorte temporal do ano de 2019, quando a infraestrutura de transmissão

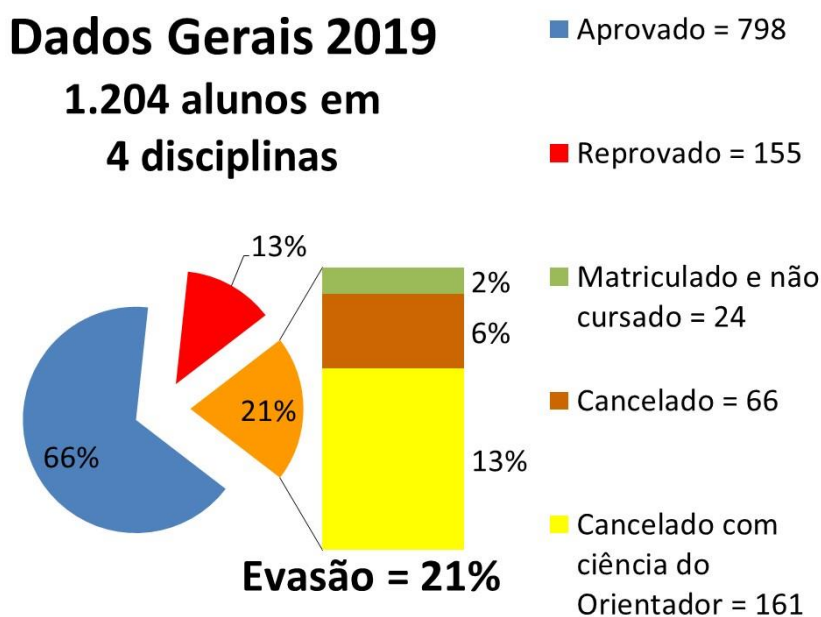
facto de que os dados abaixo, neste capítulo, desta presente tese, estão dentro de limites perfeitamente aceitáveis de uma margem de erro estabelecida em 5%.

5.2 Análises descritivas – Nível 1

Primeiro precisamos conhecer detalhadamente o objeto de estudo. As análises descritivas têm esse papel de traçar os contornos quantitativos e inclusive já servem de premissa para nortear as outras análises em profundidade. Assim, com base neste nível 1, da etapa dois, desta metodologia de investigação temos abaixo os dados somatórios de todas as disciplinas ofertadas em 2019, denominadamente de “Geral”:

5.2.1 Perfil geral

Gráfico 01: Dados gerais de aprovação, reprovação e evasão



Fonte: Do autor.

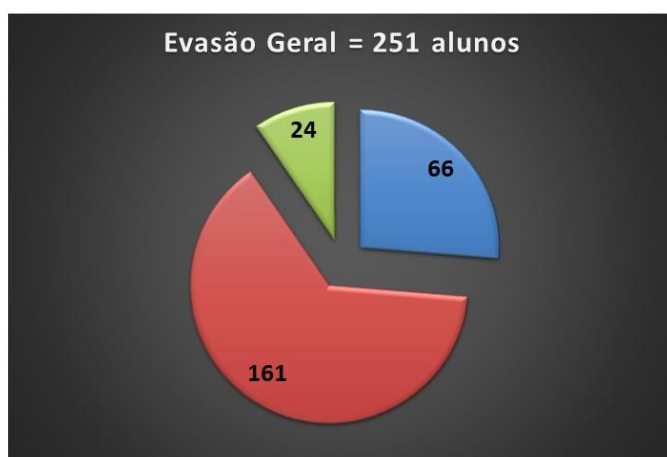
estava, segundo a UFPR TV, devidamente instalada e configurada para gerar um sinal satisfatório ao planejado. Gerando assim, menos interferência técnica que possa ser causa de eventual desistência ou falha de transmissão de conteúdo aos alunos remotos.

Análise: Percebe-se no somatório geral das 4 disciplinas ofertadas em 2019, sem distinção de turmas presenciais ou remotas, um índice de 13% de reprovação e de 66% de aprovação, porém com índice de evasão em 21%.

5.2.2 Evasão em detalhes:

Com base neste recorte geral percebe-se que a maioria, 64,14%, foi de evasão justificada ao professor orientador (que demonstra a necessidade de maior aprofundamento em estudo futuro dedicado especificamente aos motivos de evasão).

Gráfico 02: Detalhamento de evasão



24 = Matriculado e não cursado = 9,56%

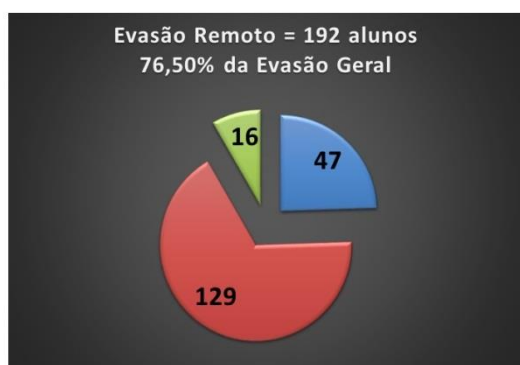
66 = Cancelado sem justificativa = 26,29%

161 = Cancelado com justificativa = 64,14%

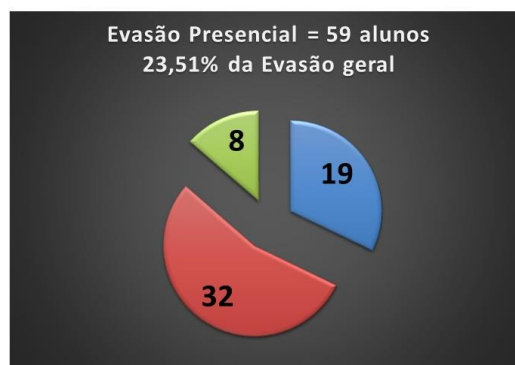
Fonte: Do autor.

Análise: Percebe-se ainda que o índice de evasão se mostra mais acentuado, com 67%, nas turmas de ensino em modelo Remoto, em comparação com as turmas de modelo Presencial, com 54%. Percebe-se que a opção por cancelamento com justificativa ainda persiste como majoritária em ambos os modelos (reforçando a necessidade de estudo futuro específico sobre motivos de evasão).

Gráficos 03 e 04: Detalhamento de evasão segmentado



16 = Matriculado e não cursado = 8,33%
47 = Cancelado sem justificativa = 24,48%
129 = Cancelado com justificativa = 67,19%



8 = Matriculado e não cursado = 13,56%
19 = Cancelado sem justificativa = 32,2%
32 = Cancelado com justificativa = 54,24%

Fonte: Do autor.

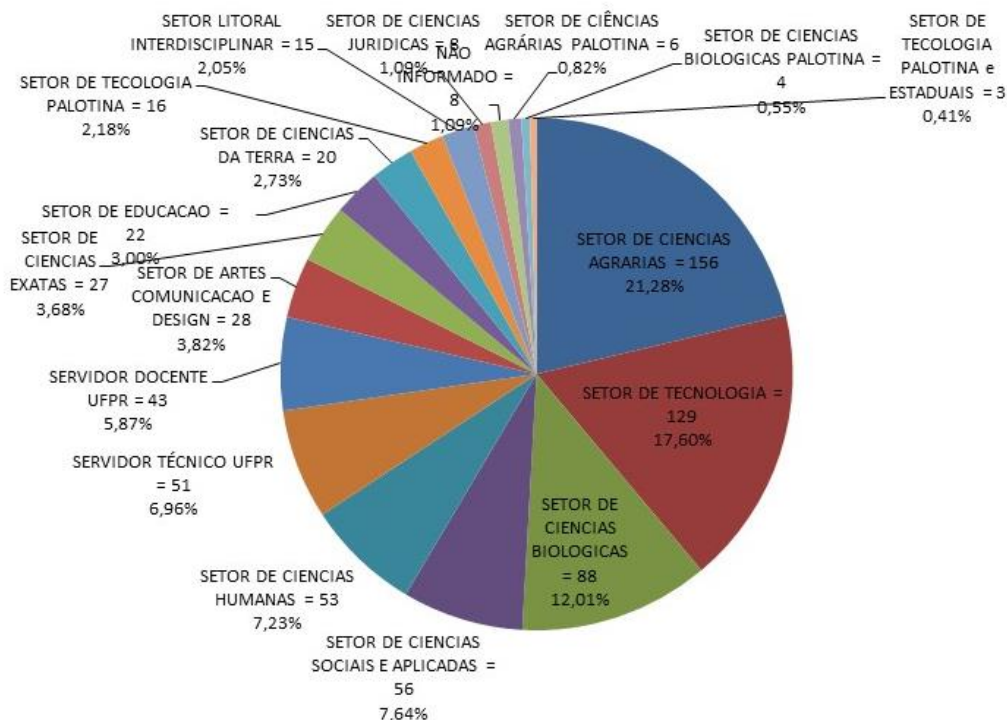
O levantamento mais detalhado, especificamente sobre a evasão aqui citada, com recorte similar de estudo, abrangendo os anos de 2017, 2018 e 2019, pode ser encontrado na dissertação “A informação sobre a evasão na pós-graduação: O caso das disciplinas transversais nos cursos de *stricto sensu* da Universidade Federal do Paraná”, de autoria de Aline Fornari (2021).

Já no específico objeto desta investigação, alunos concluintes das 4 disciplinas, aprovados e reprovados, percebe-se que foram ocupadas as vagas de ensino por alunos de todas as áreas do conhecimento (setores) na UFPR, de maneira transversal, em todas as turmas ofertadas, nos dois modelos (presencial e remoto). Constatou-se, ainda, alunos matriculados oriundos da maioria dos programas de pós-graduação da UFPR.

5.2.3 Detalhes sobre alunos concluintes:

Iniciamos este detalhamento para averiguar a representatividade das áreas acadêmicas e a distribuição geral dos alunos.

Gráfico 05: Distribuição dos alunos segundo os setores de origem.



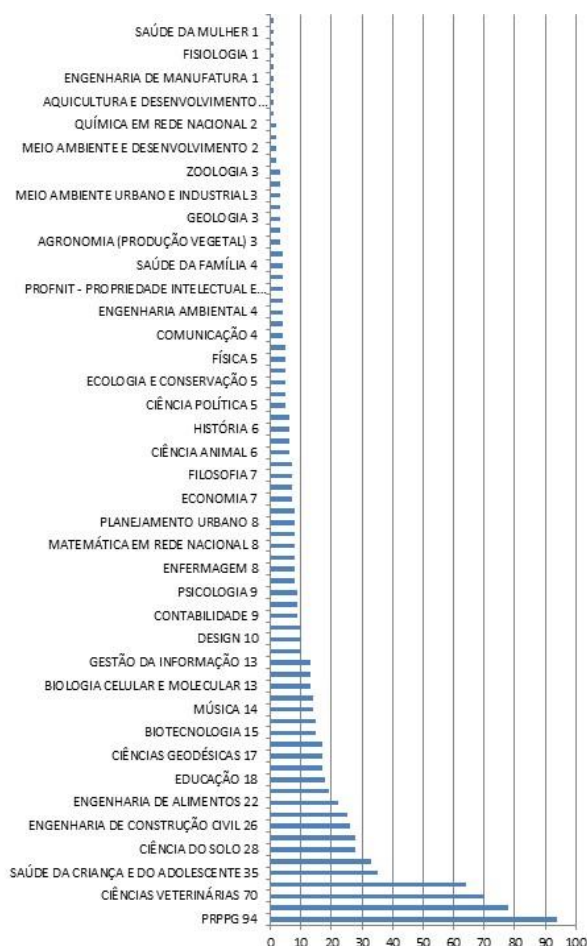
Fonte: Do autor.

Análise: Os setores Ciências Agrárias (com 156 alunos), Tecnologia (129 alunos) e Ciências biológicas (88 alunos) foram os setores de origem dos alunos que mais se matricularam (50,89%), até mesmo porque são os setores que possuem o maior número de cursos e alunos, seja em nível de graduação e mesmo de pós-graduação.

Também verificamos a distribuição destes alunos matriculados dentro do rol dos programas de pós-graduação da UFPR, pois um mesmo setor tem mais de um programa de pós-graduação. Desta forma, constata-se que a maior oferta de vagas foi ocupada por alunos ligados diretamente a Pró-reitoria PRPPG, que demonstram não ter ligação direta a um programa de pós-graduação específica da UFPR ou ainda que serviram para capacitação do corpo técnico e docente da UFPR. Os programas de pós-graduação que mais matricularam alunos nestas disciplinas transversais (presencial e remoto) são Odontologia (8,2%), Veterinária (7,3%) e Medicina Interna (6,7%); seguidos de Saúde da Criança (3,7%) e Engenharia Mecânica (3,5%). Os demais não atingem individualmente um patamar de 3%. Isto demonstra um alto grau de permeabilidade, desta oferta de disciplinas transversais, entre os programas de pós-graduação em geral da UFPR

(gráfico 06 abaixo). Desta forma, o universo amostral garante ser representativo e coerente para o estudo desta investigação, que busca traçar correspondências das variáveis do corpo discente e suas possíveis correlações com índices de aprovação e reprovação, independente da sua área de origem.

Gráfico 06: Distribuição dos alunos – origem dos programas de pós-graduação



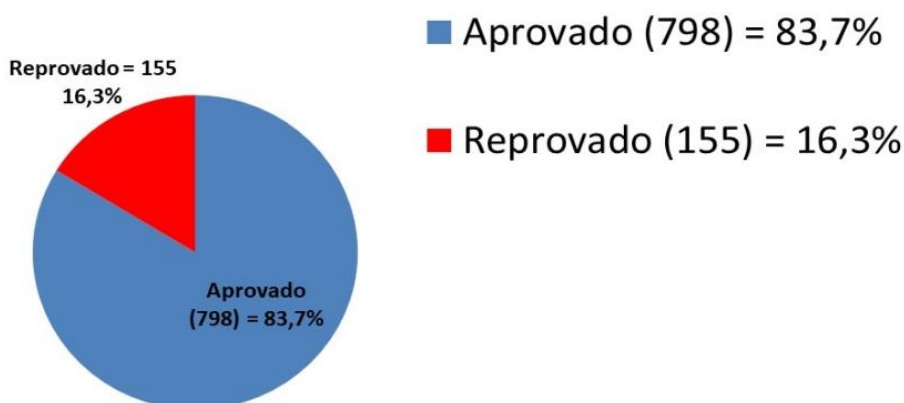
Destaques em nº alunos:

PRPPG/UFPR	94	= 9,9%
Odontologia	78	= 8,2%
Veterinária	70	= 7,3%
Medicina Interna	64	= 6,7%
Saúde criança	35	= 3,7%
Eng. Mecânica	33	= 3,5%
Ciências do solo	28	= 2,9%
Eng. Florestal	28	= 2,9%
Eng. Civil	26	= 2,7%
Zootecnia	26	= 2,6%
Eng. Alimentos	22	= 2,3%
Ed. Física	19	= 2,0%

Fonte: Do autor.

Entre os alunos concluintes das 4 disciplinas, seja em modo presencial ou remoto, identifica-se um índice de aprovação de 83,7%, em contraposição a 16,3% de reprovados.

Gráfico 07: Desempenho geral dos alunos



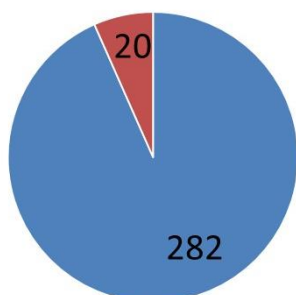
Fonte: Do autor.

Agora observamos o recorte por modelo (presencial x remoto) para comparar os respectivos índices de aprovação:

Gráficos 08 e 09: Desempenho segmentado dos alunos

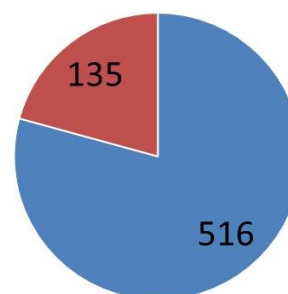
Presencial Geral = 302 alunos

Remoto Geral = 651 alunos



20 = Reprovados = 6,62%

282 = Aprovados = 93,38%



135 = Reprovados = 20,74%

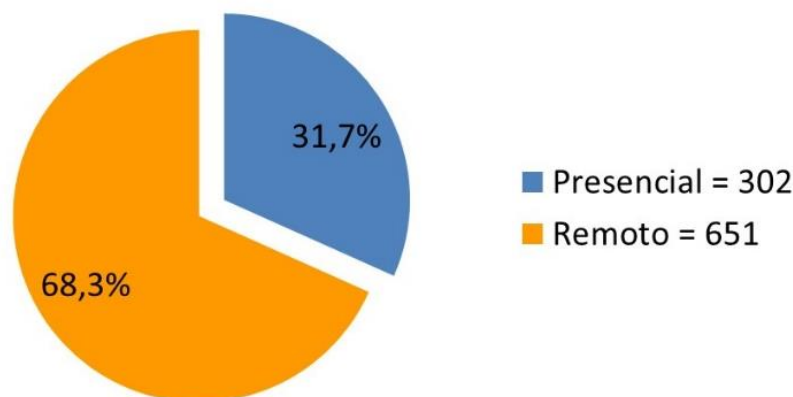
516 = Aprovados = 79,26%

Fonte: Do autor.

Desta forma é de simples observação que o índice de reprovados, em turmas do modelo remoto, é significativamente superior (20,74%) quando comparado com o modelo presencial (6,62%). Portanto, estes dados carecem de maior investigação, conforme se faz a seguir, para estabelecer uma análise confiável, com base em parâmetros científicos.

O principal percurso é conhecer em maior profundidade possível os dados disponíveis, através do Sistema de Gerenciamento Acadêmico (SIGA), da PRPPG/UFPR. Em detalhe, temos que no número absoluto de alunos (mais de 2/3 do total) está presente na modalidade remota, com 68,3%. Na outra extremidade, naturalmente temos menos alunos no modelo presencial 31,7%.

Gráfico 10: Modelos de ensino e o número de alunos



Fonte: Do autor.

Outra característica deste universo de alunos é a idade média de 31 anos e a idade mediana com 29, **mas ainda com idade mínima de 19 e máxima de 60 anos.**

Quadro 05: Dados relativos à idade do grupo geral de alunos

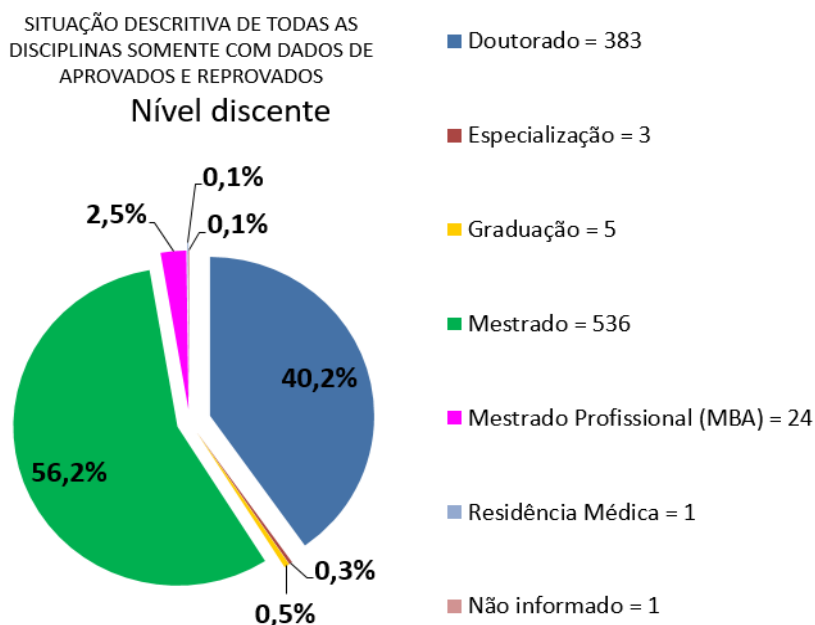
IDADE	
Média de idade	31
Mediana	29
Desvio padrão	7,79%
Idade menor	19
Idade maior	60
Não informaram a idade	39 pessoas (4,09%)

Fonte: Do autor.

Estes dados acima demonstram e reforçam que um dos aspectos do perfil de alunos se complementa com os demais recortes descritivos. Apenas 0,5% eram alunos de nível da graduação. Os demais pertenciam à pós-graduação (em diferentes níveis) com

apenas um caso em nível de residência médica e um caso “não informado”, pelo sistema ou pelo aluno.

Gráfico 11: Nível de formação acadêmica dos alunos

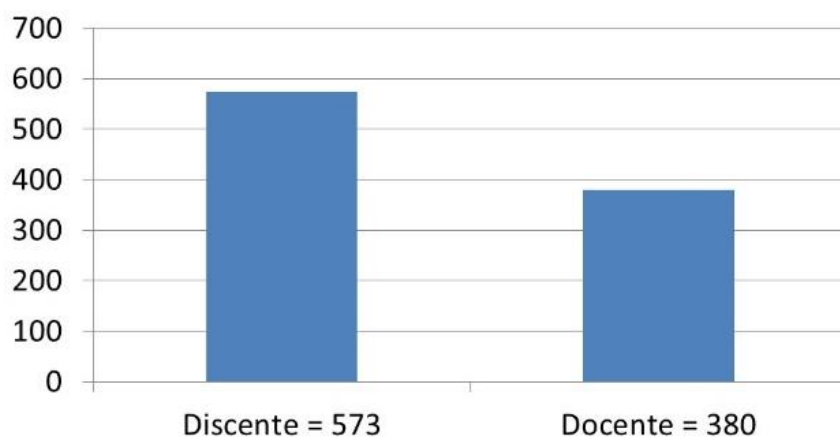


Fonte: Do autor.

Os cursos em nível *stricto sensu* de Mestrado e Doutorado são de maior incidência neste recorte quantitativo descritivo, 56,2% e 40,2%, respectivamente. Os alunos em nível *Latu Sensu*, seja de Mestrado Profissionalizante ou Especialização e Residência médica somam apenas 2,9% deste universo.

No entanto, é importante salientar que a maioria dos alunos inscritos e concluintes destas disciplinas se identificava com perfil do tipo discente (573 alunos) e um número menor, mas ainda expressivo, se identificou como docente (380 alunos).

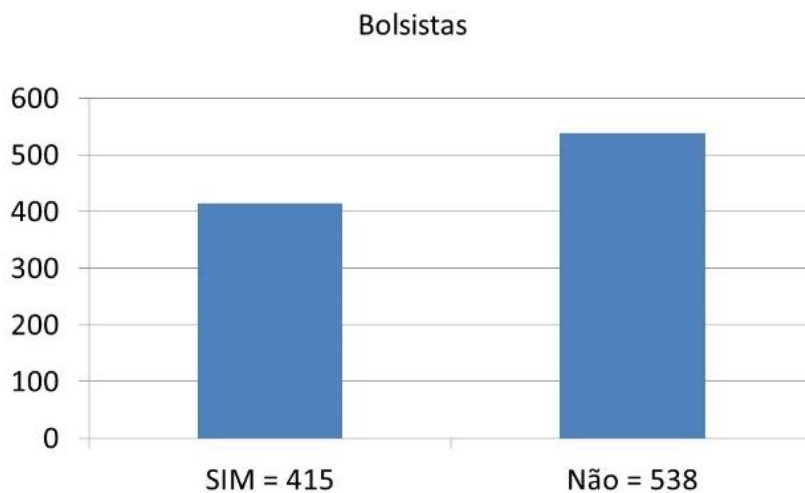
Gráfico 12: Tipos de aluno



Fonte: Do autor.

Sabendo-se que a maioria dos alunos era discente (573), abre-se a pergunta de quantos destes eram bolsistas, pois é uma das possíveis variáveis a serem verificadas, em cruzamento com as demais, ao longo desta investigação, na busca por parâmetros correlacionais dos índices de aprovação e reprovação.

Gráfico 13: Número de alunos bolsistas

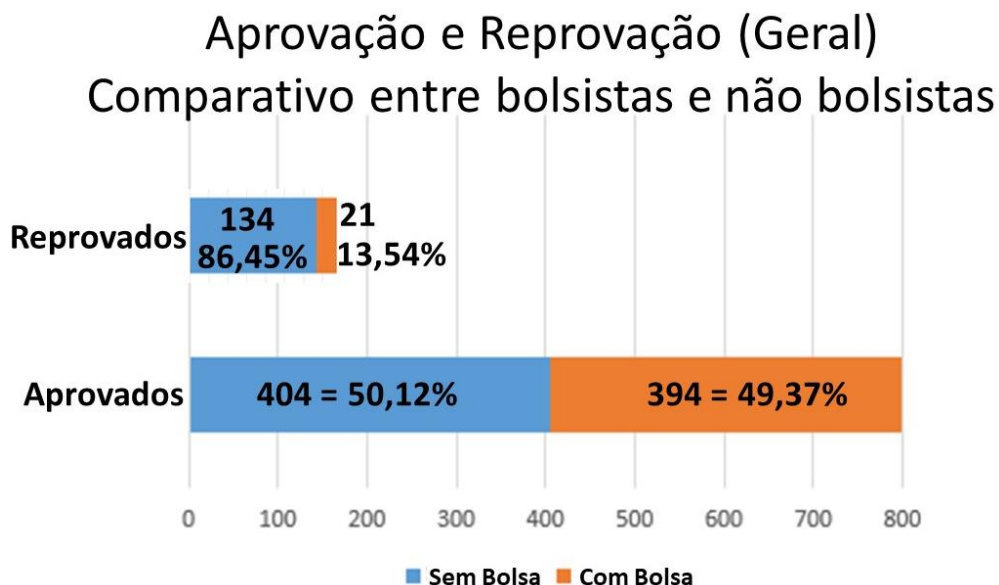


Fonte: Do autor.

O número de alunos bolsistas é inferior (415) ao de alunos não bolsistas (538). Os dados relativos à aprovação e reprovação nos mostra uma realidade na qual o índice de aprovação dos alunos não bolsistas está em empate técnico (dentro da margem de erro) com o índice de alunos com bolsa. Porém, na taxa de reprovação existe uma sensível

diferença, que se percebe em um alto índice de reprovação dos alunos não bolsistas, contra uma taxa muito baixa de reprovação dos alunos com bolsa.

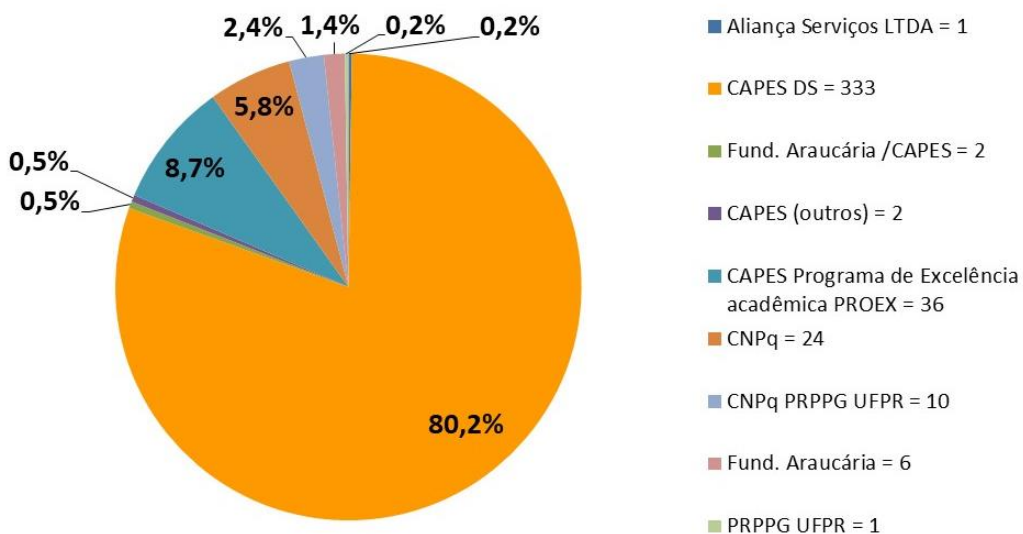
Gráfico 14: Comparativo entre bolsistas e não bolsistas



Fonte: Do autor.

Estes dados também levam para a pergunta sobre o tipo de bolsa que estes alunos receberam (em 2019), enquanto cursavam estas disciplinas em análise.

Gráfico 15: Tipos de bolsas estudantis

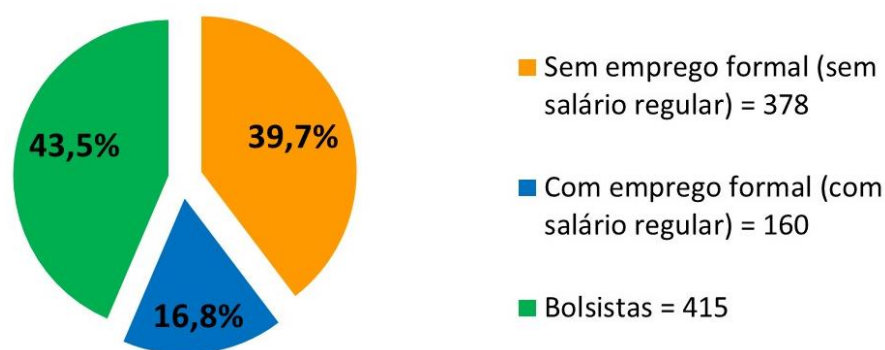


Fonte: Do autor.

O que se percebe é a franca maioria de alunos bolsistas oriundos de fomento estatal, pela CAPES, subdivididos ainda em algumas outras bolsas, mas oriundas de projetos e agências intermediárias, inclusive a Fundação Araucária, que é de origem estatal, mas em nível estadual (PR). Um facto a destacar é que apenas um aluno foi cadastrado com bolsa oriunda de uma instituição privada e que o Governo do Estado do Paraná contribuiu com o fomento de 8 bolsas, destes 415 alunos bolsistas. O Governo Federal, através da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que é uma fundação vinculada ao Ministério da Educação e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que, por sua vez, é ligada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações para incentivo à pesquisa no Brasil foram responsáveis pelo aporte da maioria das bolsas (405), neste universo de alunos pesquisados.

Por outro lado, os alunos bolsistas eram a maioria frente aos demais alunos em uma análise da situação salarial. Para além destes alunos bolsistas, um universo de 43,5% do total, temos uma segunda faixa deste grupo, com 16,8%, com fonte de salário regular, que mantém atividade formal de trabalho, e aqueles que não possuíam trabalho formal somam 39,7%, sem fonte de salário regular.

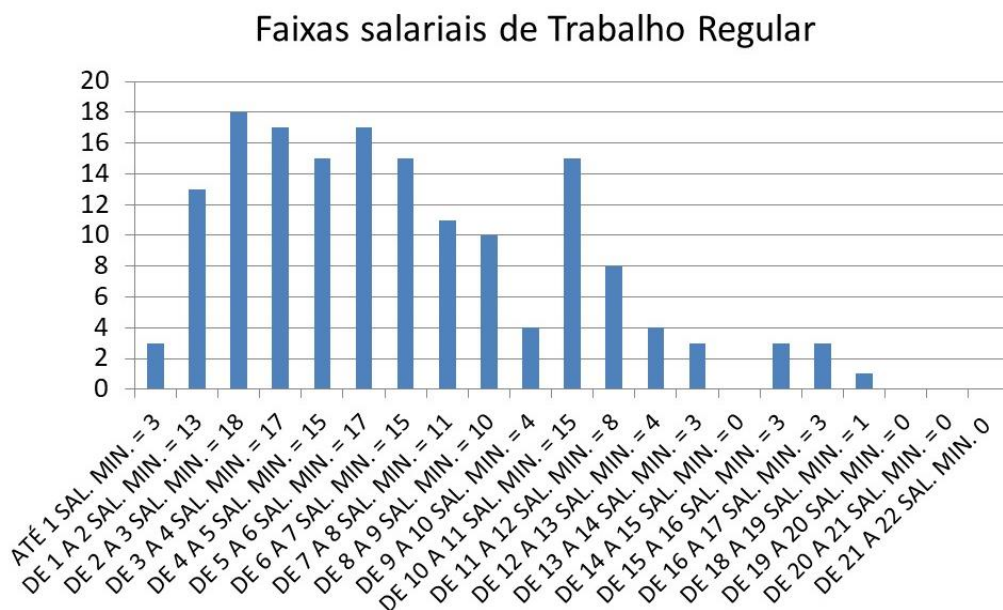
Gráfico 16: Situação salarial



Fonte: Do autor.

Se faz necessário perceber a incidência das faixas salariais dos alunos com emprego formal e renda regular:

Gráfico 17: Faixas salariais



Fonte: Do autor.

Dentro do universo de 160 alunos, o número de alunos com até um salário mínimo, em emprego formal, é de baixa incidência (3 alunos), assim como nas faixas salariais acima de 13 salários mínimos. Concentra-se uma maioria no espectro correspondente de 2 até 9 salários mínimos (116 alunos), porém também se registra uma concentração na faixa específica de 10 a 11 salários mínimos (15 alunos). Assim, os cálculos demonstram:

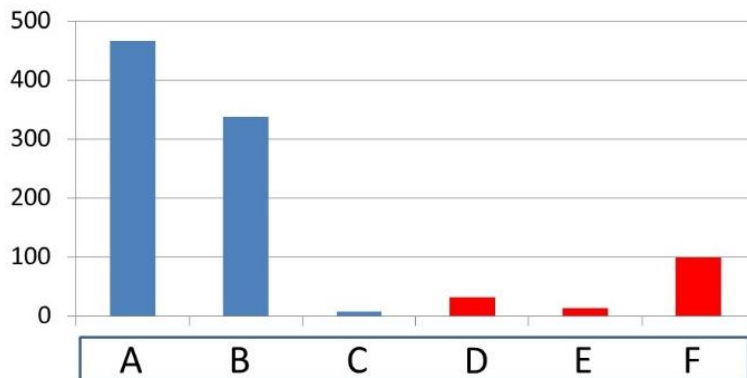
Quadro 06: Média salarial dos alunos com trabalho regular

16,8%	160 Alunos
Média salarial	R\$6.125,12
Mediana salarial	R\$5.500,55
Menor salário indicado	R\$783,12
Maior salário indicado	R\$18.811,01

Fonte: Do autor.

Encerrando este recorte descritivo, apresenta-se abaixo a relação de desempenho, em forma de conceitos de aprovação e reprovação deste universo total dos alunos, das 4 disciplinas, nos modos presencial e remoto inclusive.

Gráfico 18: Desempenho geral dos alunos



Fonte: Do autor.

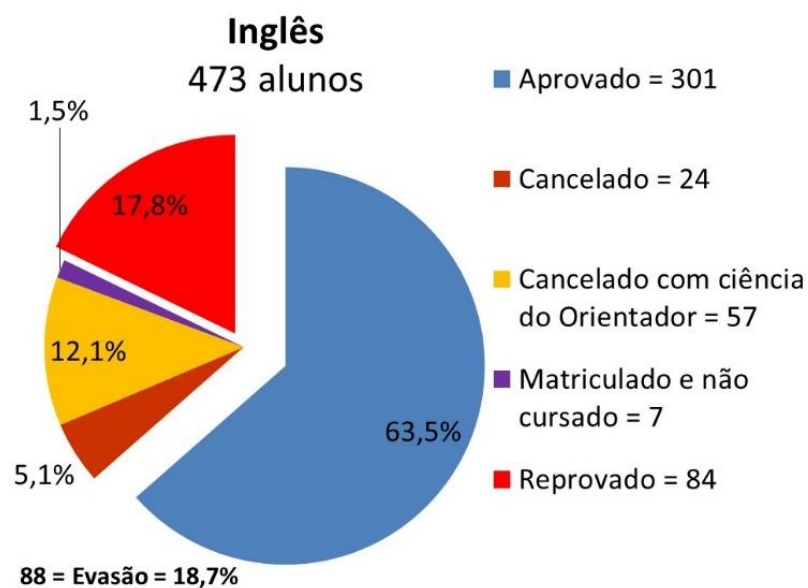
Aqui, nesta análise geral, mostra-se evidente um alto o índice de aprovação (798 alunos) e um índice quase que natural de reprovação (155 alunos). Assim também conforme demonstrado acima no gráfico inicial (Gráfico 01) desta análise descritiva.

5.2.4 Perfil Específico das disciplinas

Agora, com o perfil geral traçado, vamos traçar o perfil específico dos alunos em cada uma das quatro disciplinas ofertadas e analisadas nesta investigação.

5.2.4.1 Escrita acadêmica em Inglês

Gráfico 19: Desempenho da disciplina



Fonte: Do autor.

No registro completo da disciplina de Inglês, somando os dados das turmas presencial e remota, constata-se uma taxa de evasão de 18,7% e de reprovação de 17,8%. Já a taxa de aprovação ficou em 63,5%. De forma a melhor exemplificar e referendar o que foi exposto no início deste capítulo, este registro se mostra compatível com a análise de critérios e fatores associados ao desempenho acadêmico nas disciplinas transversais do *stricto sensu* da Universidade Federal do Paraná no biênio 2017 e 2018 (SOUZA; FIORI e WILDAUER. 2019, pág 10): “No tocante ao status final do aluno na disciplina, 63,74% dos alunos foram aprovados, 8,47% reprovados e 27,79% evadiram a disciplina cursada.

Com a análise proposta nesta investigação, focada nos alunos concluintes (excluindo os dados de evasão), temos a taxa de reprovação de 21,82% e, de aprovação, de 78,18%.

Gráfico 20: Taxa de desempenho geral



84 = Reprovados = 21,82%

301 = Aprovados = 78,18%

Fonte: Do autor.

Tratando especificamente da turma que teve aulas em modelo presencial, temos apenas 4,63% de taxa reprovação e 95,37% de aprovação.

Gráfico 21: Taxa de desempenho específico – presencial



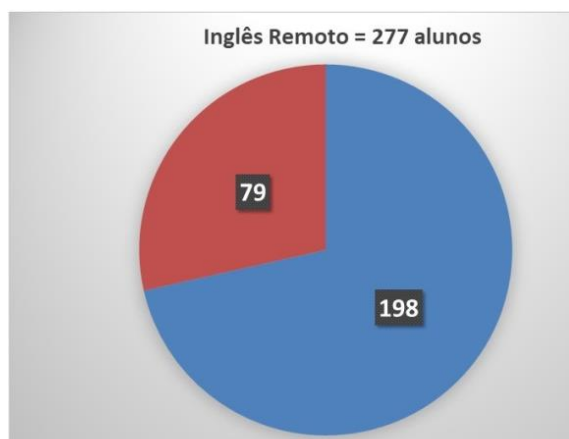
5 = Reprovados = 4,63%

103 = Aprovados = 95,37%

Fonte: Do autor.

Em comparação com a turma em modelo remoto, já se percebe uma taxa maior de reprovação (28,52%) e uma taxa de aprovação ainda significativamente relevante de aprovados (71,48%).

Gráfico 22: Taxa de desempenho específico – remoto



79 = Reprovados = 28,52%

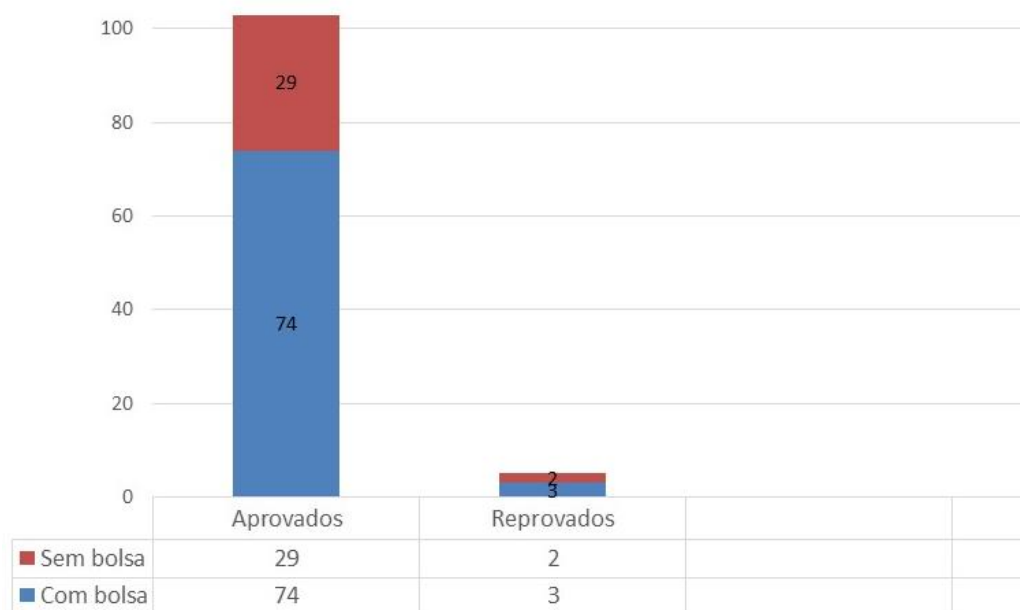
198 = Aprovados = 71,48%

Fonte: Do autor.

Mais um recorte amostral que se faz necessário é perceber a taxa de aprovação e reprovação em alunos bolsistas e não bolsistas. Desta forma, temos nesta disciplina de Inglês presencial, e correspondentemente nas demais disciplinas investigadas, um

exemplo que se repete. Nas taxas de aprovação presencial, o percentual de alunos bolsistas e não bolsistas flutuam dentro de uma margem de segurança, mas que demonstram uma equiparação destes índices de aprovação.

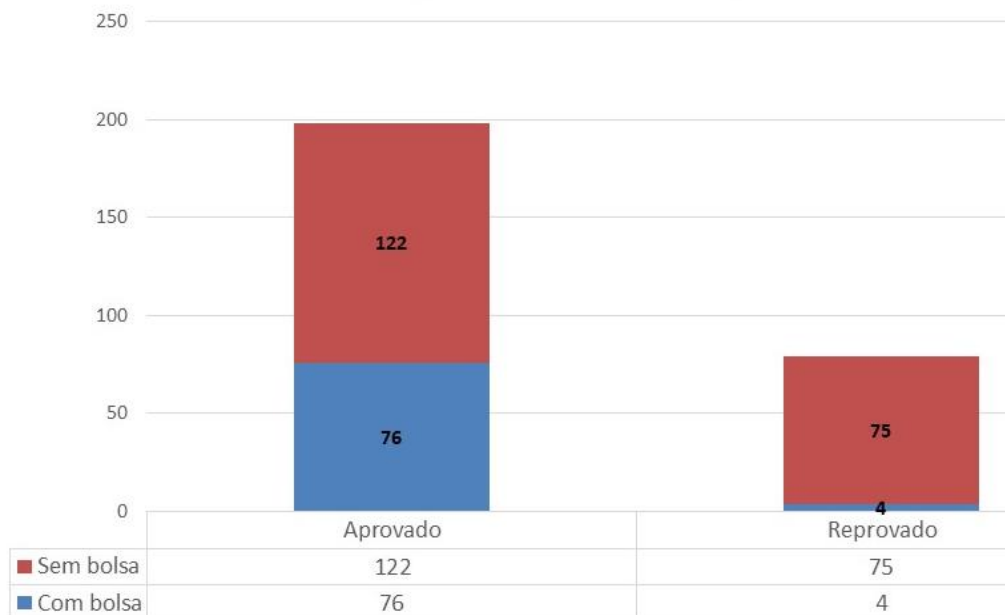
Gráfico 23: Inglês presencial – Taxa de desempenho, com recorte nos alunos bolsistas e não bolsistas



Fonte: Do autor.

Porém, ocorre na disciplina de Inglês Remoto, assim como nas demais disciplinas, uma evidência de que os alunos com bolsa têm baixa taxa de reprovação, quando comparados com os alunos sem bolsas. Comparativamente, o gráfico abaixo evidencia esta diferença entre o índice de reprovação dos alunos não bolsistas versus bolsistas, do modo remoto.

Gráfico 24: Inglês remoto – Taxa de desempenho, com recorte nos alunos bolsistas e não bolsistas



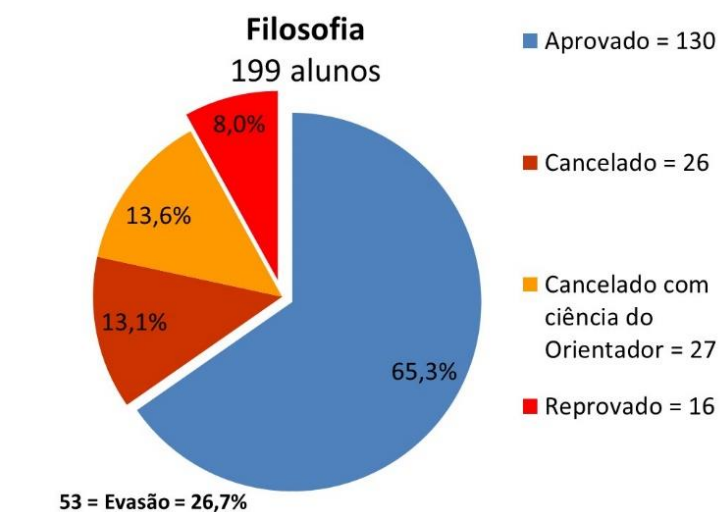
Fonte: Do autor.

Percebe-se a taxa alta de aprovação, tanto entre os alunos bolsistas, como entre aqueles que não possuem bolsas. Porém fica evidente que os alunos sem bolsas acumulam maior taxa de reprovação, quando comparados proporcionalmente com os alunos bolsistas.

5.2.4.2 Filosofias da ciência e da tecnologia.

No registro completo da disciplina de Filosofia, somando os dados das turmas presencial e remota, constata-se uma taxa de evasão de 26,7% e de reprovação de 8%. Já a taxa de aprovação ficou em 65,3%.

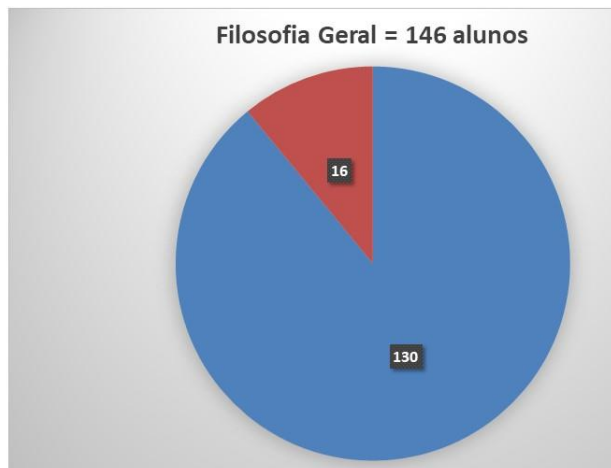
Gráfico 25: Desempenho da disciplina



Fonte: Do autor.

Com a análise proposta nesta investigação, focada nos alunos concluintes (excluindo os dados de evasão), temos a taxa de reprovação de 11% e de aprovação de 89%.

Gráfico 26: Taxa de desempenho geral



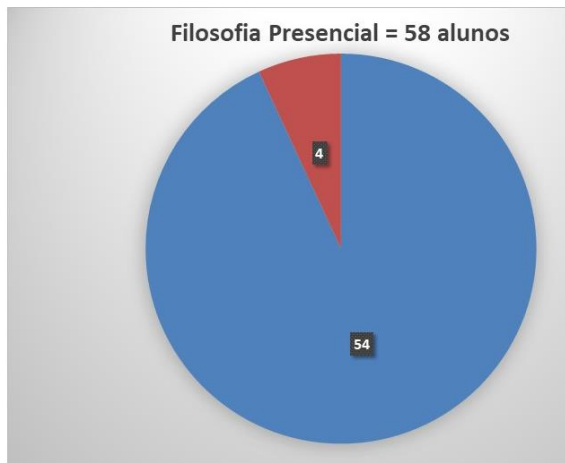
16 = Reprovados = 11%

130 = Aprovados = 89%

Fonte: Do autor.

Tratando especificamente da turma que teve aulas em modelo presencial, constata-se apenas 6,9% de taxa de reprovação e 93,1% de aprovação.

Gráfico 27: Taxa de desempenho específico - presencial



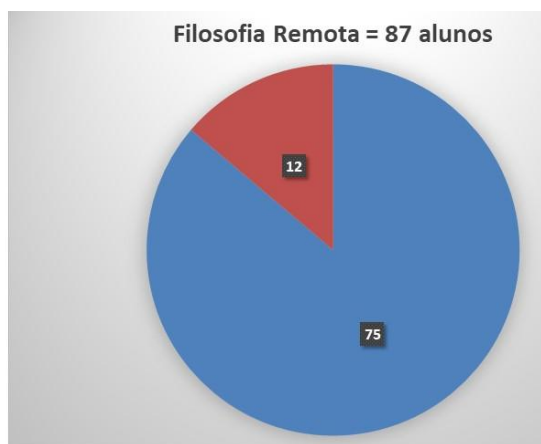
4 = Reprovados = 6,9%

54 = Aprovados = 93,1%

Fonte: Do autor.

Tratando especificamente da turma que teve aulas em modelo remoto, constata-se a taxa de reprovação de 13,79% e 86,21% de aprovação.

Gráfico 28: Taxa de desempenho específico – remoto



12 = Reprovados = 13,79%

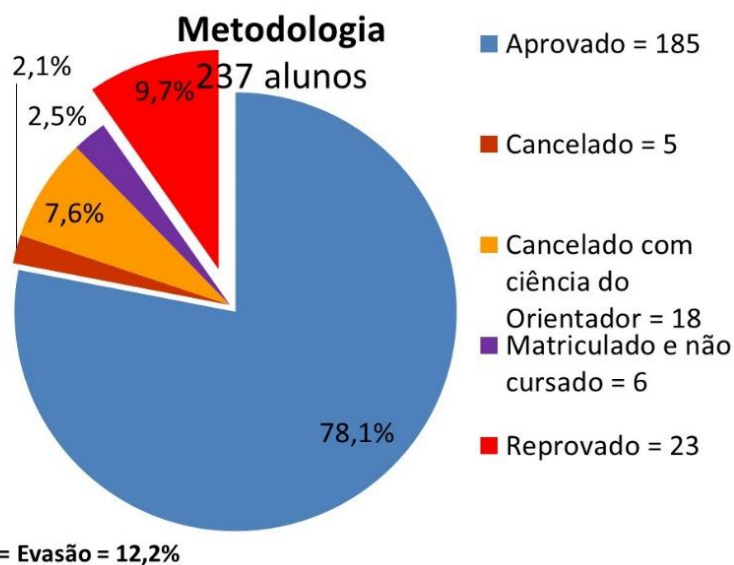
75 = Aprovados = 86,21%

Fonte: Do autor.

5.2.4.3 Metodologia de pesquisa científica

No registro completo da disciplina de Metodologia, somando os dados das turmas presencial e remota, constata-se uma taxa de evasão de 12,2% e de reprovação de 9,7%. Já a taxa de aprovação ficou em 78,1%.

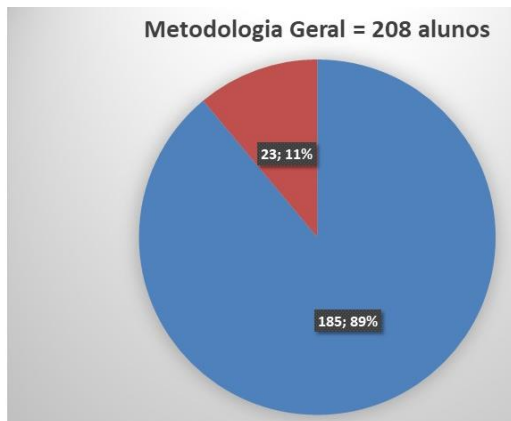
Gráfico 29: Desempenho da disciplina



Fonte: Do autor.

Com a análise proposta nesta investigação, focada nos alunos concluintes (excluindo os dados de evasão), temos a taxa de reprovação em 11,06% e de aprovação em 88,94%.

Gráfico 30: Taxa de desempenho geral



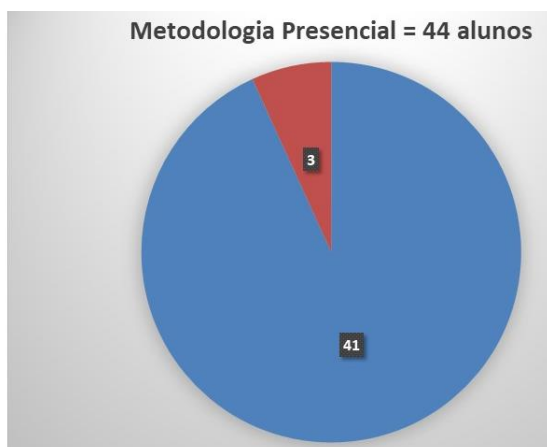
23 = Reprovados = 11,06%

185 = Aprovados = 88,94%

Fonte: Do autor.

Tratando especificamente da turma que teve aulas em modelo presencial, temos apenas 6,82% de taxa reprovação e 93,18% de aprovação.

Gráfico 31: Taxa de desempenho específico - presencial



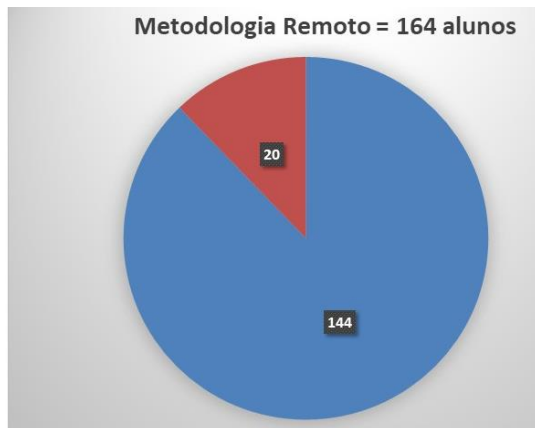
3 = Reprovados = 6,82%

41 = Aprovados = 93,18%

Fonte: Do autor.

Tratando especificamente da turma que teve aulas em modelo remoto, temos a taxa de reprovação de 12,2% e 87,8% de aprovação.

Gráfico 32: Taxa de desempenho específico – remoto



20 = Reprovados = 12,2%

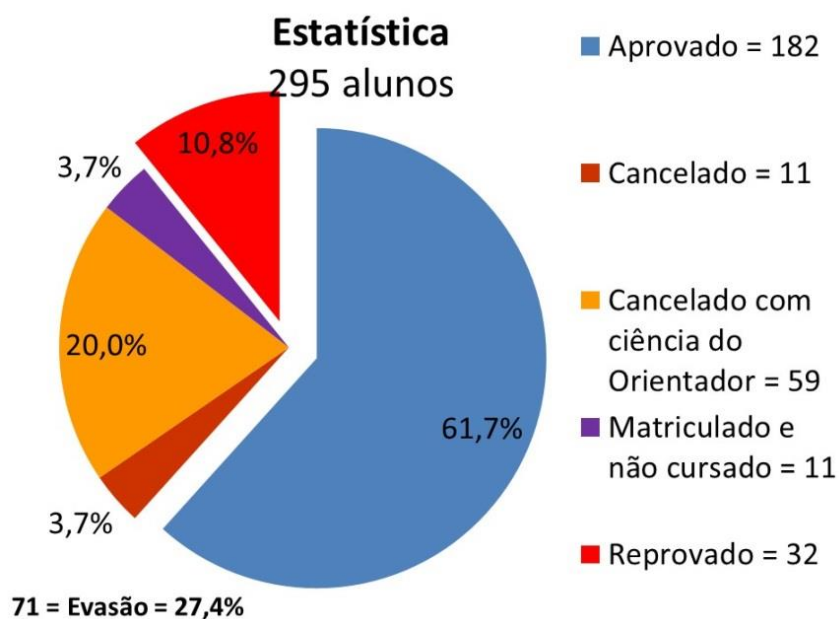
144 = Aprovados = 87,8%

Fonte: Do autor.

5.2.4.4 Métodos estatísticos em pesquisa científica

No registro completo da disciplina de Estatística, somando os dados das turmas presencial e remota, constata-se uma taxa de evasão de 27,4% e de reprovação de 10,8%. Já a taxa de aprovação ficou em 61,7%.

Gráfico 33: Desempenho da disciplina



Fonte: Do autor.

Com a análise proposta nesta investigação, focada nos alunos concluintes (excluindo os dados de evasão), temos a taxa de reprovação em 14,95% e de aprovação em 85,05%.

Gráfico 34: Taxa de desempenho geral



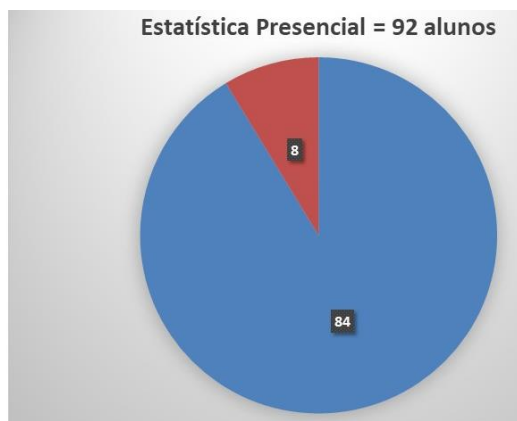
32 = Reprovados = 14,95%

182 = Aprovados = 85,05%

Fonte: Do autor.

Tratando especificamente da turma que teve aulas em modelo presencial, temos apenas 8,7% de taxa reprovação e 91,3% de aprovação.

Gráfico 35: Taxa de desempenho específico – presencial



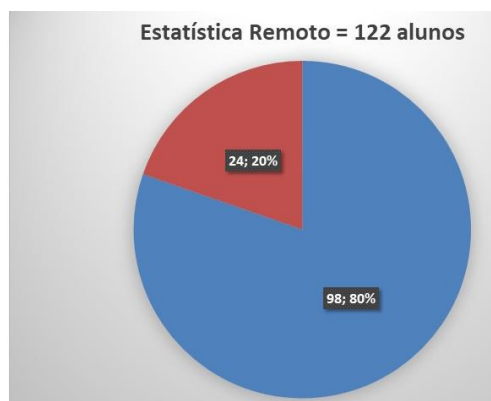
8 = Reprovados = 8,7%

84 = Aprovados = 91,3%

Fonte: Do autor.

Tratando especificamente da turma que teve aulas em modelo remoto, temos a taxa de reprovação de 19,67% e 80,33% de aprovação.

Gráfico 36: Taxa de desempenho específico – remoto



24 = Reprovados = 19,67%

98 = Aprovados = 80,33%

Fonte: Do autor.

Agora que temos um desenho do perfil de cada uma das disciplinas investigadas, iremos fazer o devido cruzamento de dados dos alunos, para estabelecer as análises primárias, com o objetivo de confrontar e medir possíveis hipóteses de relação de causalidade nos índices de aprovação.

5.3 Teste Qui-quadrado de situação (AP ou RP) – Nível 2

Neste nível dois, da etapa dois, verificamos o cruzamento dos dados disponíveis no sistema SIGA na busca por diferenças estatísticas significantes. Inicialmente, foi feito o devido cruzamento de dados em cada um dos modelos de ensino das referentes disciplinas, e depois em âmbito geral (independente do modelo de ensino ser presencial ou remoto) da respectiva disciplina, sempre levando em conta a situação (Aprovado ou Reprovado) de cada aluno em relação com as demais variáveis.

Em tal contexto de análise, a situação de cada aluno (Aprovado ou Reprovado) será verificada com o teste Qui-quadrado, que aponta se há diferenças estatisticamente significativas, quando o *p-value* for menor (<) que 0,05.

O modelo de interpretação do padrão representativo do quadro de cruzamentos Qui-quadrado, com as variáveis dependentes (Aprovado ou Reprovado) pode ser resumido como: **1ª. Linha:** Variável analisada; **2ª. Linha:** Representação de ação, com o indicação da variável analisada e das variáveis dependentes (Situação: Aprovado ou Reprovado); **3ª. Linha:** Resultado do Qui-quadrado, o grau de liberdade estabelecido, conforme o conceito de Liberal (2015) o grau de liberdade “é o número de valores deste conjunto de dados que podem variar após terem sido impostas certas restrições a todos os valores” e no último slot de informação temos enfim o valor de *p-value* que aponta se há diferenças estatisticamente significativas (quando for menor que 0,05).³⁶

³⁶ Os valores de *p-value*, que servem de referência para se estabelecer uma possível ou plausível referência estatística significante, sempre estarão detalhados e escritos em **vermelho**, de forma a evidenciar a cor adotada no respectivo box (AZUL: quando não demonstra relevância estatística e AMARELO: quando o número de *p-value* está dentro do parâmetro de indicação de relevância.

5.3.1 Teste Qui-quadrado da disciplina Escrita acadêmica em inglês

5.3.1.1 Inglês presencial

Temos abaixo os resultados, na disciplina de Inglês Presencial, destes cruzamentos que demonstram nenhum espectro de atenção, com *p-value* < 0,05 (box em azul), que possa demonstrar uma possível relação causal ou de correlação com a variável Situação (Aprovado ou Reprovado) dos alunos.

Quadro 07: Inglês presencial (Qui-quadrado) – Nível discente X Situação

NIVEL DISCENTE

Pearson's Chi-squared test

data: inglesPresencial\$NIVEL and inglesPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.7321, df = 2, **p-value = 0.6935**

Fonte: Do autor.

Quadro 08: Inglês presencial (Qui-quadrado) – Tipo discente X Situação

TIPO DISCENTE

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: inglesPresencial\$TIPO and inglesPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.11133, df = 1, **p-value = 0.7386**

Fonte: Do autor.

Quadro 09: Inglês presencial (Qui-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação

SETOR

Pearson's Chi-squared test

data: inglesPresencial\$Setor and inglesPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 13.735, df = 14, **p-value = 0.4696**

Fonte: Do autor.

Quadro 10: Inglês presencial (Qui-quadrado) – Ter ou não bolsa de estudo X Situação

TEM BOLSA?

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: inglesPresencial\$TEMBOLSA and inglesPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.0043049, df = 1, **p-value = 0.9477**

Fonte: Do autor.

Quadro 11: Inglês presencial (Qui-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação

FAIXA SALARIAL

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: inglesPresencial\$`FAIXA SALARIAL` and inglesPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.0043049, df = 1, **p-value = 0.9477**

Fonte: Do autor.

Como pudemos observar, nesta disciplina de Inglês, em modelo presencial, nenhuma das variáveis avaliadas demonstrou valor de *p-value* dentro de parâmetros que possam demonstrar uma possível relação causal ou de correlação com a variável Situação (Aprovado ou Reprovado) dos alunos.

5.3.1.2 Inglês remoto

No modelo remoto, nesta mesma disciplina de Inglês, temos os resultados destes cruzamentos que demonstram já algum espectro de atenção, com *p-value* < 0,05 (box em amarelo). Isso pode demonstrar uma possível relação causal ou de correlação com a Situação (Aprovado ou Reprovado) dos alunos.

Quadro 12: Inglês remoto (Qui-quadrado) – Nível discente X Situação

NIVEL DISCENTE

Pearson's Chi-squared test

data: inglesRemoto\$NIVEL and inglesRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.5166, df = 3, **p-value = 0.9152**

Fonte: Do autor.

Quadro 13: Inglês remoto (Qui-quadrado) – Tipo discente X Situação

TIPO DISCENTE

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: inglesRemoto\$TIPO and inglesRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.00037064, df = 1, p-value = 0.9846

Fonte: Do autor.

Quadro 14: Inglês remoto (Qui-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação

SETOR

Pearson's Chi-squared test

data: inglesRemoto\$Setor and inglesRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 25.659, df = 14, p-value = 0.02859

Fonte: Do autor.

Quadro 15: Inglês remoto (Qui-quadrado) – Ter ou não bolsa de estudo X Situação

TEM BOLSA?

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: inglesRemoto\$TEMBOLSA and inglesRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 20.312, df = 1, p-value = 0.00000658

Fonte: Do autor.

Quadro 16: Inglês remoto (Qui-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação

FAIXA SALARIAL

Pearson's Chi-squared test

data: inglesRemoto\$`FAIXA SALARIAL` and inglesRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 28.299, df = 9, p-value = 0.00085

Fonte: Do autor.

Como pudemos observar, nesta disciplina de Inglês, em modelo remoto, algumas das variáveis avaliadas demonstrou valor de *p-value* dentro dos parâmetros com os quais podemos demonstrar uma possível relação causal ou de correlação com a variável Situação (Aprovado ou Reprovado) dos alunos. Merecem destaque, com possíveis

diferenças estatísticas significativas de correlação ($p\text{-value} < 0,05$), as seguintes variáveis: Setor acadêmico de origem do aluno; Ter acesso à bolsa de estudos e a Faixa salarial em emprego formal, quando não bolsista.

5.3.1.3 Inglês geral

Porém, agora este mesmo tratamento estatístico é dado de forma conjunta com a disciplina em análise (Inglês), sem distinção entre modelos de ensino (presencial ou remoto), feitos acima. Destacam-se alguns pontos evidentes (com $p\text{-value} < 0,05$), que nos trazem pontos de atenção e possível correlação. Abaixo, em caixas azuis, os dados que ficaram estabelecidos fora do padrão de correlação, com valor de $p\text{-value} > 0,05$. As caixas em amarelo, com os pontos de atenção, com valor de $p\text{-value} < 0,05$. Em destaque, de cor vermelha, dentro destes box, os valores específicos definidos de $p\text{-value}$.

Quadro 17: Inglês geral (Qui-quadrado) – Nível discente X Situação

NIVEL DISCENTE

Pearson's Chi-squared test

data: ingles\$NIVEL and ingles\$SITUAÇÃO

X-squared = 1.7638, df = 3, **p-value = 0.6228**

Fonte: Do autor.

Quadro 18: Inglês geral (Qui-quadrado) – Tipo discente X Situação

TIPO DISCENTE

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: ingles\$TIPO and ingles\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.43199, df = 1, **p-value = 0.511**

Fonte: Do autor.

Quadro 19: Inglês geral (Qui-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação

SETOR

Pearson's Chi-squared test

data: ingles\$Setor and ingles\$SITUAÇÃO

X-squared = 62.92, df = 17, **p-value = 0.0000003437**

Fonte: Do autor.

Quadro 20: Inglês geral (Qui-quadrado) – Ter bolsa X Situação

TEM BOLSA?

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: ingles\$TEMBOLSA and ingles\$SITUAÇÃO

X-squared = 45.133, df = 1, p-value = 0.0000000001841

Fonte: Do autor.

Quadro 21: Inglês geral (Qui-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação

FAIXA SALARIAL

Pearson's Chi-squared test

data: ingles`FAIXA SALARIAL` and ingles\$SITUAÇÃO

X-squared = 53.769, df = 9, p-value = 0.0000002089

Fonte: Do autor.

Conseqüentemente, como este tratamento engloba os dois modelos de ensino (presencial e remoto), nesta análise de cruzamento de dados, aparece mais uma variável presente: o modelo de ensino.

Quadro 22: Inglês geral (Qui-quadrado) – Modalidade de ensino (presencial ou remoto) X Situação

MODALIDADE (PRESENCIAL - REMOTO)

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: ingles\$Modelo and ingles\$SITUAÇÃO

X-squared = 24.617, df = 1, p-value = 0.0000006992

Fonte: Do autor.

Como fica evidenciado, a forma de modelo de ensino (presencial ou remoto) nesta disciplina tem possível correlação estatística com o índice de aprovação, bem como, também, as demais variáveis analisadas e explicitadas em box de cor amarelo (acima): Setor de origem do aluno; Ter acesso à bolsa de estudos e a Faixa salarial em emprego formal, quando não bolsista.

5.3.2 Teste Qui-quadrado da disciplina Filosofias da ciência e da tecnologia

5.3.2.1 Filosofia presencial

Na disciplina de Filosofia em modelo presencial observamos que os resultados destes cruzamentos demonstram já algum espectro de atenção, com *p-value* < 0,05 (box em amarelo). Isso pode demonstrar uma possível relação causal ou de correlação com a Situação (Aprovado ou Reprovado) dos alunos. Os boxes que estão em cor azul não tiveram resultados estatísticos significativos de relação causal ou de correlação.

Quadro 23: Filosofia presencial (Qui-quadrado) – Nível discente X Situação

NIVEL DISCENTE

Pearson's Chi-squared test

data: filosofiaPresencial\$NIVEL and filosofiaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 14.444, df = 2, **p-value = 0.0007302**

Fonte: Do autor.

Quadro 24: Filosofia presencial (Qui-quadrado) – Tipo discente X Situação

TIPO DISCENTE

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: filosofiaPresencial\$TIPO and filosofiaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.00033904, df = 1, **p-value = 0.9853**

Fonte: Do autor.

Quadro 25: Filosofia presencial (Qui-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação

SETOR

Pearson's Chi-squared test

data: filosofiaPresencial\$Setor and filosofiaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 43.538, df = 10, **p-value = 0.000003983**

Fonte: Do autor.

Quadro 26: Filosofia presencial (Qui-quadrado) – Ter bolsa X Situação

TEM BOLSA?

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: filosofiaPresencial\$TEMBOLSA and filosofiaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.34812, df = 1, **p-value = 0.5552**

Fonte: Do autor.

Quadro 27: Filosofia presencial (Qui-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação

FAIXA SALARIAL

Pearson's Chi-squared test

data: filosofiaPresencial`FAIXA SALARIAL` and filosofiaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 18.027, df = 12, **p-value = 0.1149**

Fonte: Do autor.

Percebe-se que esta disciplina de Filosofia, mais especificamente neste modelo presencial, possui dois pontos (dois dos box estão em cor amarela) que merecem destaque, com possíveis diferenças estatísticas significativas de correlação (*p-value* < 0,05), variáveis de: Nível discente e Setor acadêmico de origem do aluno.

5.3.2.2 Filosofia remoto

Na disciplina de Filosofia em modelo remoto também temos resultados de cruzamentos que demonstram um espectro de atenção, com *p-value* < 0,05 (box em amarelo). Isso pode demonstrar uma possível relação causal ou de correlação com a Situação (Aprovado ou Reprovado) dos alunos. Os *boxes* que estão em cor azul não tiveram resultados estatísticos significativos.

Quadro 28: Filosofia remoto (Qui-quadrado) – Nível discente X Situação

NIVEL DISCENTE

Pearson's Chi-squared test

data: filosofiaRemoto\$NIVEL and filosofiaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 14.052, df = 3, **p-value = 0.002836**

Fonte: Do autor.

Quadro 29: Filosofia remoto (Qui-quadrado) – Tipo discente X Situação

TIPO DISCENTE

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: filosofiaRemoto\$TIPO and filosofiaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.26175, df = 1, p-value = 0.6089

Fonte: Do autor.

Quadro 30: Filosofia remoto (Qui-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação

SETOR

Pearson's Chi-squared test

data: filosofiaRemoto\$Setor and filosofiaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 16.011, df = 10, p-value = 0.09931

Fonte: Do autor.

Quadro 31: Filosofia remoto (Qui-quadrado) – Ter bolsa X Situação

TEM BOLSA?

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: filosofiaRemoto\$TEMBOLSA and filosofiaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 4.9777, df = 1, p-value = 0.02568

Fonte: Do autor.

Quadro 32: Filosofia remoto (Qui-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação

FAIXA SALARIAL

Pearson's Chi-squared test

data: filosofiaRemoto\$`FAIXA SALARIAL` and filosofiaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 18.045, df = 14, p-value = 0.2047

Fonte: Do autor.

Percebe-se que esta disciplina, mais especificamente neste modelo remoto, difere em alguns pontos de observação e possui dois pontos que merecem destaque, com possíveis diferenças estatísticas significativas de correlação (p-value < 0,05),

demonstradas (acima) nos box de cor amarela nas seguintes variáveis: Nível discente e Ter acesso à bolsa de estudos.

Percebe-se uma correlação semelhante, entre os modelos presencial e remoto, com relação à variável do Nível discente (graduação, especialização, mestrado ou doutorado). Porém, os dados desta disciplina de Filosofia também foram agrupados e avaliados de forma conjunta, denominadamente de Filosofia Geral (agrupando os dados de turma presencial e remota), para termos um escopo de análise geral, mas dentro da especificidade desta disciplina.

5.3.2.3 Filosofia geral

Todo o tratamento estatístico é dado de forma isonômica e nesta fase entra a análise de dados conjuntos da Disciplina em análise (Filosofia), sem distinção entre modelos de ensino (presencial ou remoto). Abaixo, destacam-se os pontos avaliados mantendo o padrão de exibição dos dados, com os pontos evidentes (p-value em vermelho), que nos trazem focos de atenção e possível correlação. Em cor amarela registramos p-value menos que 0,05 e em cor azul, os dados que ficaram estabelecidos fora do padrão de correlação, com valor de p-value maior 0,05.

Quadro 33: Filosofia geral (Qui-quadrado) – Nível discente X Situação

NIVEL DISCENTE

Pearson's Chi-squared test

data: filosofia\$NIVEL and filosofia\$SITUAÇÃO

X-squared = 27.221, df = 3, **p-value = 0.000005293**

Fonte: Do autor.

Quadro 34: Filosofia geral (Qui-quadrado) – Tipo discente X Situação

TIPO DISCENTE

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: filosofia\$TIPO and filosofia\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.40517, df = 1, **p-value = 0.5244**

Fonte: Do autor.

Quadro 35: Filosofia geral (Qui-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação

SETOR

Pearson's Chi-squared test

data: filosofia\$Setor and filosofia\$SITUAÇÃO

X-squared = 34.504, df = 14, p-value = 0.00174

Fonte: Do autor.

Quadro 36: Filosofia geral (Qui-quadrado) – Ter bolsa X Situação

TEM BOLSA?

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: filosofia\$TEMBOLSA and filosofia\$SITUAÇÃO

X-squared = 6.6287, df = 1, p-value = 0.01004

Fonte: Do autor.

Quadro 37: Filosofia geral (Qui-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação

FAIXA SALARIAL

Pearson's Chi-squared test

data: filosofia\$`FAIXA SALARIAL` and filosofia\$SITUAÇÃO

X-squared = 21.814, df = 16, p-value = 0.1493

Fonte: Do autor.

Neste tratamento que engloba os dois modelos de ensino (presencial e remoto), análise de cruzamento de dados, faz-se necessária a inclusão da variável Modelo de ensino, para avaliação estatística de possível relação de correlação.

Quadro 38: Filosofia geral (Qui-quadrado) – Modalidade de ensino (presencial ou remoto) X Situação

MODALIDADE (PRESENCIAL - REMOTO)

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: filosofia\$Modelo and filosofia\$SITUAÇÃO

X-squared = 1.01, df = 1, p-value = 0.3149

Fonte: Do autor.

Como se observa, nesta disciplina de Filosofia, apesar desta análise abranger as variáveis dos modelos de ensino distintos (presencial e remoto), demonstra-se que

especificamente não há uma correlação estatística significativa com a escolha de matrícula em determinado modelo de ensino. Ou seja, os parâmetros que podem inferir nos índices de aprovação não fazem relação direta com o modelo de ensino. Porém, a análise geral desta disciplina aponta dois destaques (quadros de cor amarela, acima) como correlacionados estatisticamente, com o valor de *p-value* dentro do espectro determinado como relevante e com indicativo de correlação, de aprovação ou reprovação, com as seguintes variáveis: o Setor de origem do aluno e o Nível discente (graduação, especialização, mestrado e doutorado).

5.3.3 Teste Qui-quadrado da disciplina Metodologia de pesquisa científica

5.3.3.1 Metodologia presencial

Na disciplina de Metodologia, em modelo de ensino presencial, temos os seguintes resultados do cruzamento de correlação estatística significativa, mantendo a padronização de cores, com $p\text{-value} > 0,05$ em azul para aqueles que não possuem diferença estatística significativa, e $p\text{-value} < 0,05$ em amarelo para aqueles em que se percebe a existência dessa diferença estatística significativa, que pode demonstrar uma possível relação causal ou de correlação com a Situação (Aprovado ou Reprovado) dos alunos.

Quadro 39: Metodologia presencial (Qui-quadrado) – Nível discente X Situação

NIVEL DISCENTE

Pearson's Chi-squared test

data: metodologiaPresencial\$NIVEL and metodologiaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 6.2827, df = 2, **p-value = 0.04322**

Fonte: Do autor.

Quadro 40: Metodologia presencial (Qui-quadrado) – Tipo discente X Situação

TIPO DISCENTE

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: metodologiaPresencial\$TIPO and metodologiaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.00000000000000000000000000000048168, df = 1, p-value = 1

Fonte: Do autor.

Quadro 41: Metodologia presencial (Qui-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação

SETOR

Pearson's Chi-squared test

data: metodologiaPresencial\$Setor and metodologiaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 44, df = 11, p-value = 0.000007267

Fonte: Do autor.

Quadro 42: Metodologia presencial (Qui-quadrado) – Ter ou não bolsa de estudo X Situação

TEM BOLSA?

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: metodologiaPresencial\$TEMBOLSA and metodologiaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.061001, df = 1, p-value = 0.8049

Fonte: Do autor.

Quadro 43: Metodologia presencial (Qui-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação

FAIXA SALARIAL

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: metodologiaPresencial\$`FAIXA SALARIAL` and metodologiaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.061001, df = 1, p-value = 0.8049

Fonte: Do autor.

Percebe-se que esta disciplina de Metodologia, mais especificamente no modelo presencial, possui dois pontos que merecem destaque, com possíveis diferenças estatísticas significativas de correlação ($p\text{-value} < 0,05$): Nível discente e Setor de origem do aluno.

5.3.3.2 Metodologia remoto

Segue abaixo a análise da disciplina de Metodologia, em modelo remoto, com os resultados de cruzamentos que demonstram o espectro de atenção (com p-value < 0,05) em cor amarela, e aqueles que não demonstram (com p-value > 0,05), em cor azul.

Quadro 44: Metodologia remoto (Qui-quadrado) – Nível discente X Situação

NIVEL DISCENTE

Pearson's Chi-squared test

data: metodologiaRemoto\$NIVEL and metodologiaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 3.1119, df = 3, p-value = 0.3747

Fonte: Do autor.

Quadro 45: Metodologia remoto (Qui-quadrado) – Tipo discente X Situação

TIPO DISCENTE

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: metodologiaRemoto\$TIPO and metodologiaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.0000000000000000000000000098699, df = 1, p-value = 1

Fonte: Do autor.

Quadro 46: Metodologia remoto (Qui-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação

SETOR

Pearson's Chi-squared test

data: metodologiaRemoto\$Setor and metodologiaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 78.604, df = 15, p-value = 0.0000000001256

Fonte: Do autor.

Quadro 47: Metodologia remoto (Qui-quadrado) – Ter bolsa X Situação

TEM BOLSA?

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: metodologiaRemoto\$TEMBOLSA and metodologiaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 3.2522, df = 1, p-value = 0.07133

Fonte: Do autor.

Quadro 48: Metodologia remoto (Qui-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação

FAIXA SALARIAL

Pearson's Chi-squared test

data: metodologiaRemoto\$`FAIXA SALARIAL` and metodologiaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 13.722, df = 11, p-value = 0.2488

Fonte: Do autor.

Neste caso, da disciplina de Metodologia em modelo remoto, percebe-se apenas a inferência de correlação estatística significativa na variável Setor de conhecimento de origem do aluno.

Quadro 52: Metodologia geral (Qui-quadrado) – Ter bolsa X Situação

TEM BOLSA?

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: metodologia\$TEMBOLSA and metodologia\$SITUAÇÃO

X-squared = 4.4607, df = 1, **p-value = 0.03468**

Fonte: Do autor.

Quadro 53: Metodologia geral (Qui-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação

FAIXA SALARIAL

Pearson's Chi-squared test

data: metodologia`FAIXA SALARIAL` and metodologia\$SITUAÇÃO

X-squared = 16.122, df = 11, **p-value = 0.1366**

Fonte: Do autor.

Quadro 54: Metodologia geral (Qui-quadrado) – Modalidade de ensino (presencial ou remoto) X Situação

MODALIDADE (PRESENCIAL - REMOTO)

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: metodologia\$Modelo and metodologia\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.54639, df = 1, **p-value = 0.4598**

Fonte: Do autor.

Como se observa, também nesta disciplina de Metodologia, apesar desta análise abranger as variáveis agrupadas dos modelos de ensino distintos (presencial e remoto), demonstra-se que especificamente não há uma correlação estatística significativa com a escolha de matrícula em determinado modelo de ensino. Porém, aponta um destaque entre as variáveis que demonstra correlações estatísticas significativas: o Setor acadêmico de origem do aluno.

5.3.4 Teste Qui-quadrado da disciplina Métodos estatísticos em pesquisa científica

5.3.4.1 Estatística presencial

Na disciplina de Estatística, em modelo de ensino presencial, temos os seguintes resultados do cruzamento de correlação estatística significativa, mantendo a padronização de cores, tanto para aqueles que não possuem diferença estatística significativa, como para aqueles em que se percebe a existência dessa diferença estatística significativa de correlação com a Situação (Aprovado ou Reprovado) dos alunos.

Quadro 55: Estatística presencial (Qui-quadrado) – Nível discente X Situação

NIVEL DISCENTE

Pearson's Chi-squared test

data: estatisticaPresencial\$NIVEL and estatisticaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 3.602, df = 2, **p-value = 0.1651**

Fonte: Do autor.

Quadro 56: Estatística presencial (Qui-quadrado) – Tipo discente X Situação

TIPO DISCENTE

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: estatisticaPresencial\$TIPO and estatisticaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.68909, df = 1, **p-value = 0.4065**

Fonte: Do autor.

Quadro 57: Estatística presencial (Qui-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação

SETOR

Pearson's Chi-squared test

data: estatisticaPresencial\$Setor and estatisticaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 14.924, df = 15, **p-value = 0.4569**

Fonte: Do autor.

Quadro 58: Estatística presencial (Qui-quadrado) – Ter ou não bolsa de estudo X Situação

TEM BOLSA?

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: estatisticaPresencial\$TEMBOLSA and estatisticaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 0.045478, df = 1, p-value = 0.8311

Fonte: Do autor.

Quadro 59: Estatística presencial (Qui-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação

FAIXA SALARIAL

Pearson's Chi-squared test

data: estatisticaPresencial\$FAIXA SALARIAL and estatisticaPresencial\$SITUAÇÃO

X-squared = 11.373, df = 13, p-value = 0.5796

Fonte: Do autor.

Percebe-se que esta disciplina de Estatística, mais especificamente no modelo presencial, não possui pontos de destaque com possíveis diferenças estatísticas significativas de correlação (p-value < 0,05).

5.3.4.2 Estatística remoto

Na disciplina de Estatística, em modelo de ensino remoto, temos os seguintes resultados do cruzamento de correlação estatística significativa, mantendo a padronização de cores, tanto para aqueles que não possuem diferença estatística significativa, como para aqueles em que se percebe a existência dessa diferença estatística significativa de correlação com a Situação (Aprovado ou Reprovado) dos alunos.

Quadro 60: Estatística remoto (Qui-quadrado) – Nível discente X Situação

NIVEL DISCENTE

Pearson's Chi-squared test

data: estatisticaRemoto\$NIVEL and estatisticaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 17.239, df = 5, p-value = 0.004069

Fonte: Do autor.

Quadro 61: Estatística remoto (Qui-quadrado) – Tipo discente X Situação

TIPO DISCENTE

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: estatisticaRemoto\$TIPO and estatisticaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 3.2408, df = 1, **p-value = 0.07183**

Fonte: Do autor.

Quadro 62: Estatística remoto (Qui-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação

SETOR

Pearson's Chi-squared test

data: estatisticaRemoto\$Setor and estatisticaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 39.195, df = 14, **p-value = 0.0003402**

Fonte: Do autor.

Quadro 63: Estatística remoto (Qui-quadrado) – Ter ou não bolsa de estudo X Situação

TEM BOLSA?

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: estatisticaRemoto\$TEMBOLSA and estatisticaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 6.7766, df = 1, **p-value = 0.009236**

Fonte: Do autor.

Quadro 64: Estatística remoto (Qui-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação

FAIXA SALARIAL

Pearson's Chi-squared test

data: estatisticaRemoto\$`FAIXA SALARIAL` and estatisticaRemoto\$SITUAÇÃO

X-squared = 24.043, df = 15, **p-value = 0.06437**

Fonte: Do autor.

Constata-se que esta disciplina de Estatística, mais especificamente no modelo remoto, possui três pontos que merecem destaque, com possíveis diferenças estatísticas significativas de correlação ($p\text{-value} < 0,05$): Nível discente; Setor acadêmico de origem do aluno e Ter acesso à bolsa de estudos.

5.3.4.3 Estatística geral

Apresenta-se agora o cruzamento envolvendo as variáveis das turmas presencial e remota, mantendo o padrão de análise desta disciplina e utilizando o mesmo padrão de cores com base nos valores de p-value (menor ou maior que 0,05).

Quadro 65: Estatística geral (Qui-quadrado) – Nível discente X Situação

NIVEL DISCENTE

Pearson's Chi-squared test

data: estatística\$NIVEL and estatística\$SITUAÇÃO

X-squared = 24.27, df = 6, p-value = 0.0004659

Fonte: Do autor.

Quadro 66: Estatística geral (Qui-quadrado) – Tipo discente X Situação

TIPO DISCENTE

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: estatística\$TIPO and estatística\$SITUAÇÃO

X-squared = 1.0729, df = 1, p-value = 0.3003

Fonte: Do autor.

Quadro 67: Estatística geral (Qui-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação

SETOR

Pearson's Chi-squared test

data: estatística\$Setor and estatística\$SITUAÇÃO

X-squared = 47.54, df = 16, p-value = 0.00005608

Fonte: Do autor.

Quadro 68: Estatística geral (Qui-quadrado) – Ter bolsa X Situação

TEM BOLSA?

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: estatística\$TEMBOLSA and estatística\$SITUAÇÃO

X-squared = 8.6012, df = 1, p-value = 0.003359

Fonte: Do autor.

Quadro 69: Estatística geral (Qui-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação

FAIXA SALARIAL

Pearson's Chi-squared test

data: estatistica\$`FAIXA SALARIAL` and estatistica\$SITUAÇÃO

X-squared = 26.203, df = 17, **p-value = 0.07084**

Fonte: Do autor.

Quadro 70: Estatística geral (Qui-quadrado) – Modalidade de ensino (presencial ou remoto) X Situação

MODALIDADE (PRESENCIAL - REMOTO)

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: estatistica\$Modelo and estatistica\$SITUAÇÃO

X-squared = 4.1433, df = 1, **p-value = 0.0418**

Fonte: Do autor.

Como se observa, nesta disciplina de Estatística, a análise abrangendo as variáveis dos modelos de ensino distintos (presencial e remoto) demonstra que especificamente não há uma correlação estatística significativa com a escolha de matrícula em determinado modelo de ensino. Porém, aponta três destaques em variáveis que demonstram correlações estatísticas significativas: Nível discente; Setor de origem e se o aluno tem acesso à bolsa de estudos.

5.3.5 Teste Qui-quadrado geral das disciplinas

Envolvendo as variáveis e a somatória de cruzamento de todos os dados, das 4 disciplinas e suas respectivas turmas presenciais e remotas, apresenta-se abaixo o cruzamento de balanço geral:

Quadro 71: Geral das disciplinas (Qui-quadrado) – Nível discente X Situação

NIVEL DISCENTE

Pearson's Chi-squared test

data: dados\$NIVEL and dados\$SITUAÇÃO

X-squared = 31.763, df = 6, p-value = 0.00001812

Fonte: Do autor.

Quadro 72: Geral das disciplinas (Qui-quadrado) – Tipo discente X Situação

TIPO DISCENTE

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: dados\$TIPO and dados\$SITUAÇÃO

X-squared = 1.2775, df = 1, p-value = 0.2584

Fonte: Do autor.

Quadro 73: Geral das disciplinas (Qui-quadrado) – Setor acadêmico de origem do aluno X Situação

SETOR

Pearson's Chi-squared test

data: dados\$Setor and dados\$SITUAÇÃO

X-squared = 128.25, df = 19, p-value < 0.00000000000000022

Fonte: Do autor.

Quadro 74: Geral das disciplinas (Qui-quadrado) – Ter bolsa X Situação

TEM BOLSA?

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: dados\$TEMBOLSA and dados\$SITUAÇÃO

X-squared = 66.31, df = 1, p-value = 0.0000000000000003853

Fonte: Do autor.

Quadro 75: Geral das disciplinas (Qui-quadrado) – Faixa salarial em emprego formal (obrigatoriamente alunos não bolsistas) X Situação

FAIXA SALARIAL

Pearson's Chi-squared test

data: dados\$`FAIXA SALARIAL` and dados\$SITUAÇÃO

X-squared = 84.416, df = 18, p-value < 0.000000000143

Fonte: Do autor.

Quadro 76: Geral das disciplinas (Qui-quadrado) – Modalidade de ensino (presencial ou remoto) X Situação**MODALIDADE (PRESENCIAL - REMOTO)**

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: dados\$Modelo and dados\$SITUAÇÃO

X-squared = 29.151, df = 1, **p-value = 0.0000006695**

Fonte: Do autor.

Em análise geral, compreendendo os dados de balanço geral de todas as 4 disciplinas e suas respectivas turmas, percebe-se que apenas a variável Tipo discente (que define se o aluno é um docente ou discente, propriamente dito) é que não faz diferença significativa para o valor de $p\text{-value} < 0,005$, corroborando que as demais variáveis, escolhidas para investigação e análise, têm diferenças estatísticas significativas em âmbito geral.

5.3.6 Resumo das correlações do teste Qui-quadrado

A tabela abaixo mostra com os resultados das correlações de variáveis do teste Qui-quadrado, com índices de aprovação e reprovação. Em preto as variáveis positivas, que estatisticamente demonstram corroborar o índice de aprovação e em vermelho as variáveis que demonstram correlação com o índice de reprovação.

Com base nos resultados do nível 2, da Etapa 2, teste Qui-quadrado, de correlação da situação (Aprovado ou Reprovado), podemos compilar os resultados abaixo:

Tabela 08: Resumo das correlações do teste Qui-quadrado

Análise Geral	Tem relação	Não tem relação
Análise geral - Nível 2	Nível discente Setor de origem Ter acesso à bolsa Faixa salarial Modalidade de ensino	Tipo discente

Fonte: Do autor.

5.4 Teste de normalidade – Nível 3

Neste nível três, da etapa 2, aplica-se o teste Shapiro-Wilk em busca de verificar se a distribuição de idade se aproxima da normal, em aspecto em formato de sino, com $p\text{-value} > 0,05$. Conseqüentemente, o $p\text{-value}$ abaixo de 0,05 significa que esta distribuição não se aproxima da normalidade.

Quadro 77: Teste normalidade inglês

TESTE NORMALIDADE INGLES

data: ingles\$IDADE

W = 0.88334, $p\text{-value} = 0.000000000000001313$

Fonte: Do autor.

Quadro 78: Teste normalidade filosofia

TESTE NORMALIDADE FILOSOFIA

data: filosofia\$IDADE

W = 0.93051, $p\text{-value} = 0.000001439$

Fonte: Do autor.

Quadro 79: Teste normalidade metodologia

TESTE NORMALIDADE METODOLOGIA

data: metodologia\$IDADE

W = 0.89973, $p\text{-value} = 0.0000000001446$

Fonte: Do autor.

Quadro 80: Teste normalidade estatística

5.4.4 TESTE NORMALIDADE ESTATISTICA

data: estatistica\$IDADE

W = 0.8819, $p\text{-value} = 0.00000000000745$

Fonte: Do autor.

Ainda se executa este teste para a somatória geral desta variável, englobando as 4 disciplinas:

Quadro 81: Teste normalidade geral

5.4.5 TESTE NORMALIDADE GERAL

Shapiro-Wilk normality test

data: dados\$IDADE

W = 0.89631, p-value < 0.00000000000000022

Fonte: Do autor.

Seguindo a metodologia e o protocolo proposto, como os resultados de Shapiro-Wilk evidenciam e não demonstram um universo amostral em normalidade, utiliza-se o teste Mann-Whitney, no nível seguinte.

5.5 Teste U-Mann-Whitney – Nível 4

Neste nível quatro, da etapa dois, aplica-se o teste U-Mann-Whitney, com o objetivo de buscar diferenças significativas estatisticamente entre o grupo da variável Idade (numérica), em contraste com a variável Situação (nominal: aprovação ou reprovação). Verifica-se a presença de evidências para validar hipóteses de que uma determinada idade ou faixa etária seja mais suscetível à aprovação do que outra.

Segue-se a mesma metodologia e o protocolo definido previamente, de utilização das cores azuis para p-value > 0,05, demonstrando não haver correlação estatística, e cor amarela para p-value < 0,05, demonstrando que há correlação estatística significativa entre as variáveis.

Ainda, este cruzamento também foi feito em cada uma das quatro disciplinas investigadas, inclusive segmentado pelos respectivos modelos (presencial ou remoto).

Busca-se verificar se existem evidências para validar hipóteses de que uma determinada idade ou faixa etária seja mais suscetível à aprovação do que outra. Isso foi elaborado em grupo geral (das 4 disciplinas) e depois em mais 2 grupos separados (presencial e remoto), sempre com validação em aprovação X reprovação.

5.5.1 Escrita acadêmica em inglês

5.5.1.1 Inglês presencial

Quadro 82: Inglês presencial (teste U-Mann-Whitney)

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

data: inglesPresencial\$IDADE by inglesPresencial\$SITUAÇÃO

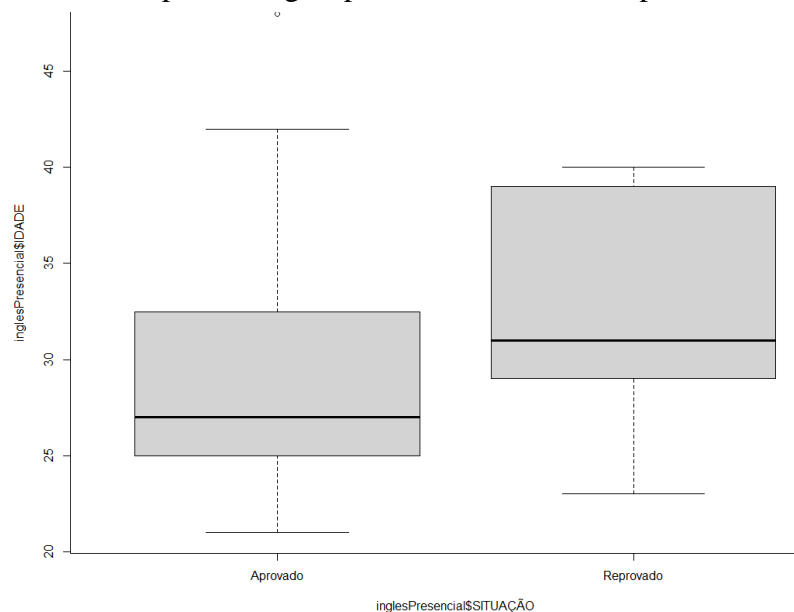
W = 169.5, **p-value = 0.1993**

Fonte: Do autor.

O valor detectado não demonstra uma possível relação estatística causal entre a idade e a situação dos alunos (Aprovado ou Reprovado).

O teste ainda nos mostra que:

Gráfico 37: Box plot de Inglês presencial – Idade X Aprovado e Reprovado



Fonte: Do autor.

O box plot ajuda a visualizar o agrupamento da variável Idade entre os grupos de Aprovados e Reprovados. A caixa abrange as faixas etárias registradas, e a linha sólida, a região de maior concentração.

5.5.1.2 Inglês remoto

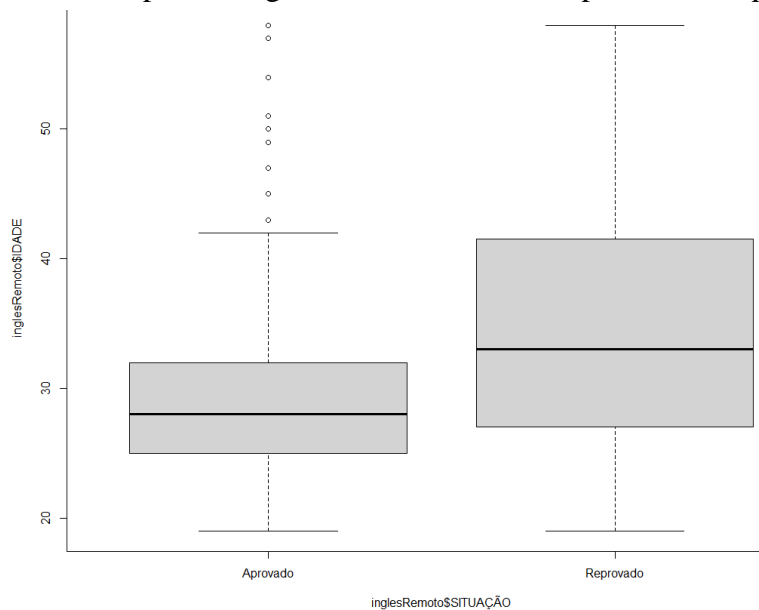
Quadro 83: Inglês remoto (teste U-Mann-Whitney)

Wilcoxon rank sum test with continuity correction
 data: inglesRemoto\$IDADE by inglesRemoto\$SITUAÇÃO
 W = 3554, p-value = 0.0006802

Fonte: Do autor.

O valor detectado demonstra uma possível relação estatística causal entre a idade e a situação dos alunos (Aprovado ou Reprovado).

Gráfico 38: Box plot de Inglês remoto – Idade X Aprovado e Reprovado



Fonte: Do autor.

O registro de maior concentração de idade para aprovados ficou abaixo dos 30 anos e, para o índice de reprovados, acima de 30 anos.

5.5.1.3 Inglês geral

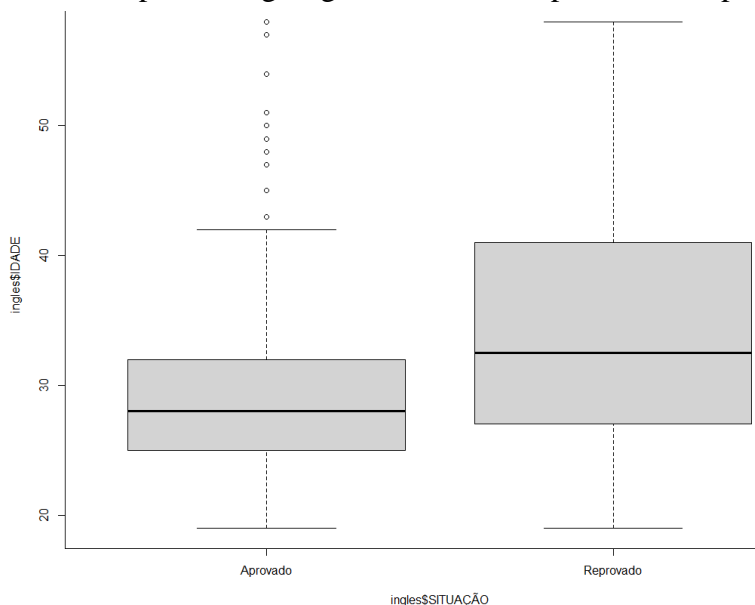
Quadro 84: Inglês geral (teste U-Mann-Whitney)

```
Wilcoxon-Mann-Whitney INGLES  
data: ingles$IDADE by ingles$SITUAÇÃO  
W = 5793.5, p-value = 0.00005762
```

Fonte: Do autor.

O valor detectado demonstra uma possível relação estatística causal entre a idade e a situação dos alunos (Aprovado ou Reprovado).

Gráfico 39: Box plot de Inglês geral – Idade X Aprovado e Reprovado



Fonte: Do autor.

O registro de maior concentração de idade para aprovados ficou abaixo dos 30 anos e, para o índice de reprovados, acima de 30 anos.

5.5.2 Filosofias da ciência e da tecnologia

5.5.2.1 Filosofia presencial

Quadro 85: Filosofia presencial (teste U-Mann-Whitney)

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

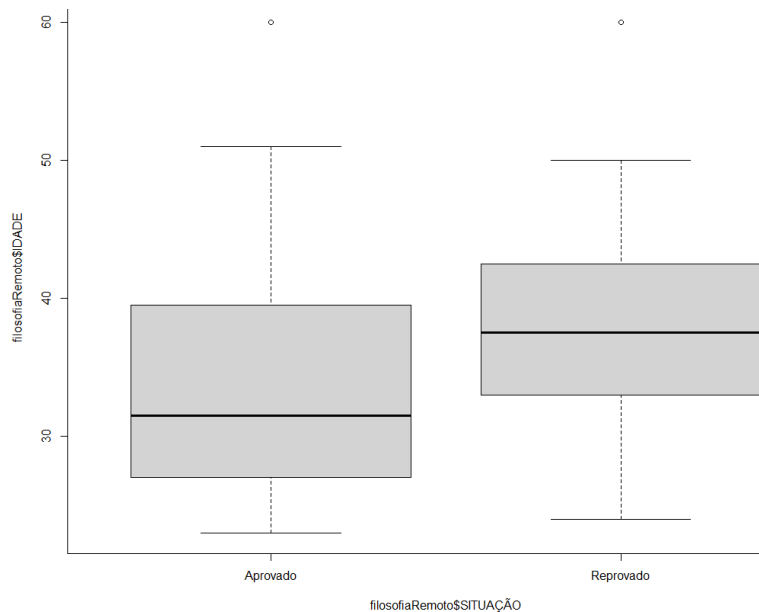
data: filosofiaPresencial\$IDADE by filosofiaPresencial\$SITUAÇÃO

W = 82.5, p-value = 0.4423

Fonte: Do autor.

O valor detectado não demonstra uma possível relação estatística causal entre a idade e a situação dos alunos (Aprovado ou Reprovado).

Gráfico 40: Box plot de Filosofia presencial – Idade X Aprovado e Reprovado



Fonte: Do autor.

Neste caso específico não usamos os respectivos registros de maior concentração de idade, pois esta variável não demonstrou correlação estatística significativa nesta modalidade de Filosofia.

5.5.2.2 Filosofia remoto

Quadro 86: Filosofia remoto (teste U-Mann-Whitney)

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

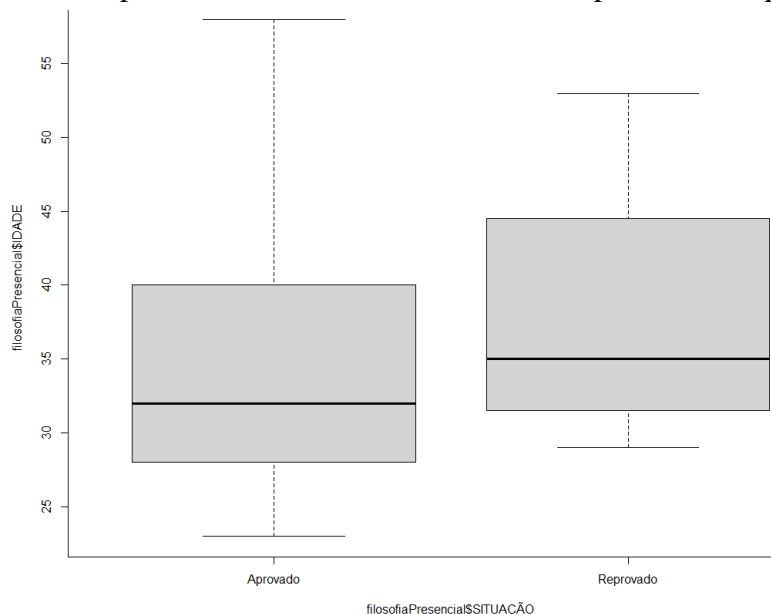
data: filosofiaRemoto\$IDADE by filosofiaRemoto\$SITUAÇÃO

W = 299.5, p-value = 0.05752

Fonte: Do autor.

O valor detectado não demonstra uma possível relação estatística causal entre a idade e a situação dos alunos (Aprovado ou Reprovado).

Gráfico 41: Box plot de Filosofia remoto – Idade X Aprovado e Reprovado



Fonte: Do autor.

Neste caso específico também não usamos os respectivos registros de maior concentração de idade, pois esta variável não demonstrou correlação estatística significativa nesta modalidade de Filosofia.

5.5.2.3 Filosofia geral

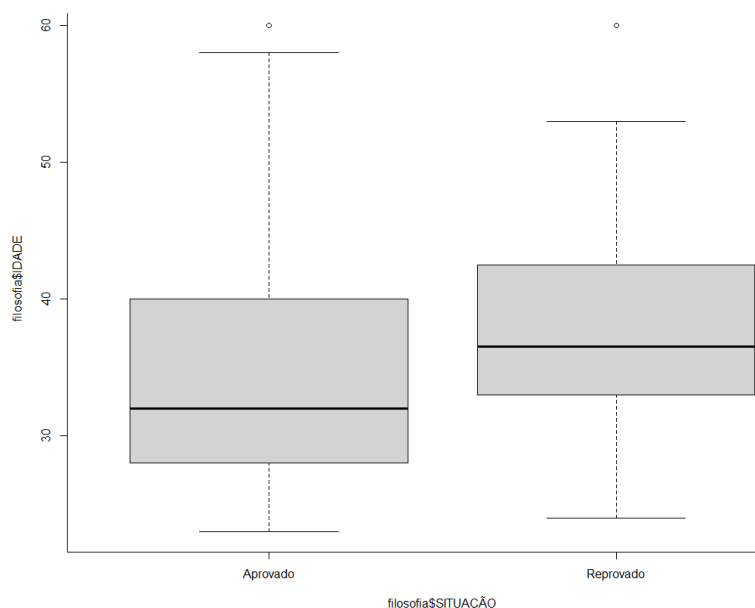
Quadro 87: Filosofia geral (teste U-Mann-Whitney)

```

Wilcoxon-Mann-Whitney FILOSOFIA
data: filosofia$IDADE by filosofia$SITUAÇÃO
W = 709.5, p-value = 0.03848
    
```

Fonte: Do autor.

O valor detectado demonstra uma possível relação estatística causal entre a idade e a situação dos alunos (Aprovado ou Reprovado).

Gráfico 42: Box plot de Filosofia geral – Idade X Aprovado e Reprovado

Fonte: Do autor.

Apesar do valor registrado neste cruzamento de dados que engloba de forma agrupada as turmas de Filosofia (presencial e remoto) demonstrar um resultado estatístico aparentemente significativo, percebe-se que, além deste valor p-value estar em uma condição limítrofe de 0,05, as análises das turmas em separado (presencial e remoto) não demonstraram um valor estatístico significativo correspondente. Desta forma, este pode ser um exemplo de ruído no tratamento e cruzamento dos dados, que pode ser então desconsiderado. Tal indicativo de falso positivo (erro tipo I), nesta específica correlação entre idade e situação, na inferência da análise desta disciplina em âmbito geral, pode ser contemplado pelo protocolo adotado dentro da margem de erro estabelecida de 5%, para possível rejeição de correlação com a variável.

O desvio apresentado neste quesito específico de análise, da disciplina de Filosofia geral, reforça que o protocolo adotado nesta investigação foi adequado para coibir possíveis distorções e afinar o resultado final esperado, para ser o mais próximo da realidade das correlações entre as variáveis e o índice de aprovação dos alunos. O que poderia, em primeira leitura, parecer um preciosismo, de se fazer as análises das turmas presencial e remoto em separado e só depois a análise com os parâmetros agrupados em âmbito geral da disciplina, neste quesito serviu para filtrar um possível erro se adotássemos a simplicidade de uma análise elementar, apenas observando os índices gerais destas disciplinas em investigação.

5.5.3 Metodologia em pesquisa científica

5.5.3.1 Metodologia presencial

Quadro 88: Metodologia presencial (teste U-Mann-Whitney)

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

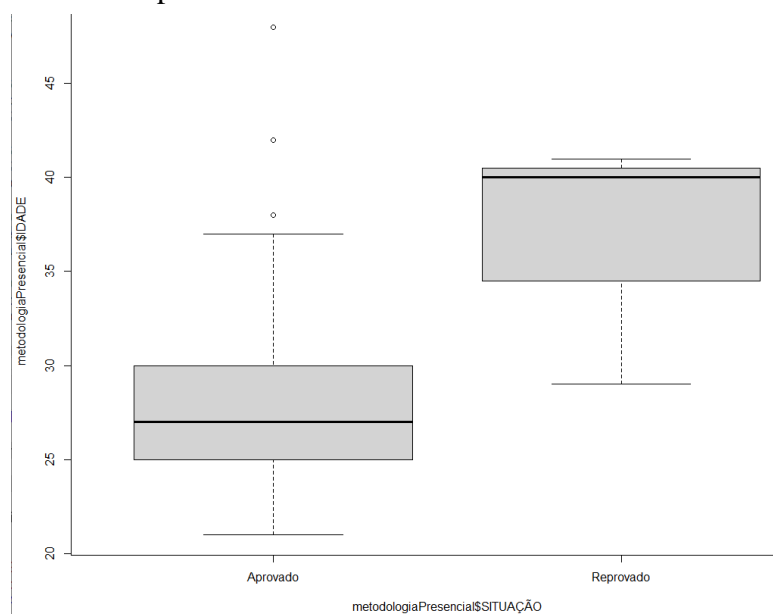
data: metodologiaPresencial\$IDADE by metodologiaPresencial\$SITUAÇÃO

W = 17, p-value = 0.03979

Fonte: Do autor.

O valor detectado demonstra uma possível relação estatística causal entre a idade e a situação dos alunos (Aprovado ou Reprovado).

Gráfico 43: Box plot de Metodologia presencial – Idade X Aprovado e Reprovado



Fonte: Do autor.

O registro de maior concentração de idade para aprovados ficou abaixo dos 30 anos e para o índice de reprovados próximo dos 40 anos.

5.5.3.2 Metodologia remoto

Quadro 89: Metodologia remoto (teste U-Mann-Whitney)

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

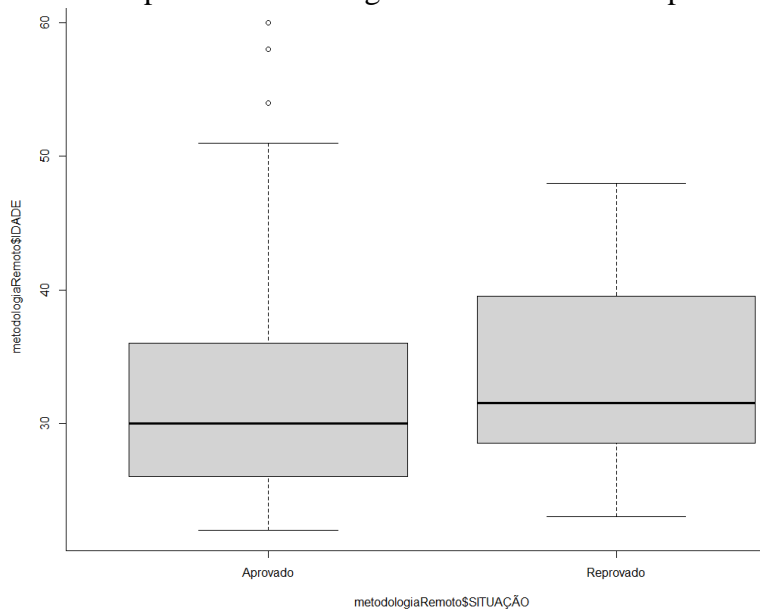
data: metodologiaRemoto\$IDADE by metodologiaRemoto\$SITUAÇÃO

W = 1138, p-value = 0.1397

Fonte: Do autor.

O valor detectado não demonstra uma possível relação estatística causal entre a idade e a situação dos alunos (Aprovado ou Reprovado).

Gráfico 44: Box plot de Metodologia remoto – Idade X Aprovado e Reprovado



Fonte: Do autor.

Neste caso específico também não usamos os respectivos registros de maior concentração de idade, pois esta variável não demonstrou correlação estatística significativa nesta modalidade de Metodologia remota.

5.5.3.3 Metodologia geral

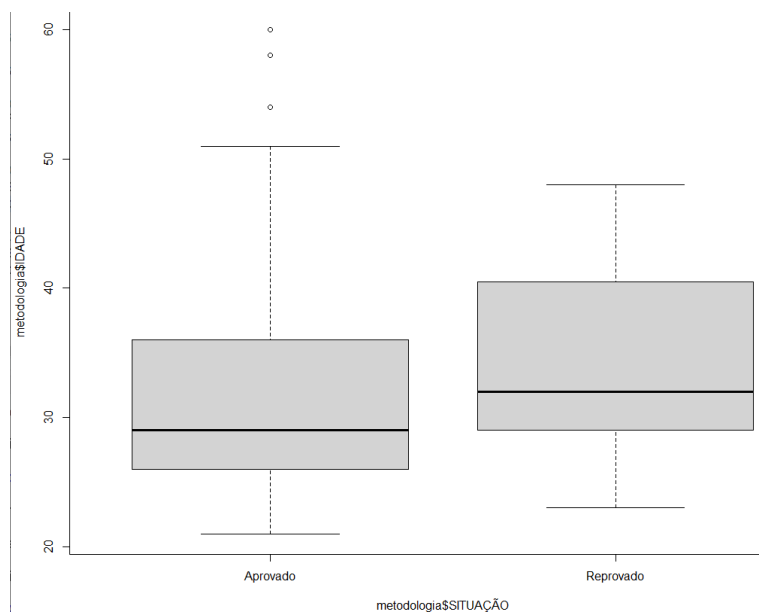
Quadro 90: Metodologia geral (teste U-Mann-Whitney)

```
Wilcoxon-Mann-Whitney METODOLOGIA
data: metodologia$IDADE by metodologia$SITUAÇÃO
W = 1482, p-value = 0.0191
```

Fonte: Do autor.

O valor detectado demonstra uma possível relação estatística causal entre a idade e a situação dos alunos (Aprovado ou Reprovado).

Gráfico 45: Box plot de Metodologia geral – Idade X Aprovado e Reprovado



Fonte: Do autor.

O registro de maior concentração de idade para aprovados ficou abaixo dos 30 anos e para o índice de reprovados acima dos 30 anos.

5.5.4 Métodos estatísticos em pesquisa científica

5.5.4.1 Estatística presencial

Quadro 91: Estatística presencial (teste U-Mann-Whitney)

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

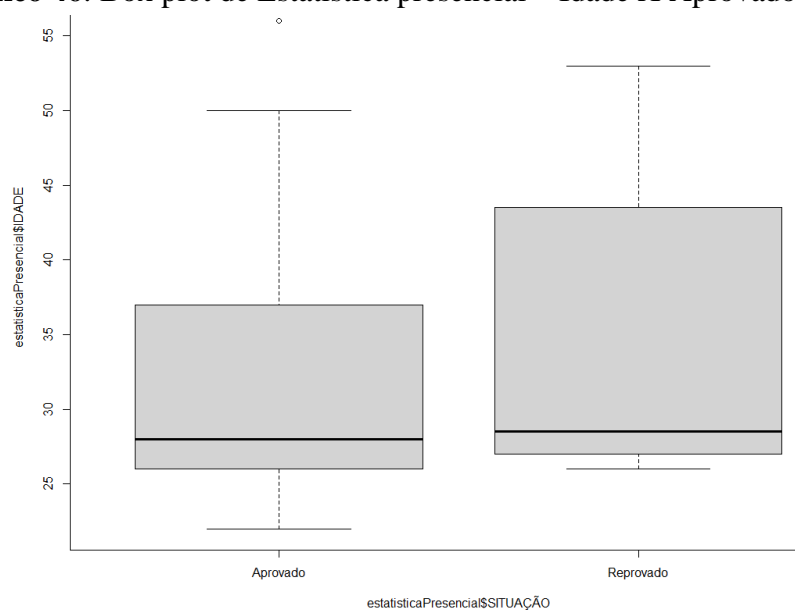
data: estatisticaPresencial\$IDADE by estatisticaPresencial\$SITUAÇÃO

W = 278.5, p-value = 0.4279

Fonte: Do autor.

O valor detectado não demonstra uma possível relação estatística causal entre a idade e a situação dos alunos (Aprovado ou Reprovado).

Gráfico 46: Box plot de Estatística presencial – Idade X Aprovado e Reprovado



Fonte: Do autor.

Neste caso específico também não usamos os respectivos registros de maior concentração de idade, pois esta variável não demonstrou correlação estatística significativa nesta modalidade de Estatística.

5.5.4.2 Estatística remoto

Quadro 92: Estatística remoto (teste U-Mann-Whitney)

Wilcoxon rank sum test with continuity correction

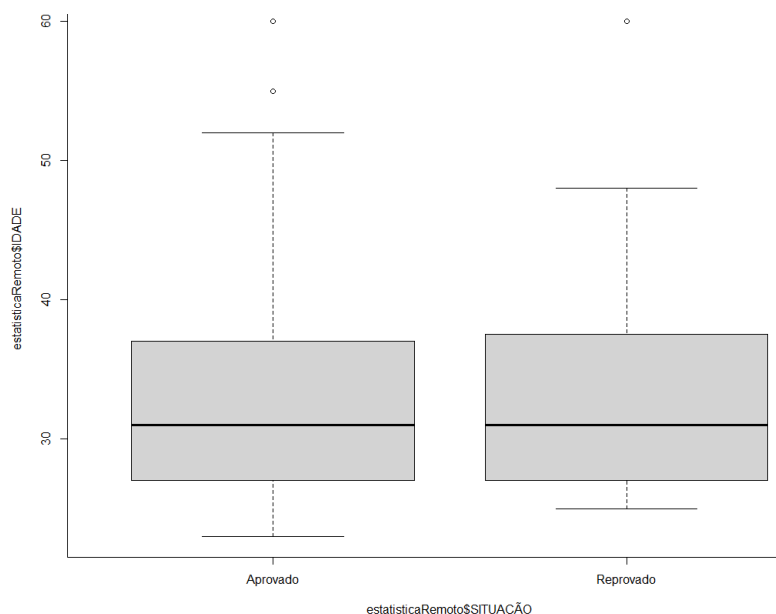
data: estatisticaRemoto\$IDADE by estatisticaRemoto\$SITUAÇÃO

W = 1062.5, p-value = 0.6719

Fonte: Do autor.

O valor detectado não demonstra uma possível relação estatística causal entre a idade e a situação dos alunos (Aprovado ou Reprovado).

Gráfico 47: Box plot de Estatística remoto – Idade X Aprovado e Reprovado



Fonte: Do autor.

Neste caso específico também não usamos os respectivos registros de maior concentração de idade, pois esta variável não demonstrou correlação estatística significativa nesta modalidade de Estatística.

5.5.4.3 Estatística geral

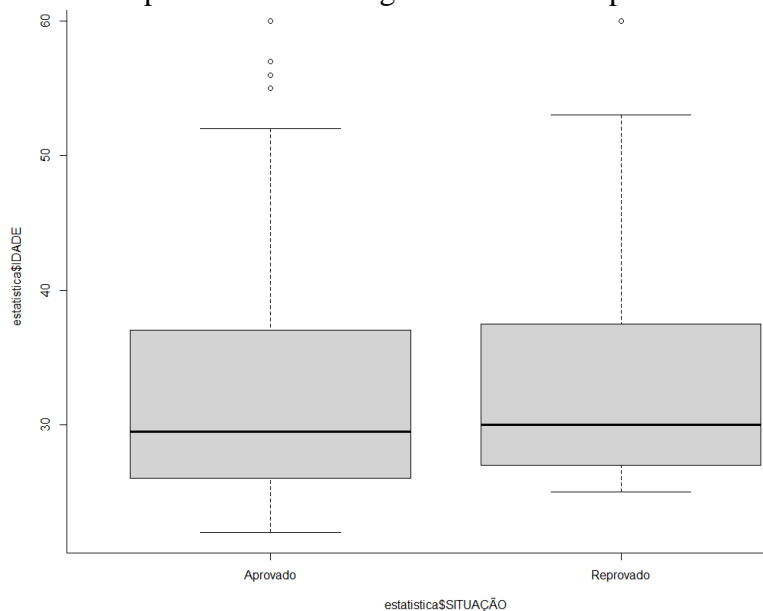
Quadro 93: Estatística geral (teste U-Mann-Whitney)

Wilcoxon-Mann-Whitney ESTATISTICA
 data: estatistica\$IDADE by estatistica\$SITUAÇÃO
 W = 2503.5, p-value = 0.3166

Fonte: Do autor.

O valor detectado não demonstra uma possível relação estatística causal entre a idade e a situação dos alunos (Aprovado ou Reprovado).

Gráfico 48: Box plot de Estatística geral – Idade X Aprovado e Reprovado



Fonte: Do autor.

Neste caso específico também não usamos os respectivos registros de maior concentração de idade, pois esta variável não demonstrou correlação estatística significativa nesta modalidade de Estatística.

5.6 Análise de correspondência múltipla (ACM) – Nível 5

Neste último passo, nível cinco, da etapa dois, do protocolo estipulado, apresenta-se a análise de correspondência múltipla, em gráficos que permitem a visualização no espaço cartesiano das variáveis. Quando uma das variáveis está localizada em espaço próximo à variável base de análise (aprovação ou reprovação), presente em todos os gráficos, demonstra uma possível correlação estatística de correspondência, tornando assim possível refinar os cruzamentos anteriores e ainda expressar em um slide adensado. Lembrando que este procedimento emprega o teste Qui-quadrado para padronizar os valores das frequências das categorias pareadas de cada variável, ajustando o teste do Qui-quadrado para a obtenção das medidas de distâncias métricas (inércias). A adoção deste nível ajuda a refinar as análises anteriores e a perceber registros que possam ser considerados (ou descartados) com associação das possibilidades de correlação.

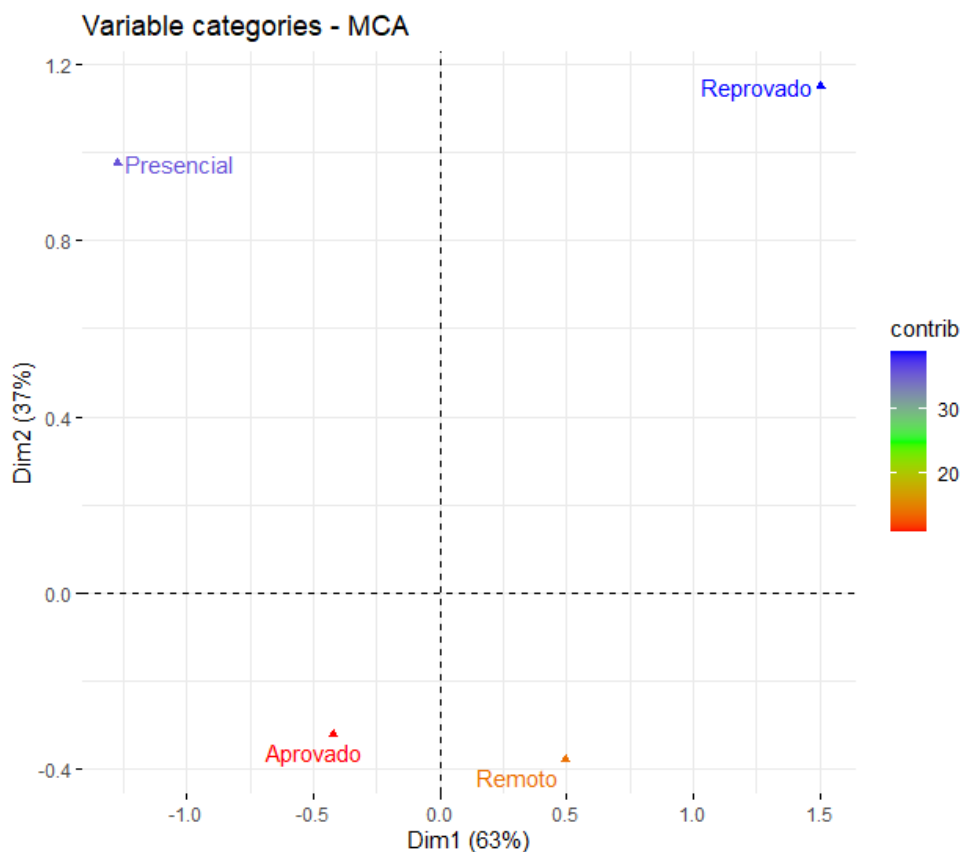
Adota-se a estratégia de separar os gráficos, em uma análise de forma segmentada, para melhor visualizar as medidas de associação de cada variável, expressando-as em um mapa perceptual e, na sequência, a mancha destas variáveis de forma agrupadas, finalizando estas fases de representação. As amostras de ACM são demonstradas (abaixo) em cada uma das disciplinas e depois em âmbito geral, agrupando as 4 disciplinas.

5.6.1 Escrita acadêmica em Inglês

5.6.1.1 Modelo de disciplina

A variável de modelo remoto se posiciona significativamente mais próxima à marca de aprovação, na disciplina de Inglês, do que as demais posições. Corroborando e refinando a análise de Inglês Geral, do teste Shapiro (na página 31, “Modalidade de ensino (presencial ou remoto) X Situação”).

Gráfico 49: ACM Inglês – Modelo

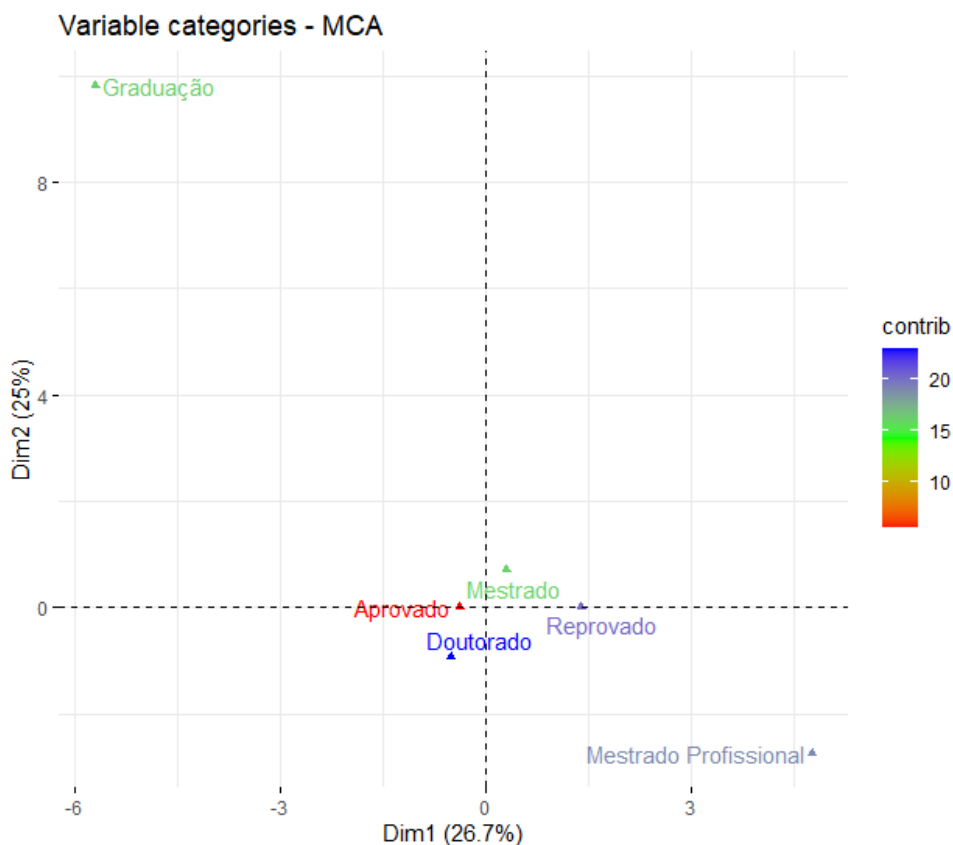


Fonte: Do autor.

5.6.1.2 Nível discente

Os níveis discentes de doutorado e mestrado se posicionam significativamente relevantes às marcas de análise da investigação (Aprovado e Reprovado). Percebe-se que os níveis de doutorado e mestrado estão próximos e formando a mancha de análise com Aprovado e Reprovado. Os demais níveis detectados, mestrado profissionalizante (MBA) e graduação não demonstram possível correlação.

Gráfico 50: ACM Inglês – Nível



Fonte: Do autor.

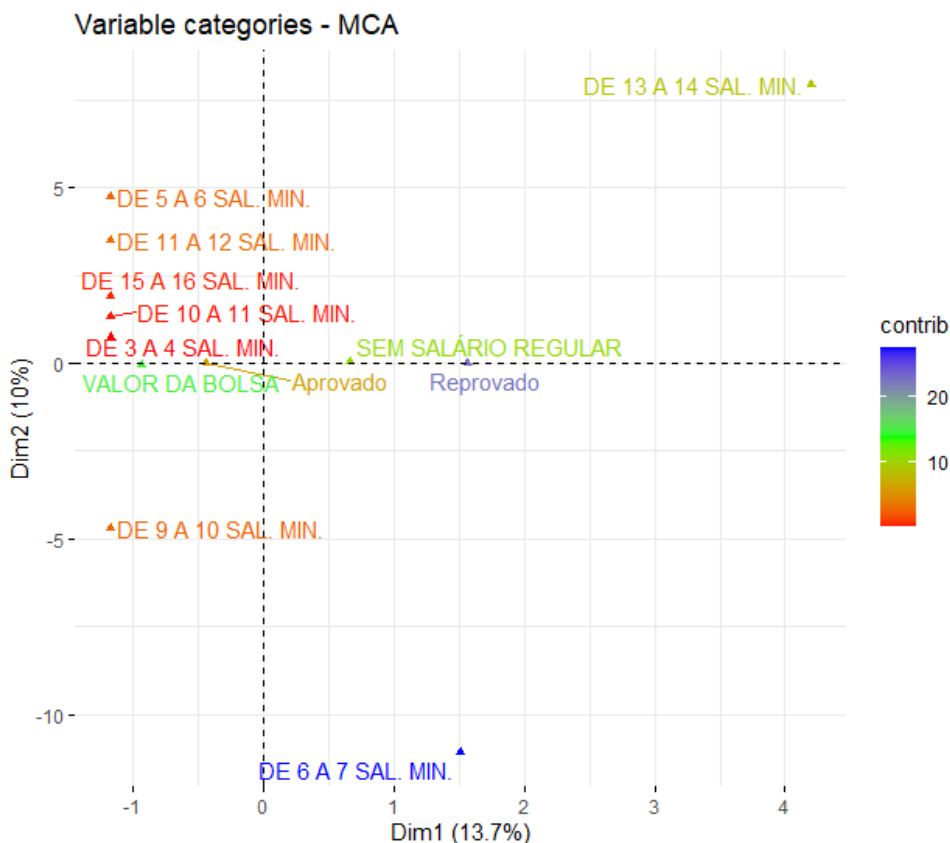
Desse modo, conseguimos refinar a análise, do este Shapiro – nível 2, na qual não indicava uma possível correlação de aprovação ou reprovação, com cruzamento de dados da variável do nível discente. O que se percebe é que os níveis específicos de doutorado e mestrado podem ser considerados estatisticamente significativos, em relação à aprovação, apesar da variável (nível discente), como um todo, ser recusada no nível dois (p. 112). Isso demonstra a necessidade real do refinamento em profundidade maior neste item.

5.6.1.3 Faixa salarial

Este gráfico demonstra que, apesar das faixas salariais estarem dispersas ao longo do plano cartesiano, corroborando com o que foi registrado no nível 2, percebe-se, no

refinamento deste dado, que os alunos sem salário regular (sem emprego formal e sem bolsa de estudo) estão significativamente próximos à situação de reprovados. Já os alunos com acesso à bolsa de estudos estão mais próximos da marca dos aprovados.

Gráfico 51: ACM Inglês – Faixa salarial

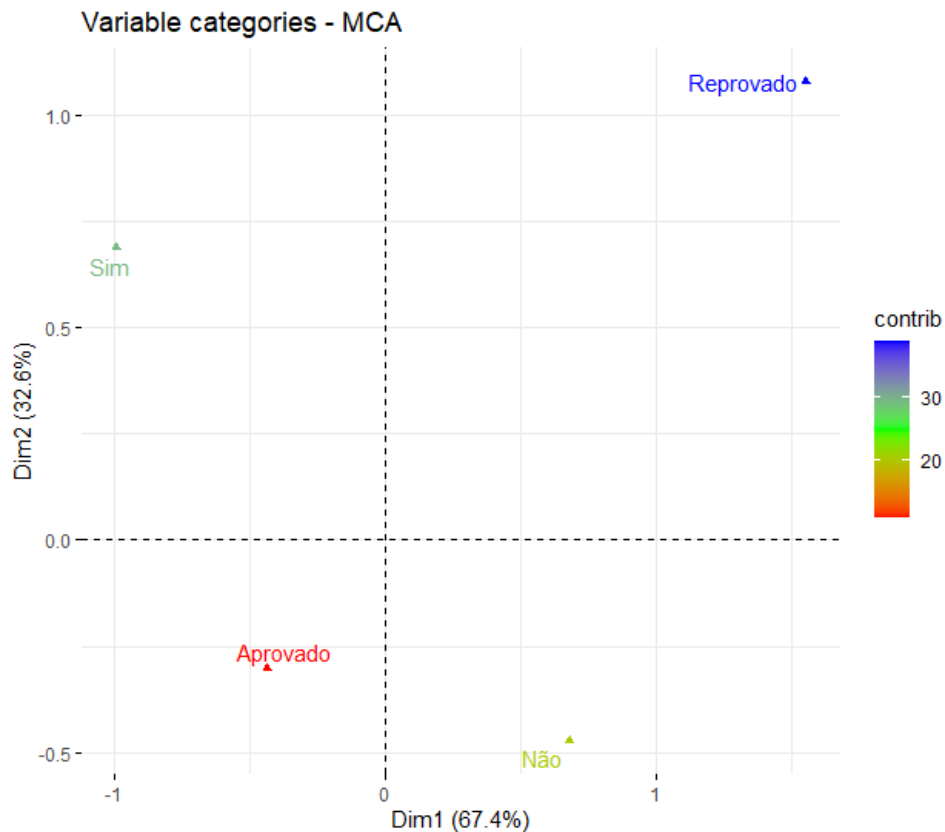


Fonte: Do autor.

5.6.1.4 Ter bolsa

Esta análise demonstra e corrobora os resultados do nível 2, que mostra não haver possível correlação estatística entre o aluno ter ou não uma bolsa de estudo com o índice de aprovação.

Gráfico 52: ACM Inglês – Ter bolsa



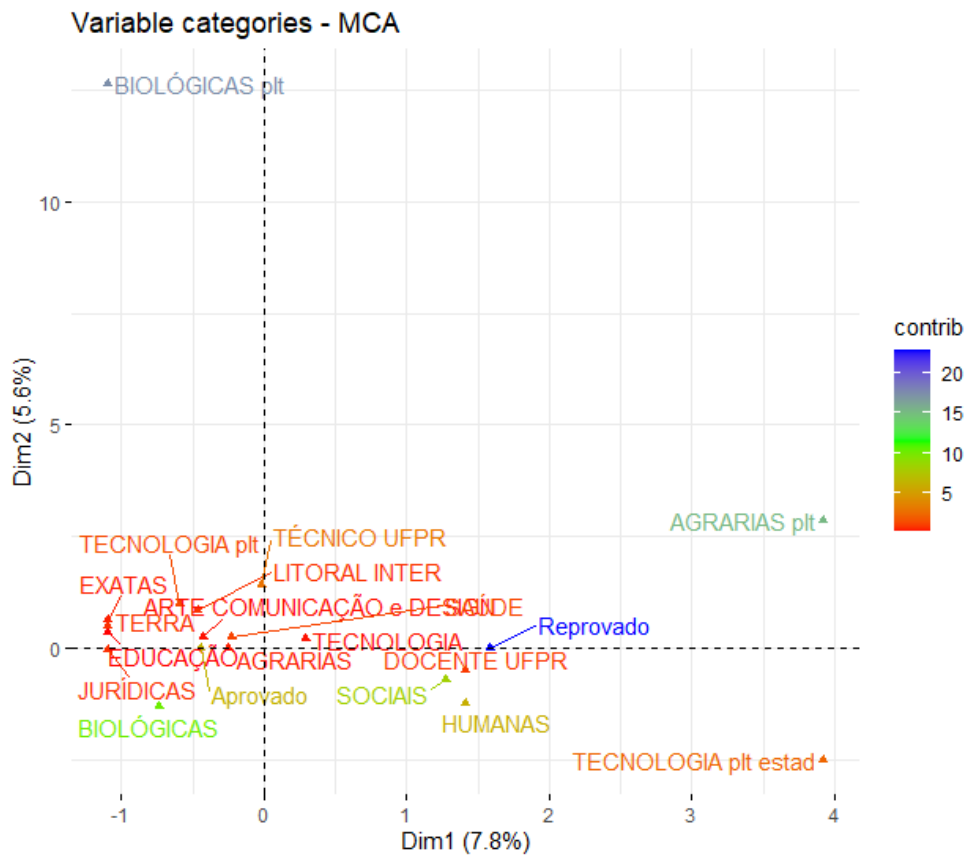
Fonte: Do autor.

Observação: Em justaposição com o gráfico anterior, podemos inferir (comparando estas duas projeções de mancha) que o facto de não ter um rendimento salarial formal e/ou não ter acesso a uma bolsa de estudos pode sim corroborar com significância estatística nos índices de reprovação, mas que aqueles que possuem rendimento salarial ou bolsas, não se demonstram como variáveis de possível correlação.

5.6.1.5 Setor de origem

Neste ponto podemos refinar o resultado em busca de filtrar possíveis correlações entre os setores de origem dos alunos. Percebe-se neste gráfico que os setores posicionados mais próximos ao ponto de correlação com a situação de Reprovado são: Docentes UFPR; Setor de Ciências Sociais Aplicadas e o Setor de Humanas.

Gráfico 53: ACM Inglês – Setor de origem

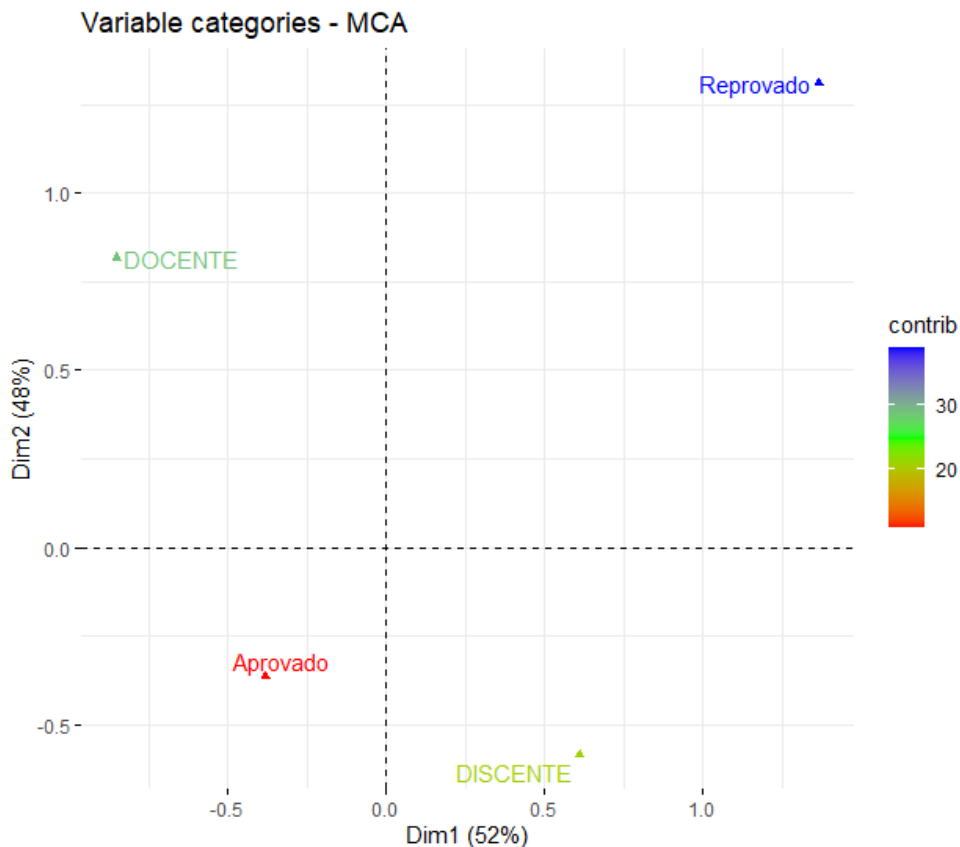


Fonte: Do autor.

5.6.1.6 Tipo discente

Como observado no nível 2, este teste confirma a falta significativa de relevância estatística entre as variáveis do Tipo discente (se é um docente ou discente), com as variáveis de base Aprovado ou Reprovado.

Gráfico 54: ACM Inglês – Tipo discente



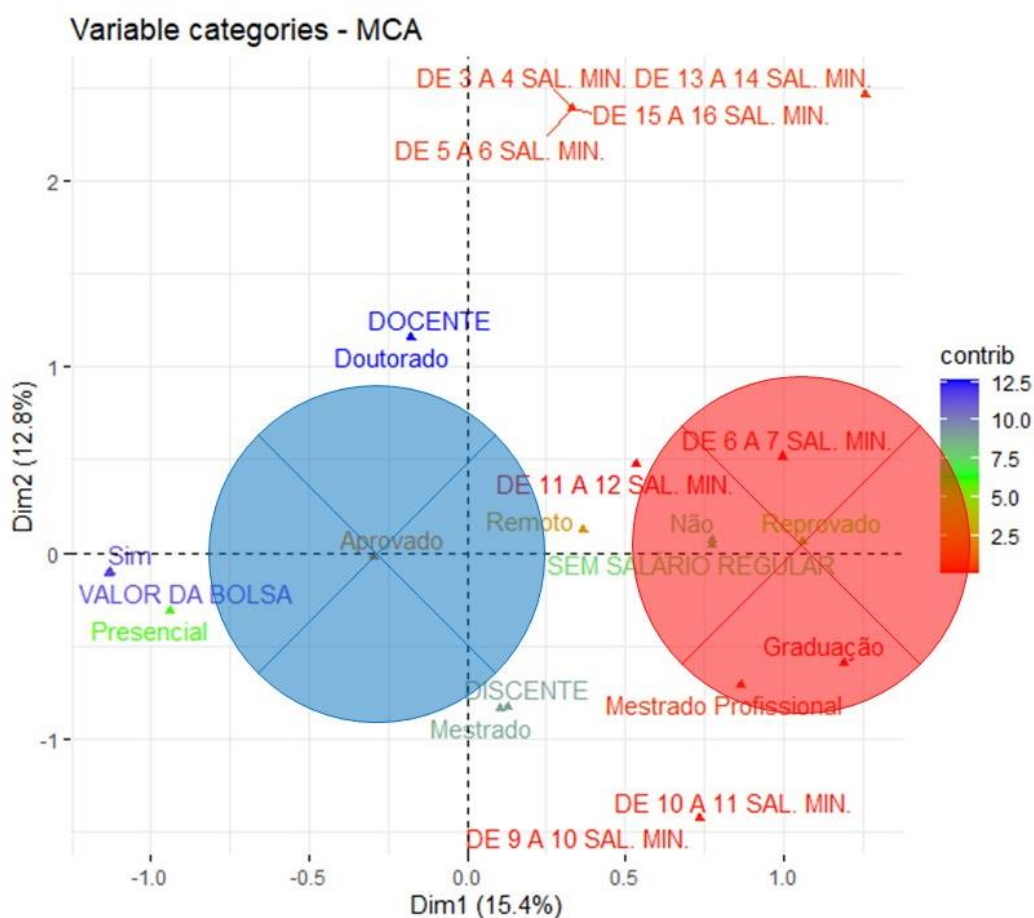
Fonte: Do autor.

5.6.1.7 Dados compilados em um só slide de mancha

Compilando os dados de turma presencial com turma remota, em um só *frame* de análise, aplicou-se uma mancha de relevância estatística da correlação entre as variáveis (azul para Aprovado e vermelho para Reprovado). A dimensão e amplitude do raio se construiu com base nas análises anteriores, usando a mesma formatação para os pontos investigados (Aprovado e Reprovado). Manteve-se a projeção de correlação das variáveis analisadas.

Obs: Por uma questão de visibilidade legível do gráfico, optou-se por não incluir os setores neste agrupamento geral, pois esta especificação está bem detalhada no respectivo gráfico específico.

Gráfico 55: ACM Inglês – Agrupados



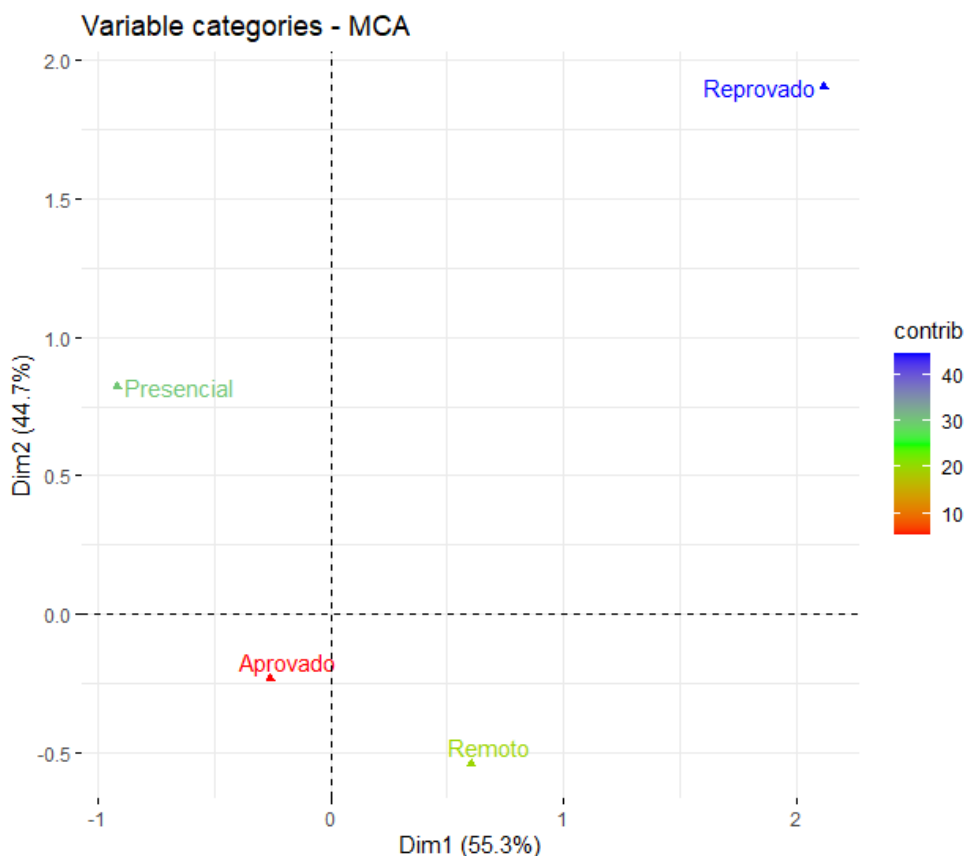
Fonte: Do autor.

5.6.2 Filosofias da ciência e da tecnologia

5.6.2.1 Modelo de disciplina

O gráfico ACM demonstra e corrobora o nível 2 (p. 118), de que o modelo de ensino (presencial ou remoto) não é estatisticamente significativo em correlação com o índice de aprovação ou reprovação.

Gráfico 56: ACM Filosofia – Modelo

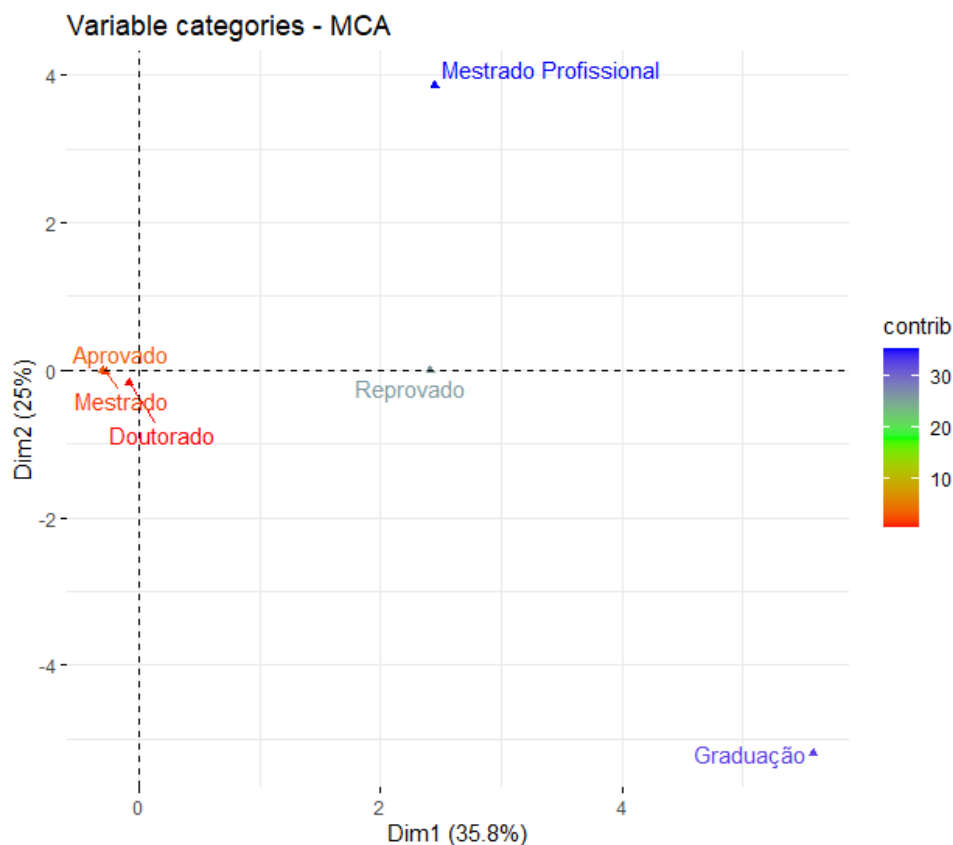


Fonte: Do autor.

5.6.2.2 Nível discente

Nesta análise percebe-se a proximidade relevante dos níveis dos alunos de mestrado e doutorado mais próximos do índice de aprovação. Em contrapartida, o índice de reprovação não chega a ser identificado significativamente próximo às demais variáveis. Ou seja, não são estatisticamente significativas. Desta forma, consegue-se aprofundar a indicação de correlação indicada no nível 2.

Gráfico 57: ACM Filosofia – Nível discente

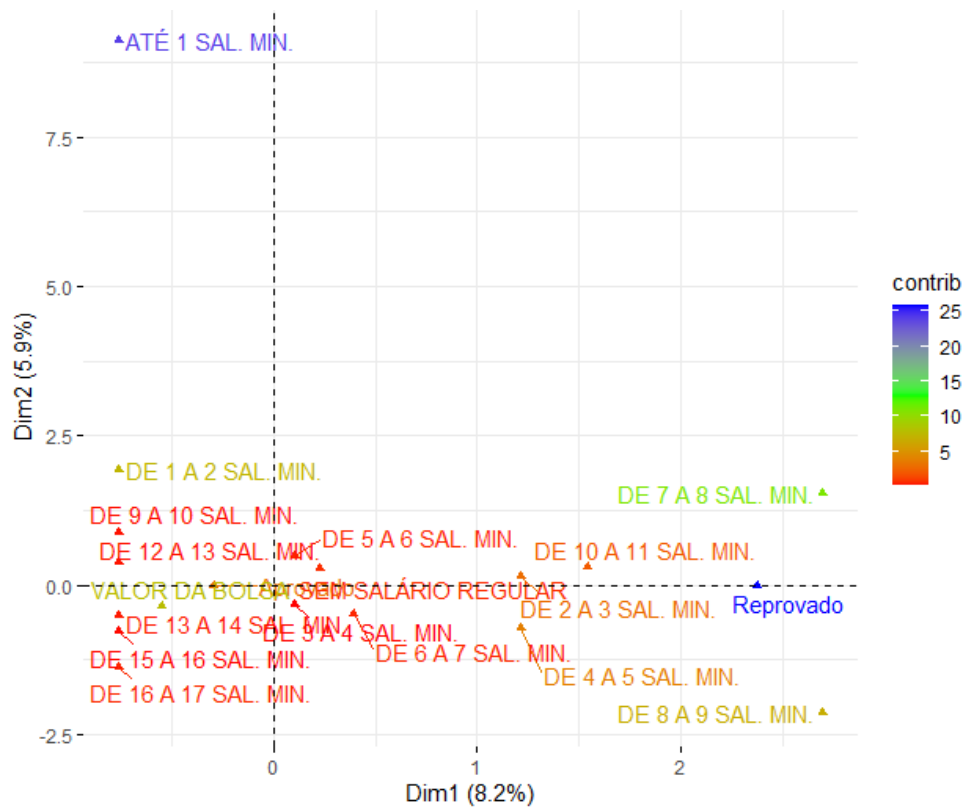


Fonte: Do autor.

5.6.2.3 Faixas salariais

Nenhuma faixa salarial em específico pode ser considerada de valor estatístico relevante, tendo em vista que a distribuição está coesa, com várias faixas distintas e próximas metricamente, inclusive a variável Sem salário regular. Assim, corroborando a análise do nível 2, as faixas salariais e emprego formal não demonstram ter significação de correlação com o índice de aprovação ou reprovação.

Gráfico 58: ACM Filosofia – Faixas salariais

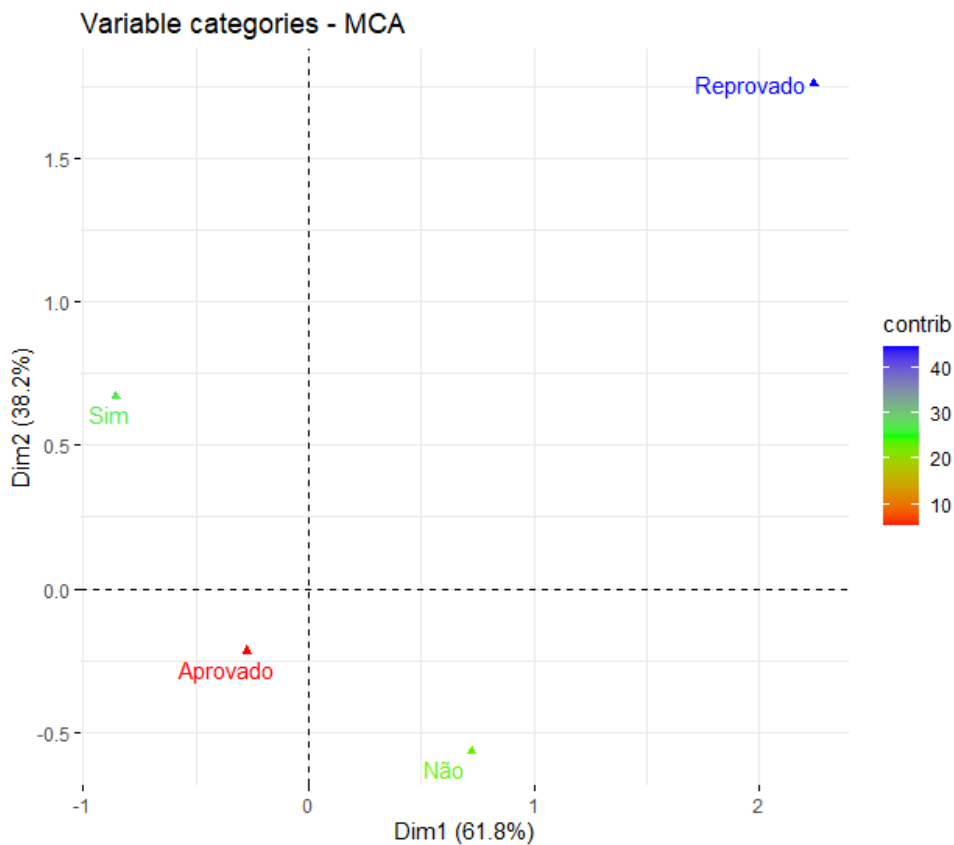


Fonte: Do autor.

5.6.2.4 Ter bolsa

Ter acesso à bolsa de estudo não se demonstrou como um fator estatístico significativo de análise no nível 2; novamente aqui estão quase que equidistantes metricamente do ponto de análise (aprovação) e da mesma forma, da variável de análise Reprovação.

Gráfico 59: ACM Filosofia – Ter bolsa

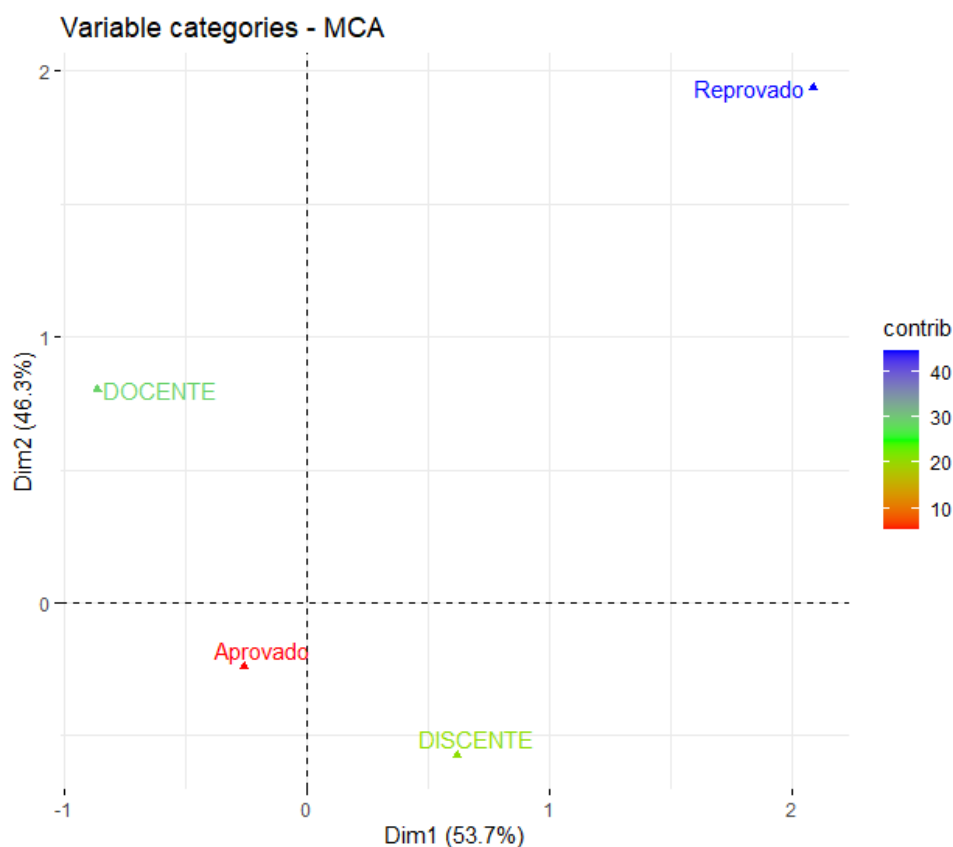


Fonte: Do autor.

5.6.2.5 Setor de origem

Nesta fase consegue-se perceber e refinar a relação apontada no nível 2, que se refere mais especificamente aos setores que têm correlação com a variável de aprovação. Mas fica mais evidente apontar que os setores de Ciências da Terra e Ciências agrárias estão longe do ponto de aprovação. Ainda, o Setor de Ciências Exatas está equidistante entre os pontos Aprovado e Reprovado, em posição que podemos relativizar como um ponto neutro. Os demais setores estão em coordenadas próximas ao ponto de correlação com a situação de Aprovados.

Gráfico 61: ACM Filosofia – Tipo discente



Fonte: Do autor.

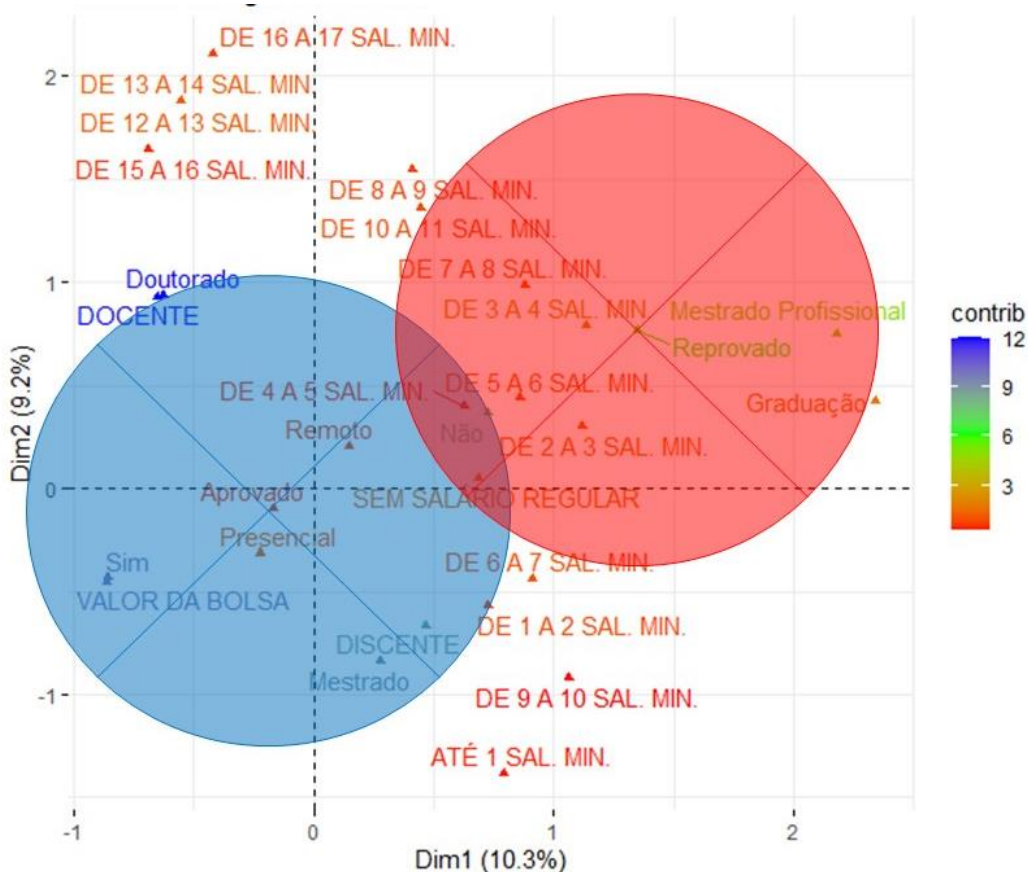
5.6.2.7 Dados compilados em um só slide de mancha

Compilando os dados de turma presencial com turma remota, em um só *frame* de análise, aplicou-se uma mancha de relevância estatística da correlação entre as variáveis (azul para Aprovado e vermelho para Reprovado). A dimensão e amplitude do raio se constrói com base nas análises anteriores, usando a mesma formatação para os pontos investigados (Aprovado e Reprovado).

Em uma análise mais refinada, percebe-se nestas manchas que o raio de alcance da variável Nível discente (doutorado e mestrado), que se mostrou com fator estatístico significativo, para aprovação ou reprovação, abrange inclusive outros pontos, e dentro da mancha azul encontramos também a variável Ter bolsa. Porém, salientamos que temos dentro da mancha vermelha, de correlação com reprovação, o nível de mestrado profissionalizante.

A percepção de que uma variável pode anular outra se adota com os pontos marcados pelos modelos de ensino, presencial e remoto, pois ambos estão dentro da mancha azul. Desta mesma forma, corrobora-se o nível 2, que infere uma não correlação das modalidades de ensino remoto ou presencial com índices de aprovação ou reprovação.

Gráfico 62: ACM Filosofia – Agrupados



Fonte: Do autor.

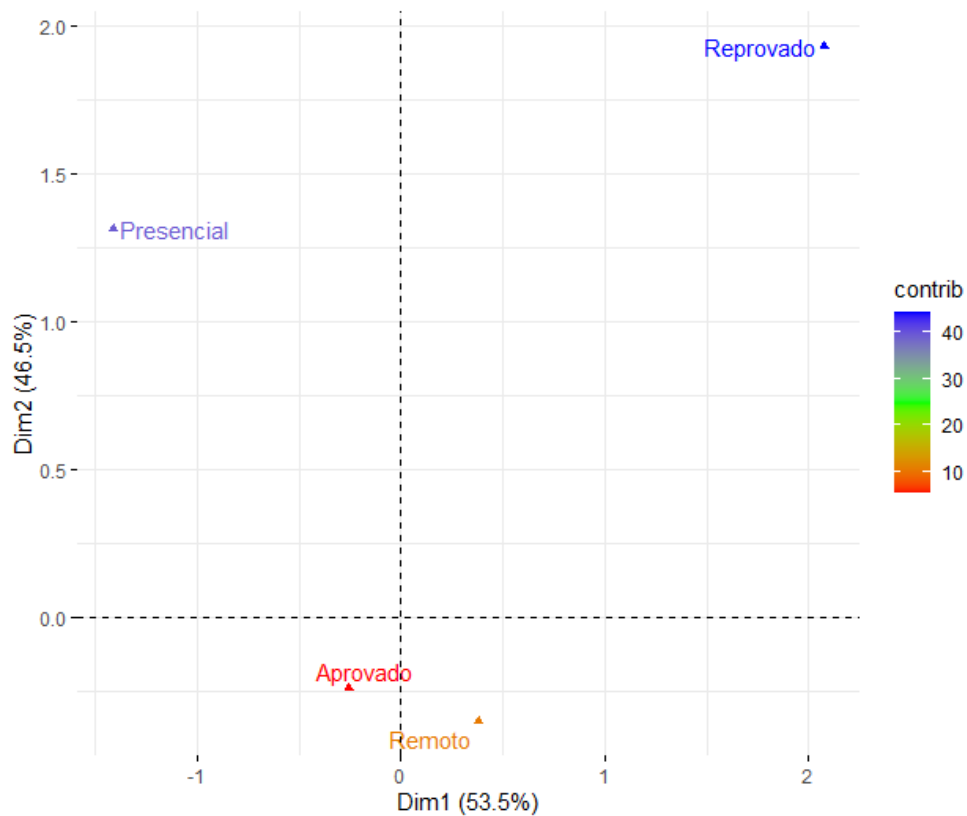
Observação: Por uma questão de visibilidade legível do gráfico, optou-se por não incluir os setores neste agrupamento geral, pois esta especificação está bem detalhada no respectivo gráfico específico.

5.6.3 Metodologia de pesquisa científica

5.6.3.1 Modelo de disciplina

O modelo remoto aparentemente se mostra próximo do índice de aprovação, porém, como ele não foi detectado no nível 2, reflete em um encurtamento do raio de ação da mancha de detecção de possível correlação estatística significativa, como veremos na sequência.

Gráfico 63: ACM Metodologia – Modelo

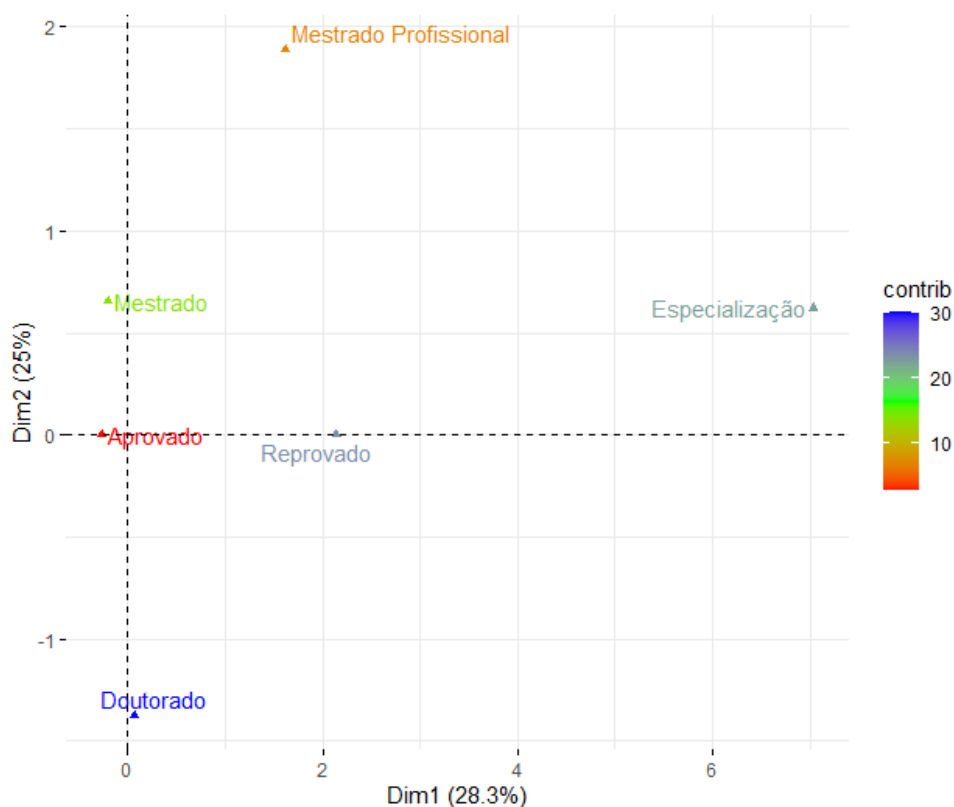


Fonte: Do autor.

5.6.3.2 Nível discente

Aqui temos claramente uma dispersão dos dados, o que demonstra uma falta de relevância estatística significativa de correlação, corroborando a análise do nível 2.

Gráfico 64: ACM Metodologia – Nível discente

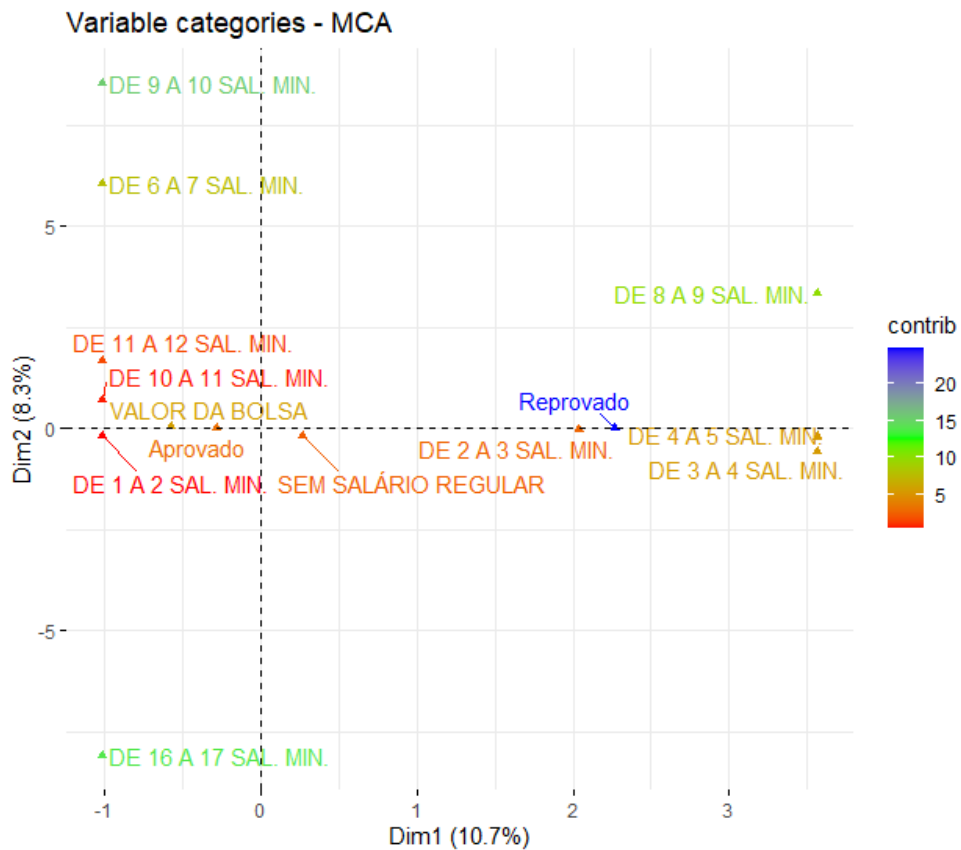


Fonte: Do autor.

5.6.3.3 Faixas salariais

Mais uma vez, temos claramente uma dispersão dos dados, o que demonstra uma falta de relevância estatística significativa de correlação, corroborando a análise do nível 2.

Gráfico 65: ACM Metodologia – faixas salariais

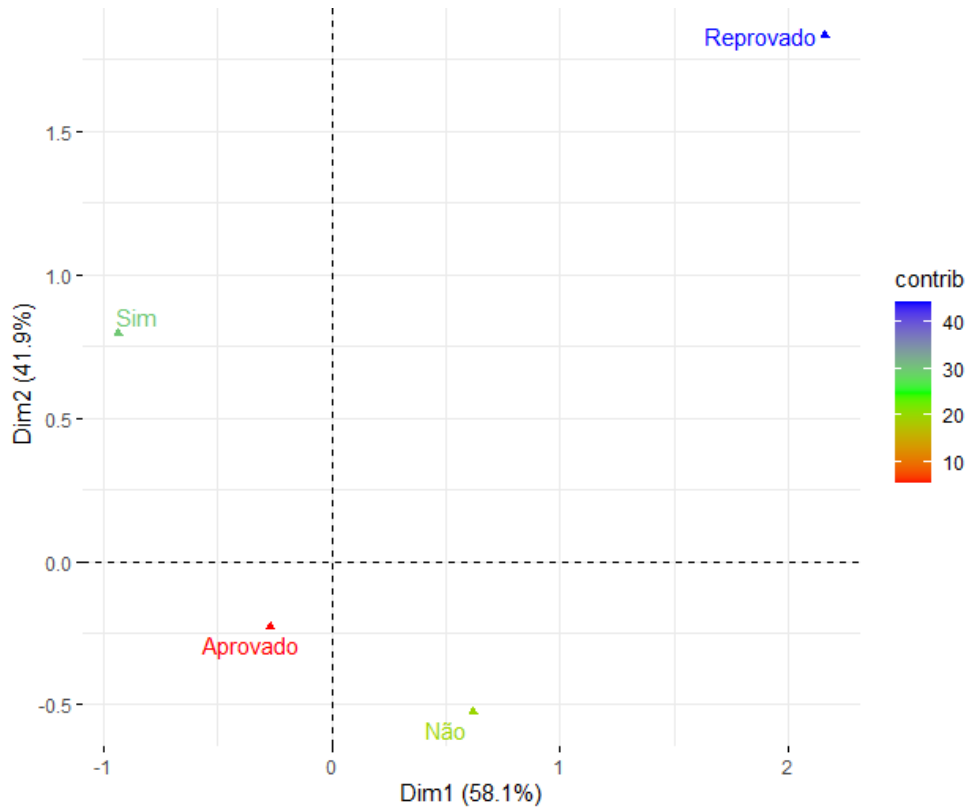


Fonte: Do autor.

5.6.3.4 Ter bolsa

Não ter acesso à bolsa de estudos, aparentemente, está mais próximo do índice de aprovação, mas como o raio da mancha está mais curto, como explicado na figura que avalia o impacto dos modelos com índices de aprovação, veremos a seguir que a mancha final não irá incidir sobre nenhum destes dados.

Gráfico 66: ACM Metodologia – Ter bolsa

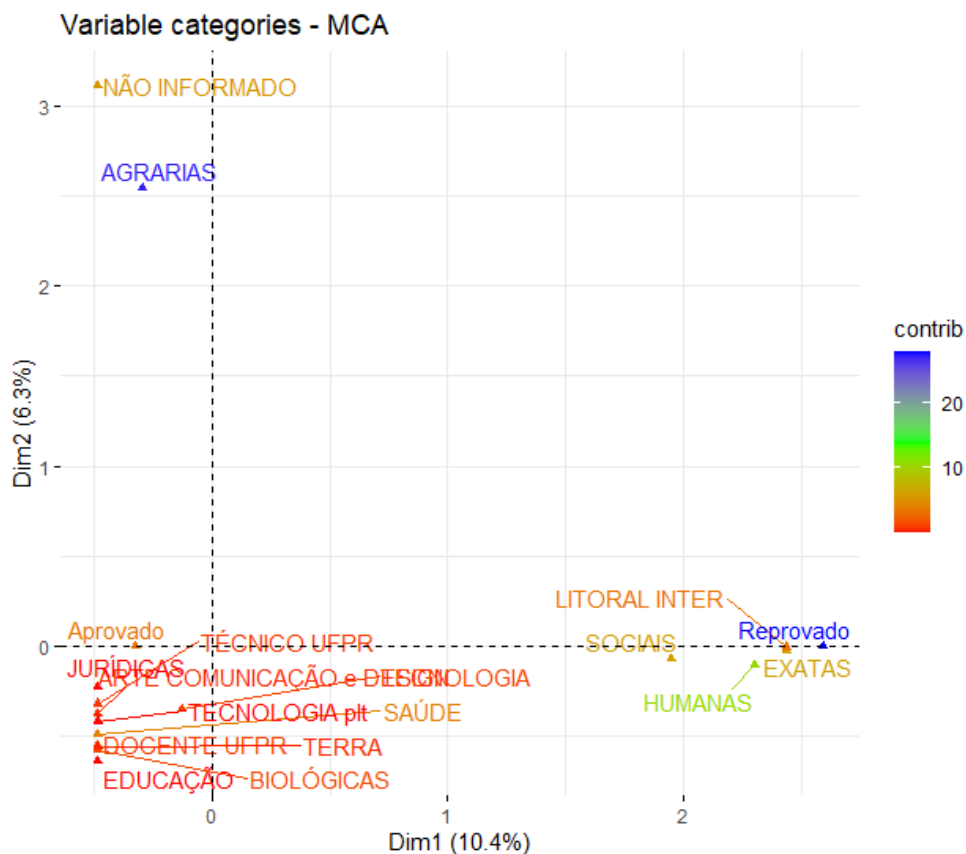


Fonte: Do autor.

5.6.3.5 Setor de origem

Neste gráfico podemos perceber que os setores de origem com as coordenadas posicionados mais próximos do ponto da variável *Reprovado* são: Ciências exatas; Sociais aplicadas; Humanas e o Interdisciplinar (do campus litoral da UFPR). O setor de Agrárias não está em posição que possa definir correlação com nenhuma das variáveis pesquisadas (aprovação e reprovação). Os demais setores estão alinhados e próximos à coordenada de *Aprovado*, demonstrando possível correlação com esta variável.

Gráfico 67: ACM Metodologia – Setor de origem

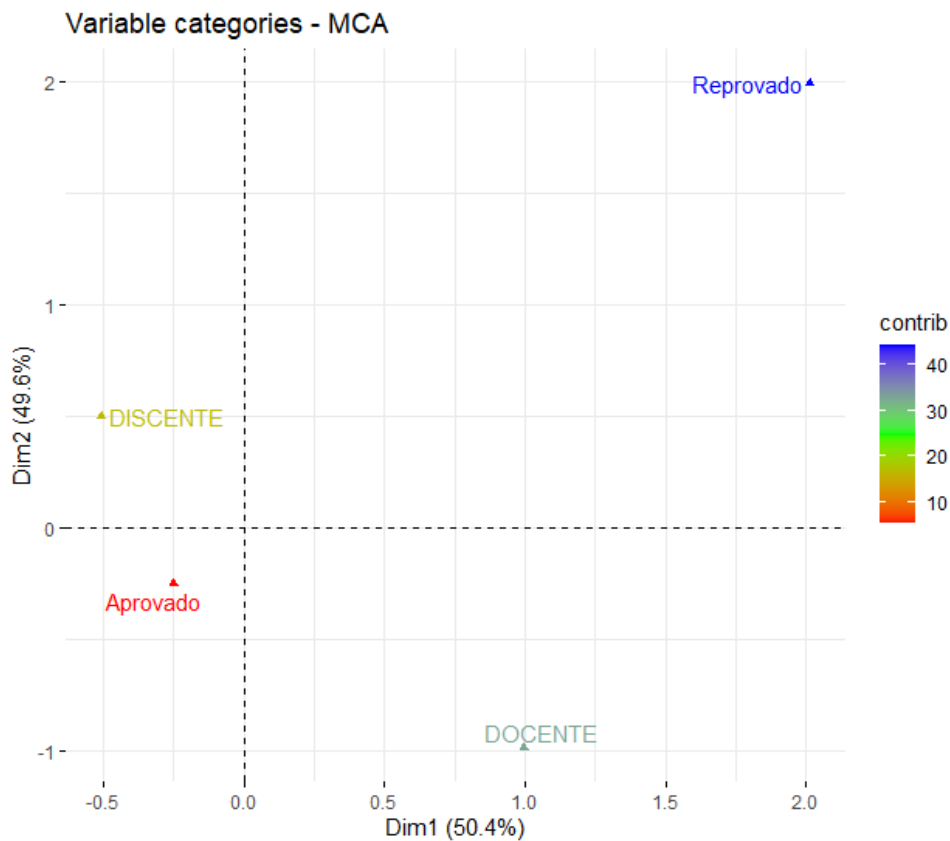


Fonte: Do autor.

5.6.3.6 Tipo discente

O índice de aprovação aparentemente está mais próximo dos índices da variável de Tipo discente, mas como o raio da mancha está mais curto, como explicado na figura que avalia o impacto dos modelos com índices de aprovação, veremos a seguir que a mancha final não irá incidir sobre nenhum destes dados.

Gráfico 68: ACM Metodologia – Tipo discente



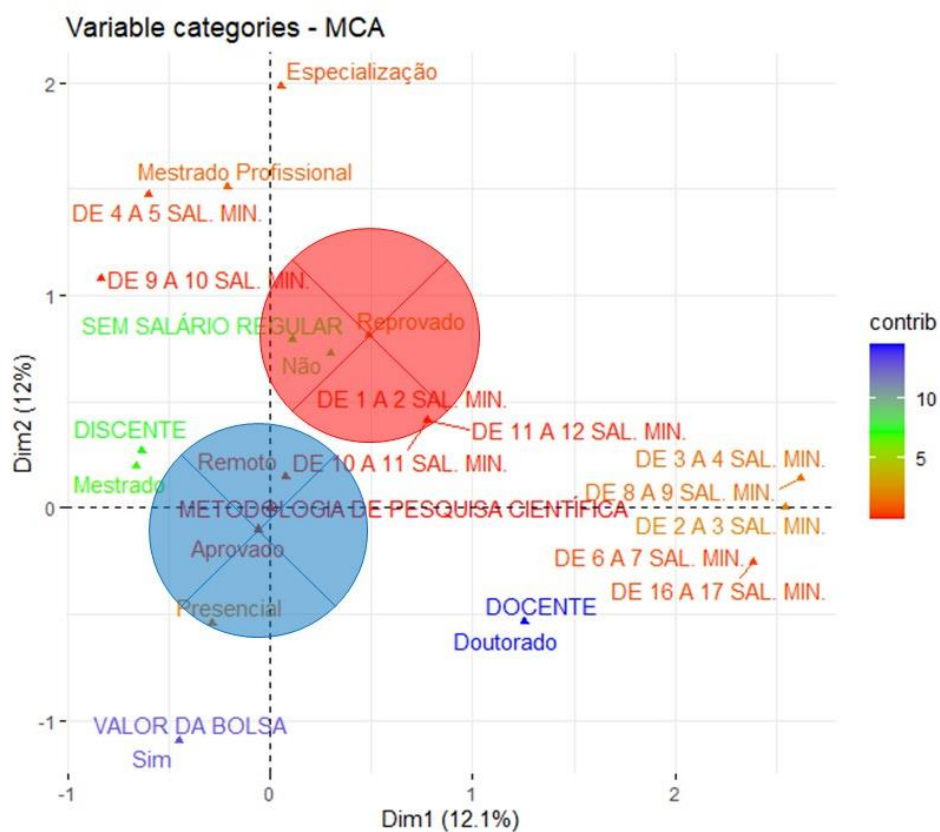
Fonte: Do autor.

5.6.3.7 Dados compilados em um só slide de mancha

A macha de relevância estatística nesta disciplina se mostra com raio de abrangência menor; mesmo assim, percebe-se que os modelos de ensino presencial e remoto estão dentro da mesma área, demonstrando valores interpretativos que se anulam. Porém, é possível perceber que dentro da macha de reprovação estão simultaneamente as variáveis Sem salário regular e Não ter acesso à bolsa de estudo. O agrupamento destas informações pode ser inferido e lido como “Sem fonte de renda regular” e pode ser um fator estatisticamente significativo para o índice de reprovação.

Obs: Por uma questão de visibilidade legível do gráfico, optou-se por não incluir os setores neste agrupamento geral, pois esta especificação está bem detalhada no respectivo gráfico específico.

Gráfico 69: ACM Metodologia – Agrupados



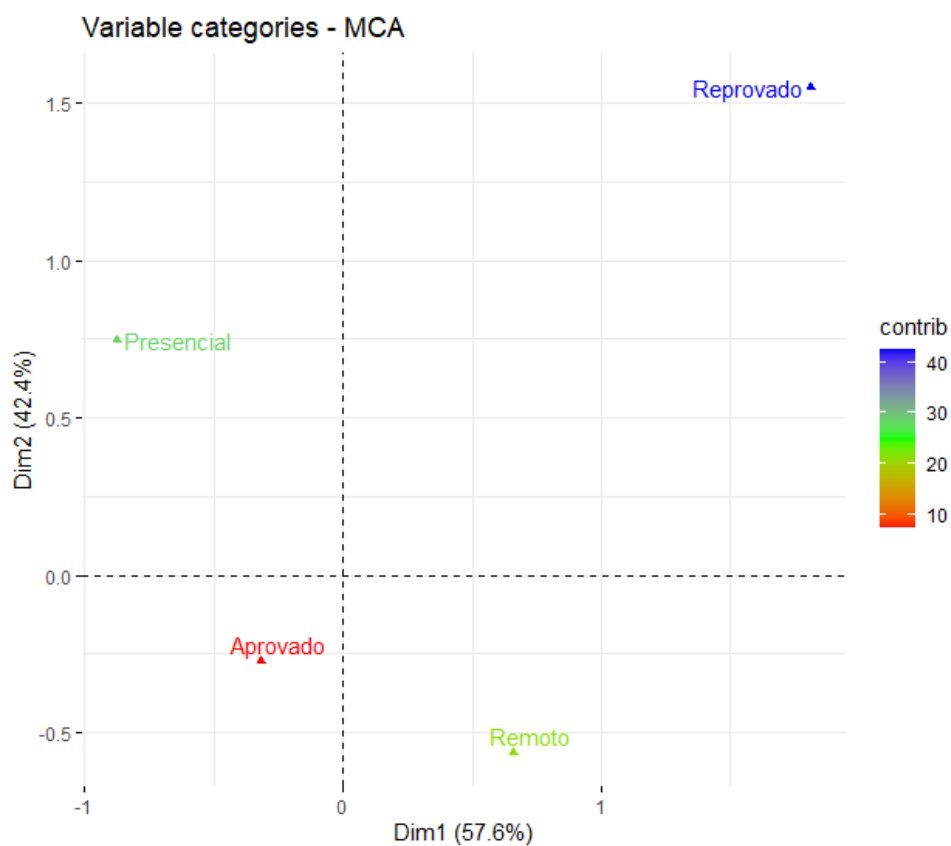
Fonte: Do autor.

5.6.4 Métodos estatísticos em pesquisa científica

5.6.4.1 Modelo de disciplina

Os pontos referentes ao modelo de ensino estão distantes do ponto de observação (Aprovado), demonstrando falta de relevância estatística significativa para análise, o que corrobora os resultados do nível 2.

Gráfico 70: ACM Estatística – Modelo

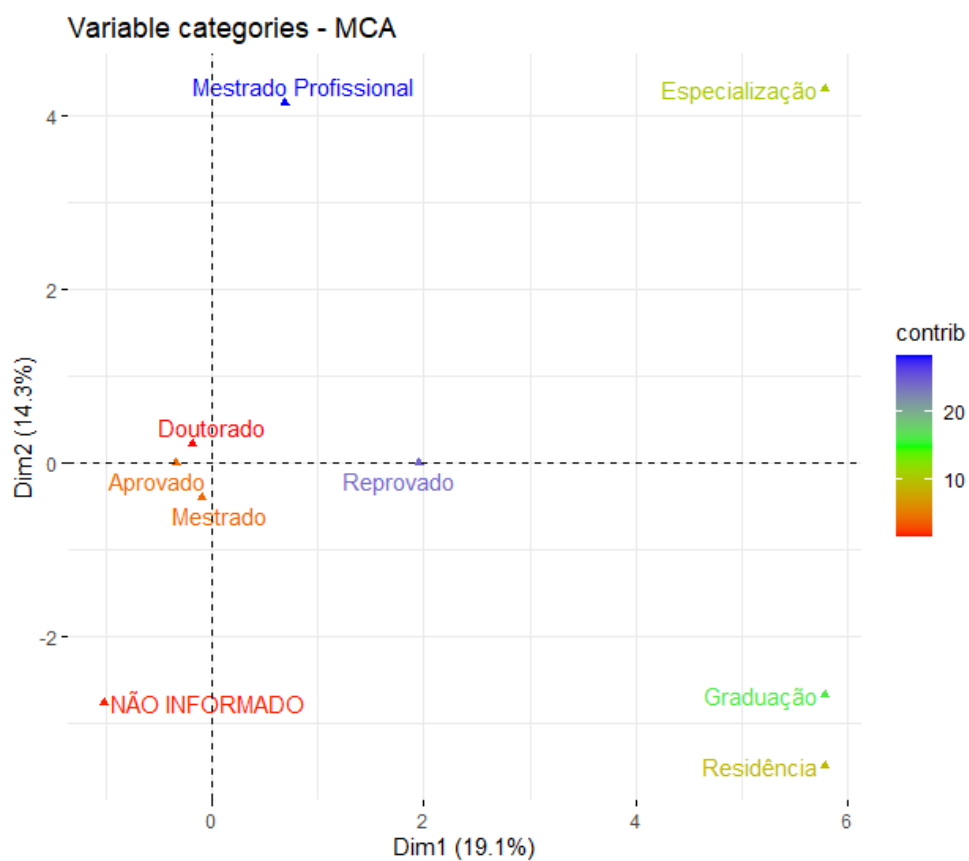


Fonte: Do autor.

5.6.4.2 Nível discente

Os níveis discentes de Mestrado e Doutorado se mostram próximos metricamente ao ponto de referência e análise (Aprovado), demonstrando assim uma relevância estatística significativa para correlação das variáveis.

Gráfico 71: ACM Estatística – Nível discente

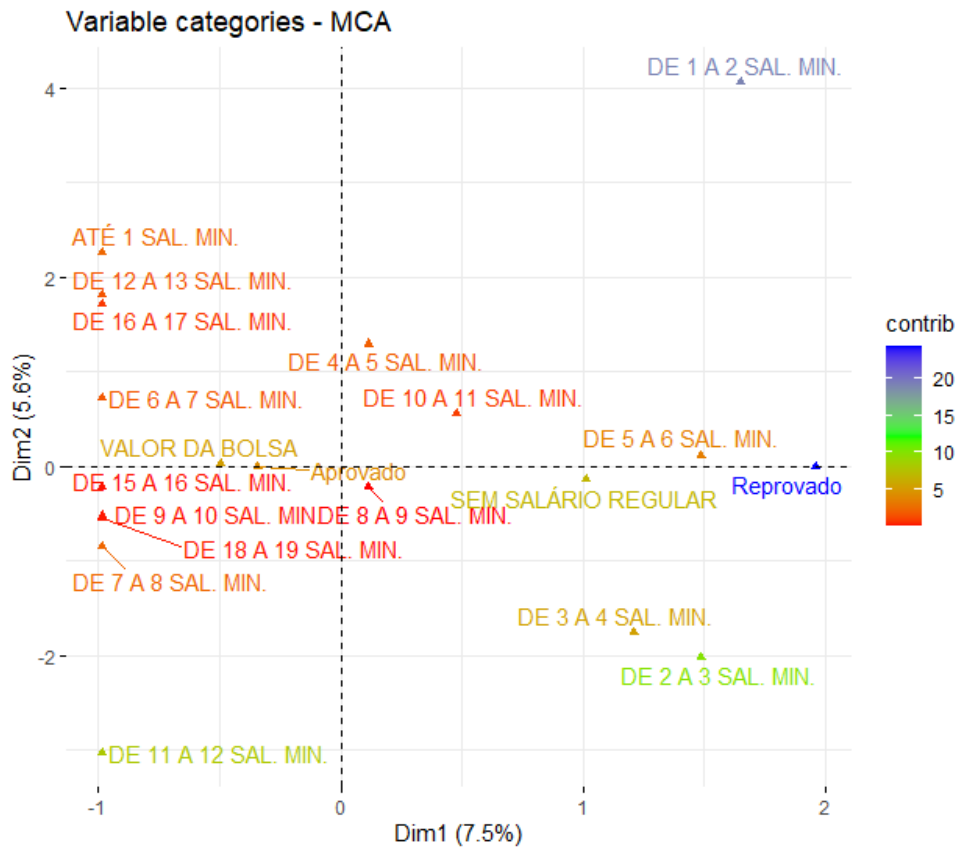


Fonte: Do autor.

5.6.4.3 Faixas salariais

Mais uma vez, observa-se uma dispersão dos dados, o que demonstra falta de relevância estatística significativa de correlação, corroborando a análise do nível 2

Gráfico 72: ACM Estatística – Faixas salariais

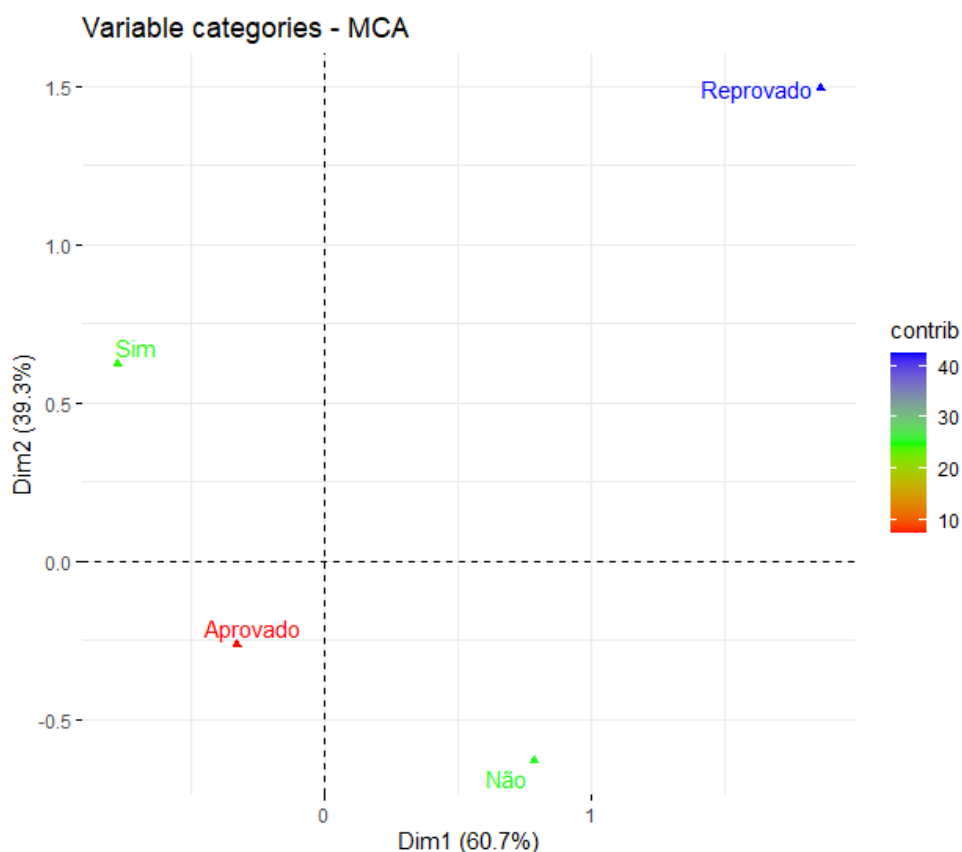


Fonte: Do autor.

5.6.4.4 Ter bolsa

Demonstram estar equidistantes e longe em referência ao ponto de análise (Aprovado) e assim, a princípio, não possuem relevância estatística de correlação; porém, na mancha agrupada, em função do raio, poderemos refinar mais apropriadamente esta imagem (mais abaixo).

Gráfico 73: ACM Estatística – Ter bolsa

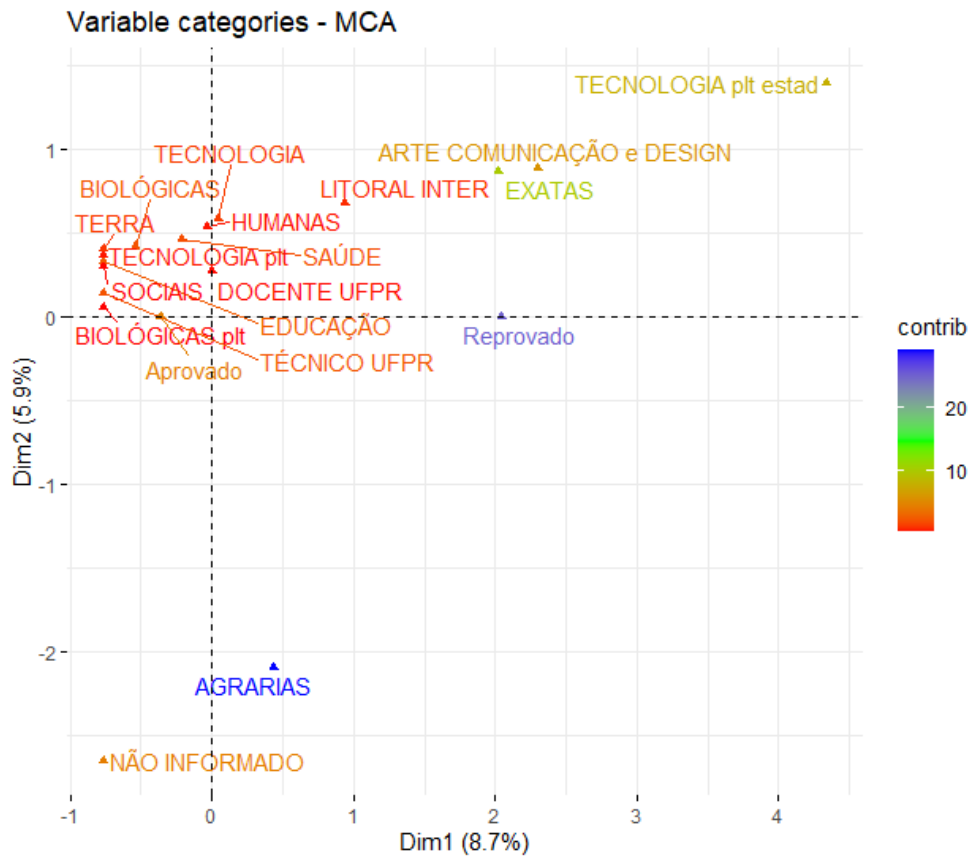


Fonte: Do autor.

5.6.4.5 Setor de origem

Para esta disciplina, o gráfico nos mostra um grupo de setores de origem mais próximos ao ponto de aprovação, porém nenhum relativamente mais perto da variável de reprovação especificamente, com possibilidade estatística de correlação. Estão distantes, tanto do ponto de Aprovado como de Reprovado, demonstrando uma certa neutralidade, os setores de Arte, Comunicação e Design; Tecnologia; Ciências Exatas e Ciências Agrárias. O setor Litoral Interdisciplinar está equidistante das variáveis em análise (aprovação e reprovação), demonstrando neutralidade.

Gráfico 74: ACM Estatística – Setor de origem

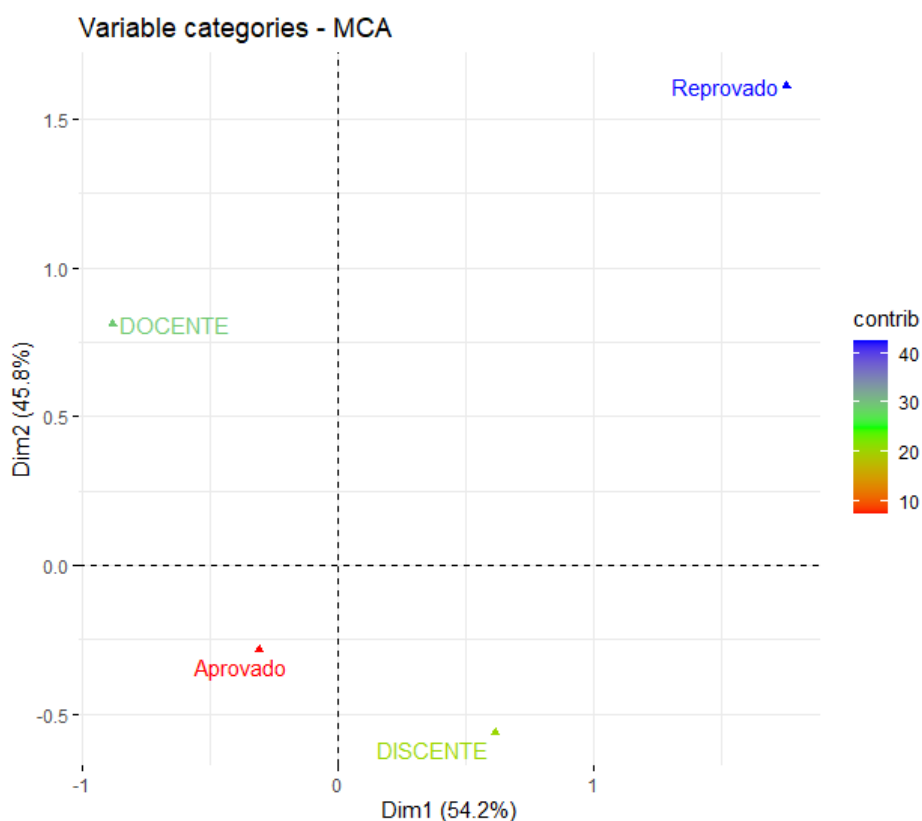


Fonte: Do autor.

5.6.4.6 Tipo discente

Demonstram estar distantes em referência ao ponto de análise (Aprovado) e assim, a princípio, não possuem relevância estatística de correlação; porém, na mancha agrupada, em função do raio, poderemos refinar mais apropriadamente esta imagem (mais abaixo).

Gráfico 75: ACM Estatística – Tipo discente



Fonte: Do autor.

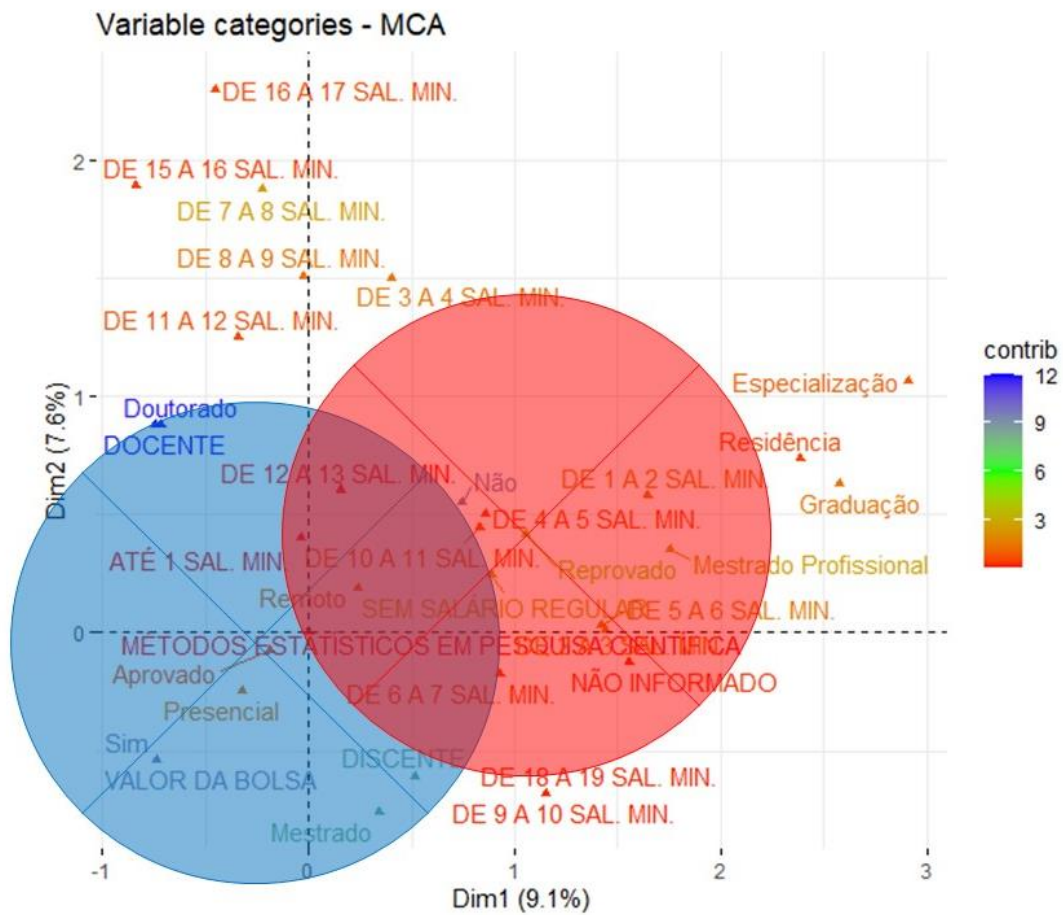
5.6.4.7 Dados compilados em um só slide de mancha

Compilar os dados em uma só imagem nos mostra uma área de sobreposição de manchas, que se anulam, pelo sentido oposto de análise de cada uma (aprovação X reprovação). Das áreas restantes, percebe-se que as variáveis de nível discente Doutorado e Mestrado estão dentro apenas da área azul, demonstrando aferir relevância estatística significativa para o índice de aprovação. Do mesmo modo, percebe-se ainda que a variável do Tipo discente, que demonstra um docente como aluno, faz-se presente dentro desta área azul. Da mesma forma ocorre com a variável Ter acesso à bolsa de estudos.

Percebe-se, de forma complementar e não menos importante, que dentro da faixa de mancha vermelha (Reprovado) e fora da área azul (Aprovado) se encontram as

variáveis Não ter acesso à bolsa de estudos e Nível MBA. Outras variáveis não se demonstram, nesta fase de mancha, com significação perceptual relevante.

Gráfico 76: ACM Estatística – Agrupados



Fonte: Do autor.

Obs: Por uma questão de visibilidade legível do gráfico, optou-se por não incluir os setores neste agrupamento geral, pois esta especificação está bem detalhada no respectivo gráfico específico.

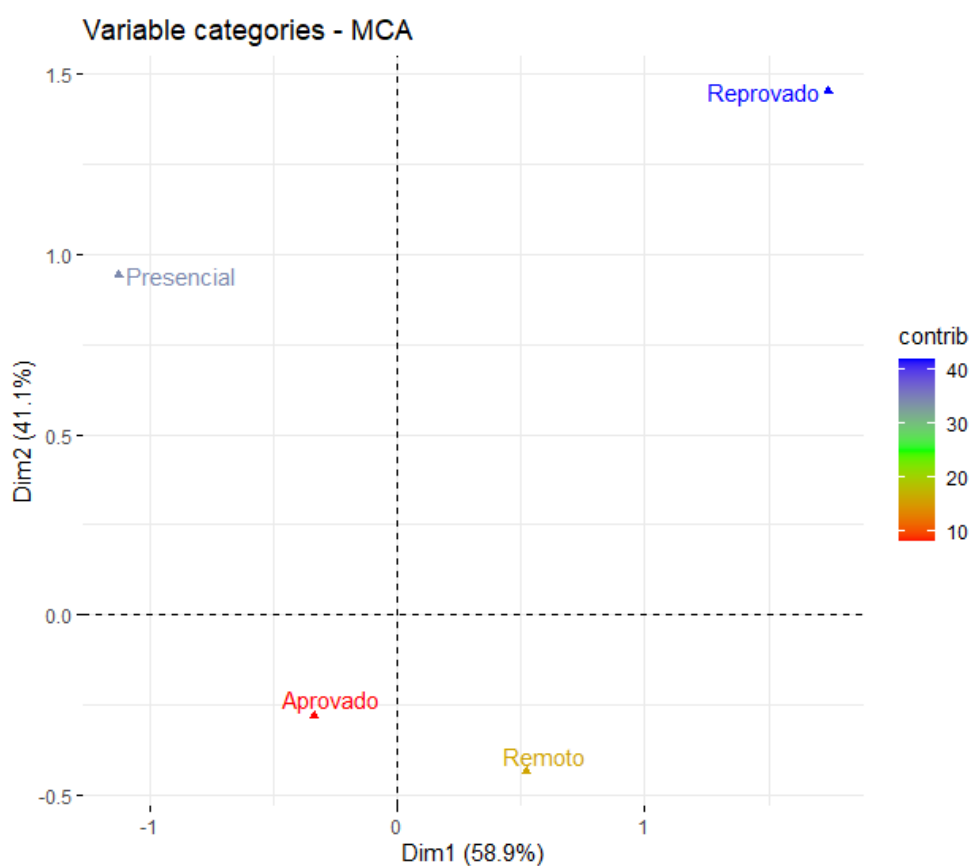
5.6.5 Análise geral das quatro disciplinas

Neste ponto aprofunda-se a análise com base nos dados gerais aglutinando os dados dos modelos de ensino presencial e remoto das 4 disciplinas.

5.6.5.1 Modelo de disciplina

O modelo de ensino remoto aparece mais próximo do ponto focal Aprovado, mostrando uma relevância estatisticamente significativa.

Gráfico 77: ACM Geral – Modelo

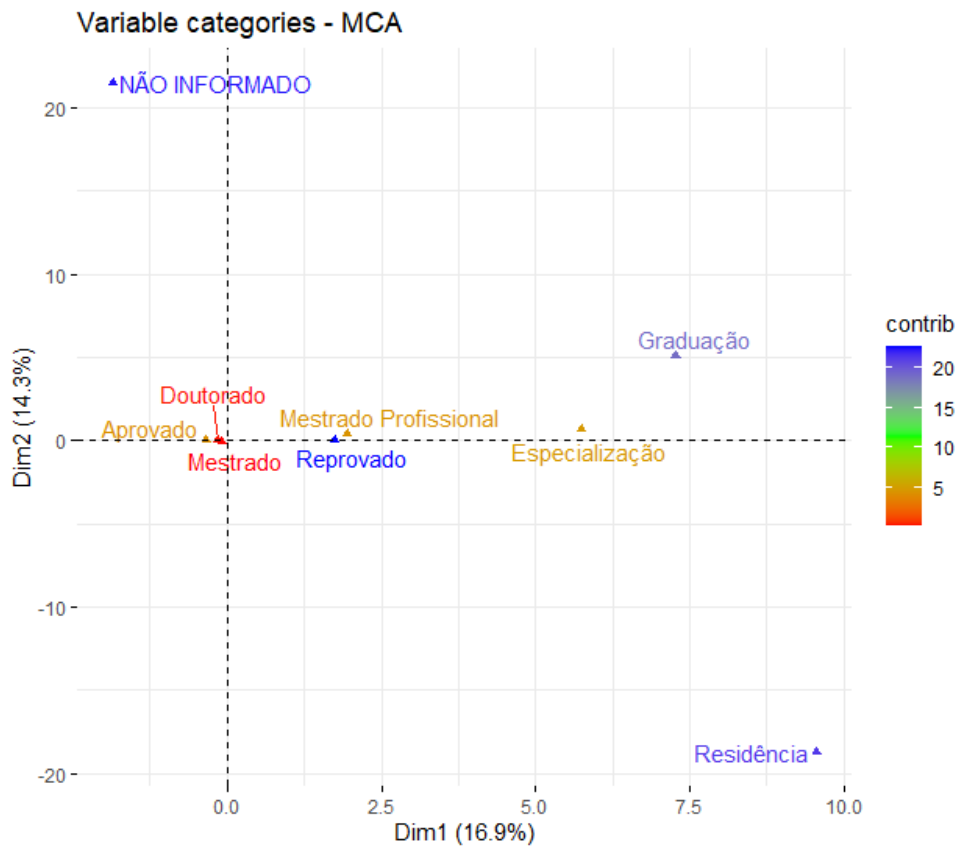


Fonte: Do autor.

5.6.5.2 Nível discente

Fica evidente que o nível discente de Mestrado e Doutorado tem relevância estatística significativa de correlação com a variável de ponto focal em análise (Aprovado). Da mesma forma, o nível de MBA (Mestrado profissionalizante) se mostra próximo e estatisticamente significativo com o ponto focal em análise (Reprovado).

Gráfico 78: ACM Geral – Nível discente

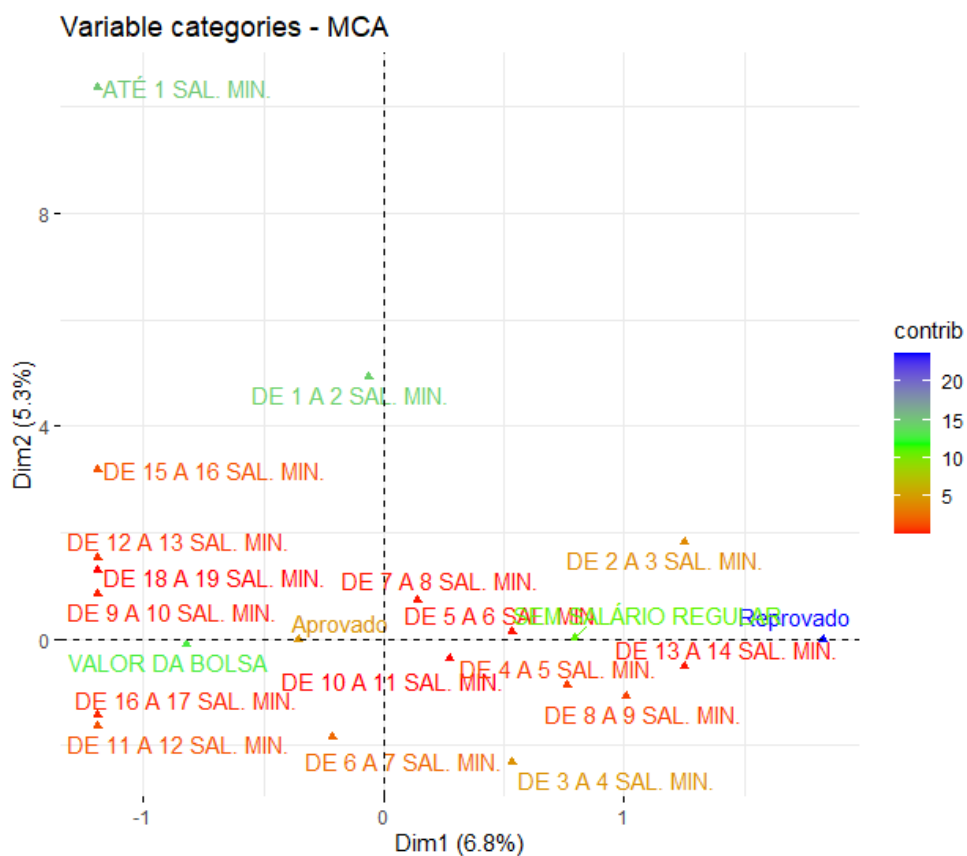


Fonte: Do autor.

5.6.5.3 Faixas salariais

Neste gráfico não é possível inferir que faixas salariais estejam mais relacionadas aos pontos focais (Aprovado e Reprovado), pois a distribuição espacial está difusa.

Gráfico 79: ACM Geral – Faixas salariais

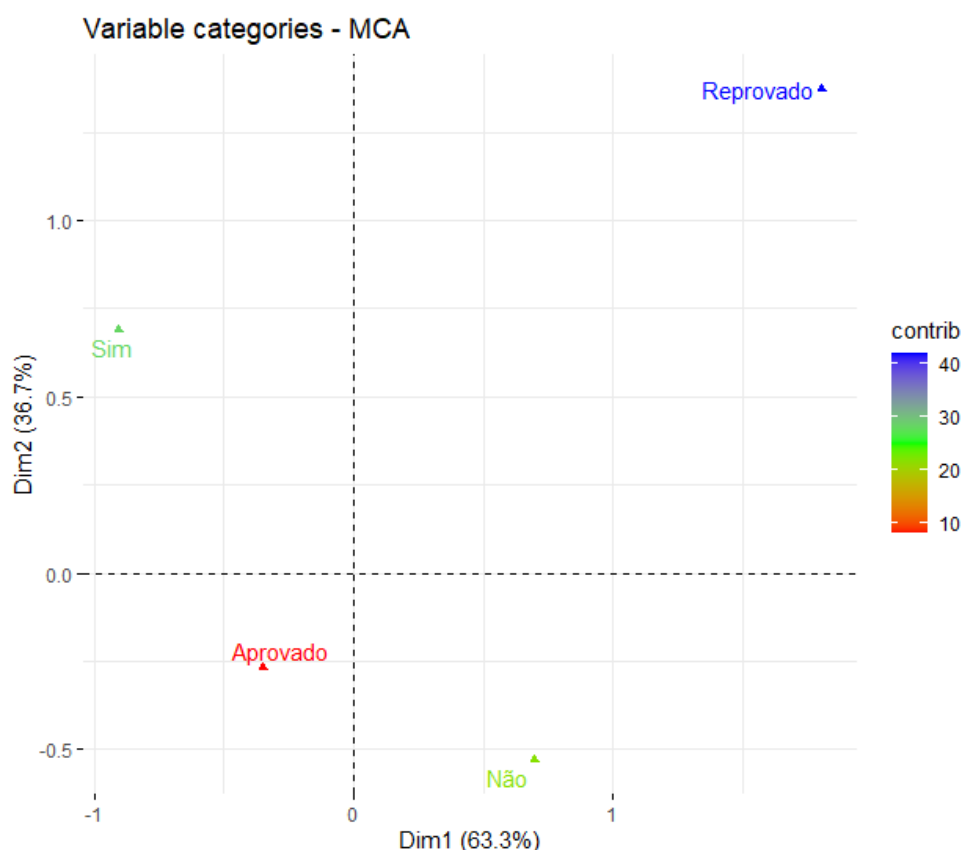


Fonte: Do autor.

5.6.5.4 Ter bolsa

Ter ou não bolsa de estudos não demonstra ter relevância estatística significativa para o índice geral de aprovação.

Gráfico 80: ACM Geral – Ter bolsa

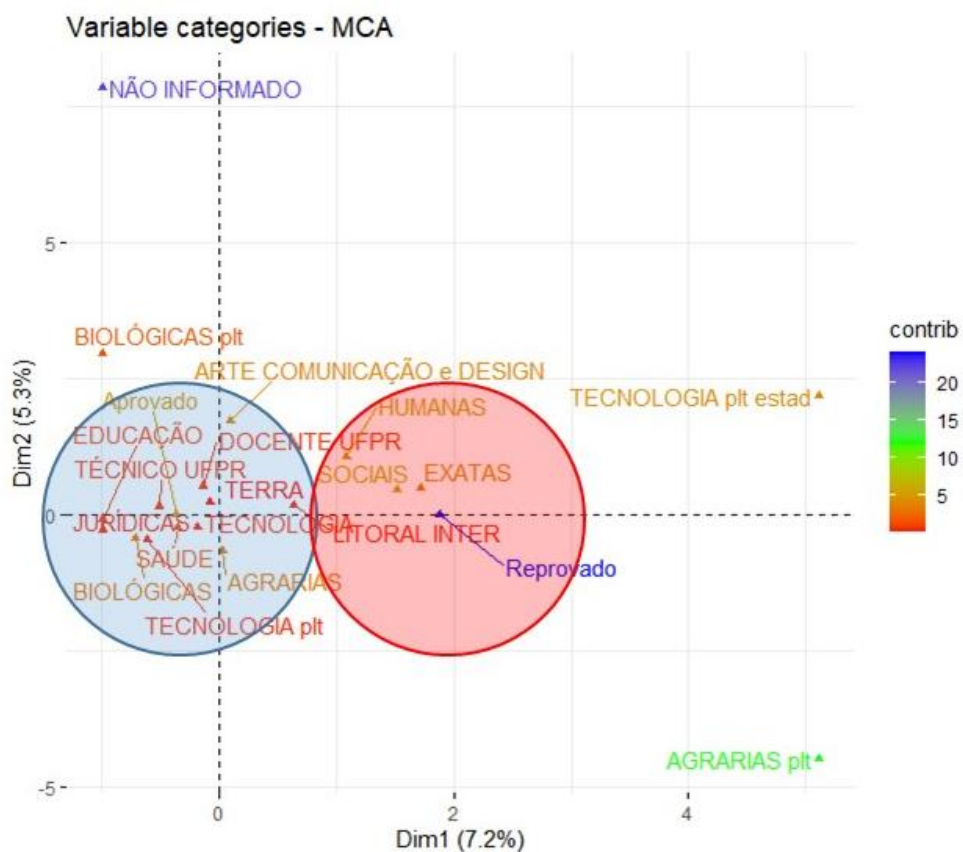


Fonte: Do autor.

5.6.5.5 Setor de origem

Em uma análise de âmbito geral, envolvendo todas as disciplinas, percebe-se que os setores de Ciências Exatas, Ciências Sociais Aplicadas e de Ciências Humanas estão mais próximos da coordenada de reprovação. Os demais setores estão relativamente espalhados, com certo agrupamento próximo à variável de aprovação, com exceção de Ciências Agrárias e das matrículas que não informaram o setor de origem, que se mostram distantes de ambos os pontos de correlação com as variáveis analisadas. Podemos destacar os setores que mais próximos estão estatisticamente da variável de aprovação como: Arte Comunicação e Design, Jurídicas, Biológicas (Curitiba), Educação, Saúde, Terra, Agrárias, Tecnologia e, ainda, Docentes e Técnicos da UFPR

Gráfico 81: ACM Geral – Setor de origem

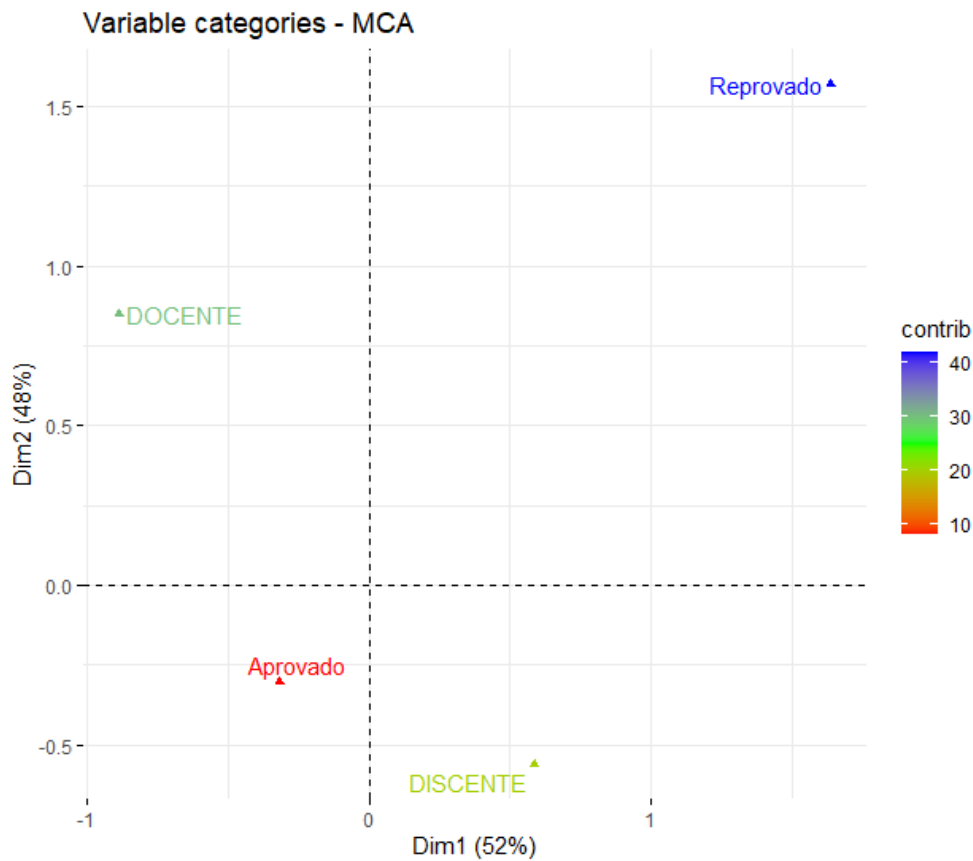


Fonte: Do autor.

5.6.5.6 Tipo discente

O tipo discente não demonstra ter relevância estatística significativa para o índice geral de aprovação.

Gráfico 82: ACM Geral – Tipo discente

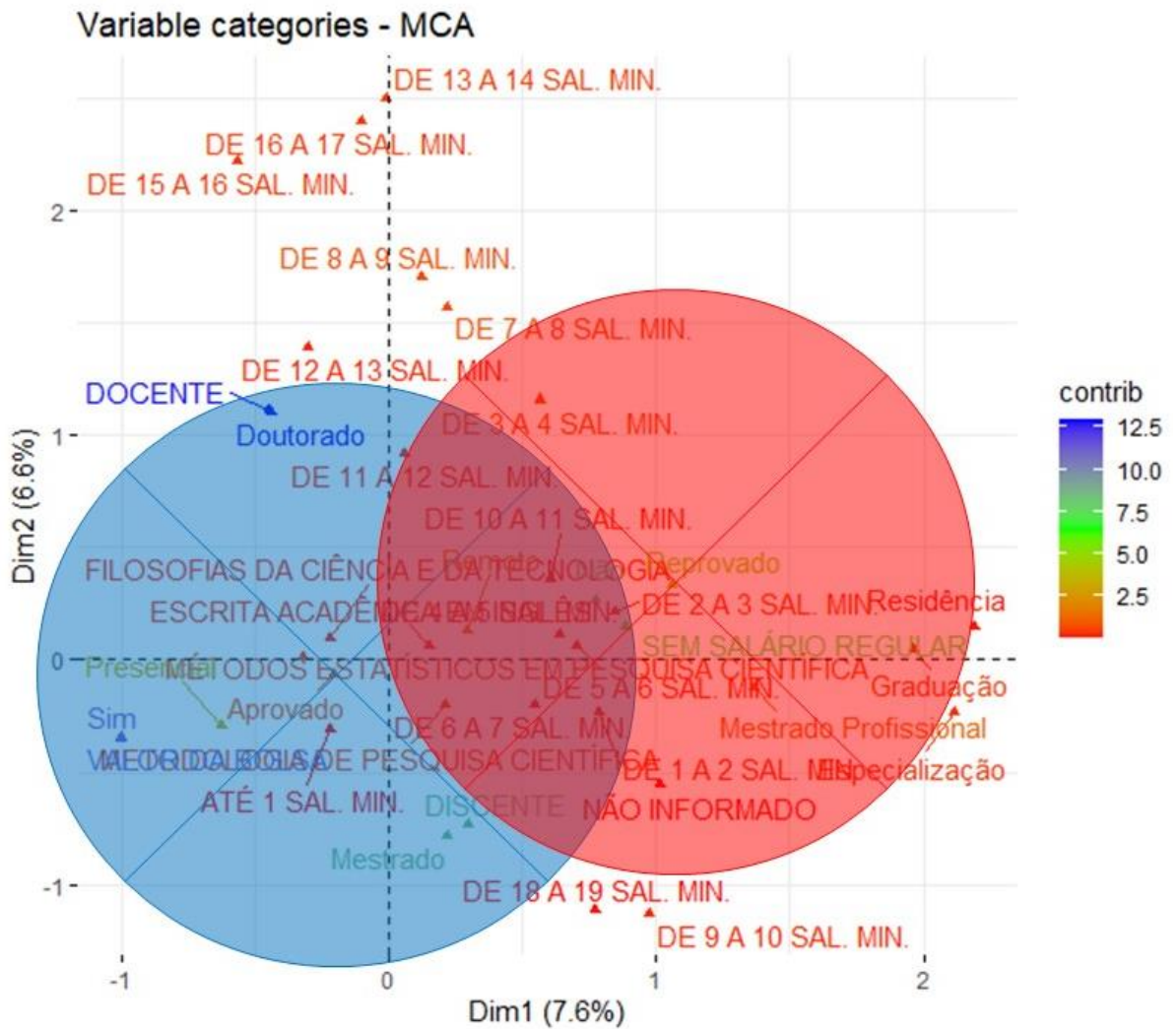


Fonte: Do autor.

5.6.5.7 Dados compilados em um só slide de mancha

Este gráfico é mais complexo de analisar devido à poluição gerada pela quantidade de dados, mas percebe-se que ter bolsa, ser de nível mestrado ou doutorado, bem como o modelo presencial, estão em posições nas quais se pode inferir relevância estatística significativa para o ponto focal de investigação, índice de aprovação. Da mesma forma, com base no ponto focal de análise, com base em reprovado, temos perceptualmente as variáveis: Sem salário regular, nível de graduação e MBA.

Gráfico 83: ACM Geral – Agrupados



Fonte: Do autor.

Obs: Por uma questão de visibilidade legível do gráfico, optou-se por não incluir os setores neste agrupamento geral, pois esta especificação está bem detalhada no respectivo gráfico específico.

5.7 Resumo das correlações múltiplas das variáveis (ACM)

As tabelas abaixo mostram o resumo, com base nos resultados das correlações múltiplas de variáveis com índices de aprovação e reprovação. Em preto as variáveis

positivas, que estatisticamente demonstram corroborar o índice de aprovação e em vermelho as variáveis que demonstram correlação com o índice de reprovação.

5.7.1 Resumo de âmbito geral das disciplinas

As análises de correlação múltiplas fornecem abaixo o quadro relativo ao refino das informações da etapa 2, que demonstram quais variáveis podem ter influência nos índices de aprovação e reprovação.

Tabela 09: Análise geral – Correlações múltiplas

Análise Geral	Positivos	Negativos
Análise geral – Nível 5	Nível Mestrado Nível Doutorado Bolsa de estudo Presencial Setor de Origem: Arte Comunicação e Design, Jurídicas, Biológicas (Curitiba), Educação, Saúde, Terra, Agrárias, Tecnologia, Docentes e Técnicos da UFPR	Sem fonte de renda regular Sem bolsa de estudo Nível graduação Nível MBA Setores de origem: Exatas, Sociais e Humanas

Fonte: Do autor.

5.7.2 Resumo de âmbito específico das disciplinas

Resumindo, junto às análises de correlação múltiplas, temos abaixo o quadro relativo ao refino das informações de análise, que demonstram quais variáveis podem ter influência nos índices de aprovação e reprovação.

Tabela 10: Análises específicas – Correlações múltiplas

Disciplina	Presencial	Remoto
Inglês	Nível Mestrado Nível Doutorado Bolsa de estudo Sem fonte de renda regular	Nível Mestrado Nível Doutorado Bolsa de estudo Idade abaixo de 30 Sem bolsa de estudo Sem fonte de renda regular Idade acima de 30 Setor de origem: Docentes; Ciências Sociais Aplicadas e Setor de Humanas.
Filosofia	Nível MBA Nível Mestrado Nível Doutorado Bolsa de estudo Setor de origem: Ciências da Terra e Ciências Exatas	Nível MBA Nível Mestrado Nível Doutorado Bolsa de estudo Sem bolsa de estudo
Metodologia	Idade abaixo dos 30 Sem fonte de renda regular Idade acima de 40 Setor de origem: Ciências Exatas; Sociais Aplicadas; Humanas e o Interdisciplinar (do campus litoral da UFPR)	Sem fonte de renda regular Sem bolsa de estudo Setor de origem: Ciências Exatas; Sociais Aplicadas; Humanas e o Interdisciplinar (do campus litoral da UFPR)
Estatística	Nível MBA Nível Mestrado Nível Doutorado Tipo Docente Bolsa de estudo Sem bolsa de estudo Setor de origem: Tecnologia, Humanas, Sociais Aplicadas, Biológicas, Terra, Saúde, Educação e ainda os Docentes e Técnicos da UFPR	Nível MBA Nível Mestrado Nível Doutorado Tipo Docente Bolsa de estudo Sem bolsa de estudo

Fonte: Do autor.

CAPÍTULO VI – RESULTADOS DE PESQUISA QUALITATIVA

6.1 Introdução

Complementarmente à investigação destas disciplinas transversais, faz-se necessário dar voz aos coprotagonistas desta experiência, os docentes responsáveis pelas disciplinas ofertadas em 2019. Foi aplicado um questionário estruturado e com respostas fechadas e abertas para as avaliações pelos respectivos professores. A compreensão deste processo se completa com esta análise qualitativa, após as análises exploratória e descritiva dos equipamentos e da quantitativa com dados dos alunos.

Os 4 professores responsáveis pela oferta de disciplinas transversais, em 2019, aceitaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e responderam ao questionário sobre suas experiências. Abaixo, o resumo das respostas e, após, os destaques em virtude das especificidades de algumas constatações.

6.2 Resultados da investigação qualitativa com os docentes

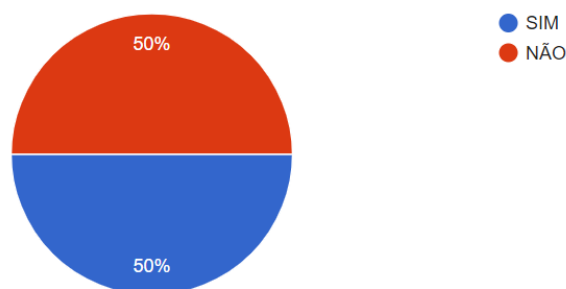
6.2.1 Experiência anterior docente

Metade dos professores relatam que tinham experiência anterior em ministrar aulas com alunos remotos, de forma *online* ou mesmo à distância. A outra metade estava fazendo isso pela primeira vez.

Gráfico 84: Experiência anterior docente

Você já tinha experiência anterior em aulas com alunos remotos (online ou à distância)?

4 respostas



Fonte: Do autor.

Este recorte no universo dos professores nos ajuda a perceber e detectar diferentes percepções, sob o ponto de vista do usuário docente, tanto do sistema em si, utilizado em 2019, pela UFPR, como também pela parcela de usuários docentes neófitos em atuação em um sistema de ensino híbrido e síncrono.

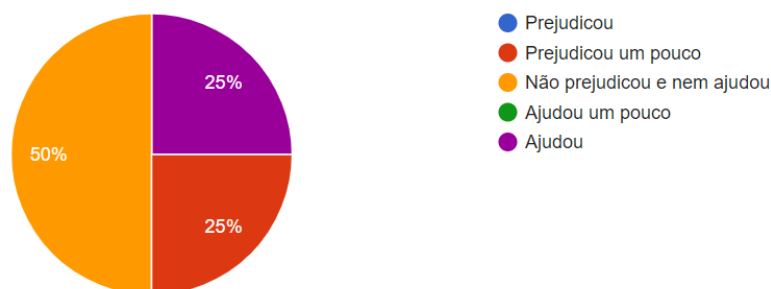
6.2.2 Experiência docente com alunos presenciais e remotos

Uma das questões que se mostra pertinente a esta investigação é a percepção dos docentes quanto a este modelo de ensino síncrono entre presencial e remoto. Assim, uma pergunta foi direcionada exclusivamente a saber se ter alunos presenciais e remotos simultaneamente ajudou, atrapalhou ou se não fez diferença no desenvolvimento da disciplina, se comparado com o desenvolvimento de uma disciplina de conteúdo similar, mas 100% presencial (tradicional).

Gráfico 85: Experiência docente com alunos presenciais e remotos

O fato de ter alunos presenciais e remotos simultaneamente, de forma síncrona, em 2019, ajudou ou prejudicou de alguma forma o DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA? Se comparado com alguma disciplina similar, que você tenha ministrado 100% presencial, sem alunos remotos.

4 respostas



Fonte: Do autor.

Com base neste questionário, observamos que 50% acham que não teve prejuízo na metodologia de ensino e que 25% acham ainda positivo, pois ajudou o desenvolvimento da disciplina. Apenas um dos professores, 25%, achou que prejudicou “um pouco”. Na sequência, refinando estas respostas, verifica-se que o professor que avaliou positivamente responde que:

Quadro 94: Relato de experiência positiva

Ter alunos presenciais e remotos simultaneamente AJUDOU de que forma?

1 resposta

Assim, pudemos modular a forma de apresentação e discussão dos conteúdos da disciplina. Alunos do presencial se beneficiaram com os recursos a distância, enquanto os alunos a distância se beneficiaram de haver de fato uma situação de aula ocorrendo no momento da transmissão/gravação

Fonte: Do autor.

Observa-se que a proposta metodológica de ensino, quando bem planejada e articulada, prevendo a sincronicidade das turmas, pode explorar as idiossincrasias das respectivas modalidades presencial e remota.

Já a resposta do professor que avaliou como parcialmente prejudicial (que atrapalhou um pouco) nos relata que:

Quadro 95: Relato de experiência parcialmente prejudicial

Ter alunos presenciais e remotos simultaneamente PREJUDICOU de que forma?

1 resposta

Atividades interativas que podem ser promovidas presencialmente nem sempre podem ser usadas de forma remota. Além disso, os participantes remotos acompanhavam ao vivo, mas com um DELAY, o que às vezes causava um pouco de confusão.

Fonte: Do autor.

Observação: o *delay* (atraso) de transmissão, segundo o levantamento técnico, observacional, nos equipamentos envolvidos, ficou constatado com uma média de 1,5 minutos, podendo variar para mais em conformidade com a qualidade de conexão de cada aluno. Assim, certamente, atividades que exigem uma resposta rápida ou imediata dos alunos (remotos) podem ser prejudicadas.

Como ressaltado na evidência anterior, com base na resposta do professor que avaliou positivamente, percebe-se que quando o planejamento de aula já leva em conta essa característica técnica (*delay* padrão em transmissões *online*), tal ressalva negativa deixa de existir. O fator de familiaridade do professor com essas tecnologias também faz mitigar esse problema.

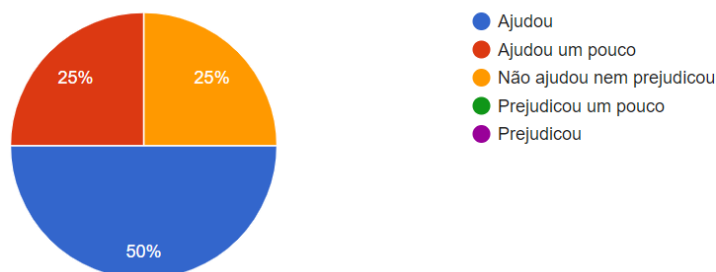
6.2.3 Desempenho docente

A pergunta seguinte, que questiona se a participação de alunos presenciais ajudou o desempenho como docente, minimizando a interferência de ser submetido a uma interface de equipamentos e sistemas envolvidos na transmissão de aulas síncronas *online*, nos mostrou os seguintes resultados:

Gráfico 86: Desempenho docente

Ter alunos PRESENCIAIS em sua disciplina ajudou SEU desempenho como docente, minimizando a interferência de se ter a interface de equipamentos e sistemas envolvidos na transmissão de aulas síncronas online?

4 respostas



Fonte: Do autor.

A maioria (75%) respondeu que ter alunos presenciais colaborou de forma positiva, sendo a soma das respostas com “Ajudou” (50%) ou “Ajudou um pouco” (25%). Apenas um professor relata que não ajudou, mas cabe ressaltar que ele registra que também não atrapalhou. Desta forma, podemos salientar que a presença física de alunos pode influenciar positivamente no desenvolvimento das disciplinas transversais. No detalhamento dessa pergunta os professores salientaram na resposta aberta que: “*Os alunos presenciais aumentam a interação e permitem a medição da compreensão do conteúdo*” ou ainda “*Tornou a comunicação mais real, encarnada, mediante a reação imediata*”.

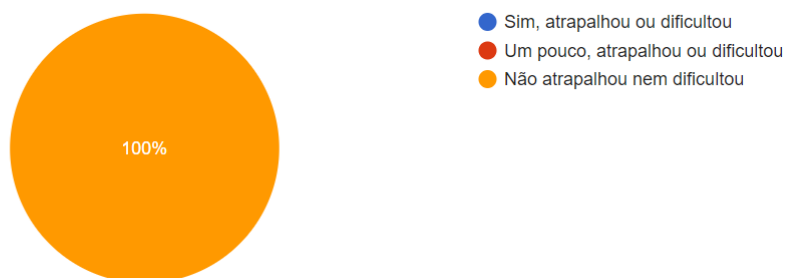
6.2.4 Interferência de equipe técnica e dos equipamentos de Tecnologias de Informação e Comunicação.

Sobre uma possível interferência dos equipamentos e da equipe técnica que possa atrapalhar ou dificultar o desempenho do professor em sala de aula, obtivemos 100% de respostas afirmando que os aparatos técnicos não atrapalharam nem dificultaram esse desempenho.

Gráfico 87: Interferência de equipe técnica e dos equipamentos de Tecnologias de Informação e Comunicação

Os equipamentos e equipe técnica necessária para transmissão das aulas (técnicos, câmeras, tripés e microfones) de alguma forma atrapalharam ou dificultaram o desempenho de sua disciplina?

4 respostas



Fonte: Do autor.

Isso registra que a configuração técnica e de diagramação da montagem na sala/auditório, definida pela UFPR, foi adequada ao que se propõe.

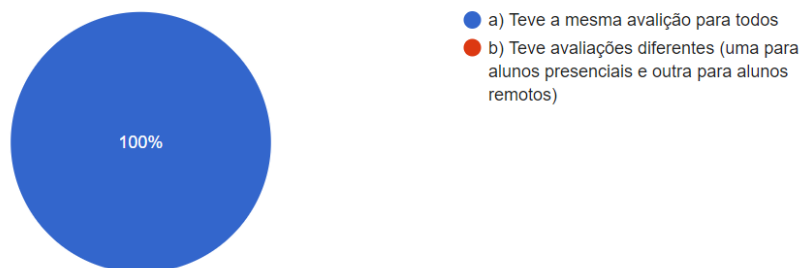
6.2.5 Critérios de avaliação

Sobre os critérios de avaliação ministrados nas disciplinas transversais registramos que não houve distinção entre a metodologia avaliativa entre os grupos de alunos presenciais e remotos, em 100% dos casos.

Gráfico 88: Critérios de avaliação

A sua disciplina teve metodologia de avaliação diferente para alunos presenciais e remotos?
Ou foi o mesmo critério para todos?

4 respostas



Fonte: Do autor.

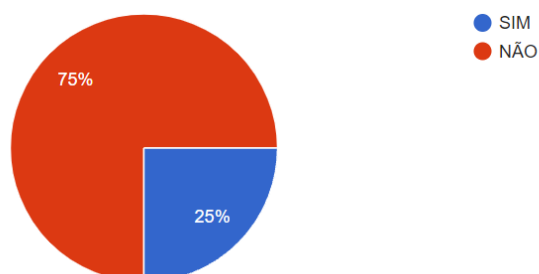
6.2.6 Impacto na metodologia de avaliação

Quando perguntados se a metodologia de avaliação de cada disciplina foi prejudicada pelo facto de ter alunos presenciais e remotos simultaneamente, as respostas majoritárias foram de que não prejudicaram. Apenas 1 professor relata que sentiu prejudicar.

Gráfico 89: Impacto na metodologia de avaliação

Você percebeu ou sentiu que a metodologia de avaliação de sua disciplina foi PREJUDICADA por ter alunos presenciais e remotos (simultaneamente)?

4 respostas



Fonte: Do autor.

Quando observamos o detalhamento da resposta deste professor à pergunta do motivo de ter sido prejudicada sua metodologia, percebe-se que ele não compreendeu que a pergunta se referia ao critério de avaliação dos alunos pelo professor, e confundiu com outra avaliação, a do professor pelos alunos.

Quadro 96: Detalhe de impacto na metodologia de avaliação

Como você descreveria que a metodologia de avaliação de sua disciplina foi prejudicada por ter alunos simultaneamente (presenciais e remotos)?

1 resposta

Os meus dados sugerem que fui muito melhor avaliado pelos alunos presenciais de um modo geral. No entanto, na versão 100% remoto, a avaliação não sofreu essa heterogeneidade.

Fonte: Do autor.

Assim, esta resposta será descartada da análise final, por não corresponder ao objeto desta investigação.

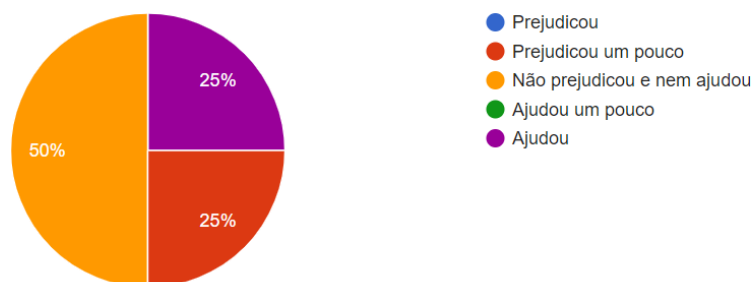
6.2.7 Comparação com disciplina presencial

A seguinte questão busca comparar o ministrado de uma disciplina híbrida com uma disciplina similar que tenha sido 100% presencial e se tem algum efeito que possa afetar o desenvolvimento da respectiva disciplina.

Gráfico 90: Comparação com disciplina presencial

O fato de ter alunos presenciais e remotos simultaneamente, de forma síncrona, em 2019, ajudou ou prejudicou de alguma forma o DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA? Se comparado com alguma disciplina similar, que você tenha ministrado 100% presencial, sem alunos remotos.

4 respostas



Fonte: Do autor.

Percebe-se que apenas 1 em 4 (25%) destes professores acredita que ter alunos presenciais e remotos possa ter prejudicado de alguma forma o desenvolvimento da disciplina, quando comparado com alguma disciplina similar que tenha sido 100% presencial. Porém, fica evidente que a larga maioria (75%) dos docentes acredita que ter tido alunos distintos não afeta o desenvolvimento da disciplina. Ressaltando que 25% ainda salienta que esta característica ajudou o desenvolvimento da disciplina e que 50% registraram que não prejudicou e nem ajudou.

Destaca-se que o professor que afirmou que a presença de alunos presenciais e remotos ajudou no desenvolvimento da disciplina, detalhou, também, que ele pode melhor ajustar a forma de apresentação e discussão dos conteúdos. Ainda, registrou que ambos os grupos de alunos puderam aproveitar melhor as características dessa situação híbrida síncrona da disciplina transversal.

Quadro 97: Detalhe 1 da comparação com disciplina presencial

Ter alunos presenciais e remotos simultaneamente AJUDOU de que forma?

1 resposta

Assim, pudemos modular a forma de apresentação e discussão dos conteúdos da disciplina. Alunos do presencial se beneficiaram com os recursos a distância, enquanto os alunos a distância se beneficiaram de haver de fato uma situação de aula ocorrendo no momento da transmissão/gravação

Fonte: Do autor.

Já o professor que registrou que a presença de alunos presenciais e remotos prejudicou um pouco o desenvolvimento da disciplina alegou que o *delay* da transmissão às vezes causava um pouco de confusão.

Quadro 98: Detalhe 2 da comparação com disciplina presencial

Ter alunos presenciais e remotos simultaneamente PREJUDICOU de que forma?

1 resposta

Atividades interativas que podem ser promovidas presencialmente nem sempre podem ser usadas de forma remota. Além disso, os participantes remotos acompanhavam ao vivo, mas com um DELAY, o que às vezes causava um pouco de confusão.

Fonte: Do autor.

Ressalta-se novamente que a observação citada por este professor (o mesmo que anteriormente já havia apontado a questão do *delay* como algo que atrapalha o desenvolvimento da disciplina) é uma característica de transmissões *online* e está dentro de um parâmetro de normalidade técnica aceitável, pois não expressa ser maior do que 1,5 minutos, segundo avaliação observacional.

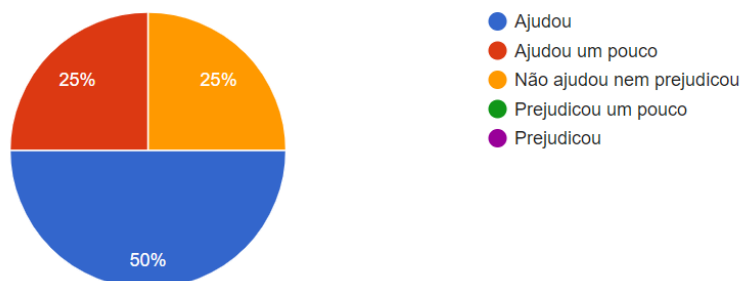
6.2.8 Alunos presenciais e o desempenho docente

Um dos pontos investigados, que foi questionado aos professores, é se a participação de alunos presenciais ajudou no desempenho específico do docente, minimizando uma possível interferência da interface tecnológica dos equipamentos e sistemas envolvidos na transmissão *online*.

Gráfico 91: Alunos presenciais e o desempenho docente

Ter alunos PRESENCIAIS em sua disciplina ajudou SEU desempenho como docente, minimizando a interferência de se ter a interface de equipamentos e sistemas envolvidos na transmissão de aulas síncronas online?

4 respostas



Fonte: Do autor.

Como registrado, 75% dos professores afirmam que estes alunos presenciais ajudaram, de alguma forma, a minimizar a interferência de se ter equipamentos diversos no ambiente de ensino e que poderiam atrapalhar a naturalidade ou o desempenho do professor.

Detalhando-se ainda mais este aspecto, sob a ótica dos docentes, destacamos, entre as respostas explanadas, que os alunos presenciais aumentam a interação e permitem a mediação da compreensão do conteúdo. Bem como, tornou a comunicação mais real e encarnada.

Quadro 99: Detalhe de alunos presenciais e desempenho docente

Consegue descrever de que forma percebeu que ter alunos presenciais ajudou?

3 respostas

Os alunos presenciais aumentam a interação e permitem a medição da compreensão do conteúdo

Participação, perguntas, "feedback visual", motivação

Tornou a comunicação mais real, encarnada, mediante a reação imediata (falada ou acenada) dos estudantes, contribuindo para instaurar um ambiente dialógico e reflexivo que a disciplina, por si mesma, exige

Fonte: Do autor.

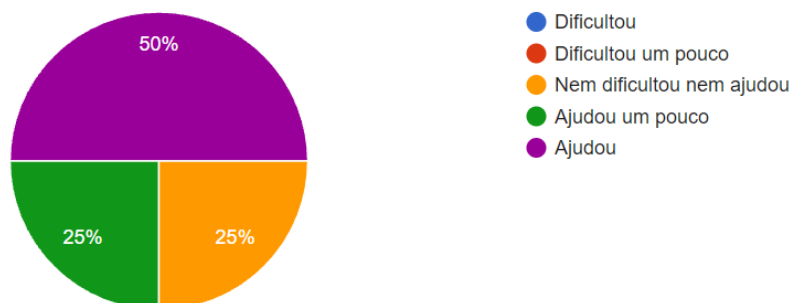
6.2.9 Origem dos alunos e experiência docente

Um dos objetivos desta investigação é buscar perceber como se dá a presença de alunos oriundos de diferentes áreas do conhecimento reunidos em uma mesma disciplina, sendo ainda presenciais e remotos, de forma síncrona.

Gráfico 92: Origem dos alunos e experiência docente

O fato dessa disciplina agrupar alunos oriundos de diferentes áreas de conhecimento AJUDOU ou DIFICULTOU o desenvolvimento de conteúdo das aulas?

4 respostas



Fonte: Do autor.

Percebe-se que unanimemente os professores não avaliam de forma negativa. Do universo investigado, temos que 50% percebem que essa característica das disciplinas transversais de facto ajudam o desenvolvimento de conteúdo. 25% descreve que ajudou um pouco e outros 25% que não ajudou nem dificultou.

Agora buscamos aprofundar e entender como essa percepção de que alunos de diferentes áreas do conhecimento possam ter ajudado e obtivemos as seguintes respostas:

Quadro 100: Detalhe de percepção da origem dos alunos

Como a participação de alunos de diferentes áreas de conhecimento AJUDOU o desenvolvimento de conteúdo das aulas?

3 respostas

os questionamentos são mais plurais e obrigam a pensar em diferentes perspectivas e trazer um material que possa dialogar com diferentes áreas. Trata-se de um bom estímulo para alunos e professores

Interação entre alunos com troca de informações

A presença de estudantes de várias formações exigiu a construção de uma linguagem que fosse acessível a todos. Isso já era o objetivo da disciplinas. Mas a diversidade da formação dos estudantes contribuiu para que este objeto fosse perseguido de modo mais efetivo. Creio que tivemos sucesso nesse sentido.

Fonte: Do autor.

Como observamos nas respostas dos docentes, o facto de agrupar esses alunos de diferentes áreas traz questionamentos plurais e obriga o docente a pensar diferentes perspectivas e a construção de uma linguagem acessível.

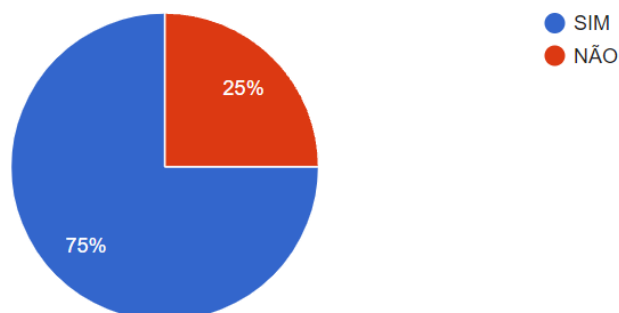
6.2.10 Participação remota de outros professores ou colaboradores

Além disso, buscamos saber se esses professores aproveitaram a possibilidade ofertada pela tecnologia empregada nestas disciplinas, para a participação remota de outros professores ou colaboradores, no decorrer do ano de 2019.

Gráfico 93: Participação remota de outros professores ou colaboradores

Em sua disciplina você contou com a participação remota de outros professores ou profissionais externos em algum módulo ou aula?

4 respostas



Fonte: Do autor.

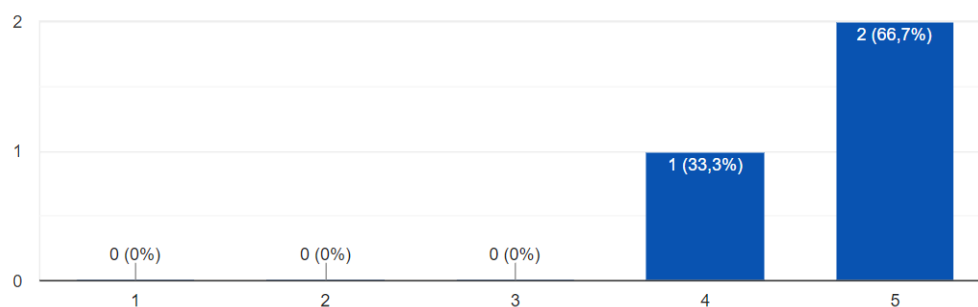
Dos quatro professores responsáveis pelas disciplinas, 3 deles aproveitaram esse recurso e 1 deles não usou.

Entre os professores que buscaram aproveitar os recursos tecnológicos ofertados, também aprofundamos a investigação e registramos a avaliação percebida pelos docentes responsáveis da tecnologia utilizada para a participação remota de terceiros na oferta dessas disciplinas. Dos 3 professores que utilizaram, 2 deram nota máxima à tecnologia disponibilizada e 1 nota 4, em um espectro de nota máxima em 5 pontos. Desta forma, percebe-se que a tecnologia disponibilizada consegue ampliar as possibilidades de interação com pessoas para além do professor em sala de aula, com alunos presenciais e remotos.

Gráfico 94: Avaliação da tecnologia para participação remota de outro professor

Avalie o benefício da tecnologia usada para participação remota de outro professor (1 a 5)

3 respostas



Fonte: Do autor.

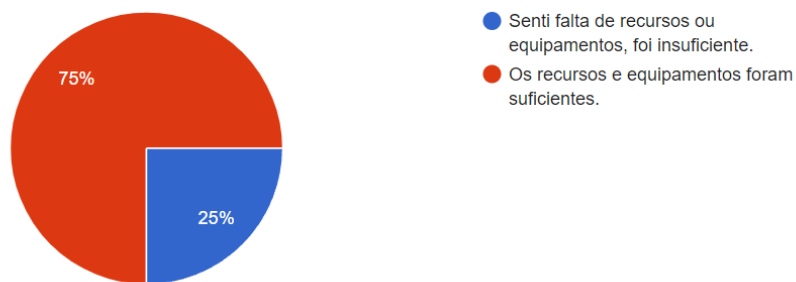
6.2.11 Avaliação do conjunto da tecnologia disponibilizada

Também buscamos saber se o conjunto de tecnologia disponibilizada foi suficiente para que os professores ministrassem seus conteúdos.

Gráfico 95: Avaliação do conjunto da tecnologia disponibilizada

Os recursos multimídia e de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) disponíveis pela PRPPG/UFPR foram suficientes para ministrar o conteúdo de sua disciplina?

4 respostas



Fonte: Do autor.

Novamente, 3/4 dos professores avaliaram que os recursos multimídia e de Tecnologias de Informação e Comunicação foram suficientes e 1 dos professores achou insuficiente. Assim, também evidenciamos o detalhamento do que este professor julga ser necessário incluir nessa estrutura para as disciplinas transversais da UFPR e ele destaca que necessita de um quadro ou lousa eletrônica.

Quadro 101: Qual recurso deve ser incluído

Qual recurso ou equipamento deve ser incluído para que sua aula seja ainda melhor?

1 resposta

Quadro ou lousa eletrônica

Fonte: Do autor.

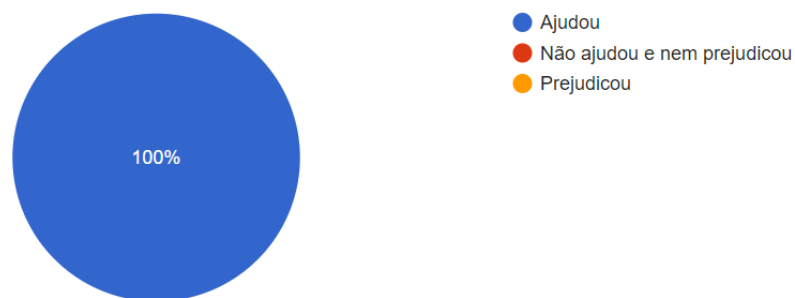
6.2.12 Avaliação da participação dos alunos tutores

Todas as disciplinas ofertadas contaram com a estrutura de apoio de alunos tutores, que intermediaram a comunicação entre os alunos remotos e os professores em sala de aula. A investigação detectou que a presença destes alunos tutores foi avaliada 100% positiva pelos docentes e ajudou o desenvolvimento das disciplinas.

Gráfico 96: Avaliação da participação dos alunos tutores

A atuação dos tutores ajudou ou prejudicou no desenvolvimento da disciplina?

4 respostas



Fonte: Do autor.

Também buscamos aprofundar e entender a forma como esses tutores atuaram de forma positiva no decorrer das disciplinas e encontramos nos registros que desenvolveram o papel de repassar os questionamentos dos alunos remotos, mas foram além e ajudaram os professores a ajustar (configurar e adequar) seus respectivos materiais para compatibilidade do sistema de transmissão. Responderam e-mails de alunos e por serem também estudantes repassaram um *feedback* confiável da avaliação dos demais alunos, na percepção dos docentes responsáveis pelas disciplinas.

Quadro 102: Detalhamento da atividade dos tutores

Como os tutores ajudaram?

4 respostas

eles atenderam e repassaram os questionamentos de alunos remotos, ajustaram meu material para a transmissão, fizeram o meio de campo com alunos (presenciais e remotos)

Apoio nas aulas e comunicação com participantes

Eles fizeram uma mediação importante com os estudantes, pois também eram estudantes e puderam nos oferecer feedback mais confiáveis e reais.

Na parte de avaliação e orientação dos alunos (por exemplo, respondendo emails)

Fonte: Do autor.

6.2.13 Sugestões dos docentes

A última questão levantada aos docentes foi a pergunta de que sugestões eles teriam para melhorar o sistema de aulas transversais da PRPPG/UFPR, mantendo esse modelo síncrono de alunos presenciais e remotos e se o docente pretende retomar a oferta de disciplinas neste formato.

Quadro 103: Sugestões docentes

Você tem alguma sugestão para melhorar ESTE sistema de aulas transversais da PRPPG, com alunos presenciais e remotos de forma síncrona? Você pretende retomar aulas com esse formato no futuro?

4 respostas

não consigo pensar em sugestões, pois acho que a proposta das disciplinas transversais tem melhorado a cada oferta. Pretendo retomar esse formato no futuro

Emora não tenha proposta objetivo a interação/participação pode ser discutida e se possível melhorada. Agora temos a experiência 100% remota, devido à pandemia que trouxe experiências a serem incorporadas caso o formato híbrido seja retomado.

Creio que, atualmente, há sistemas mais completos do que aquele que foi utilizado em 2019. Sugiro a substituição do sistema antigo, não porque ele tenha correspondido às expectativas, mas porque, durante a pandemia, houve avanços tecnológicos significativos nesse campo

Eu quero só dar aula nas transversais na modalidade remota agora.

Fonte: Do autor.

6.3 Observações finais sobre os docentes

Como este questionário foi aplicado após a chegada da pandemia de Covid-19 (2020), tivemos a inclusão de percepções mais aprimoradas com relação à oferta das disciplinas de 2019. Os comentários já traçam sugestões e concepção de melhorias para serem incorporadas, mas que não estavam disponíveis oficialmente em 2019, porém que foram aceitas formalmente pela UFPR, após o período de recorte desta investigação, em resolução específica (Resolução Nº 22/21, do Conselho de Ensino e Pesquisa – CEPE). No entanto, percebe-se também que a avaliação dos docentes foi positiva a este modelo de ensino, sendo que uma das respostas diz que pretende retomar este modelo no futuro. Outra resposta já faz a comparação com o período pandêmico, com a oferta 100% remota e mostra que outras experiências podem ser incorporadas caso este modelo híbrido seja retomado. Um professor salienta que acredita que tenha outro sistema mais completo, do que aquele utilizado em 2019, mas faz questão de destacar que o sistema usado atendeu às expectativas naquele momento, mas que os avanços tecnológicos podem ser incorporados. Destacamos que um dos professores gostou tanto da experiência das aulas

transversais de 2019 que fez questão de registrar que pretende ministrar somente aulas neste modelo das transversais.

6.4 Análise da etapa de pesquisa qualitativa com os docentes

Este recorte no universo dos professores nos ajuda a perceber e detectar diferentes percepções, sob o ponto de vista do usuário docente. Metade dos professores já tinham experiência na oferta de disciplinas em modelo síncrono e transversal. Isso melhora a qualidade desta amostra (docente). O facto de termos 50% com experiência e a outra metade sem experiência, mostra-se também como um recorte de conjunto equiparável, para se ter um efeito comparativo das avaliações feitas pelos docentes.

Em relação à percepção inicial dos docentes quanto a este modelo de ensino híbrido síncrono, entre presencial e remoto simultaneamente, podemos afirmar que 75% achou que este modelo não trouxe prejuízo à metodologia de ensino. Pode-se ainda destacar que alunos do modo presencial se beneficiaram com os recursos à distância e vice-versa, se levarmos em conta que os alunos remotos também se beneficiaram com uma dinâmica de aula presencial real, simultânea. Um dos problemas relatados é em relação ao *delay* (1,5 minutos, em média) na transmissão. Porém, a existência de alunos presenciais é um fator positivo que ajuda o docente a se desprender de que está sendo mediado por equipamentos e sistemas de Tecnologias de Informação e Comunicação no decorrer da aula. Esta presença permite uma maior interação e torna a comunicação mais real, sem que os docentes percebam ou julguem que os equipamentos, sistemas e técnicos envolvidos no espaço da sala de aula, possam de alguma forma atrapalhar ou dificultar o desempenho docente.

Esta paridade entre os modelos de alunos permitiu que a totalidade dos docentes aplicassem os mesmos critérios de avaliação, nos grupos de alunos (presenciais e remotos). Isto corrobora a pertinência desta análise, objeto de investigação, dos índices de aprovação e reprovação, seja no modelo presencial ou remoto. Um fator relevante a

destacar é que a larga maioria (75%) dos docentes acredita que ter tido alunos distintos não afetou o desenvolvimento da disciplina.

Uma outra observação em destaque é que a totalidade dos professores não avaliam de forma negativa a presença de alunos oriundos de diferentes áreas do conhecimento em uma mesma disciplina, mesmo neste sistema híbrido e síncrono. O facto de agrupar esses alunos de diferentes áreas acaba por trazer questionamentos plurais e obrigam o docente a pensar diferentes perspectivas e a construção de uma linguagem acessível.

A tecnologia de transmissão de aulas remotas, com alunos presenciais, permite a interação com outros docentes e pesquisadores, também de forma remota, de qualquer local do mundo, mas, mesmo assim, isso tudo dentro de uma mesma sala de aula (híbrida e síncrona). Isso pode enriquecer o conteúdo ministrado e, inclusive, quando planejado e executado com um plano real de interação acadêmica, ajudar em parâmetros de internacionalização.

A utilização dos tutores se mostra uma metodologia apropriada e necessária para este formato de oferta de disciplina transversal estudado, tanto para auxiliar o orientar alunos, como para auxiliar os docentes com questões técnicas mais simples ou rotineiras para a transmissão.

Nas sugestões docentes de melhorias do sistema para o futuro tivemos a inclusão de percepções mais lapidadas, pois a avaliação qualitativa se fez *ex-post facto* (a 2019) e incluíram percepções pós-pandêmicas, quando o uso de ferramentas de Tecnologias de Informação e Comunicação se proliferaram e ocuparam as salas de aula. Os comentários já traçam a concepção de melhorias que podem ser incorporadas, mas que não estavam disponíveis oficialmente em 2019, porém passaram a ser aceites formalmente pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFPR, em 30 abril de 2020, quando teve início o período de oferta de atividades didáticas das disciplinas ofertadas nas modalidades EaD ou parcialmente EaD. Contudo, percebe-se que, de modo geral, a avaliação dos docentes foi positiva a este modelo de ensino, ofertado em 2019, com a indicação de aprimoramento técnico de inclusão de uma tela interativa para o professor em sala de aula.

6.5 Resumo do capítulo

Neste capítulo pudemos conhecer em profundidade o perfil dos professores das disciplinas investigadas e saber que experiência anterior cada um possui em relação à ministrar aulas em modelo à distância, bem como o papel que desempenharam os monitores junto a estes docentes. A opinião de cada um também foi registrada, tanto nos quesitos específicos de suas disciplinas, como no modelo de avaliação e interação com alunos presenciais e remotos, de forma simultânea, mas inclusive registrou-se o grau de satisfação em respeito aos alunos tutores, que tinham o papel institucional de receber e levar dúvidas, perguntas, observações e comentários dos alunos remotos ao professor que estava em sala de aula, com os demais alunos presenciais. Ainda, percebe-se com esta pesquisa qualitativa, que é quase nulo o impacto da presença das tecnologias de informação e comunicação (equipamentos de áudio e vídeo) e dos técnicos envolvidos para a execução da captação e transmissão das aulas. Todos os professores evidenciam que a infraestrutura necessária não dificultou o desenvolvimento da disciplina, mas fizeram questão de ressaltar que o papel dos tutores foi positivo para o sucesso destas disciplinas. O que se percebe, além disso, é que mesmo com modelo de ensino híbrido e síncrono, a totalidade dos professores se sentiu confortável em adotar o mesmo critério de avaliação, tanto para os alunos presenciais como para os alunos remotos.

CAPÍTULO VII – CONCLUSÃO

7.1 Introdução

Como pudemos constatar e demonstrar, os índices de aprovação, tanto dos alunos presenciais como remotos, neste modelo de oferta de ensino híbrido e síncrono, proposto pela UFPR, está dentro (e até mesmo acima) de parâmetros de outros estudos feitos com público EAD ou de modelos presenciais. Salienta-se, porém, do que esta investigação se debruça em um caso singular de modelo híbrido e síncrono, em nível de pós-graduação. Percebe-se que vários critérios podem ser especificados para auxiliar a tomada de decisão e a gestão estratégica da UFPR, no que é referente a uma melhor concepção e orientação de matrículas, em disciplinas transversais.

A presente investigação buscou apresentar os resultados e análises que podem contribuir com o uso de dados para fins educacionais de forma similar ao que se faz com o uso de dados para fins comerciais, de forma mais precisa para orientar a gestão estratégica da UFPR. Estas análises preditivas e os melhores ajustes nas matrículas propostos podem auxiliar na melhoria dos índices de aprovação e conseqüentemente impactar na posição da UFPR em rankings nacionais e internacionais, que levem em conta o rendimento acadêmico em suas metodologias. Ainda, podem gerar uma economia financeira na oferta de disciplinas, mas certamente e somente com a utilização de alunos tutores, com importância tão evidenciada pelos docentes investigados. O papel do aluno tutor se mostrou imprescindível para o bom andamento das disciplinas, auxiliando os professores, mas principalmente fazendo o papel de interlocução entre aluno remoto e professor presente em sala de aula. Lembro ainda que, neste modelo de disciplina híbrida e transversal, a possível participação de docentes da UFPR e de docentes das demais universidades estaduais pode ser mais um novo modelo de rede educacional. Esta nova rede não mais com uma topologia em estrela, porém com uma estrutura em malha, pode

potencializar a questão do aluno ser remoto ou presencial. Afinal, se um módulo (de uma disciplina específica) for ministrado por um docente da UFPR, neste momento um grupo de alunos da UFPR serão presenciais e todos os demais serão remotos. Mas quando, nesta mesma disciplina, em outro módulo, ministrado por um professor de uma das universidades estaduais, os alunos presenciais serão de sua respectiva universidade, todos os demais é que serão então os alunos remotos. Assim, desta forma, todos os alunos seriam remotos e presenciais simultaneamente em algum momento, em uma mesma disciplina.

Atualmente, com a pandemia da Covid-19, a UFPR, e também as demais universidades e escolas em todo o mundo, foram impelidas a adaptar a secular metodologia de ensino tradicional presencial, com medidas realmente do século XXI, integrando, além dos computadores pessoais, tablets e telemóveis. Com este novo modelo que surgiu com a pandemia, e forçou a todos a se adaptarem, podemos estabelecer novos padrões de ensino para turmas de graduação e pós-graduação presencial, que integrem a possibilidade de participação de alunos remotos. Isso pode ser versátil e proficiente inclusive para alunos que estejam em mobilidade acadêmica, mas desta forma podem ainda estar “presentes” em ao menos algumas aulas híbridas, mesmo que de forma remota.

7.2 Contributos

Na UFPR ainda não existe um sistema de orientação de matrículas acadêmicas que seja genuinamente pensado para uma gestão estratégica, apesar de existirem sistemas de gerenciamento administrativos em diversas áreas, como agendamento de transporte, solicitações de demandas de informática e o próprio SIGA (que inicialmente esteve apenas no gerenciamento da pós-graduação e que em 2021, foi oficialmente adotado inclusive para gerenciamento das atividades de extensão e inclusive para os cursos de graduação).

A orientação de matrículas, seja na graduação ou mesmo na pós-graduação, principalmente nas disciplinas optativas, ainda é feita apenas com a experiência

acumulada dos professores, que muitas vezes, quando procurados por alguns alunos, costumam levar em conta o perfil pessoal destes alunos e sugerem e indicam uma sequência de matérias a serem cursadas. Algo muito evidente de raízes ainda na sociedade analógica, quando as decisões de gestão eram fundamentadas em dados não disponíveis em formatos digitais e ainda geralmente baseadas em experiência acumulada. Agora podemos ter a sugestão para a implantação de um sistema que auxilie na orientação de matrículas acadêmicas a ser desenvolvido, pois os dados estão disponíveis, como pudemos demonstrar neste trabalho.

Esta investigação analisou o sistema *stricto sensu* na UFPR, com aulas híbridas e síncronas ministradas simultaneamente em *live Stream*, nas disciplinas transversais, na perspectiva dos índices comparativos de aprovação dos alunos e ouvindo as inferências dos docentes e a descrição da estrutura de Tecnologias de Informação e Comunicação.

Podemos assim concluir, com base nas impressões dos docentes envolvidos na oferta das disciplinas transversais na pós-graduação da UFPR, que os dados coletados evidenciam que a existência dos alunos presenciais, simultaneamente aos alunos remotos, auxilia o professor a fluir com o conteúdo que deve ser ministrado, e praticamente anula a possibilidade de interferência na intermediação dos instrumentos de Tecnologias de Informação e Comunicação e da equipe técnica, necessários para a transmissão síncrona. Ainda, a institucionalização da necessidade de alunos tutores para a oferta de disciplinas híbridas e síncronas é uma forte evidência desta tese, corroborada pelos docentes.

Ficou demonstrado que existe ainda uma diferença considerável entre o índice de aprovação discente presencial em comparação com o índice de aprovação dos alunos remotos. Porém, este trabalho também demonstrou que os índices alcançados de aprovação estão em taxas maiores do que os normalmente registrados em modalidades de EAD tradicional, com ensino remoto.

Buscamos ainda as correlações estatísticas que permitam auxiliar a diminuir a taxa de reprovação nos dois grupos de alunos, presenciais e remotos, nas disciplinas transversais, híbridas e síncronas, ofertadas na UFPR. Os índices de reprovação na

modalidade remota registraram-se aceitáveis, quando comparados com estudos semelhantes. Mas certamente podem ser melhorados.

A futura melhoria nos índices de aprovação pode advir de ações em diferentes níveis. Por parte dos docentes, com mais planejamento das aulas vinculado a este modelo híbrido e com transmissão síncrona para alunos remotos. Por parte dos alunos, o índice de reprovação pode ser também atenuado, se levarmos em conta alguns padrões de matrícula, que possibilitem um aluno ser presencial (por exemplo) em uma disciplina que ele tenha maior dificuldade de acompanhamento.

Um dado consistente e que se mostra evidente nesta investigação é o baixo índice de reprovação de alunos bolsistas no modelo remoto, nas disciplinas transversais analisadas. Registramos e demonstramos um baixo índice de reprovação dos alunos bolsistas, quando comparados aos não bolsistas, em especial percebido na modalidade remota. Assim, permite-nos fazer a consideração de que, para buscar melhorar os índices de aprovação das disciplinas transversais, sempre que for possível, deve-se priorizar a oferta de bolsas. Como argumentado anteriormente, uma melhor taxa de aprovação, e consequentemente um melhor aproveitamento, podem impactar positivamente inclusive nos rankings acadêmicos (nacionais e internacionais).

Os índices de aprovação detectados nesta tese, dos alunos concluintes das disciplinas, também mostraram que estatisticamente é possível que tenhamos correlações com as outras variáveis coletadas, tratadas e analisadas.

Com base nos resultados do teste Qui-quadrado, estabelecemos as variáveis que podem ter correlação estatística com aprovação e reprovação:

Tabela 11: Análise geral do Qui-quadrado

Análise Geral	Tem relação	Não tem relação
Análise geral – Nível 2	Nível discente Setor de origem Ter acesso à bolsa Faixa salarial Modalidade de ensino	Tipo discente

Fonte: Do autor.

Depois disso, os dados foram lapidados e tratados em profundidade em análise de correspondência múltipla (ACM), para buscar evidenciar com o maior detalhamento possível as características das variáveis detectadas no nível dois, da etapa dois.

Tabela 12: Análise geral – Correlações múltiplas

Análise Geral	Positivos	Negativos
Análise geral – Nível 5	Nível Mestrado Nível Doutorado Bolsa de estudo Presencial Setor de Origem: Arte Comunicação e Design, Jurídicas, Biológicas (Curitiba), Educação, Saúde, Terra, Agrárias, Tecnologia e, ainda, Docentes e Técnicos da UFPR	Sem fonte de renda regular Sem bolsa de estudo Nível graduação Nível MBA Setores de origem: Exatas, Sociais e Humanas

Fonte: Do autor.

Afim de se obter uma sugestão viável de melhoria para uma gestão estratégica no sistema de gerenciamento acadêmico, que permita que se orientem decisões estratégicas de fato, é necessário ainda um nível mais profundo de análise, que buscamos trabalhar investigando cada uma das disciplinas em separado, seja de forma presencial ou remota, e estabelecendo os respectivos índices de correlações. Na tabela a seguir temos todas as disciplinas e as variáveis listadas. Usamos a legenda de cores para evidenciar que as variáveis registradas em preto demonstraram ser relevantes de forma positiva

estatisticamente ao índice de aprovação; e as variáveis em vermelho que, de forma oposta, demonstraram ser negativas, mais ligadas aos índices de reprovação:

Tabela 13: Análises específicas – Correlações múltiplas

Disciplina	Presencial	Remoto
Inglês	Nível Mestrado Nível Doutorado Bolsa de estudo Sem fonte de renda regular	Nível Mestrado Nível Doutorado Bolsa de estudo Idade abaixo de 30 Sem fonte de renda regular Sem bolsa de estudo Idade acima de 30 Setor de origem: Docentes; Ciências Sociais Aplicadas e Setor de Humanas.
Filosofia	Nível MBA Nível Mestrado Nível Doutorado Bolsa de estudo Setor de origem: Ciências da Terra e Ciências Exatas	Nível MBA Nível Mestrado Nível Doutorado Bolsa de estudo Sem bolsa de estudo
Metodologia	Idade abaixo dos 30 Sem fonte de renda regular Idade acima de 40 Setor de origem: Ciências Exatas; Sociais Aplicadas; Humanas e o Interdisciplinar (do campus litoral da UFPR)	Sem fonte de renda regular Sem bolsa de estudo Setor de origem: Ciências Exatas; Sociais Aplicadas; Humanas e o Interdisciplinar (do campus litoral da UFPR)
Estatística	Nível MBA Nível Mestrado Nível Doutorado Tipo Docente Bolsa de estudo Sem bolsa de estudo	Nível MBA Nível Mestrado Nível Doutorado Tipo Docente Bolsa de estudo Sem bolsa de estudo

	Setor de origem: Tecnologia, Humanas, Sociais Aplicadas, Biológicas, Terra, Saúde, Educação e, ainda, os Docentes e Técnicos da UFPR	
--	--	--

Fonte: Do autor.

7.3 Trabalho futuro

É necessário estabelecer uma rotina periódica e regular de análises profundas dos dados educacionais, pois segundo o que já citamos, McAfee (2012), as tecnologias são novas e é muito fácil confundir correlação de causalidade e encontrar padrões equivocados. Este mesmo trabalho deve ser confrontado com análises em novas turmas, para estabelecermos um padrão a cada ano mais confiável e dirimir possíveis correlações imprecisas, ou mesmo que possam ser descartadas ao longo dos anos, devido ao aprimoramento deste sistema de avaliação e também devido à evolução das turmas de alunos. Com mais dados nos sistemas de gerenciamento acadêmico, conseqüentemente teremos mais informação e, como disse Weinberger (2010), a informação é o valor que extraímos dos dados. Desta forma, poderemos sugerir e estabelecer uma aplicação a mais no sistema integrado de gerenciamento acadêmico (SIGA). Uma aplicação que execute os procedimentos de cálculos automaticamente e sirva para auxiliar (e de forma alguma determinar) a orientação de matrículas dos futuros alunos.

Por fim, este trabalho de investigação buscou modelar uma proposta de avaliação da oferta de disciplinas híbridas e síncronas, além de fomentar a adoção de um modelo de sistema, de gestão estratégica específico para orientação de matrículas nestas disciplinas híbridas e síncronas (seja na graduação ou pós-graduação), com sedimentação de métodos e estratégias da gestão do conhecimento, com vista na melhoria dos índices de aprovação.

REFERÊNCIAS

- Abreu, J. T. F. de. & Branco, V. A. da S. (1998). Os rumos e as faces da Televisão Interactiva. In: *BOCC, Biblioteca Online das Ciências da Comunicação*. pp. 1–11. Disponível em: http://www.bocc.ubi.pt/pag/abreu-ferraz-rumos-faces-TV_I_final.pdf. Consultado em: 22 de abril de 2021.
- Agnez, L. F. (2011) Metodologia de pesquisa em jornalismo: Caminhos para uma dissertação de mestrado. In: *Revista Eletrônica da Pós-Graduação da Cásper Líbero*, v. 3, n. 1, pp. 1–12.
- Alcofarado, L. F. (2020). *Estatística é com R!*. UFF. Niterói. Disponível em http://www.estatisticacomr.uff.br/?page_id=2. Online. Consultado em: 01 novembro de 2021.
- Allaman, I. B. (2021). *Introdução ao software R*. Disponível em: <https://lec.pro.br/download/R/ebook/index.html>. Online. Consultado em: 02 de janeiro de 2022.
- Almeida, R. B. *Evolução dos processadores - comparação das famílias de processadores intel e amd*. Disponível em: <https://www.ic.unicamp.br/~ducatte/mo401/1s2009/T2/089065-t2.pdf>. Online. Consultado em: 28 de maio de 2021.
- Anjos, A. dos. (2005). *Teste de Shapiro-Wilk para Normalidade*, UFPR. Brasil. Curitiba. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~aanjos/CE213/ce213/node8.html>. Online. Consultado em: 10 de junho de 2021.
- Anpd. (2021). *Autoridade Nacional de Proteção de Dados. Senado Federal aprova Proposta de Emenda à Constituição 17 (PEC 17/2019) que inclui a proteção de dados pessoais no rol de direitos e garantias fundamentais*. Online. Disponível em: <https://www.gov.br/anpd/pt-br/assuntos/noticias/senado-federal-aprova-proposta-de-emenda-a-constituicao-17-pec-17-2019-que-inclui-a-protecao-de-dados-pessoais-no-rol-de-direitos-e-garantias-fundamentais>. Consultado em: 14 de novembro de 2021.

Araújo, A. C. *et al.* (2018). Programa institucional de bolsa de iniciação à docência (PIBID): desempenho de bolsistas versus não bolsistas. In: *Educação em Revista Online*. v. 34. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-4698172839>. Epub: 18 Jan 2018. ISSN 1982-6621. <https://doi.org/10.1590/0102-4698172839>. Consultado: 7 novembro de 2021.

Barreto, A. A. (2003). A condição da informação. In: *São Paulo em Perspectiva Online*. v. 16, n. 3, pp. 67-74. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-88392002000300010>. Epub: 16 Jan. Consultado em: 28 de maio de 2021.

Batalha, E. (2005). O Abecê da escrita. In: *Invivo*, Fiocruz. *Online*. Disponível em <http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=911&sid=7>. Consultado em: 14 de novembro de 2021.

BBC News Brasil. (2016). *Panama papers*. *Online*. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/04/160402_documentos_panama_rb. Consultado em: 28 de maio de 2021.

Benenson, T. *et al.* (2020). Computadores de DNA ganham vida. In: *Scientific American Brasil*, São Paulo, *Online*, 1 jan. 2020. Disponível em: <https://sciam.com.br/computadores-de-dna-ganham-vida/>. Consultado em: 30 de junho de 2021.

Bertoncelo, E. (2016). O uso da Análise de Correspondências Múltiplas nas Ciências Sociais: possibilidades de aplicação e exemplos empíricos. In: *Anais do 40 Encontro Anual da Anpocs (ANPOCS - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais)*. ISSN 2177-3092. pp. 1–25. Disponível em: <https://www.anpocs.com/index.php/papers-40-encontro/st-10/st16-7/10296-o-uso-da-analise-de-correspondencias-multiplas-nas-ciencias-sociais-possibilidades-de-aplicacao-e-exemplos-empiricos/file>. Consultado em: 13 de setembro de 2021.

Brasil. (2017). Decreto nº 9.057. In: *Diário Oficial da União*, Brasília. Edição: 100. Seção: 1. Página: 3. Disponível em https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20238603/do1-2017-05-26-decreto-n-9-057-de-25-de-maio-de-2017-20238503. Consultado em: 14 de novembro de 2021.

Brasil (2018). Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). In: *Diário Oficial da União*, Brasília. 14 ago. 2018. pp. 1-7. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Consultado em: 14 nov. 2021.

Campos, G. M. (2000). A escolha do teste mais adequado. In: *Estatística Prática para Docentes e Pós-Graduandos*. São Paulo. USP. Disponível em:

http://www.forp.usp.br/restauradora/gmc/gmc_livro/gmc_livro_cap14.html. Consultado em: 28 de dezembro de 2021.

Capes (Brasil). (2018). Portaria nº 275. In: *Diário Oficial da União*: Edição: 244, Seção: 1, p. 126. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/56126031/do1-2018-12-20-portaria-n-275-de-18-de-dezembro-de-2018-56125835%C2%A0. Acesso em: 14 nov. 2021.

Castells, M. (2001). *Sociedade em Rede*, São Paulo: Paz e Terra. pp. 630.

Chahine, G. J. (2013). *Mineração de Dados para modelagem de risco de metástase em Tumor de Próstata*. Unicamp. São Paulo. Disponível em http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/307577/1/Chahine_GabrielJorge_M.pdf. Consultado em: 05 de agosto de 2021.

Coletivo NTC. (1996). Marcondes Filho, C. (Org.). Máquinas e racionalidade técnica. In: *Pensar-Pulsar: cultura comunicacional, tecnologias, velocidade*. pp. 426. Coordenador Ciro Marcondes Filho. Coleção Logos, Vol. 01, São Paulo. Edições NTC

Costa, C. (2017). Indústria 4.0: o futuro da indústria nacional, pp. 5-14. In: *POSGERE, Especial mestrado em automação*. Valadares, F. B. (2017). v. 1, n. 4, set., pp. 142. ISSN 2526-4982

Dalmonete, E. F. (2006). Mídia: fonte e palanque do pensamento de Gilberto Freyre. pp. 137– 152. In: *Estudos em Jornalismo e Mídia*. Vol. III No 2 - 2o semestre de 2006. pp. 183. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/jornalismo/article/download/2320/2025/6607>. Consultado em: 05 de agosto de 2021.

Deguchi, A. Kamimura, O. (2020). Society 5.0 A People-centric Super-smart Society. In: Karasawa, K. *Society 5.0*. Hitachi-UTokyo Laboratory (H-UTokyo Lab.). Springer Singapore. ISBN: 8-981-15-2988-7. Edição do Kindle. pp.177.

Dória, P. Lemos, R. (2019). D Lab, G. O poder está nos dados. pp. 40–44. In: *Negócios digitais: O próximo nível da inteligência*. GLab. Ed. Embratel. Versão Kindle. pp. 74.

D-wave. (2021). *NEC, D-Wave and the Australian Department of Defence Collaborate on Quantum Computing Initiative*. Online. Disponível em <https://www.dwavesys.com/company/newsroom/press-release/nec-d-wave-and-the-australian-department-of-defence-collaborate-on-quantum-computing-initiative/>. Consultado em: 14 de novembro de 2021.

Eco, U. (1979). *Apocalípticos e integrados*. Tradução de Carvalho, P. de. São Paulo: Perspectiva. pp. 392. ISBN: 852730157.

European guide to good practice in knowledge management - Part 1. In: *Knowledge Management Framework* (2004). Online. Disponível em https://www.academia.edu/4176782/EUROPEAN_COMMITTEE_FOR_STANDARDIZATION_COMIT%C3%89_EUROP%C3%89EN_DE_NORMALISATION_EUROP%C3%84ISCHES_KOMITEE_F%C3%9CR_NORMUNGEnglish_version_European_Guide_to_good_Practice_in_Knowledge_Management_Part_1_Knowledge_Management_Framework. Consultado em: 05 de junho 2021.

Feldman, S. (2019). 20 Years of Quantum Computing Growth. In: *Statista site*. Online. Disponível em: <https://www.statista.com/chart/17896/quantum-computing-developments/>. Consultado em: 15 de maio de 2021.

Ferlin, E. P. *et al.* (2017). Análise comparativa do desempenho dos alunos na modalidade presencial e à distância (EAD) de um curso de engenharia da computação. Curitiba. Online. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2017/trabalhos/pdf/63.pdf>, Consultado em: 14 de novembro de 2021.

Fornasier, M. de O. Beck, C. (2020). Cambridge analytica: escândalo, legado e possíveis futuros para a democracia. In: *Revista Direito em Debate*, [S. l.], v. 29, n. 53, pp. 182–195. DOI: 10.21527/2176-6622.2020.53.182-195. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/revistadireitoemdebate/article/view/10033>. Consultado em: 28 maio. 2021.

Fornari, A. (2021). A informação sobre a evasão na pós-graduação: O caso das disciplinas transversais nos cursos de *stricto sensu* da Universidade Federal do Paraná. 225 f. Dissertação (mestrado em Gestão da Informação). Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/72563/R%20-%20D%20-%20ALINE%20FORNARI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Consultado e,; 10 de maio de 2022.

GDPR.EU. (2020). Project REP-791727-1 of the Horizon. General Data Protection Regulation. In: *Programme of the European Union*. Online. Disponível em <https://gdpr.eu/tag/gdpr/>. Consultado em: 10 de setembro de 2021.

Gerhardt, T. E.; Silveira, D. T. (Org.) (2009) *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS. pp. 120.

Giddens, A. (2002). *As consequências da modernidade*. São Paulo: Unesp. pp. 180. ISBN: 8571390223

Gil, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Epub. ISBN: 9788597012927. São Paulo: Atlas. pp. 192.

Gillis, A. S. Nolle, T. (2021). *Network topology*. Online. Disponível em: <https://www.techtarget.com/searchnetworking/definition/network-topology>. Consultado em: 15 de novembro de 2021.

Gouveia, L. (2004). *Sociedade da Informação*. Online. Disponível em: http://homepage.ufp.pt/lmbg/reserva/lbg_socinformacao04.pdf. Consultado em: 03 de setembro de 2020.

Gouveia, L. (2009). O conceito de rede no digital face aos media sociais. In: *XI Forum "Communiquer et entreprendre"*. Universidade Fernando Pessoa. Porto, Portugal.

Gouveia, L. B. (2019). *Transformação digital: Desafios e implicações na perspectiva da informação*. pp. 12

Hair, J. F. Jr. *et al.* (2009). *Multivariate data analysis*. Tradução de Sant'Anna, A. S. 6. ed. Artmed. Porto Alegre. pp. 688. ISBN 857780402X.

IBGE. (2021). *Mapa físico do Paraná*. Disponível em: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa413>. Consultado em: 15 de novembro de 2021.

Intel. (2021). *Driving Innovation*. Online. Disponível em: <https://www.intel.com/content/www/us/en/company-overview/company-overview.html>. Consultado em: 14 de novembro de 2021.

Johnson, S. (2001) *Cultura da interface*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar. pp. 196. ISBN: 8571105898.

Jülicher, T. (2018). Education 2.0: Learning Analytics, Educational Data Mining and Co. pp. 72 a 80. In: Hoeren, T. and Kolany-Raiser, B. (eds.), *Big Data Context*, Springer International Publishing. Edição do Kindle. pp. 165. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-62461-7_6. Consultado em: 07 de agosto de 2021.

Kirsch, Z. (2015). *Quantum Computing: The Risk to Existing Encryption Methods*. Tufts University. pp. 15. Disponível em: <http://www.cs.tufts.edu/comp/116/archive/fall2015/zkirsch.pdf>. Consultado em: 28 de maio de 2021.

Koch, R. (2019). *What is the LGPD? Brazil's version of the GDPR. Online*. Disponível em: <https://gdpr.eu/gdpr-vs-lgpd/>. Consultado em: 11 de agosto de 2020.

Lévy, P. (1999). *Cibercultura*. Tradução de COSTA, C. I. da. São Paulo: Editora 34. pp. 260.

Liberal, T. (2015). *Probabilidade II: Distribuição Qui-quadrado*. pp. 2. Disponível em: <http://www.de.ufpb.br/~tarciana/Probabilidade2/Aula14.pdf>. Consultado em: 04 de janeiro de 2022.

Lima, T. CS; Miotto, R. C. T. (2007). Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. In: *Revista Katálysis*, v. 10, n. 2, pp. 37-45.

Luchesi E. S. F. (2012). Gestão do conhecimento nas organizações. In: *Nota Técnica da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo*. Disponível em: https://www.academia.edu/10808311/GEST%C3%83O_DO_CONHECIMENTO_NAS_ORGANIZA%C3%87%C3%95ES. Consultado em: 11 de setembro de 2021.

Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2002). *Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados*. São Paulo: Atlas. 8ª. ed. pp. 328.

Martínez-Ávila, D.; Souza, E. A.; Gonzalez, M.E. Q. (2021). Apresentação. pp. 11–17. In: *Informação, conhecimento, ação autônoma e big data: continuidade ou revolução?* pp 226. SciELO – Editora UNESP. Edição do Kindle. ISBN 978-85-7249-055-9 (Digital)

McAfee, A. & Brynjolfsson, E. (2012) Big Data: The Management Revolution. In: *Harvard Business Review*. Disponível em: <https://hbr.org/2012/10/big-data-the-management-revolution>. Consultado em: 28 de maio de 2021.

McLuhan, M. (1972). *A galáxia de Gutenberg: a formação do homem tipográfico*. São Paulo, Editora Nacional, Editora da USP, 1972. 390pp. Tradução de Leônidas Gontijo de Carvalho e Anísio Teixeira.

Miot, H. A. (2017). Avaliação da normalidade dos dados em estudos clínicos e experimentais. In: *Jornal Vascular Brasileiro*. p. 2. Edição 16. Disponível em <https://doi.org/10.1590/1677-5449.041117>. Consultado em: 01 novembro de 2021.

MIT. (2014). *Institute-wide Task Force on the Future of MIT Education – Final Report*. Disponível em: http://web.mit.edu/future-report/TaskForceFinal_July28.pdf Consultado em: 15 de abril de 2019.

- Nóbrega, M. A. (2009). Quando os provérbios dão a manchete: a oralidade no texto escrito jornalístico - o caso do Jornal da Tarde. 2008. In: *Tese de Doutorado em Filologia e Língua Portuguesa* – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. Consultado em: 28 de maio. 2020.
- OECD. (2020). Back to the Future of Education: Four OECD Scenarios for Schooling, Educational Research and Innovation. In: *OECD Publishing, Paris, Online*. <https://doi.org/10.1787/178ef527-en>. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/education/back-to-the-future-s-of-education_178ef527-en#page1. Consultado em: 15 de novembro de 2021.
- Ortiz, R. (1991). *Cultura e modernidade*. São Paulo: Brasiliense.
- Otonicar, S. L. C., Atayde, G. R. e Santa-Eulalia, L.A. de. (2021). O Big Data no desenvolvimento da indústria 4.0: novas perspectivas para o empreendedorismo acadêmico. pp. 152-153. In: Martínez-Ávila, D.; Souza, E. A.; Gonzalez, M.E. Q. (2021). *Informação, conhecimento, ação autônoma e big data: continuidade ou revolução?* pp 226. SciELO - Editora UNESP. Edição do Kindle. ISBN 978-85-7249-055-9 (Digital).
- Penprase B.E. (2018) The Fourth Industrial Revolution and Higher Education. pp. 250–276. In: Gleason N. (eds) *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution*. Palgrave Macmillan, Singapore. Edição do Kindle. pp 276. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-981-13-0194-0_9. Consultado em: 05 de agosto de 2021.
- Pimenta, R. M. (2013). Big data e controle da informação na era digital: tecnogênese de uma memória a serviço do mercado e do estado. In: *Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*, v. 6, n. 2. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/119514>. Consultado em: 28 maio 2021.
- Pinto, J. H. F. (2021). Sistema SIGA. [Entrevista concedida ao autor, Rocha, C. A. M. da.]. In: *Tese doutoramento*, Anexo 1.
- Prado, M. (2021). Impactos de Big Data na Ciência e na Indústria 4.0 Redes sociais digitais e a esfera pública: “fake news” e a manipulação da opinião coletiva. pp. 136-151. In: Martínez-Ávila, D.; Souza, E. A.; Gonzalez, M.E. Q. (2021). *Informação, conhecimento, ação autônoma e big data: continuidade ou revolução?* pp. 226. SciELO – Editora UNESP. Edição do Kindle. ISBN 978-85-7249-055-9 (Digital)
- Quoniam L, *et al.* (2001). Inteligência obtida pela aplicação de data mining em base de teses francesas sobre o Brasil. In: *Ciência da Informação*. 30(2). pp. 9. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-19652001000200004>. Consultado em: 10 de maio de 2019.

Rampazzo, L. (2010). *Metodologia científica. Para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação*. São Paulo: Edições Loyola. pp. 160.

Remor, C. A., Fialho, F. A., & Queiroz, M. P. (2017). Analisando a hierarquia DIKW. In: *Anais Do VII Congresso Internacional De Conhecimento E Inovação – Ciki*, 1(1). pp. 15. Disponível em: <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/256>. Consultado em: 01 de julho de 2021.

Rowley, J. (2007). The wisdom hierarchy: Representations of the DIKW hierarchy. In: *Journal of Information Science*, 33(2), pp. 163-180. Disponível em <https://doi.org/10.1177/0165551506070706>. Consultado em: 29 de dezembro de 2021.

Rudiger, F. (1999). *Comunicação e teoria crítica da sociedade: Adorno e a escola de Frankfurt*. Porto Alegre: Editora PUCRS. pp. 264.

Rüßmann M. et al. (2015). *industry 4.0: the future of productivity and growth in manufacturing industries*, 04/2015, pp. 1-14. Disponível em: https://image-src.bcg.com/images/industry_40_future_of_productivity_april_2015_tcm9-61694.pdf. Consultado em: 25 de maio de 2020.

Santos, T. S. (2009). *Do artesanato intelectual ao contexto virtual: ferramentas metodológicas para a pesquisa social*. Porto Alegre, n. 22, pp. 120-156. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/soc/a/yS4mhVPtXNsMVCPDTZThLpx/?format=pdf&lang=pt>. Consultado em 03 de fevereiro de 2020.

Saracevic, T. (1996). Ciência da Informação: origem, evolução e relações. In: *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, pp. 41-62. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/235/22>. Consultado em: 28 maio. 2021.

Senado, 2021. Mapa do Brasil com destaque estado do Paraná. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/institucional/responsabilidade-social/oel/graficos/mapa-do-estado-do-parana/image_view_fullscreen. Consultado em: 15 de novembro de 2021.

Serpro. (2019). *O que muda com a LGPD*. Online. Disponível em <https://www.serpro.gov.br/lgpd/menu/a-lgpd/o-que-muda-com-a-lgpd>. Consultado em: 14 de novembro de 2021.

Silva, P. G. Bogoni, J. A. (2015). *Introdução à estatística básica*. UFSC. Florianópolis. pp. 72. Disponível em <http://www.liaaq.ccb.ufsc.br/files/2013/10/Aula-4.pdf>. Consultado em: 01 de junho 2021.

Sparkes, M. (2021). *IBM creates largest ever superconducting quantum computer*. Disponível em: [newscientist.com/article/2297583-ibm-creates-largest-ever-superconducting-quantum-computer/](https://www.newscientist.com/article/2297583-ibm-creates-largest-ever-superconducting-quantum-computer/). Consultado em: 16 de novembro de 2021.

Souza, L. J. de; Fiori, F. C. e Wildauer, E. W. Fatores associados ao desempenho acadêmico nas disciplinas transversais do *stricto sensu* da universidade federal do paraná no biênio 2017 e 2018. In: Revista Brasileira de Pós-graduação-RBPG, ISSN (on-line): 2358-2332. Brasília, v.16, n. 36. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/1634/921>. Consultado em: 29 de maio de 2021.

Tai. M. Tani, S. (2020). How We Approach Society 5.0. pp. 23-40. In: Karasawa, K. *Society 5.0*. Hitachi-UTokyo Laboratory (H-UTokyo Lab.). Springer Singapore. ISBN: 8-981-15-2988-7. Edição do Kindle. pp. 177.

Trivinho, E. (1999). Epistemologia em ruínas: a implosão da Teoria da Comunicação na experiência do ciberespaço. pp. 167–180. In: Silva, J. M. *Para navegar no século XXI, tecnologias do imaginário e cibercultura*. Porto Alegre: Sulina, pp. 280.

Trivi os, A. N. S. (1987). Três enfoques na pesquisa em ciências sociais: o positivismo, a fenomenologia e o marxismo. cap. 2. pp. 30-79. In: _____. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987. pp. 176.

Vargas. M. (2011). Tecnologia, técnica e ciência. Cap. I. pp. 178–183. *Revista Educação & Tecnologia*. Disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutec-ct/article/view/1084/687>. Consultado em: 28 de maio de 2021.

Weinberger, D. (2010). The Problem with the Data-Information-Knowledge-Wisdom Hierarchy. In: *Harvard Business Review Press. Online*. Disponível em: <https://hbr.org/2010/02/data-is-to-info-as-info-is-not>. Consultado em: 28 de maio de 2021.

Winner, L. (1986). Do Artifacts have Politics? pp. 19-39. In: _____. *The Whale and the Reactor – A Search for Limits in an Age of High Technology*. Chicago: The University of Chicago Press. Tradução de Fernando Manso, disponível em: <http://www.necso.ufrj.br/Trads/Artefatos%20tem%20Politica.htm>. Consultado em: 09 de maio de 2019.

Wu, Y. *et al.* 2021. *Strong quantum computational advantage using a superconducting quantum processor*. pp. 22. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2106.14734.pdf>. Consultado em: 16 de novembro de 2021.

APÊNDICES

Apêndice 1: Script utilizado no *software* R

```

library(data.table)
library(plyr)
library(FSA)
library(sqldf)

library(reshape2)
library(tidytext)
library(FactoMineR)
library(factoextra)

#####
#####descritivo da evasão#####
#####
#situacao - todas as disciplinas
situacao = table(dados$SITUAÇÃO)
situacao
PercentSituacao = round((table(dados$SITUAÇÃO)/1204)*100,2)
PercentSituacao

#situacao - ingles
#separando o dataframe

ingles = sqldf("SELECT * from dados WHERE DISCIPLINA = 'ESCRITA ACADÊMICA EM
INGLÊS'")

situacaoIngles = table(ingles$SITUAÇÃO)
situacaoIngles
PercentsituacaoIngles = round((table(ingles$SITUAÇÃO)/473)*100,2)
PercentsituacaoIngles

#situacao - filosofia
#separando o dataframe

filosofia = sqldf("SELECT * from dados WHERE DISCIPLINA = 'FILOSOFIAS DA CIÊNCIA E
DA TECNOLOGIA'")

situacaoFilosofia = table(filosofia$SITUAÇÃO)
situacaoFilosofia
PercentsituacaoFilosofia = round((table(filosofia$SITUAÇÃO)/199)*100,2)
PercentsituacaoFilosofia

#situacao metodologia
#separando o dataframe
metodologia = sqldf("SELECT * from dados WHERE DISCIPLINA = 'METODOLOGIA DE
PESQUISA CIENTÍFICA'")

situacaoMetodologia = table(metodologia$SITUAÇÃO)
situacaoMetodologia
PercentsituacaoMetodologia = round((table(metodologia$SITUAÇÃO)/237)*100,2)
PercentsituacaoMetodologia

#situacao estatistica
#separando o dataframe

```

```
estatistica = sqldf("SELECT * from dados WHERE DISCIPLINA = 'MÉTODOS ESTATÍSTICOS EM PESQUISA CIENTÍFICA'")
```

```
situacaoEstatistica = table(estatistica$SITUAÇÃO)
situacaoEstatistica
PercentsituacaoEstatistica = round((table(estatistica$SITUAÇÃO)/295)*100,2)
PercentsituacaoEstatistica
```

```
#####
#todos os cursos - Descritivas
#####
situacao = table(dados$SITUAÇÃO)
situacao
PercentSituacao = round((table(dados$SITUAÇÃO)/1204)*100,2)
PercentSituacao
#####NUMERICOS#####
#idade
idade = Summarize(dados$IDADE)
```

```
#FREQUE
frequencia = Summarize(dados$FREQUENCIA)
frequencia
```

```
#####
#modalidade
modalidade = table(dados$Modelo)
modalidade
modalidadePercent = round((table(dados$Modelo)/953)*100,2)
modalidadePercent
```

```
#conceito
conceito = table(dados$CONCEITO)
conceito
PercentConceito = round((table(dados$CONCEITO)/953)*100,2)
PercentConceito
```

```
#disciplina
disciplina = table(dados$DISCIPLINA)
disciplina
PercentDisciplina = round((table(dados$DISCIPLINA)/953)*100,2)
PercentDisciplina
```

```
#SITUAÇÃO (APROVADO REPROVADO CANCELADO)
SITUAÇÃO = table(dados$SITUAÇÃO)
SITUAÇÃO
PercentSITUAÇÃO = round((table(dados$SITUAÇÃO)/953)*100,2)
PercentSITUAÇÃO
```

```
#nivel discente
NivelDiscente = table(dados$NIVEL)
NivelDiscente
PercentNivel = round((table(dados$NIVEL)/953)*100,2)
PercentNivel
```

```
#tipo docente
tipoDisc = table(dados$TIPO)
tipoDisc
PercentTipoDis = round((table(dados$TIPO)/953)*100,2)
PercentTipoDis
```

```

#tem bolsa
Bolsa = table(dados$TEMBOLSA)
Bolsa
PercentBolsa = round((table(dados$TEMBOLSA)/953)*100,2)
PercentBolsa

#faixa salarial
faixaSalarial = table(dados$`FAIXA SALARIAL`)
faixaSalarial
PercentFaixaSalarial = round((table(dados$`FAIXA SALARIAL`)/953)*100,2)
PercentFaixaSalarial

#SETOR
setor = table(dados$Setor)
setor
PercentSetor = round((table(dados$Setor)/953)*100,2)
PercentSetor

#descritiva por DISCIPLINA
disciplina = table(dados$DISCIPLINA)
disciplina
PercentDisciplina = round((table(dados$DISCIPLINA)/953)*100,2)
PercentDisciplina

#CONCEITO
conceito = table(dados$CONCEITO)
conceito
PercentConceito = round((table(dados$CONCEITO)/953)*100,2)
PercentConceito

#SITUAÇÃO AP/RP
situacao = table(dados$SITUAÇÃO)
situacao
PercentSituacao = round((table(dados$SITUAÇÃO)/953)*100,2)
PercentSituacao

#####
#####
#separando o dataframe de filosofia

filosofia = sqlDf("SELECT * from dados WHERE DISCIPLINA = 'FILOSOFIAS DA CIÊNCIA E
DA TECNOLOGIA'")
#####
#####
#FILOSOFIA

#modalidade - FILOSOFIA
modalidadeFilo = table(filosofia$Modelo)
modalidadeFilo
PercentModalidadeFilo = round((table(filosofia$Modelo)/146)*100,2)
PercentModalidadeFilo

#descrição - FILOSOFIA
SITUAÇÃOFilo = table(filosofia$SITUAÇÃO)
SITUAÇÃOFilo
PercentSITUAÇÃOFilo = round((table(filosofia$SITUAÇÃO)/146)*100,2)
PercentSITUAÇÃOFilo

#nivel discente - FILOSOFIA

```

```

NivelDiscenteFilo = table(filosofia$NIVEL)
NivelDiscenteFilo
PercentNivelFilo = round((table(filosofia$NIVEL)/146)*100,2)
PercentNivelFilo

#tipo docente - FILOSOFIA
tipoDiscFilo = table(filosofia$TIPO)
tipoDiscFilo
PercentTipoDisFilo = round((table(filosofia$TIPO)/146)*100,2)
PercentTipoDisFilo

#tem bolsa
Bolsa = table(filosofia$TEMBOLSA)
Bolsa
PercentBolsa = round((table(filosofia$TEMBOLSA)/146)*100,2)
PercentBolsa

#faixa salarial
faixaSalarial = table(filosofia$`FAIXA SALARIAL`)
faixaSalarial
PercentFaixaSalarial = round((table(filosofia$`FAIXA SALARIAL`)/146)*100,2)
PercentFaixaSalarial

#SETOR
setor = table(filosofia$Setor)
setor
PercentSetor = round((table(filosofia$Setor)/146)*100,2)
PercentSetor

#descritiva por DISCIPLINA
disciplina = table(filosofia$DISCIPLINA)
disciplina
PercentDisciplina = round((table(filosofia$DISCIPLINA)/146)*100,2)
PercentDisciplina

#CONCEITO
conceito = table(filosofia$CONCEITO)
conceito
PercentConceito = round((table(filosofia$CONCEITO)/146)*100,2)
PercentConceito

#SITUAÇÃO AP/RP
situacao = table(filosofia$SITUAÇÃO)
situacao
PercentSituacao = round((table(filosofia$SITUAÇÃO)/146)*100,2)
PercentSituacao

#####
#####
#ESTATÍSTICA
#separando o dataframe de ESTATISTICA

estatistica = sqldf("SELECT * from dados WHERE
                    DISCIPLINA = 'MÉTODOS ESTATÍSTICOS EM PESQUISA CIENTÍFICA'")

#####
#####

#modalidade - Estat

```

```

modalidadeEstat = table(estadistica$Modelo)
modalidadeEstat
PercentModalidadeEstat = round((table(estadistica$Modelo)/214)*100,2)
PercentModalidadeEstat

#nivel discente - Estat
NivelDiscenteEstat = table(estadistica$NIVEL)
NivelDiscenteEstat
PercentNivelEstat = round((table(estadistica$NIVEL)/214)*100,2)
PercentNivelEstat

#tipo docente - Estat
tipoDiscEstat = table(estadistica$TIPO)
tipoDiscEstat
PercentTipoDisEstat = round((table(estadistica$TIPO)/214)*100,2)
PercentTipoDisEstat

#tem bolsa
Bolsa = table(estadistica$TEMBOLSA)
Bolsa
PercentBolsa = round((table(estadistica$TEMBOLSA)/214)*100,2)
PercentBolsa

#faixa salarial
faixaSalarial = table(estadistica$`FAIXA SALARIAL`)
faixaSalarial
PercentFaixaSalarial = round((table(estadistica$`FAIXA SALARIAL`)/214)*100,2)
PercentFaixaSalarial

#SETOR
setor = table(estadistica$Setor)
setor
PercentSetor = round((table(estadistica$Setor)/214)*100,2)
PercentSetor

#descritiva por DISCIPLINA
disciplina = table(estadistica$DISCIPLINA)
disciplina
PercentDisciplina = round((table(estadistica$DISCIPLINA)/214)*100,2)
PercentDisciplina

#CONCEITO
conceito = table(estadistica$CONCEITO)
conceito
PercentConceito = round((table(estadistica$CONCEITO)/214)*100,2)
PercentConceito

#SITUAÇÃO AP/RP
situacao = table(estadistica$SITUAÇÃO)
situacao
PercentSituacao = round((table(estadistica$SITUAÇÃO)/214)*100,2)
PercentSituacao

#####
#####
#INGLES
#separando o dataframe de INGLES

ingles = sqldf("SELECT * from dados WHERE

```

DISCIPLINA = 'ESCRITA ACADÊMICA EM INGLÊS')

#####

```
#modalidade
modalidadeEstat = table(ingles$Modelo)
modalidadeEstat
PercentModalidadeEstat = round((table(ingles$Modelo)/385)*100,2)
PercentModalidadeEstat
```

```
#nivel discente
NivelDiscenteIngles = table(ingles$NIVEL)
NivelDiscenteIngles
PercentNivelIngles = round((table(ingles$NIVEL)/385)*100,2)
PercentNivelIngles
```

```
#tipo docente
tipoDisclIngles = table(ingles$TIPO)
tipoDisclIngles
PercentTipoDisIngles = round((table(ingles$TIPO)/385)*100,2)
PercentTipoDisIngles
```

```
#tem bolsa
Bolsa = table(ingles$TEMBOLSA)
Bolsa
PercentBolsa = round((table(ingles$TEMBOLSA)/385)*100,2)
PercentBolsa
```

```
#faixa salarial
faixaSalarial = table(ingles$`FAIXA SALARIAL`)
faixaSalarial
PercentFaixaSalarial = round((table(ingles$`FAIXA SALARIAL`)/385)*100,2)
PercentFaixaSalarial
```

```
#SETOR
setor = table(ingles$Setor)
setor
PercentSetor = round((table(ingles$Setor)/385)*100,2)
PercentSetor
```

```
#CONCEITO
conceito = table(ingles$CONCEITO)
conceito
PercentConceito = round((table(ingles$CONCEITO)/385)*100,2)
PercentConceito
```

```
#SITUAÇÃO AP/RP
situacao = table(ingles$SITUAÇÃO)
situacao
PercentSituacao = round((table(ingles$SITUAÇÃO)/385)*100,2)
PercentSituacao
```


#####

#METODOLOGIA

#separando o dataframe de METODOLOGIA

metodologia = sqldf("SELECT * from dados WHERE

DISCIPLINA = 'METODOLOGIA DE PESQUISA CIENTÍFICA')

```
#####
#####
#modalidade
modalidadeMetod = table(metodologia$Modelo)
modalidadeMetod
PercentModalidadeMetod = round((table(metodologia$Modelo)/208)*100,2)
PercentModalidadeMetod

#nivel discente
NivelDiscenteMetod = table(metodologia$NIVEL)
NivelDiscenteMetod
PercentNivelMetod = round((table(metodologia$NIVEL)/208)*100,2)
PercentNivelMetod

#tipo docente
tipoDiscMetod = table(metodologia$TIPO)
tipoDiscMetod
PercentTipoDisMetod = round((table(metodologia$TIPO)/208)*100,2)
PercentTipoDisMetod

#tem bolsa
Bolsa = table(metodologia$TEMBOLSA)
Bolsa
PercentBolsa = round((table(metodologia$TEMBOLSA)/208)*100,2)
PercentBolsa

#faixa salarial
faixaSalarial = table(metodologia$`FAIXA SALARIAL`)
faixaSalarial
PercentFaixaSalarial = round((table(metodologia$`FAIXA SALARIAL`)/208)*100,2)
PercentFaixaSalarial

#SETOR
setor = table(metodologia$Setor)
setor
PercentSetor = round((table(metodologia$Setor)/208)*100,2)
PercentSetor

#CONCEITO
conceito = table(metodologia$CONCEITO)
conceito
PercentConceito = round((table(metodologia$CONCEITO)/208)*100,2)
PercentConceito

#SITUAÇÃO AP/RP
situacao = table(metodologia$SITUAÇÃO)
situacao
PercentSituacao = round((table(metodologia$SITUAÇÃO)/208)*100,2)
PercentSituacao

options(scipen = 999)

#####
#####
#####
#####
```

#Qui-quadrado TODOS

```
#####  
#####  
#####  
#####
```

#Chi-quadrado x modalidade (presencial remoto)
chisq.test(dados\$Modelo, dados\$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x Nivel DISCENTE
chisq.test(dados\$NIVEL, dados\$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(dados\$TIPO, dados\$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tem bolsa?
chisq.test(dados\$TEMBOLSA, dados\$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x setor
chisq.test(dados\$Setor, dados\$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
chisq.test(dados\$`FAIXA SALARIAL`, dados\$SITUAÇÃO)

```
#####  
#####
```

#Qui-quadrado filosofia

```
#####  
#####
```

#Chi-quadrado x modelo
chisq.test(filosofia\$Modelo, filosofia\$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x nivel
chisq.test(filosofia\$NIVEL, filosofia\$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(filosofia\$TIPO, filosofia\$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tem bolsa
chisq.test(filosofia\$TEMBOLSA, filosofia\$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x setor
chisq.test(filosofia\$Setor, filosofia\$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
chisq.test(filosofia\$`FAIXA SALARIAL`, filosofia\$SITUAÇÃO)

```
#####  
#####
```

#Qui-quadrado estatistica

```
#####  
#####
```

#Chi-quadrado x modelo

```
chisq.test(estadistica$Modelo, estadistica$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x nivel
chisq.test(estadistica$NIVEL, estadistica$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(estadistica$TIPO, estadistica$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tem bolsa
chisq.test(estadistica$TEMBOLSA, estadistica$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x setor
chisq.test(estadistica$Setor, estadistica$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
chisq.test(estadistica` FAIXA SALARIAL`, estadistica$SITUAÇÃO)

#####
#####

#Qui-quadrado Ingles

#####
#####

#Chi-quadrado x modalidade (presencial remoto)
chisq.test(ingles$Modelo, ingles$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x Nivel DISCENTE
chisq.test(ingles$NIVEL, ingles$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(ingles$TIPO, ingles$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tem bolsa?
chisq.test(ingles$TEMBOLSA, ingles$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x setor
chisq.test(ingles$Setor, ingles$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
chisq.test(ingles` FAIXA SALARIAL`, ingles$SITUAÇÃO)

#####
#####

#Qui-quadrado Metodologia

#####
#####

#Chi-quadrado x modalidade (presencial remoto)
chisq.test(metodologia$Modelo, metodologia$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x Nivel DISCENTE
chisq.test(metodologia$NIVEL, metodologia$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(metodologia$TIPO, metodologia$SITUAÇÃO)
```

```

#Chi-quadrado x tem bolsa?
chisq.test(metodologia$TEMBOLSA, metodologia$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x setor
chisq.test(metodologia$Setor, metodologia$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
chisq.test(metodologia$`FAIXA SALARIAL`, metodologia$SITUAÇÃO)

#####
##DIFERENÇA ENTRE GRUPOS SITUAÇÃO AP-RP E IDADE ###
#####

#TESTE DE NORMALIDADE:
#shapiro geral
shapiro.test(dados$IDADE)

#shapiro ingles
shapiro.test(ingles$IDADE)

#shapiro filosofia
shapiro.test(filosofia$IDADE)

#shapiro metodologia
shapiro.test(metodologia$IDADE)

#shapiro estatistica
shapiro.test(estatistica$IDADE)

#VERIFICAR A DIFERENÇA ENTRE GRUPOS - para distribuição não normal

#Wilcoxon-Mann-Whitney GERAL
wilcox.test(dados$IDADE~dados$SITUAÇÃO)
boxplot(dados$IDADE~dados$SITUAÇÃO)

#Wilcoxon-Mann-Whitney INGLES
wilcox.test(ingles$IDADE~ingles$SITUAÇÃO)
boxplot(ingles$IDADE~ingles$SITUAÇÃO)

#Wilcoxon-Mann-Whitney FILOSOFIA
wilcox.test(filosofia$IDADE~filosofia$SITUAÇÃO)
boxplot(filosofia$IDADE~filosofia$SITUAÇÃO)

#Wilcoxon-Mann-Whitney MEOTODOLOGIA
wilcox.test(metodologia$IDADE~metodologia$SITUAÇÃO)
boxplot(metodologia$IDADE~metodologia$SITUAÇÃO)

#Wilcoxon-Mann-Whitney ESTATISTICA
wilcox.test(estatistica$IDADE~estatistica$SITUAÇÃO)
boxplot(estatistica$IDADE~estatistica$SITUAÇÃO)

#####
#boxplot separando remoto x presencial#####
#####

remoto = sqldf("SELECT * from dados WHERE Modelo = 'Remoto'")

remotoIng = sqldf("SELECT * from remoto WHERE DISCIPLINA = 'ESCRITA ACADÊMICA EM INGLÊS'")

```

```
remotoFilo = sqldf("SELECT * from remoto WHERE DISCIPLINA = 'FILOSOFIAS DA CIÊNCIA
E DA TECNOLOGIA'")
remotoMeto = sqldf("SELECT * from remoto WHERE DISCIPLINA = 'METODOLOGIA DE
PESQUISA CIENTÍFICA'")
remotoEst = sqldf("SELECT * from remoto WHERE DISCIPLINA = 'MÉTODOS ESTATÍSTICOS
EM PESQUISA CIENTÍFICA'")
```

```
presencial = sqldf("SELECT * from dados WHERE Modelo = 'Presencial'")
```

```
presenIng = sqldf("SELECT * from presencial WHERE DISCIPLINA = 'ESCRITA ACADÊMICA
EM INGLÊS'")
presenFilo = sqldf("SELECT * from presencial WHERE DISCIPLINA = 'FILOSOFIAS DA
CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA'")
presenMeto = sqldf("SELECT * from presencial WHERE DISCIPLINA = 'METODOLOGIA DE
PESQUISA CIENTÍFICA'")
presenEst = sqldf("SELECT * from presencial WHERE DISCIPLINA = 'MÉTODOS
ESTATÍSTICOS EM PESQUISA CIENTÍFICA'")
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney GERAL - remoto
wilcox.test(remoto$IDADE~remoto$SITUAÇÃO)
boxplot(remoto$IDADE~remoto$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney INGLES - remoto
wilcox.test(remotoIng$IDADE~remotoIng$SITUAÇÃO)
boxplot(remotoIng$IDADE~remotoIng$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney FILOSOFIA - remoto
wilcox.test(remotoFilo$IDADE~remotoFilo$SITUAÇÃO)
boxplot(remotoFilo$IDADE~remotoFilo$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney METODOLOGIA - remoto
wilcox.test(remotoMeto$IDADE~remotoMeto$SITUAÇÃO)
boxplot(remotoMeto$IDADE~remotoMeto$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney ESTATISTICA - remoto
wilcox.test(remotoEst$IDADE~remotoEst$SITUAÇÃO)
boxplot(remotoEst$IDADE~remotoEst$SITUAÇÃO)
#####
#####
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney GERAL - presencial
wilcox.test(presencial$IDADE~presencial$SITUAÇÃO)
boxplot(presencial$IDADE~presencial$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney INGLES - presencial
wilcox.test(presenIng$IDADE~presenIng$SITUAÇÃO)
boxplot(presenIng$IDADE~presenIng$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney FILOSOFIA - presencial
wilcox.test(presenFilo$IDADE~presenFilo$SITUAÇÃO)
boxplot(presenFilo$IDADE~presenFilo$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney MEOTODOLOGIA - presencial
wilcox.test(presenMeto$IDADE~presenMeto$SITUAÇÃO)
boxplot(presenMeto$IDADE~presenMeto$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney ESTATISTICA - presencial
wilcox.test(presenEst$IDADE~presenEst$SITUAÇÃO)
boxplot(presenEst$IDADE~presenEst$SITUAÇÃO)
```

#ACM GERAL

```
dados$periodoletivo = NULL
dados$programa = NULL
dados$setor = NULL
dados$idade = NULL
dados$nota = NULL
dados$freq = NULL
dados$conceito = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "situacao", "nivel", "tipo", "te mbolsa", "salario")
dados[, fatores] = lapply(dados[, fatores], as.factor)
```

```
#2 passo: rodar a ACM
resultados = MCA (dados, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#3 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
  repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

```
##sem o conceito
dados$conceito = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "situacao", "nivel", "tipo", "te mbolsa", "salario")
dados[, fatores] = lapply(dados[, fatores], as.factor)
```

```
#2 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
  repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

```
##sem o salario
dados$salario = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "situacao", "nivel", "tipo", "te mbolsa")
dados[, fatores] = lapply(dados[, fatores], as.factor)
```

```
#2 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
  repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

```
##sem as disciplinas
dados$disciplina = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("Modelo", "situacao", "nivel", "tipo", "te mbolsa")
dados[, fatores] = lapply(dados[, fatores], as.factor)
```

```
#2 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
```

```
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
  repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

```
#ACM INGLES
```

```
ingles$periodoletivo = NULL
ingles$programa = NULL
ingles$setor = NULL
ingles$idade = NULL
ingles$nota = NULL
ingles$freq = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "conceito", "situacao", "nivel", "tipo", "tebolsa", "salario")
ingles[, fatores] = lapply(ingles[, fatores], as.factor)
```

```
#2 passo: rodar a ACM
resultados = MCA (ingles, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#3 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
  repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

```
##sem o conceito
ingles$conceito = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "situacao", "nivel", "tipo", "tebolsa", "salario")
ingles[, fatores] = lapply(ingles[, fatores], as.factor)
```

```
resultados = MCA (ingles, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#2 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
  repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

```
##sem o salario
ingles$salario = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "situacao", "nivel", "tipo", "tebolsa")
ingles[, fatores] = lapply(ingles[, fatores], as.factor)
```

```
resultados = MCA (ingles, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#2 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
```

```

fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")

fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
             repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())

#ACM FILOSOFIA

filosofia$periodoletivo = NULL
filosofia$programa = NULL
filosofia$setor = NULL
filosofia$idade = NULL
filosofia$nota = NULL
filosofia$freq = NULL

#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "conceito", "situacao", "nivel", "tipo", "tebolsa", "salario")
filosofia[, fatores] = lapply(filosofia[, fatores], as.factor)

#2 passo: rodar a ACM
resultados = MCA (filosofia, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores

#3 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")

fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
             repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())

##sem o conceito
filosofia$conceito = NULL

#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "situacao", "nivel", "tipo", "tebolsa", "salario")
filosofia[, fatores] = lapply(filosofia[, fatores], as.factor)

resultados = MCA (filosofia, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores

#2 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")

fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
             repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())

##sem o salario
filosofia$salario = NULL

#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "situacao", "nivel", "tipo", "tebolsa")
filosofia[, fatores] = lapply(filosofia[, fatores], as.factor)

resultados = MCA (filosofia, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores

#2 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")

```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
  repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

#ACM ESTATISTICA

```
estatistica$periodoletivo = NULL
estatistica$programa = NULL
estatistica$setor = NULL
estatistica$idade = NULL
estatistica$nota = NULL
estatistica$freq = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "conceito", "situacao", "nivel", "tipo", "tebolsa", "salario")
estatistica[, fatores] = lapply(estatistica[, fatores], as.factor)
```

```
#2 passo: rodar a ACM
resultados = MCA (estatistica, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#3 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
  repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

```
##sem o conceito
estatistica$conceito = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "situacao", "nivel", "tipo", "tebolsa", "salario")
estatistica[, fatores] = lapply(estatistica[, fatores], as.factor)
```

```
resultados = MCA (estatistica, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#2 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
  repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

```
##sem o salario
estatistica$salario = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "situacao", "nivel", "tipo", "tebolsa")
estatistica[, fatores] = lapply(estatistica[, fatores], as.factor)
```

```
resultados = MCA (estatistica, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#2 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
             repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

#ACM METODOLOGIA

```
metodologia$periodoletivo = NULL
metodologia$programa = NULL
metodologia$setor = NULL
metodologia$idade = NULL
metodologia$nota = NULL
metodologia$freq = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "conceito", "situacao", "nivel", "tipo", "tebolsa", "salario")
metodologia[, fatores] = lapply(metodologia[, fatores], as.factor)
```

```
#2 passo: rodar a ACM
resultados = MCA (metodologia, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#3 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
             repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

```
##sem o conceito
metodologia$conceito = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "situacao", "nivel", "tipo", "tebolsa", "salario")
metodologia[, fatores] = lapply(metodologia[, fatores], as.factor)
```

```
resultados = MCA (metodologia, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#2 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
             repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

```
##sem o salario
metodologia$salario = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "Modelo", "situacao", "nivel", "tipo", "tebolsa")
metodologia[, fatores] = lapply(metodologia[, fatores], as.factor)
resultados = MCA (metodologia, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#2 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
             repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

#ACM EVASÃO

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "modelo", "situação", "nivel", "tipo", "tebolsa", "salario")
dados[, fatores] = lapply(dados[, fatores], as.factor)
```

```
#2 passo: rodar a ACM
resultados = MCA (dados, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#3 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
             repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

#sem faixa de salário

```
dados$salario = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("disciplina", "modelo", "situação", "nivel", "tipo", "tebolsa")
dados[, fatores] = lapply(dados[, fatores], as.factor)
```

```
#2 passo: rodar a ACM
resultados = MCA (dados, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#3 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
             repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

```
dados$disciplina = NULL
dados$Modelo = NULL
dados$nivel = NULL
dados$tipo = NULL
dados$tebolsa = NULL
#dados$salario = NULL
```

```
dados$conceito = NULL
dados$periodoletivo = NULL
dados$programa = NULL
dados$setor = NULL
dados$idade = NULL
dados$nota = NULL
dados$freq = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("salario", "situacao")
dados[, fatores] = lapply(dados[, fatores], as.factor)
```

```

#2 passo: rodar a ACM
resultados = MCA (dados, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores

#3 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")

fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
             repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())

#####
##SEPARANDO REMOTO DO PRESENCIAL##
#####
#separando o dataframe

geralPresencial = sqldf("SELECT * from dados WHERE Modelo = 'Presencial'")
geralRemoto = sqldf("SELECT * from dados WHERE Modelo = 'Remoto'")

inglesPresencial = sqldf("SELECT * from dados WHERE Modelo = 'Presencial'and DISCIPLINA
= 'ESCRITA ACADÊMICA EM INGLÊS'")
inglesRemoto = sqldf("SELECT * from dados WHERE Modelo = 'Remoto'and DISCIPLINA =
'ESCRITA ACADÊMICA EM INGLÊS'")

filosofiaPresencial = sqldf("SELECT * from dados WHERE Modelo = 'Presencial' and
DISCIPLINA = 'FILOSOFIAS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA'")
filosofiaRemoto = sqldf("SELECT * from dados WHERE Modelo = 'Remoto' and DISCIPLINA =
'FILOSOFIAS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA'")

metodologiaPresencial = sqldf("SELECT * from dados WHERE Modelo = 'Presencial' and
DISCIPLINA = 'METODOLOGIA DE PESQUISA CIENTÍFICA'")
metodologiaRemoto = sqldf("SELECT * from dados WHERE Modelo = 'Remoto' and
DISCIPLINA = 'METODOLOGIA DE PESQUISA CIENTÍFICA'")

estatisticaPresencial = sqldf("SELECT * from dados WHERE Modelo = 'Presencial' and
DISCIPLINA = 'MÉTODOS ESTATÍSTICOS EM PESQUISA CIENTÍFICA'")
estatisticaRemoto = sqldf("SELECT * from dados WHERE Modelo = 'Remoto' and DISCIPLINA
='MÉTODOS ESTATÍSTICOS EM PESQUISA CIENTÍFICA'")

#####
##CRUZANDO DADOS REMOTOS E PRESENCIAL
#####
#####
#####
#####
#Qui-quadrado
#####
#####
#####
#####
#GERAL
#PRESENCIAL
#Chi-quadrado x Nivel DISCENTE
chisq.test(geralPresencial$NIVEL, geralPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(geralPresencial$TIPO, geralPresencial$SITUAÇÃO)

```

```
#Chi-quadrado x tem bolsa?
chisq.test(geralPresencial$TEMBOLSA, geralPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x setor
chisq.test(geralPresencial$Setor, geralPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
chisq.test(geralPresencial$`FAIXA SALARIAL`, geralPresencial$SITUAÇÃO)

#REMOTO

#Chi-quadrado x Nivel DISCENTE
chisq.test(geralRemoto$NIVEL, geralRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(geralRemoto$TIPO, geralRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tem bolsa?
chisq.test(geralRemoto$TEMBOLSA, geralRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x setor
chisq.test(geralRemoto$Setor, geralRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
chisq.test(geralRemoto$`FAIXA SALARIAL`, geralRemoto$SITUAÇÃO)

#####
#####
#filosofia
#####
#####
#PRESENCIAL

#Chi-quadrado x nivel
chisq.test(filosofiaPresencial$NIVEL, filosofiaPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(filosofiaPresencial$TIPO, filosofiaPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tem bolsa
chisq.test(filosofiaPresencial$TEMBOLSA, filosofiaPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x setor
chisq.test(filosofiaPresencial$Setor, filosofiaPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
chisq.test(filosofiaPresencial$`FAIXA SALARIAL`, filosofiaPresencial$SITUAÇÃO)

#REMOTO

#Chi-quadrado x nivel
chisq.test(filosofiaRemoto$NIVEL, filosofiaRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(filosofiaRemoto$TIPO, filosofiaRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tem bolsa
chisq.test(filosofiaRemoto$TEMBOLSA, filosofiaRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x setor
```

```
chisq.test(filosofiaRemoto$Setor, filosofiaRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
chisq.test(filosofiaRemoto$`FAIXA SALARIAL`, filosofiaRemoto$SITUAÇÃO)

#####
#####
#Estatistica
#####
#####
#PRESENCIAL

#Chi-quadrado x nivel
chisq.test(estadisticaPresencial$NIVEL, estadisticaPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(estadisticaPresencial$TIPO, estadisticaPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tem bolsa
chisq.test(estadisticaPresencial$TEMBOLSA, estadisticaPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x setor
chisq.test(estadisticaPresencial$Setor, estadisticaPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
chisq.test(estadisticaPresencial$`FAIXA SALARIAL`, estadisticaPresencial$SITUAÇÃO)

#REMOTO

#Chi-quadrado x nivel
chisq.test(estadisticaRemoto$NIVEL, estadisticaRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(estadisticaRemoto$TIPO, estadisticaRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tem bolsa
chisq.test(estadisticaRemoto$TEMBOLSA, estadisticaRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x setor
chisq.test(estadisticaRemoto$Setor, estadisticaRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
chisq.test(estadisticaRemoto$`FAIXA SALARIAL`, estadisticaRemoto$SITUAÇÃO)

#####
#####
#Ingles
#####
#####
#PRESENCIAL

#Chi-quadrado x Nivel DISCENTE
chisq.test(inglesPresencial$NIVEL, inglesPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(inglesPresencial$TIPO, inglesPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tem bolsa?
chisq.test(inglesPresencial$TEMBOLSA, inglesPresencial$SITUAÇÃO)
```

```
#Chi-quadrado x setor
chisq.test(inglesPresencial$Setor, inglesPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
chisq.test(inglesPresencial$`FAIXA SALARIAL`, inglesPresencial$SITUAÇÃO)

#REMOTO

#Chi-quadrado x Nivel DISCENTE
chisq.test(inglesRemoto$NIVEL, inglesRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(inglesRemoto$TIPO, inglesRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tem bolsa?
chisq.test(inglesRemoto$TEMBOLSA, inglesRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x setor
chisq.test(inglesRemoto$Setor, inglesRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
chisq.test(inglesRemoto$`FAIXA SALARIAL`, inglesRemoto$SITUAÇÃO)

#####
#####
#Metodologia
#####
#####
#PRESENCIAL

#Chi-quadrado x Nivel DISCENTE
chisq.test(methodologiaPresencial$NIVEL, metodologiaPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(methodologiaPresencial$TIPO, metodologiaPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tem bolsa?
chisq.test(methodologiaPresencial$TEMBOLSA, metodologiaPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x setor
chisq.test(methodologiaPresencial$Setor, metodologiaPresencial$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
chisq.test(methodologiaPresencial$`FAIXA SALARIAL`, metodologiaPresencial$SITUAÇÃO)

#REMOTO

#Chi-quadrado x Nivel DISCENTE
chisq.test(methodologiaRemoto$NIVEL, metodologiaRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tipo
chisq.test(methodologiaRemoto$TIPO, metodologiaRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x tem bolsa?
chisq.test(methodologiaRemoto$TEMBOLSA, metodologiaRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x setor
chisq.test(methodologiaRemoto$Setor, metodologiaRemoto$SITUAÇÃO)

#Chi-quadrado x faixa salarial
```

```
chisq.test(methodologiaRemoto$`FAIXA SALARIAL`, metodologiaRemoto$SITUAÇÃO)
```

```
#####
##DIFERENÇA ENTRE GRUPOS SITUAÇÃO AP-RP E IDADE ###
#####
#VERIFICAR A DIFERENÇA ENTRE GRUPOS
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney Geral - presencial
wilcox.test(geralPresencial$IDADE~geralPresencial$SITUAÇÃO)
boxplot(geralPresencial$IDADE~geralPresencial$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney GERAL REMOTO
wilcox.test(geralRemoto$IDADE~geralRemoto$SITUAÇÃO)
boxplot(geralRemoto$IDADE~geralRemoto$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney INGLES PRESENCIAL
wilcox.test(inglesPresencial$IDADE~inglesPresencial$SITUAÇÃO)
boxplot(inglesPresencial$IDADE~inglesPresencial$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney INGLES REMOTO
wilcox.test(inglesRemoto$IDADE~inglesRemoto$SITUAÇÃO)
boxplot(inglesRemoto$IDADE~inglesRemoto$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney FILOSOFIA PRESENCIAL
wilcox.test(filosofiaPresencial$IDADE~filosofiaPresencial$SITUAÇÃO)
boxplot(filosofiaPresencial$IDADE~filosofiaPresencial$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney FILOSOFIA REMOTO
wilcox.test(filosofiaRemoto$IDADE~filosofiaRemoto$SITUAÇÃO)
boxplot(filosofiaRemoto$IDADE~filosofiaRemoto$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney MEOTODOLOGIA PRESENCIAL
wilcox.test(methodologiaPresencial$IDADE~methodologiaPresencial$SITUAÇÃO)
boxplot(methodologiaPresencial$IDADE~methodologiaPresencial$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney MEOTODOLOGIA REMOTO
wilcox.test(methodologiaRemoto$IDADE~methodologiaRemoto$SITUAÇÃO)
boxplot(methodologiaRemoto$IDADE~methodologiaRemoto$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney ESTATISTICA PRESENCIAL
wilcox.test(estadisticaPresencial$IDADE~estadisticaPresencial$SITUAÇÃO)
boxplot(estadisticaPresencial$IDADE~estadisticaPresencial$SITUAÇÃO)
```

```
#Wilcoxon-Mann-Whitney ESTATISTICA REMOTO
wilcox.test(estadisticaRemoto$IDADE~estadisticaRemoto$SITUAÇÃO)
boxplot(estadisticaRemoto$IDADE~estadisticaRemoto$SITUAÇÃO)
```

```
#####
#####
#####
#ACM GERAL -
SETOR#####
####
#####
#####
#####
dados$periodoletivo = NULL
dados$programa = NULL
#dados$setor = NULL
```

```
dados$idade = NULL
dados$nota = NULL
dados$freq = NULL
dados$conceito = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("setor", "disciplina", "Modelo", "situacao", "nivel", "tipo", "tebolsa", "salario")
dados[, fatores] = lapply(dados[, fatores], as.factor)
```

```
#2 passo: rodar a ACM
resultados = MCA (dados, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#3 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
  repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

```
#####
#ACM INGLES - SETOR
#####
```

```
ingles$programa = NULL
#ingles$setor = NULL
ingles$idade = NULL
ingles$disciplina = NULL
ingles$periodoletivo = NULL
ingles$nota = NULL
ingles$conceito = NULL
ingles$freq = NULL
ingles$nivel = NULL
ingles$tipo = NULL
ingles$tebolsa = NULL
ingles$salario = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("setor", "Modelo", "situacao")
ingles[, fatores] = lapply(ingles[, fatores], as.factor)
```

```
#2 passo: rodar a ACM
resultados = MCA (ingles, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#3 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
  repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

```
#####
#ACM ESTATISTICA - SETOR
#####
```

```
estatistica$programa = NULL
#estatistica$setor = NULL
estatistica$idade = NULL
estatistica$disciplina = NULL
```

```

estatistica$periodoletivo = NULL
estatistica$nota = NULL
estatistica$conceito = NULL
estatistica$freq = NULL
estatistica$nivel = NULL
estatistica$tipo = NULL
estatistica$tembolsa = NULL
estatistica$salario = NULL

#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("setor", "Modelo", "situacao")
estatistica[, fatores] = lapply(estatistica[, fatores], as.factor)

#2 passo: rodar a ACM
resultados = MCA (estatistica, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores

#3 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")

fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
              repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())

#####
#ACM METODOLOGIA - SETOR
#####

metodologia$programa = NULL
#metodologia$setor = NULL
metodologia$idade = NULL
metodologia$disciplina = NULL
metodologia$periodoletivo = NULL
metodologia$nota = NULL
metodologia$conceito = NULL
metodologia$freq = NULL
metodologia$nivel = NULL
metodologia$tipo = NULL
metodologia$tembolsa = NULL
metodologia$salario = NULL

#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("setor", "Modelo", "situacao")
metodologia[, fatores] = lapply(metodologia[, fatores], as.factor)

#2 passo: rodar a ACM
resultados = MCA (metodologia, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores

#3 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")

fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
              repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())

#####
#ACM FILOSOFIA - SETOR
#####

```

```
filosofia$programa = NULL
#filosofia$setor = NULL
filosofia$idade = NULL
filosofia$disciplina = NULL
filosofia$periodoletivo = NULL
filosofia$nota = NULL
filosofia$conceito = NULL
filosofia$freq = NULL
filosofia$nivel = NULL
filosofia$tipo = NULL
filosofia$tembolsa = NULL
filosofia$salario = NULL
```

```
#1 passo: Transformar a base de dados em matriz
fatores = c("setor", "Modelo", "situacao")
filosofia[, fatores] = lapply(filosofia[, fatores], as.factor)
```

```
#2 passo: rodar a ACM
resultados = MCA (filosofia, ncp = 5)
autovalores = get_eigenvalue(resultados)
autovalores
```

```
#3 passo: mostrar graficamente a relação das variáveis
fviz_mca_var(resultados, repel = TRUE, col.var = "blue")
```

```
fviz_mca_var(resultados, col.var = "contrib", gradient.cols = c("red", "green", "blue"),
  repel = TRUE, ggtheme = theme_minimal())
```

Apêndice 2: Configuração do Nginx – *Media Server*³⁷

```
worker_processes auto;
events {
    # Allows up to 1024 connections, can be adjusted
    worker_connections 1024;
}

#xxx.xxx.x.xxx Servidor do SOC

# RTMP configuration
rtmp {
    server {
        listen 1935; # Listen on standard RTMP port
        chunk_size 4000;

# This application is to accept incoming stream
        application privado {
            live on;
            record off;
        }

        application aovivo {
            live on;
            hls on;
            # record on;

        push rtmp://a.rtmp.youtube.com/live2/w6x9-e1pd-mwtj-458k-c3wr;
        push rtmp://xxx.xxx.xxx.x/yyy/xxx;

        hls_path mnt/eventos;
        hls_fragment 2s;
        hls_playlist_length 20s;
        deny play all;
```

³⁷ Algumas configurações de segurança foram alteradas, neste modelo, para evitar invasões.

```
}
```

```
# This application is for splitting the stream into HLS fragments CANAL DE TRANSMISSAO  
SOC
```

```
application publico {
```

```
live on;
```

```
hls on;
```

```
hls_path mnt/hls;
```

```
hls_fragment 2s;
```

```
hls_playlist_length 20s;
```

```
deny play all;
```

```
push rtmp://xxx.xxx.xxx.x/yyy/zzzz;
```

```
}
```

```
application teste {
```

```
live on;
```

```
hls on;
```

```
hls_path mnt/teste;
```

```
hls_fragment 2s;
```

```
hls_playlist_length 20s;
```

```
deny play all;
```

```
hls_variant _baixa BANDWIDTH=576000;
```

```
hls_variant _media BANDWIDTH=768000;
```

```
hls_variant _alta BANDWIDTH=1024000;
```

```
hls_variant _malta BANDWIDTH=1472000;
```

```
}
```

```
}
```

```
}
```

```
http {
    # See http://licson.net/post/optimizing-nginx-for-large-file-delivery/ for more detail
    # This optimizes the server for HLS fragment delivery
    sendfile off;
    tcp_nopush on;
    directio 512;

    # HTTP server required to serve the player and HLS fragments
    server {
        listen 80;

        location / {
            root www;
        }

        location /hls {
            types {
                application/vnd.apple.mpegurl m3u8;
            }

            root mnt;
            add_header Cache-Control no-cache; # Prevent caching of HLS fragments
            add_header Access-Control-Allow-Origin *; # Allow web player to access our playlist
        }

        location /teste {
            types {
                application/vnd.apple.mpegurl m3u8;
            }

            root mnt;
            add_header Cache-Control no-cache; # Prevent caching of HLS fragments
            add_header Access-Control-Allow-Origin *; # Allow web player to access our playlist
        }

        location /eventos {
```

```
types {
    application/vnd.apple.mpegurl m3u8;
}

root mnt;
add_header Cache-Control no-cache; # Prevent caching of HLS fragments
add_header Access-Control-Allow-Origin *; # Allow web player to access our playlist
}

        location /stat {
rtmp_stat all;
rtmp_stat_stylesheet stat.xsl;
}

location /stat.xsl {
    # you can move stat.xsl to a different location
    # under linux you could use /var/user/www for example
    root www;
}

        location /control {
            rtmp_control all;
            add_header Access-Control-Allow-Origin * always;
        }
}
}
```

Apêndice 3: Respostas da pesquisa qualitativa

Por favor, para iniciarmos precisa LER o documento abaixo e CLICAR no termo de aceite *

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Carlos Alberto Martins da Rocha – doutorando da universidade Fernando Pessoa (Porto, Portugal) e professor da Universidade Federal do Paraná, estou convidando você, professor(a) responsável por uma das disciplinas transversais, ofertadas em 2019, pela PRPPG/UFPR, a participar de um estudo intitulado USO DE LIVE STREAM EM ENSINO SUPERIOR STRICTO SENSU NO BRASIL/UFPR / AVALIAÇÃO DO SISTEMA EAD. Esta pesquisa busca levantar luzes sobre o debate acadêmico que estamos fazendo com turmas híbridas, de alunos presenciais e remotos, de forma síncrona e a auxiliar a formatação de novas turmas.

- a) O objetivo desta pesquisa é analisar o sistema *Stricto Sensu* na UFPR, com aulas ministradas em *live Stream*, nas disciplinas transversais, na perspectiva dos índices de aprovação dos alunos.
- b) Caso você concorde em participar desta pesquisa, será necessário apenas o preenchimento de um questionário, de forma on-line.
- c) Para tanto você deverá informar em qual e-mail deseja receber o link para acessar ao referido questionário, o que levará aproximadamente 10 a 15 minutos.
- d) Este estudo não pretende causar nenhum risco ou exposição de dados ou pessoas envolvidas nestas disciplinas, sejam alunos ou professores. Apenas serão coletadas informações para serem devidamente tratadas e analisadas de forma impessoal, sigilosa em relação a individualidade e serão no objeto final da Tese tratados em grupo.
- e) Os benefícios esperados com essa pesquisa são que o recorte espaço-tempo adotado neste projeto, referindo-se ao período em que ocorreram turmas, em disciplinas transversais ofertadas pela PRPPG/UFPR, que de forma simultânea tiveram alunos presenciais e alunos remotos (que assistiam a mesma aula por Tecnologias de Informação e Comunicação), de forma completamente síncrona. Isso permite que se avalie o rendimento acadêmico destes alunos e fazer o estudo comparativo, pois a característica *sui generis* é temos turmas de alunos distintos, mas que estiveram sob a mesma metodologia de ensino. Uma de forma presencial e outra remotamente, síncrona e ao vivo. Este estudo pretende abordar as variáveis correlatas que se apresentam relevantes ao rendimento acadêmico.
- f) O pesquisador Carlos Alberto Martins da Rocha responsável por este estudo poderá ser localizado pelo telefone (41) 98892-6134 ou ainda pelo e-mail rocha@ufpr.br, disponível em qualquer dia ou horário para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.
- g) A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- h) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas: o pesquisador responsável e seu orientador. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade**
- i) O material obtido – questionários e banco de dados – será utilizado unicamente

para essa pesquisa e será destruído/descartado, deletado do banco de dados ao término do estudo, dentro de 5 anos.

- j) Esta pesquisa não causará nenhum custo a você e desta forma você não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.
- k) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.
- l) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).



Carlos Alberto Martins da Rocha

[Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE]

Participante da Pesquisa [rubrica]

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD
Rua Padre Camargo, 285 | 1º andar | Alto da Glória
Curitiba/PR | CEP 80060-240 | cometica.saude@ufpr.br – telefone (041) 3360-7259



- Eu li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim. Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Pesquisa Disciplinas Transversais

Este questionário se destina aos docentes responsáveis pelas disciplinas transversais ofertadas em 2019

Por favor, para iniciarmos precisa LER o documento abaixo e CLICAR no termo de aceite

Eu li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim. Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo. 4

Pesquisa Disciplinas Transversais

Qual disciplina transversal (PRPPG) ministrou em 2019? 4 respostas

METODOLOGIA DE PESQUISA CIENTÍFICA
FILOSOFIAS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA
ESCRITA ACADÊMICA EM INGLÊS
MÉTODOS ESTATÍSTICOS EM PESQUISA CIENTÍFICA

METODOLOGIA DE PESQUISA CIENTÍFICA	1
FILOSOFIAS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA	1
ESCRITA ACADÊMICA EM INGLÊS	1
MÉTODOS ESTATÍSTICOS EM PESQUISA CIENTÍFICA	1

25%25%25%25%

Você já tinha experiência anterior em aulas com alunos remotos (online ou à distância)? 4 respostas

SIM NÃO

SIM 2

NÃO 2

50%50%

Conte um pouco mais sobre sua experiência anterior a 2019 com alunos remotos (online ou à distância)

Como foi sua experiência anterior? 2 respostas

Experiência com aulas à distância, mas em modelo off-line (eu gravava as aulas anteriormente) Experiência com aulas online (ao vivo) Experiência com estas aulas transversais da PRPPG/UFPR, em anos anteriores, com alunos presenciais e remotos simultâneos 100%

Experiência com aulas à distância, mas em modelo off-line (eu gravava as aulas anteriormente)	0
Experiência com aulas online (ao vivo)	0
Experiência com estas aulas transversais da PRPPG/UFPR, em anos anteriores, com alunos presenciais e remotos simultâneos	2

Sobre a disciplina transversal de 2019 que você ofertou:

O facto de ter alunos presenciais e remotos simultaneamente, de forma síncrona, em 2019, ajudou ou prejudicou de alguma forma o DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA? Se comparado com alguma disciplina similar, que você tenha ministrado 100% presencial, sem alunos remotos.⁴

respostas

Prejudicou um pouco Prejudicou Não prejudicou e nem ajudou Ajudou um pouco Ajudou

Prejudicou	0
Prejudicou um pouco	1
Não prejudicou e nem ajudou	2
Ajudou um pouco	0
Ajudou	1

25%50%25%

Pode descrever o que ocorreu?

Ter alunos presenciais e remotos simultaneamente AJUDOU de que forma?¹

resposta

Assim, pudemos modular a forma de apresentação e discussão dos conteúdos da disciplina. Alunos do presencial se beneficiaram com os recursos a distância, enquanto os alunos a distância se beneficiaram de haver de facto uma situação de aula ocorrendo no momento da transmissão/gravação

Pode descrever o que ocorreu?

Ter alunos presenciais e remotos simultaneamente PREJUDICOU de que

forma?¹ resposta

Atividades interativas que podem ser promovidas presencialmente nem sempre podem ser usadas de forma remota. Além disso, os participantes remotos acompanhavam ao vivo, mas com um DELAY, o que às vezes causava um pouco de confusão.

Ainda sobre a disciplina transversal de 2019 que você ofertou:

Ter alunos PRESENCIAIS em sua disciplina ajudou SEU desempenho como docente, minimizando a interferência de se ter a interface de equipamentos e sistemas envolvidos na transmissão de aulas síncronas online? ⁴ respostas

Ajudou Ajudou um pouco Não ajudou nem prejudicou Prejudicou um pouco Prejudicou

Ajudou 2

Ajudou um pouco 1

Não ajudou nem prejudicou 1

Prejudicou um pouco 0

Prejudicou 0

25% 25% 50%

Pode nos explicar um pouco mais?

Consegue descrever de que forma percebeu que ter alunos presenciais ajudou? ³ respostas

Os alunos presenciais aumentam a interação e permitem a medição da compreensão do conteúdo

Participação, perguntas, "feedback visual", motivação

Tornou a comunicação mais real, encarnada, mediante a reação imediata (falada ou acenada) dos estudantes, contribuindo para instaurar um ambiente dialógico e reflexivo que a disciplina, por si mesma, exige

Pode nos explicar um pouco mais?

Consegue descrever de que forma percebeu que ter alunos presenciais prejudicou? ⁰ resposta

Ainda não há respostas para esta pergunta.

Agora sobre os equipamentos e os técnicos:

Os equipamentos e equipe técnica necessária para transmissão das aulas (técnicos, câmeras, tripés e microfones) de alguma forma atrapalharam ou dificultaram o desempenho de sua disciplina? 4 respostas

Sim, atrapalhou ou dificultou Um pouco, atrapalhou ou dificultou Não atrapalhou nem dificultou

Sim, atrapalhou ou dificultou 0

Um pouco, atrapalhou ou dificultou 0

Não atrapalhou nem dificultou 4

100%

Pode descrever o que ocorreu?

De que forma os técnicos ou equipamentos dificultaram o desempenho? 0

resposta

Ainda não há respostas para esta pergunta.

Sobre o método de avaliação

A sua disciplina teve metodologia de avaliação diferente para alunos presenciais e remotos? Ou foi o mesmo critério para todos? 4 respostas

a) Teve a mesma avaliação para todos

b) Teve avaliações diferentes (uma para alunos presenciais e outra para alunos remotos)

a) Teve a mesma avaliação para todos 4

b) Teve avaliações diferentes (uma para alunos presenciais e outra para alunos remotos) 0

100%

Você fez avaliações diferentes

Pode comentar como foi e porquê optou por avaliações diferentes? Explique brevemente sobre sua metodologia de avaliação. 0 resposta

Ainda não há respostas para esta pergunta.

Ainda sobre a avaliação

Você percebeu ou sentiu que a metodologia de avaliação de sua disciplina foi PREJUDICADA por ter alunos presenciais e remotos (simultaneamente)?⁴

respostas

SIM NÃO

SIM 1

NÃO 3

75%25%

Pode nos ajudar a entender melhor?

Como você descreveria que a metodologia de avaliação de sua disciplina foi prejudicada por ter alunos simultaneamente (presenciais e remotos)?¹ resposta

Os meus dados sugerem que fui muito melhor avaliado pelos alunos presenciais de um modo geral. No entanto, na versão 100% remoto, a avaliação não sofreu essa heterogeneidade.

Tivemos alunos de vários setores da UFPR

O facto dessa disciplina agrupar alunos oriundos de diferentes áreas de conhecimento AJUDOU ou DIFICULTOU o desenvolvimento de conteúdo das aulas?⁴ respostas

Dificultou Dificultou um pouco Nem dificultou nem ajudou Ajudou um pouco Ajudou

Dificultou 0

Dificultou um pouco 0

Nem dificultou nem ajudou 1

Ajudou um pouco 1

Ajudou 2

50%25%25%

Pode explicar um pouco mais?

Como a participação de alunos de diferentes áreas de conhecimento AJUDOU o desenvolvimento de conteúdo das aulas?³ respostas

os questionamentos são mais plurais e obrigam a pensar em diferentes perspectivas e trazer um material que possa dialogar com diferentes áreas. Trata-se de um bom estímulo para alunos e professores

Interação entre alunos com troca de informações

A presença de estudantes de várias formações exigiu a construção de uma linguagem que fosse acessível a todos. Isso já era o objetivo da disciplinas. Mas a diversidade da formação dos estudantes contribuiu para que este objeto fosse perseguido de modo mais efetivo. Creio que tivemos sucesso nesse sentido.

Pode explicar um pouco mais?

Como a participação de alunos de diferentes áreas de conhecimento

DIFICULTOU o desenvolvimento de conteúdo das aulas? 0 resposta

Ainda não há respostas para esta pergunta.

Sua disciplina teve algum convidado externo de forma remota?

Em sua disciplina você contou com a participação remota de outros professores ou profissionais externos em algum módulo ou aula? 4 respostas

SIM NÃO

SIM 3

NÃO 1

25%75%

Você pode avaliar a contribuição desta participação externa?

Avalie o benefício da tecnologia usada para participação remota de outro professor (1 a 5) 3 respostas

12345

	Valor	Contagem
1		0
2		0
3		0
4		1
5		2

Valor **Contagem**

1 (33,3%) 2 (66,7%)

Vamos avaliar os recursos disponibilizados para sua aula

Os recursos multimídia e de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) disponíveis pela PRPPG/UFPR foram suficientes para ministrar o conteúdo de sua disciplina? 4 respostas

Senti falta de recursos ou equipamentos, foi insuficiente. Os recursos e equipamentos foram suficientes.

Senti falta de recursos ou equipamentos, foi insuficiente. 1

Os recursos e equipamentos foram suficientes. 3

75% 25%

Recursos insuficientes

Qual recurso ou equipamento deve ser incluído para que sua aula seja ainda melhor? 1 resposta

Quadro ou lousa eletrônica

Sobre os tutores que ajudaram na sua disciplina

A atuação dos tutores ajudou ou prejudicou no desenvolvimento da disciplina? 4 respostas

Ajudou Não ajudou e nem prejudicou Prejudicou

Ajudou 4

Não ajudou e nem prejudicou 0

Prejudicou 0

100%

Descreva como foi a ação dos tutores

Como os tutores ajudaram? 4 respostas

eles atenderam e repassaram os questionamentos de alunos remotos, ajustaram meu material para a transmissão, fizeram o meio de campo com alunos (presenciais e remotos)

Apoio nas aulas e comunicação com participantes

Eles fizeram uma mediação importante com os estudantes, pois também eram estudantes e puderam nos oferecer feedback mais confiáveis e reais.

Na parte de avaliação e orientação dos alunos (por exemplo, respondendo e-mails)

Descreva como foi a ação dos tutores

Como os tutores prejudicaram?0 resposta

Ainda não há respostas para esta pergunta.

Agora a última questão

Você tem alguma sugestão para melhorar ESTE sistema de aulas transversais da PRPPG, com alunos presenciais e remotos de forma síncrona? Você pretende retomar aulas com esse formato no futuro?4 respostas

não consigo pensar em sugestões, pois acho que a proposta das disciplinas transversais tem melhorado a cada oferta. Pretendo retomar esse formato no futuro

Em ora não tenha proposta objetivo a interação/participação pode ser discutida e se possível melhorada. Agora temos a experiência 100% remota, devido à pandemia que trouxe experiências a serem incorporadas caso o formato híbrido seja retomado.

Creio que, atualmente, há sistemas mais completos do que aquele que foi utilizado em 2019. Sugiro a substituição do sistema antigo, não porque ele tenha correspondido às expectativas, mas porque, durante a pandemia, houve avanços tecnológicos significativos nesse campo

Eu quero só dar aula nas transversais na modalidade remota agora.

ANEXO

Anexo 1: Entrevista com o pesquisador Dr. Jose Henrique Ferreira Pinto

Íntegra da entrevista concedida, ao autor desta tese, por escrito, pelo pesquisador e Analista de C&T do CNPq Dr. Jose Henrique Ferreira Pinto, líder do desenvolvimento do projeto do Sistema de Gerenciamento Acadêmico (SIGA),

Questionário SIGA

1) Pode descrever o Sistema SIGA, em poucas palavras?

O SIGA é uma plataforma integrada em um único banco de dados para a gestão acadêmica e administrativa de todos os níveis e processos do ensino, pesquisa, extensão, capacitação e inovação na UFPR. No ensino e pesquisa, abrange a graduação, pós-graduação *stricto sensu* e *lato sensu*, Residência Médica, Profissional e Veterinária, em um ciclo completo de progressão acadêmica desde processo seletivo até a respectiva titulação. Na pesquisa, está integrada com plataforma Lattes/CNPq, sendo a plataforma para o Banco de Pesquisa da UFPR.

2) Como o SIGA é hoje utilizado na gestão da Pós-graduação da UFPR?

A plataforma está implantada em todas as instâncias e níveis da Pós-Graduação, desde a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PRPPG), todos os cursos de mestrado, mestrado profissional, doutorado, pós-doutorado, especialização, aperfeiçoamento, Residência Médica, Residência Multiprofissional, Residência Médico-Veterinária. Está presente em todos os Campi da UFPR, em 91 Programas de Pós-graduação *stricto sensu*, 132 cursos *lato sensu*. 45 Residências Médicas, 67 Residências Multiprofissionais e 2 Residências Médico-Veterinárias. No âmbito da Pós-Graduação conta com aproximadamente 15.000 usuários ativos entre docentes, discentes, técnicos e pesquisadores e professores externos. Nesse contexto, o SIGA controla, acompanha e executa todas as ações do sistema da Pós, iniciando pelo processo seletivo através de Edital, avaliação, matrícula automática, ciclo acadêmico completo, pesquisa, produção

científica, orientação, avaliação, emissão automática de documentos com assinatura digital, defesa, titulação e acompanhamento de egressos.

3) O escopo de abrangência do SIGA também está sendo gerenciando hoje outras áreas, além da pós-graduação?

Sim, o SIGA integra em uma única plataforma todas as instâncias e níveis do ensino, pesquisa, extensão, capacitação e inovação. Está implantado e gerencia as atividades nas Pró-Reitorias PRPPG, PROGRAD, PROEC, PROPLAN, FUNPAR, COPLAD, PROCURADORIA, REITORIA.

4) Qual origem do sistema SIGA?

Foi totalmente desenvolvida com *software* livre com uma equipe de 6 autores liderados pelo pesquisador e Analista de C&T do CNPq Dr. Jose Henrique Ferreira Pinto, e pelos seguintes alunos da Pós-Graduação da UFPR, hoje egressos, Dr. Nickolas Menezes da Silva, Dr. Felipe Correa Fiori, MsC Jhonny Ivair Maciel, MsC Matheus Rodrigo Marzola e o especialista Alexandre Taguchi Scottini. A plataforma SIGA está registrada no INPI sob o número de registro BR 51 2016 000763-0.

Sua gênese acontece como forma de responder aos desafios de institucionalizar sistemas eletrônicos na gestão acadêmica da Pós, até então com todos os seus processos sendo executados e controlados de forma manual, com impactos no sistema de avaliação da CAPES sobre a qualidade dos dados levantados sobre os PPG, discentes, docentes, projetos de pesquisa e produção científica. De 2008 a 2012 nenhum dos esforços para utilizar a expansão do sistema de graduação que estava em operação, de buscar no mercado novas soluções de *software* ou de parceiras com outras IES, deram resultados satisfatórios que atendessem a demanda da UFPR para o seu sistema da Pós.

O Foco inicial do SIGA foi resolver esta lacuna de informatização de processos para o sistema da Pós-graduação. Mas desde o início a concepção e a engenharia do SIGA foi a de uma plataforma integrada, com um único banco dados que fosse capaz de abranger a

gestão do ensino em todos os níveis e usar os mesmos cadastros e tabelas de dados para as demais instâncias da UFPR, tanto acadêmicas quanto administrativas. Dessa forma seu núcleo central de dados foi desenhado contendo as 7 principais entidades orgânicas de todos os processos das áreas fim e meio da UFPR: Pessoas, Cursos, Disciplinas, Projetos, Infraestrutura, Produção Científica, Planejamento e Indicadores.

Após a implantação de toda a Pós-Graduação no SIGA, ocorrida em 2016, a plataforma se mostrou adequada e aderente aos demais níveis de ensino com a Graduação, bem como pode também ser aplicada as demais instâncias como a Extensão, Capacitação, Inovação e Planejamento.

O SIGA não precisou ser adaptado, ele já nasceu adaptado para a realidade da universidade. Ele nasceu sendo desenvolvido, passo-a-passo, de acordo com as necessidades da UFPR. Foi um desenvolvimento customizado para a instituição e não seguiu nenhum outro modelo pré-estabelecido. Por outro lado, os autores do SIGA tiveram a preocupação em construir a plataforma de *software* com capacidade de expansão futura e com soluções de parametrização de dados e processos de forma a oferecer maiores facilidades de adaptação e otimização, como forma da plataforma SIGA poder acompanhar as mudanças e evoluções institucionais ao longo do tempo.

5) Quais são as interações do SIGA com outros sistemas, como o Caged?

O SIGA tem interações com diversas outras plataformas externas, e utiliza de mecanismos de API e Webservices para realizar conexão aos bancos de dados destas plataformas, extrair os dados que lhe são de interesse e processar internamente incluindo esses dados como conjunto de dados do SIGA. As plataformas integradas são Lattes/CNPq, RAIS e CAGED.

6) Como são usadas as informações provenientes do Caged?

Com o CAGED, há uma interação mensal onde o SIGA absorve todos os dados referentes aos registros de emprego e desemprego disponibilizados pela Secretaria do Trabalho e

utiliza os dados para gerar o módulo de indicadores de egressos da UFPR, de todos os níveis, em uma série histórica dos últimos 10 anos, podendo assim disponibilizar informações e gráficos da empregabilidade dos egressos, áreas de atuação, região de fixação dentre outros.

7) O SIGA tem algum modelo que permite previsão de melhor forma de matricular os alunos, com base num histórico de valores correlacionados que possa incrementar o índice de aprovação?

Atualmente não, mas um modelo poderá ser elaborado a partir dos dados e indicadores sobre as turmas já executadas nos últimos 3 anos.

Considerações complementares:

Mas gostaria de deixar claro o seguinte: o SIGA não veio de fora nem foi uma iniciativa da UFPR. Comecei esta história sozinho, lá em 2010, quando na PRPPG, após todas as tentativas frustradas de desenvolver um sistema para a pós-graduação através do CCE (hoje AGTIC). Ninguém encarou o desafio, sempre faltavam recursos e vontade, e nunca houve uma política por parte da gestão.

Comecei a pensar em um sistema que pudesse iniciar com o que tinha, eu e um computador desktop. Comprei as primeiras licenças de *softwares* necessários a criar o ambiente da plataforma de desenvolvimento e futura operação. Só aqui foram U\$ 6,000.00 usando meu cartão de crédito e importando diretamente, e com posterior doação para a universidade. Depois, de 2011 a 2014 usei todo o valor, todos os meses, de minha CD-4 que recebia pela chefia na PRPPG e usei para complementar o valor pago para os estagiários que selecionei. O valor de estágio era de R\$ 400,00 na época e eu pagava um complemento de mais R\$ 800,00/mês para cada um deles, como forma de conseguir mantê-los na equipe, pois todos teriam outras opções de estágio na iniciativa privada que pagaria mais que os R\$ 400,00.

Enquanto o SIGA se desenvolvia, ninguém quis saber da história, a gente tinha que dividir o tempo de programar com consertar computadores na rede da PRPPG, perder tempo precioso limpando e formatando máquinas dos usuários que infectavam suas máquinas com vírus e consertar tomadas elétricas, muitas vezes perdemos o trabalho de uma semana inteira, e mais outra para recuperar, porque a temperatura da sala ficava muito quente e não tinha ar condicionado. O espaço de trabalho onde o SIGA foi criado, era uma sala 3mx3m, que espremia 5 mesas e computadores, com 5 pessoas e mais um rack com servidor de rede. Tudo sem janela nem outro tipo de ventilação além da única porta de entrada.

Fiz reuniões com os coordenadores de pós-graduação e alguns professores e secretarias de PPG para levantar suas necessidades, expectativas e mapear o funcionamento de cada PPG. Eram 78 PPG e encontrei 78 mundos diferentes, cada um com regras próprias, dinâmica peculiar e muito pouco em comum. Insisti e consegui alguns poucos aliados que fizeram a diferença.

Somente a partir de 2014, quando apresentei a primeira versão do SIGA é que consegui que a PRPPG passasse a pagar as bolsas para os estagiários e que comprasse dois novos servidores de rede que são os atuais até hoje.

Quando o SIGA se consolidou, a partir de 2016, e a nova gestão (Ricardo e Graciela) entendeu que poderia ter um sistema única e integrado, o SIGA já estava preparado, pois assim foi pensado desde o início, para ser a plataforma do ensino, pesquisa, extensão e inovação em todos os níveis e instâncias. Muito foi feito, mas ainda há muito mais a fazer.

Hoje com o SIGA em toda a UFPR, se fala muito do sistema e dos atuais gestores, mas sem nenhuma lembrança de quem foram seus verdadeiros autores, em que pese haver o registro da patente com os nomes desses autores.

Desejo sinceramente que a instituição e mantenha o SIGA disponível para toda a comunidade acadêmica da UFPR.

Enfim desejo sucesso a todos.