



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO

Thais Fernanda Scheneider

Análise do nível de maturidade na adoção de learning analytics em instituições de ensino superior do Brasil

Araranguá
2022

Thais Fernanda Scheneider

Análise do nível de maturidade na adoção de learning analytics em instituições de ensino superior do Brasil

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Orientador: Prof. Cristian Cechinel, Dr.

Coorientador: Prof. Rafael Ferreira Leite de Mello, Dr.

Araranguá

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Schneider, Thais Fernanda

Análise do nível de maturidade na adoção de learning analytics em instituições de ensino superior do Brasil / Thais Fernanda Schneider ; orientador, Cristian Cechinel, coorientador, Rafael Ferreira Leite de Mello, 2022.

158 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, Araranguá, 2022.

Inclui referências.

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Learning Analytics. 3. Instituições de ensino superior. 4. Nível de maturidade. I. Cechinel, Cristian. II. Mello, Rafael Ferreira Leite de. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação. IV. Título.

Thais Fernanda Scheneider

Análise do nível de maturidade na adoção de learning analytics em instituições de ensino superior do Brasil

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.(a) Elyda Laisa Soares Xavier Freitas, Dr.(a)
Universidade Federal de Pernambuco (UPE)

Prof.(a) Taciana Pontual da Rocha Falcão, Dr.(a)
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Prof. Vinicius Faria Culmant Ramos, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Prof. Giovani Mendonça Lunardi, Dr.
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof. Cristian Cechinel, Dr.
Orientador

Araranguá, 2022

Este trabalho é dedicado aos meus amados pais e amigos que me apoiaram financeiramente e psicologicamente, nesta jornada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus pais, pelo apoio emocional e financeiro.

Ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) da Universidade Federal de Santa Catarina, por me proporcionar esta oportunidade de crescimento profissional e pessoal.

A todos os professores e colaboradores do PPGTIC pelos ensinamentos e colaborações.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por acreditar e financiar esta pesquisa.

Deixo aqui meus sinceros agradecimentos ao meu orientador prof. Dr. Cristian Cechinel e meu coorientador prof. Dr. Rafael Ferreira Leite de Mello, por todo o conhecimento, incentivo, ensinamentos e orientações.

Enfim, agradeço aos meus amigos por todas as palavras de apoio e motivação.

“Onde você se encontra hoje é onde você deve estar. Confie. Todos os lugares são apenas parte de uma viagem.” (JODOROWSKY, 2022).

RESUMO

A *Learning Analytics* (LA) como campo de pesquisa cresceu rapidamente na última década. No entanto, a adoção de LA é encontrada principalmente em pequena escala nas Instituições de Ensino Superior (IES). Este trabalho apresenta um estudo exploratório sobre o nível de maturidade da LA nas instituições de ensino superior nas regiões do sul e sudeste brasileiro. Neste trabalho, elaborou-se um instrumento de coleta de dados com base em dois estudos, o primeiro deles busca compreender quais são as abordagens institucionais da LA no ensino superior europeu e o segundo propõe um modelo sistemático que permitem identificar em que nível de maturidade a IES se encontra e como ascender a níveis mais altos de maturidade gradativamente, intitulado como modelo de maturidade MMALA. Com base nas respostas de 40 participantes responsáveis pelos dados das instituições de 6 estados brasileiros foi possível perceber que as IES são capazes de gerenciar um grande volume de dados, integrar dados de diferentes sistemas e obter dados em formatos utilizáveis para uma futura análise. Os principais dados coletados das IES são procedentes de ambientes de gerenciamento acadêmico ou ambiente virtual de aprendizagem (AVA). A LA no Brasil é encontrada em pequena escala e poucas vezes em nível institucional nas IES. Dos sete estados brasileiros pesquisados, apenas 3 IES possuem implantada a LA em nível institucional. Os gestores das IES brasileiras entendem a LA como um meio de investigação da dinâmica atual de alunos e professores em ambiente educacional, possibilitando identificar padrões de risco e criar melhorias para o processo de aprendizagem. Os principais resultados obtidos pelas IES são a melhora nas tomadas de decisões, melhora na qualidade do ensino e menor índice de evasão nos cursos. Com relação ao nível de maturidade das instituições de acordo com as áreas de processo do MMALA as IES se encontram nos níveis *Ad-hoc* (nível 1) ou inicial (nível 2), nas áreas de processo: Capacitação dos *stakeholders*; avaliação da eficácia das soluções; e apoio na interpretação dos resultados. Em nível 2 ou níveis superiores: qualidade de dados; propriedade dos dados; comunicação; e legislação, privacidade e ética. E em nível estruturado (nível 3), nas áreas de processo de: aquisição de dados; e liderança. E entre os níveis estruturado (nível 3) e sistemático (nível 4): Infraestrutura; identificação e envolvimento dos *stakeholders*; e planejamento pedagógico das soluções.

Palavras-chave: *Learning Analytics*; Instituições de ensino superior; Nível de maturidade.

ABSTRACT

Learning Analytics (LA) as a research field has grown rapidly over the past decade. However, the adoption of AL is mainly found on a small scale in Higher Education Institutions (HEIs). This work presents an exploratory study on the level of maturity of AL in higher education institutions in the southern and southeastern regions of Brazil. In this work, a data collection instrument was developed based on two studies, the first of which seeks to understand what are the institutional approaches of AL in European higher education and the second proposes a systematic model that allows identifying at what level of maturity the IES is and how to gradually ascend to higher levels of maturity, called the MMALA maturity model. Based on the responses of 40 participants responsible for data from institutions in 6 Brazilian states, it was possible to perceive that HEIs are capable of managing a large volume of data, integrating data from different systems and obtaining data in usable formats for future analysis. The main data collected from HEIs come from academic management environments or virtual learning environments (VLE). AL in Brazil is found on a small scale and rarely at an institutional level in HEIs. Of the seven Brazilian states surveyed, only 3 HEIs have implemented AL at the institutional level. The managers of Brazilian HEIs understand AL as a means of investigating the current dynamics of students and teachers in an educational environment, making it possible to identify risk patterns and create improvements for the learning process. The main results obtained by the HEIs are the improvement in decision-making, improvement in the quality of teaching and lower dropout rates in courses. Regarding the maturity level of the institutions according to the MMALA process areas, the HEIs are at the Ad-hoc (level 1) or initial (level 2) levels, in the process areas: Stakeholder training; assessment of the effectiveness of solutions; and support in the interpretation of results. At level 2 or higher: data quality; data ownership; Communication; and legislation, privacy and ethics. And at a structured level (level 3), in the process areas of: data acquisition; and leadership. And between the structured (level 3) and systematic (level 4) levels: Infrastructure; stakeholder identification and involvement; and pedagogical planning of solutions.

Keywords: *Learning Analytics; Higher education institutions; Maturity level.*

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Fluxo das perguntas de acordo com suas categorias..... | 50 |
| Figura 2 - Categorias e áreas do processo definidas por Freitas (2020)..... | 57 |
| Figura 3 - Interpretação do gráfico de <i>boxplot</i> | 63 |
| Figura 4 – Porcentagem de Participantes por Estado | 65 |
| Figura 5 - Dados coletados pelas IES | 66 |
| Figura 6 - Implementação da analítica de aprendizagem por estado..... | 67 |
| Figura 7 - Instituições que ainda não pensaram sobre a implementação da analítica de aprendizagem por estado | 69 |
| Figura 8 - Instituições estão preparando ou possuem interesse na implementação da analítica de aprendizagem por estado | 70 |
| Figura 9 - <i>Boxplot</i> de capacidade de pesquisa | 72 |
| Figura 10 - Média da importância do envolvimento dos <i>stakeholders</i> | 74 |
| Figura 11 - Média dos principais motivos para adoção da LA..... | 75 |
| Figura 12 - <i>Boxplot</i> dos principais motivos para adoção da analítica de aprendizagem | 76 |
| Figura 13 - <i>Softwares</i> e ferramentas considerados para implantação da analítica de aprendizagem..... | 77 |
| Figura 14 – Média da importância do compartilhamento dos resultados da analítica de aprendizagem com os <i>stakeholders</i> | 78 |
| Figura 15 – <i>Boxplot</i> da importância do compartilhamento dos resultados da analítica de aprendizagem com os <i>stakeholder</i> | 79 |
| Figura 16 - Média de cultura dos dados e analítica de aprendizagem..... | 80 |
| Figura 17 – <i>Boxplot</i> de cultura dos dados e analítica de aprendizagem | 81 |
| Figura 18 - Instituições que já possuem analítica de aprendizagem em grande ou pequena escala | 82 |
| Figura 19 – Média do nível de envolvimento dos <i>stakeholders</i> | 84 |
| Figura 20 - <i>Boxplot</i> do nível de envolvimento dos <i>stakeholders</i> | 85 |
| Figura 21 - Liderança na implementação da analítica de aprendizagem..... | 86 |
| Figura 22 – Média dos níveis de motivação para a adoção da analítica de aprendizagem | 87 |
| Figura 23 – <i>Software</i> e ferramentas utilizadas na implementação da analítica de aprendizagem | 89 |

| | |
|---|-----|
| Figura 24 – <i>Boxplot</i> da importância do compartilhamento dos resultados da análise de aprendizagem..... | 90 |
| Figura 25 Método de avaliação de eficácia da análise de aprendizagem..... | 91 |
| Figura 26 – Envolvimento dos <i>stakeholders</i> nas IES interessadas na implantação da análise de aprendizagem e que já possuem a análise de aprendizagem implantada | 93 |
| Figura 27 – Motivação para a adoção da análise de aprendizagem em IES que possuem interesse na implantação da análise de aprendizagem e as que já possuem a análise de aprendizagem implantada..... | 95 |
| Figura 28 – Importância do compartilhamento dos resultados de análise de aprendizagem para instituições que pretendem implantar a análise de aprendizagem e os que já possuem a análise de aprendizagem implantada..... | 97 |
| Figura 29 – Média da importância dos elementos do MMALA para alcançar o potencial da análise de aprendizagem | 98 |
| Figura 30 – <i>Boxplot</i> da importância dos elementos do MMALA para alcançar o potencial da análise de aprendizagem | 100 |
| Figura 31 – Média das respostas de cultura dos dados e análise de aprendizagem de acordo com o MMALA | 101 |
| Figura 32 – <i>Boxplot</i> das respostas de cultura dos dados e análise de aprendizagem de acordo com o MMALA | 103 |
| Figura 33 – Níveis de maturidade de cada tipo de dado coletado | 105 |
| Figura 34 - Média sobre os dados e capacidade de pesquisa..... | 106 |
| Figura 35 – Liderança em instituições de pequena escala e em toda a instituições | 109 |
| Figura 36 – <i>Boxplot</i> do envolvimento de cada <i>stakeholder</i> na implementação da análise de aprendizagem..... | 110 |
| Figura 37 - Importância do compartilhamento dos resultados da análise de aprendizagem | 112 |
| Figura 38 – <i>Boxplot</i> do treinamento adequado dos <i>stakeholders</i> | 113 |
| Figura 39 - <i>Boxplot</i> dos níveis de motivação para a adoção da análise de aprendizagem ... | 116 |
| Figura 40 – Ferramentas/ <i>Software</i> utilizadas em projetos de pequena escala e em projetos que envolviam toda a instituição | 118 |
| Figura 41 – Tempo de implementação da análise de aprendizagem..... | 124 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 1 – Categorias e Áreas dos processos considerados na adoção de analítica de aprendizagem no modelo MMALA | 31 |
| Quadro 2 – Envolvimento dos <i>stakeholders</i> no Reino Unido | 36 |
| Quadro 3 – Níveis de maturidade para cada tipo de coleta de dados. | 104 |
| Quadro 4 – Nível de maturidade atual das IES brasileiras | 129 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1- Número de instituição de ensino superior cadastradas no e-MEC..... | 47 |
| Tabela 2 – Número de instituições de ensino superior cadastradas mais de uma vez ou associadas a outras instituições..... | 48 |
| Tabela 3- Número de instituição de ensino superior indisponíveis, sem site ou fechadas..... | 48 |
| Tabela 4 - Número de instrumento de coleta de dados enviados e respondidos por estado..... | 49 |
| Tabela 5 – Proporção de respondentes por estado..... | 64 |
| Tabela 6 – Nível de implantação da analítica de aprendizagem entre os países | 68 |
| Tabela 7 - Comparação entre a implementação no sul e sudeste brasileiro e na Europa | 83 |
| Tabela 8 - Fonte de dados utilizadas em projetos de analítica de aprendizagem | 88 |
| Tabela 9 – Ferramentas/ <i>Software</i> analítica de aprendizagem | 117 |
| Tabela 10 – Métodos de avaliação da solução analítica de aprendizagem..... | 119 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--------|---|
| ACQ | Aquisição de soluções prontas |
| AVA | Ambiente Virtual de Aprendizagem |
| COM | Comunicação |
| CMMI | <i>Capability Maturity Model Integration</i> |
| CPA | Comissão Própria de Avaliação |
| DA | Aquisição de Dados |
| DO | Propriedade dos dados |
| DQ | Qualidade de Dados |
| DOS | Desenvolvimento de soluções próprias |
| ES | Ensino Superior |
| ES | Espírito Santo |
| EUA | Estados Unidos da América |
| EVA | Avaliação da eficácia das soluções |
| IES | Instituições de Ensino Superior |
| INF | Infraestrutura |
| FUN | Financiamento |
| MEC | Ministério da Educação |
| MG | Minas Gerais |
| MM | Modelo de Maturidade |
| MMALA | Modelo de Maturidade para Adoção de <i>Learning Analytics</i> |
| N/A | Não se aplica |
| LA | <i>Learning Analytics</i> |
| LEA | Liderança |
| LGPD | Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais |
| LPE | Legislação, Privacidade e Ética (LPE, do inglês <i>Legislation, Privacy, and Ethics</i>) |
| PPGTIC | Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação |
| PPS | Planejamento pedagógico das soluções |
| PR | Paraná |
| RBI | Intervenção Baseada nos Resultados (RBI, do inglês <i>Result-based Intervention</i>) |
| RJ | Rio de Janeiro |

| | |
|-----|---|
| RS | Rio Grande do Sul |
| SC | Santa Catarina |
| SII | Identificação e envolvimento dos stakeholders |
| SIR | Apoio na interpretação dos resultados |
| SP | São Paulo |
| STR | Capacitação dos stakeholders |
| TI | Tecnologia da Informação |
| VLE | <i>Virtual Learning Environment</i> |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 19 |
| 1.1 | JUSTIFICATIVA | 20 |
| 1.2 | QUESTÃO DE PESQUISA | 21 |
| 1.3 | OBJETIVOS | 21 |
| 1.3.1 | Objetivo Geral..... | 21 |
| 1.3.2 | Objetivos Específicos | 22 |
| 1.4 | ADERÊNCIA DO OBJETO DE PESQUISA AO PPGTIC | 22 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 24 |
| 2.1 | ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM..... | 24 |
| 2.1.1 | Analítica de aprendizagem no ensino superior | 25 |
| 2.1.1.1 | <i>Analítica de aprendizagem no ensino superior no Brasil</i> | <i>27</i> |
| 2.1.1.2 | <i>Desafio da implantação de analítica de aprendizagem no ensino superior</i> | <i>28</i> |
| 2.2 | MODELO DE MATURIDADE | 29 |
| 2.2.1 | Níveis de maturidade..... | 29 |
| 2.3 | MODELO DE MATURIDADE PARA ADOÇÃO DE LEARNING ANALYTICS | 30 |
| 3 | TRABALHOS RELACIONADOS | 34 |
| 3.1 | ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM EM PAÍSES DA EUROPA..... | 34 |
| 3.1.1 | Analítica de aprendizagem no Reino Unido..... | 35 |
| 3.1.2 | Analítica de aprendizagem na Espanha | 37 |
| 3.1.3 | Perspectiva de quatro países sobre analítica de aprendizagem no ensino superior | 40 |
| 3.2 | ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM NA AUSTRÁLIA | 40 |
| 3.3 | ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM NA AMÉRICA LATINA..... | 41 |
| 3.3.1 | Iniciativas da analítica de aprendizagem na América Latina | 41 |
| 3.3.2 | Expectativas de alunos e instrutores sobre analítica de aprendizagem no Brasil | 42 |
| 3.3.3 | Necessidades de adoção de analítica de aprendizagem em universidades latino-americanas..... | 44 |
| 3.4 | ESTADO ATUAL DA ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM NO BRASIL..... | 45 |
| 4 | METODOLOGIA..... | 46 |
| 4.1 | GRUPO PESQUISADO | 46 |
| 4.2 | INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS | 49 |
| 4.2.1 | Questões do instrumento de coleta de dados | 51 |
| 4.2.1.1 | <i>Informações demográficas.....</i> | <i>51</i> |
| 4.2.1.2 | <i>Sobre os dados.....</i> | <i>52</i> |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 4.2.1.3 | <i>Sobre a adoção de análise de dados educacionais</i> | 52 |
| 4.2.1.4 | <i>Interessados na implantação de análise de dados educacionais</i> | 53 |
| 4.2.1.5 | <i>Sobre a implantação de ferramentas de análise de dados educacionais nas instituições</i> | 55 |
| 4.2.1.6 | <i>Auto avaliação de maturidade da análise de dados educacionais e prontidão institucional</i> | 57 |
| 4.2.1.7 | <i>Importância e pesquisas sobre análise de dados educacionais</i> | 59 |
| 4.2.1.8 | <i>Sobre pesquisas e iniciativas que envolvam análise de dados educacionais na instituição</i> | 59 |
| 4.2.1.9 | <i>Finalização</i> | 60 |
| 4.2.2 | Validação do instrumento de coleta de dados | 60 |
| 4.3 | A ANÁLISE DOS DADOS | 60 |
| 4.3.1 | Gráficos | 61 |
| 4.3.1.1 | <i>Mapa</i> | 61 |
| 4.3.1.2 | <i>Barras</i> | 62 |
| 4.3.1.3 | <i>Gráficos de média com desvio padrão</i> | 62 |
| 4.3.1.4 | <i>Setores</i> | 62 |
| 4.3.1.5 | <i>Boxplot</i> | 62 |
| 5 | RESULTADOS | 64 |
| 5.1 | DADOS COLETADOS PELAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR | 65 |
| 5.2 | IMPLANTAÇÃO DA ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR..... | 67 |
| 5.3 | COMPREENSÃO SOBRE ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM..... | 70 |
| 5.4 | DADOS E CAPACIDADE DE PESQUISA | 72 |
| 5.5 | MOTIVAÇÕES PARA O USO DA ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM..... | 73 |
| 5.5.1 | Instituições que possuem o interesse na implantação de analítica de aprendizagem | 73 |
| 5.5.1.1 | <i>Importância do envolvimento dos stakeholders</i> | 73 |
| 5.5.1.2 | <i>Principais motivações para adoção da analítica de aprendizagem</i> | 74 |
| 5.5.1.3 | <i>Softwares e ferramentas considerados para a analítica de aprendizagem</i> | 77 |
| 5.5.1.4 | <i>Importância do compartilhamento da analítica de aprendizagem com os stakeholders</i> | 78 |
| 5.5.1.5 | <i>Cultura dos dados</i> | 80 |
| 5.5.2 | Instituições que já possuem analítica de aprendizagem em grande ou pequena escala | 82 |
| 5.5.2.1 | <i>Nível de envolvimento dos stakeholders</i> | 83 |
| 5.5.2.1.1 | <i>Liderança na implementação da analítica de aprendizagem</i> | 85 |
| 5.5.2.2 | <i>Motivação para a implementação da analítica de aprendizagem</i> | 86 |

| | | |
|--------------|---|------------|
| 5.5.2.3 | <i>Fonte de dados utilizada para a analítica de aprendizagem</i> | 87 |
| 5.5.2.4 | <i>Ferramentas utilizadas</i> | 88 |
| 5.5.2.5 | <i>Importância do compartilhamento dos resultados da analítica de aprendizagem</i> | 89 |
| 5.5.2.6 | <i>Método de avaliação de eficácia da analítica de aprendizagem</i> | 91 |
| 5.5.3 | Semelhanças e divergências entre instituições com analítica de aprendizagem e que pretendem utilizar a analítica de aprendizagem futuramente | 92 |
| 5.5.3.1 | <i>Envolvimento dos stakeholders</i> | 92 |
| 5.5.3.2 | <i>Motivações para adoção da analítica de aprendizagem</i> | 94 |
| 5.5.3.3 | <i>Importância do compartilhamento dos resultados da analítica de aprendizagem</i> | 96 |
| 5.6 | NÍVEL DE MATURIDADE DA ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM | 97 |
| 5.6.1 | Importância dos elementos do MMALA para alcançar o potencial da analítica de aprendizagem | 98 |
| 5.6.2 | Cultura dos dados e analítica de aprendizagem | 101 |
| 5.6.2.1 | <i>Dados coletados (1. DA)</i> | 104 |
| 5.6.2.2 | <i>Qualidade dos dados (2. DQ)</i> | 106 |
| 5.6.2.3 | <i>Propriedades dos dados (3. DO)</i> | 107 |
| 5.6.2.4 | <i>Infraestrutura (4. INF)</i> | 107 |
| 5.6.2.5 | <i>Financiamento (5. FUN)</i> | 108 |
| 5.6.2.6 | <i>Liderança (6. LEA)</i> | 108 |
| 5.6.2.7 | <i>Envolvimento dos stakeholders (7. SII)</i> | 109 |
| 5.6.2.8 | <i>Exposição dos resultados (8. COM)</i> | 111 |
| 5.6.2.9 | <i>Treinamento dos stakeholders (9. STR)</i> | 112 |
| 5.6.2.10 | <i>Diretrizes pedagógicas (10. PPS)</i> | 114 |
| 5.6.2.11 | <i>Conhecimentos pedagógicos (11.SIR)</i> | 114 |
| 5.6.2.12 | <i>Intervenções pedagógicas baseadas em resultados da analítica de aprendizagem (12. RBI)</i> | 114 |
| 5.6.2.13 | <i>Apoio de soluções de analítica de aprendizagem próprias (13. DOS)</i> | 117 |
| 5.6.2.14 | <i>Suporte para aquisição de soluções de analítica de aprendizagem (14. ACQ)</i> .. | 118 |
| 5.6.2.15 | <i>Avaliações da solução de analítica de aprendizagem (15. EVA)</i> | 119 |
| 5.6.2.16 | <i>Privacidade e ética dos dados (16. LPE)</i> | 120 |
| 5.7 | PRINCIPAIS RESULTADOS DA IMPLEMENTAÇÃO DA ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM NAS INSTITUIÇÕES | 120 |
| 5.8 | PESQUISAS DE ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM | 122 |
| 6 | DISCUSSÕES | 124 |
| 7 | CONCLUSÃO | 127 |
| 7.1 | LIMITAÇÕES DO TRABALHO | 131 |
| 7.2 | TRABALHOS FUTUROS | 131 |
| | REFERÊNCIAS | 133 |

| | |
|--|------------|
| APÊNDICE A – Questionário | 138 |
| APÊNDICE B – Compreensão dos Participantes Sobre o que é Analíticas de Aprendizagem | 155 |

1 INTRODUÇÃO

A *Learning Analytics* (LA), foi definida na primeira Conferência internacional sobre *Learning Analytics and Knowledge* (LAK 2011) and adopted by the Society for Learning Analytics Research (SoLAR), como:

A learning analytics é a medição, coleta, análise e relatório de dados sobre os alunos e seus contextos, para fins de compreensão e otimização da aprendizagem e dos ambientes em que ela ocorre (SoLAR, 2011).

A LA surgiu como um campo interdisciplinar que reúne pesquisa e prática em educação, psicologia e ciência de dados (TSAI et al., 2018b). Por esse motivo, viu-se a necessidade de sua utilização em instituições de ensino superior, a fim de auxiliar nas tomadas de decisão dos *stakeholders* envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

A adoção de LA em Instituições de Ensino Superior (IES) é uma tarefa desafiadora, por sugerir mudanças na estrutura organizacional e abranger atividades em diversos setores do sistema de ensino. Fazendo-se assim necessário uma ferramenta que ajude as instituições a lidar com esse desafio (FREITAS, 2020). Freitas (2020) visando essa complexidade criou uma ferramenta chamada MMALA (Modelo de Maturidade para Adoção de *Learning Analytics*), que busca auxiliar as IES que desejam iniciar ou ampliar a utilização de LA. O MMALA apresenta um meio de progredir sucessivamente no uso da LA.

Esta ferramenta também permite analisar em que nível de maturidade da LA a instituição se encontra. No qual são identificadas 16 áreas de processos que estão classificadas em 5 categorias que devem ser consideradas para a adoção da LA (FREITAS, 2020). Essa ferramenta possui um roteiro dividido em 4 níveis de maturidade que possibilitam identificar em qual nível as instituições que já adotaram a LA se encontram.

Apesar da promessa bem reconhecida da LA e dos avanços significativos de pesquisa feita até o momento, a adoção institucional tem sido tipicamente limitada em escopo de pequena escala (TSAI; GASEVIC, 2017), como relatado em estudos realizados na Europa e Austrália. Com relação a LA no Brasil, não foi encontrado nenhum estudo que relate o nível de maturidade da adoção da LA em nenhuma de suas regiões.

Por esse motivo, esta pesquisa busca verificar quais instituições brasileiras utilizam-se de técnicas de LA e em que nível de maturidade na adoção do LA elas se encontram, de acordo com o modelo MMALA.

1.1 JUSTIFICATIVA

As IES estão constantemente coletando grandes quantidades de dados na forma de pegadas digitais dos alunos durante seus estudos (TSAI et al., 2018). E embora as IES se esforcem para aumentar a qualidade do ensino e da aprendizagem explorando os dados coletados, muitas vezes existem barreiras que impedem que os dados sejam usados de forma sistemática e eficaz (TSAI et al., 2018).

Uma pesquisa realizada pela EDUCAUSE¹ para investigar os cenários analíticos no ensino superior dos Estados Unidos revelou que as preocupações com a qualidade dos dados e as dificuldades de integração do sistema eram parte dos principais desafios para incorporar o uso da analítica de aprendizagem nas instituições (ARROWAY, 2016).

Pesquisas em países da Europa e na Austrália mostram que a LA normalmente é aplicada em IES em pequenos projetos, se limitando a analisar os dados de um pequeno grupo de alunos. A fim de escalar as ferramentas de analítica de aprendizagem para nível institucional, é necessário estudar casos concretos que ilustram estas abordagens adotadas por IES, com o intuito de ampliar as inovações tecnológicas em operação e desafiar os pesquisadores e profissionais a refletirem sobre o atual estado da analítica de aprendizagem e áreas a serem melhoradas para dimensionar o potencial da LA (TSAI et al., 2020).

Além disso, para incorporar o uso de LA em escala institucional em uma IES é necessário suporte técnico e pedagógico apropriado, financeiro, compreender políticas de ética e segurança de dados, infraestrutura de qualidade, boa liderança, avaliação da qualidade do projeto, treinamento e construção de entendimento dos *stakeholders*, de uma forma organizada e planejada (TSAI et al., 2018b). A falta deste planejamento pode tornar a implantação ainda mais desafiadora e prejudicar o sucesso do projeto (TSAI et al., 2018b).

Deste modo, torna-se importante medir o nível de maturidade em que a instituição se encontra. A literatura apresenta que a maior parte das IES europeias que possuem algum projeto de LA, não aplica a LA em toda a instituição, se limitando assim a projetos em pequena escala. E para que seja possível a incorporação da LA em escala institucional, se faz necessário compreender o nível de maturidade atual.

¹ A Educause é uma associação sem fins lucrativos e a principal comunidade de líderes e profissionais de TI dos Estados Unidos com a missão de evoluir o ensino superior através do uso das tecnologia da informação (ARROWAY, 2016).

No Brasil não a relatos de trabalhos que busquem verificar se as IES utilizam-se de ferramentas de LA e em que nível de maturidade da LA em IES. Deste modo, se faz necessário medir o nível de maturidade em que a instituições brasileiras se encontra. A fim de auxiliar a implantação ou a expansão da LA na IES.

Devido ao grande número de IES encontradas no Brasil esta pesquisa se limitará a apenas duas regiões, sendo elas sul e sudeste.

1.2 QUESTÃO DE PESQUISA

O MMALA se mostra uma ferramenta muito útil para a implantação e autoavaliação do nível de maturidade de uma IES, porém, não há indícios de nenhuma pesquisa que identifique se as IES brasileiras estão adotando ou pretendem adotar a LA como apoio no processo de ensino e aprendizagem. Outra questão a ser levantada é o nível de maturidade da LA nas instituições brasileiras que já implantaram a LA.

Diante disso, foram elaboradas as seguintes questões de pesquisa: As instituições do sul e sudeste brasileiro, utilizam técnicas de LA? Caso sim. Em que nível de maturidade na adoção do LA elas se encontram, de acordo com o modelo MMALA?

1.3 OBJETIVOS

Observando a necessidade de identificar em que nível de maturidade as instituições brasileiras estão na utilização da LA. Visando isso, este trabalho definiu os seguintes objetivos, divididos em geral e específicos:

1.3.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa tem como objetivo geral verificar o nível de maturidade na adoção de LA nas instituições de ensino superior do sul e sudeste do Brasil.

1.3.2 Objetivos Específicos

A fim de compreender e cumprir o objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Investigar que tipo de dados educacionais as IES coletam.
- Verificar a de capacidades de gerenciamento de dados e pesquisa da IES.
- Verificar quais IES do sul e sudeste estão implantando a LA.
- Investigar o nível de envolvimento dos *stakeholders* na implementação da LA.
- Entender o que as IES compreendem por LA.
- Entender o nível de envolvimento de cada *stakeholders* na implementação da LA dentro das IES.
- Verificar quais são as fontes de dados utilizadas na LA.
- Investigar quais ferramentas/*softwares* são utilizadas ou considera para a LA.
- Investigar quais são as principais motivações para a implementação da LA.
- Verificar quais são os métodos de avaliação de eficácia da LA
- Verificar quais são os dados coletados e a capacidade de pesquisa das IES para a implementação da LA.
- Verificar quais os principais resultados obtidos através da LA nas IES que já possuem a LA implantada em pequena escala ou em toda a instituição.

1.4 ADERÊNCIA DO OBJETO DE PESQUISA AO PPGTIC

O Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC), está estruturado na área de concentração de tecnologia e inovação dividida em três linhas de pesquisa, são elas: Tecnologia Computacional, Tecnologia Educacional e Tecnologia, Gestão e Inovação.

Este trabalho foi desenvolvido na linha de pesquisa Tecnologia Computacional, cujo propósito é “desenvolver modelos, técnicas e ferramentas computacionais, auxiliando na resolução de problemas de natureza interdisciplinar”. Especificamente, essa linha de pesquisa procura desenvolver novas tecnologias computacionais para aplicação nas áreas de educação e gestão” (PPGTIC, 2017).

A *Learning Analytics* (LA) é baseada em dois campos de pesquisa computacionais: *Business Intelligence* (BI) — em português, Inteligência de Negócio — e *Data Mining* (DM) — em português, Mineração de Dados (BORGES et al., 2016). E sua aplicação contribui interdisciplinarmente na área de tecnologia educacional, possibilitando que professores visualizem informações do processo de aprendizagem de forma clara, a fim de facilitar a tomada de decisões, possibilitam um melhor rendimento e aprendizagem dos alunos.

Este trabalho busca medir o nível de maturidade da LA em IES do sul e sudeste brasileiros e para isso utilizou-se de um Modelo de Maturidade (MM) que é utilizado em diferentes áreas de conhecimento, a fim de indicar um roteiro de melhoria para as organizações (FREITAS et al., 2020). Permitindo também, medir e avaliar a situação atual de maturidade da mesma (KRÓL; ZDONEK, 2020), concedendo informações importantes para melhorar as práticas nas áreas de gestão e inovação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A identificação precoce de alunos em situação de risco de evasão acadêmica permite a introdução de apoios de aprendizagem e intervenções para melhorar a retenção do aluno (COLVIN et al., 2016). A *Learning Analytics (LA)* é uma das principais ferramentas vista como uma solução para esses desafios no ensino. Além de possuir o potencial de ajudar os alunos a desenvolver habilidades de aprendizagem autorreguladas com base em dados sobre eles próprios (TSAI et al., 2020).

2.1 ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM

A analítica de aprendizagem, em uma tradução livre do termo *Learning Analytics (LA)*, trata-se de uma análise dos dados educacionais gerados de alunos e professores em ambientes online (FREITAS et al., 2020).

Por meio da análise dos dados dos alunos, é possível compreender seus processos de estudo, identificar os alunos em risco de evasão, e com isso promover ações que evitem que isso aconteça, apoiar os professores na avaliação dos alunos, entre outras finalidades (FREITAS et al., 2019).

Neste contexto, a analítica de aprendizagem fornece informações úteis sobre os dados obtidos através de atividades realizadas pelos alunos, que normalmente estão armazenadas em sistemas acadêmicos (FREITAS et al., 2020b). No entanto, vários pesquisadores indicam que a maioria das instituições não está pronta para explorar a variedade de conjuntos de dados disponíveis para aprendizagem e ensino (ARROWAY et al., 2016).

Com isso, notou-se um número crescente de estudos que tem como objetivo orientar os projetos e a implementação de soluções de analítica de aprendizagem em nível institucional (BROOS et al., 2020).

Para que a analítica de aprendizagem seja implementada com sucesso em escala institucional, é de grande relevância fornecer não apenas a análise e suas ferramentas associadas, mas também formas apropriadas de suporte, treinamento e construção de comunidade (FERGUSON et al., 2014).

É necessário também que a instituição esteja aberta a mudanças e abrir mão de sua estabilidade (BROOS et al., 2020), pois a introdução da analítica de aprendizagem requer

mudanças nas práticas de vários departamentos e *stakeholders* da instituição ao mesmo tempo (FERGUSON et al., 2014). Os educadores precisam ser capazes de avaliar e utilizar de forma eficaz. Os alunos precisam ser convencidos de que são confiáveis e melhorarão seu aprendizado sem se intrometer em sua privacidade. A equipe de suporte precisa ser treinada para manter a infraestrutura e adicionar dados ao sistema. Os administradores universitários precisam ser convencidos que a analítica de aprendizagem possui análises válidas, que podem trazer vantagens administrativas (FERGUSON et al., 2014).

As informações obtidas por meio da análise de aprendizagem, correspondem não apenas a um relatório, mas também às descrições de potenciais, padrões e ações de validação com significância estatística (SCHENEIDER; LEMOS, 2020). Dessa forma, é possível compreender a dinâmica de desempenho dos alunos, os padrões de risco no processo de ensino e os fatores de trabalho a serem ajustados na busca por melhorias no processo de aprendizagem (MASSA; KUHN, 2019).

Essas informações se mostram de grande relevância no processo de ensino e aprendizagem dentro das universidades (TSAI et. at., 2020). Porém, é considerada uma tarefa desafiadora, pois avaliar o sucesso da analítica de aprendizagem ou demonstrar o emprego avançado de analítica de aprendizagem nas instituições de ensino é uma tarefa difícil (TSAI; GASEVIC, 2017).

2.1.1 Analítica de aprendizagem no ensino superior

De acordo com estudos realizados por Hilliger et al. (2020) que avalia as necessidades institucionais da analítica de aprendizagem nas universidades latino-americanas, os *stakeholders* interessados do ensino superior percebem que a analítica de aprendizagem é um meio promissor para monitorar o progresso acadêmico e a carga de trabalho dos alunos em nível de currículo, a fim de fornecer-lhes suporte personalizado e oportuno. Além disso, a análise pode ajudar a promover significativamente as instituições em áreas estratégicas como alocação de recursos, sucesso do aluno e financeiros (BICHSEL, 2012).

Sob a pressão crescente da sustentabilidade financeira, o setor de ensino superior (ES) é levado a demonstrar evidências de ofertas educacionais de qualidade (TSAI et al., 2020). Como resultado, a analítica de aprendizagem surge como um meio de medir o aprendizado e

responder a perguntas difíceis, relacionadas ao desempenho geral de uma instituição no setor de ES (VIBERG et al., 2018).

É de grande relevância que as IES adotem a análise de aprendizagem para medir seu desempenho e assim melhorar sua qualidade no ensino. E isso deve ser realizado sob diretrizes claras, baseadas em contextos culturais, sociais, econômicos e políticos específicos de cada instituição e utilizando as melhores práticas de análise de aprendizagem e teorias de aprendizagem (TSAI; GASEVIC, 2017).

Através da interação do aluno com os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) pode-se observar e investigar o comportamento dos estudantes, verificando suas possíveis ações que irão influenciar sobre seu desempenho, conhecer as necessidades individuais de aprendizagem de cada aluno e até identificar estudantes com dificuldades acadêmicas (FREITAS, 2020). Kloos et al. (2016) afirmam que através da analítica de aprendizagem “os professores recebem informações do processo de aprendizagem de forma clara para facilitar a tomada de decisões”. Sendo assim, possibilitando que professores com um grande número de estudantes consigam acompanhá-los e auxiliarem em suas tarefas, permitindo uma intervenção rápida ou até mesmo automática para alunos que apresentam mais dificuldade (FREITAS, 2020).

Embora o campo de análise de aprendizagem esteja amadurecendo e mudando, obtendo uma compreensão mais profunda das experiências de aprendizagem dos alunos e aumentando o seu potencial geral, a analítica de aprendizagem está longe de ser adotada de forma global pelas instituições (PAPAMITSIOU; GIANNAKOS; OCHOA, 2020). Pois, a maior parte das iniciativas de analítica de aprendizagem se refere a projetos construídos e liderados por pesquisadores que buscam avaliar as ferramentas por eles desenvolvidas (FREITAS et al., 2020) e não projetos que envolvam a análise de dados de todos os alunos da instituição de ensino.

A fim de escalar as ferramentas de analítica de aprendizagem para nível institucional, é necessário estudar casos concretos que ilustram estas abordagens adotadas por instituições de ensino superior, com o intuito de ampliar as inovações tecnológicas em operação e desafiar os pesquisadores e profissionais a refletirem sobre o atual estado da analítica de aprendizagem e áreas a serem melhoradas para dimensionar o potencial da analítica de aprendizagem (TSAI et al., 2020).

Tsai et al., (2020), apresentam em sua pesquisa realizada com base em uma série de consultas com gerentes seniores de 83 diferentes instituições de ensino superior de 24 países europeus, que a analítica de aprendizagem é vista como um grande potencial para aprimorar o ensino e a gestão institucional. No entanto, a simples utilização de ferramentas para analítica de aprendizagem sem considerar os aspectos necessários para uma adoção planejada e alinhada aos objetivos da instituição e às necessidades dos estudantes pode gerar impedimentos à continuidade dos projetos (FREITAS et al., 2020).

É notório um grande interesse das IES na adoção da análise de aprendizagem, mas na maioria dos casos a adoção pode ocorrer de forma imatura (TSAI; GASEVIC, 2017). Muitas instituições de ensino superior não estão prontas para começar a usar a analítica de aprendizagem de uma forma global na instituição, devido a desafios como cultura organizacional, infraestrutura e privacidade (FREITAS et al., 2020b).

2.1.1.1 Analítica de aprendizagem no ensino superior no Brasil

Apesar de poucos relatos da utilização da analítica de aprendizagem no Brasil, os estudos sobre esse tema estão crescendo neste país (CECHINEL et al., 2020). As pesquisas de analítica de aprendizagem geralmente são focadas em IES, pois as universidades brasileiras costumam utilizar-se de sistemas AVA (FALCÃO et al., 2020), que facilitam a mineração de informações úteis para a utilização na analítica de aprendizagem.

Apesar disso, um dos fatores que dificulta a adoção da analítica de aprendizagem é a falta de ferramentas *open source*² integradas aos AVAs disponíveis no Brasil (SILVA et al., 2016). A adoção de novas ferramentas geralmente enfrenta questões financeiras e burocráticas no país (FALCÃO et al., 2020). Por este motivo são encontradas poucas soluções práticas implementadas.

A adoção da analítica de aprendizagem, não é apenas uma questão de desenvolvimento tecnológico, mas também está profundamente entrelaçada com fatores culturais e contextuais dos *stakeholders* da instituição (FALCÃO et al., 2020), devendo ser considerados para orientar o uso responsável e significativo de dados na educação (TSAI; GASEVIC, 2017).

² Ferramentas *open source* são *softwares* desenvolvidos de forma descentralizada e colaborativa e conta com produção e revisão da comunidade, isto é, o código projetado pode ser acessado e modificado por qualquer pessoa.

Por este motivo, é importante compreender as expectativas dos *stakeholders* no contexto do ensino brasileiro (FALCÃO et al., 2020). O principal potencial da analítica de aprendizagem percebido pelos alunos é a visualização de seu progresso (FALCÃO et al., 2022). Já os instrutores educacionais, acreditam que os serviços de analítica de aprendizagem devem apresentar as informações um formato mais compreensível, onde eles possam ler e interpretar facilmente os dados dos alunos (FALCÃO et al., 2022).

2.1.1.2 Desafio da implantação de analítica de aprendizagem no ensino superior

A tarefa de adotar e implantar a analítica de aprendizagem no ensino superior mostra-se desafiadora. Uma das razões para isso é atribuída ao fato de que a maioria das instituições de ensino superior que tomaram iniciativas para a dotação da analítica de aprendizagem ainda estão em um estágio preparatório ou inicial (COLVIN, 2016).

Tsai e Gasevic (2017), em uma revisão da literatura identificam seis desafios proeminentes na adoção de analítica de aprendizagem em instituições de ensino superior, são eles:

- I. Escassez de recursos de liderança, para garantir que a implementação da analítica de aprendizagem seja estrategicamente planejada e monitorada.
- II. A falta de exemplos institucionais de envolvimento igual com diferentes partes interessadas em vários níveis.
- III. Escassez de abordagens baseadas em pedagogia, a fim de remover as barreiras de aprendizagem que foram identificadas pela análise.
- IV. Falta treinamento para os usuários finais, para capacitá-los a utilizar e entender as ferramentas de análises de aprendizagem.
- V. Poucos estudos que validam empiricamente o impacto das intervenções ligadas às análises.
- VI. A falta de políticas adaptadas, para a prática de analítica de aprendizagem específicas, como para abordar questões de privacidade e ética, bem como os desafios identificados acima.

Na visão de Tsai et al., (2020), os principais desafios da analítica de aprendizagem no ensino superior são: envolvimento e adesão das partes interessadas; base pedagógica fraca; demanda de recursos; falta de recursos tecnológicos, humanos e financeiros; ética e privacidade.

A fim de superar os desafios e facilitar a adoção da analítica de aprendizagem no ensino superior Freitas (2020) propõe um modelo de maturidade para a adoção de analítica de aprendizagem, que será detalhado na seção 2.3 deste trabalho.

2.2 MODELO DE MATURIDADE

O Modelo de Maturidade (MM) é utilizado em diferentes áreas de conhecimento a fim de indicar um roteiro de melhoria para as organizações (FREITAS et al., 2020), permitindo identificar as atividades-chave para apoiar uma organização a atingir níveis mais elevados de maturidade em seus processos (FREITAS et al., 2020b). Permitindo também, medir e avaliar a situação atual de maturidade (KRÓL; ZDONEK, 2020), buscando alcançar níveis mais altos de maturidade progressivamente. Desse modo, é possível planejar e ampliar as ações de forma gradual, expandindo os benefícios alcançados (FREITAS et al., 2020).

Um modelo de maturidade consiste em uma sequência de níveis de maturidade para um conjunto de objetos (KRÓL; ZDONEK, 2020). Normalmente, esses objetos são organizações ou processos (KRÓL; ZDONEK, 2020), que permitem uma melhor prática ou análise de seu estado de maturidade (LESS, 2016).

Uma área de processo segundo o CMMI (*Capability Maturity Model Integration*, 2010) “é um conjunto de melhores práticas relacionadas a uma área que, quando implementadas, satisfazem a um conjunto de metas consideradas importantes para realizar melhorias significativas naquela área”. Considerando assim que a instituição atingiu determinado nível de maturidade quando todas as metas associadas à área de processo são cumpridas (CMMI, 2010).

2.2.1 Níveis de maturidade

Cada nível de maturidade contribui para o progresso da organização, deixando-a mais perto de cumprir todas as suas metas e objetivos. Sendo assim, os níveis não podem ser omitidos. Um modelo de Maturidade deve conter de 3 a 6 níveis (SEM; RAMAMURTHY;

SINHA, 2012). O CMMI apresenta 5 níveis onde os descrevem desde o processo “Inicial até o processo de Otimização” (CMMI, 2010). Tendo então, por base o CMMI (2010), os níveis de maturidade podem ser descritos da seguinte forma:

- Nível 1 - Neste nível, os processos são *Ad-hoc* e caóticos. Não é fornecido um ambiente estável para auxiliar os processos. O sucesso da instituição depende de um único indivíduo. Neste nível destaca-se também a falta de planejamento, onde os produtos de trabalho são entregues fora dos prazos e excedendo orçamentos;
- Nível 2 - Neste nível, os processos são planejados e executados de acordo com uma política.
- Nível 3 - Os processos são bem caracterizados e entendidos, com padrões, procedimentos, ferramentas e métodos. O conjunto de processos-padrão é estabelecido e melhorado ao longo do tempo trazendo uniformidade no contexto da organização.
- Nível 4 - Neste nível, a organização e os projetos constituem objetivos quantitativos para melhorar a qualidade e a performance dos processos. Esses objetivos se baseiam nas necessidades dos usuários finais, da organização e dos responsáveis pelo processo.
- Nível 5 - A organização melhora continuamente seus processos com base no entendimento quantitativo das causas comuns e de acordo com as possíveis variações essenciais ao processo, sendo assim uma melhoria contínua.

2.3 MODELO DE MATURIDADE PARA ADOÇÃO DE LEARNING ANALYTICS

O Modelo de Maturidade para Adoção de *Learning Analytics* (MMALA), foi desenvolvido com o intuito de auxiliar as IES que desejam iniciar a utilização de analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020).

O MMALA apresenta um roteiro para a implantação da analítica de aprendizagem na instituição com processos progressivos, permitindo também a autoavaliação do estado atual da analítica de aprendizagem na IES (FREITAS, 2020). O MMALA é composto por 5 categorias e 16 áreas de processos, que devem ser consideradas na adoção de analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020) os itens que compõem o MMALA, são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Categorias e Áreas dos processos considerados na adoção de analítica de aprendizagem no modelo MMALA

| Categorias | Áreas de Processos |
|---------------------------------|---|
| Gestão dos Dados | <ul style="list-style-type: none"> – Aquisição de Dados (DA) – Qualidade de Dados (DQ) – Propriedade dos dados (DO) – Infraestrutura (INF) |
| Administração e Capacitação | <ul style="list-style-type: none"> – Financiamento (FUN) – Liderança (LEA) – Identificação e envolvimento dos stakeholders (SII) – Comunicação (COM) – Capacitação dos stakeholders (STR) |
| Apoio Pedagógico | <ul style="list-style-type: none"> – Planejamento pedagógico das soluções (PPS) – Apoio na interpretação dos resultados (SIR) – Intervenção Baseada nos Resultados (RBI, do inglês <i>Result-based Intervention</i>) |
| Análise de Dados | <ul style="list-style-type: none"> – Desenvolvimento de soluções próprias (DOS) – Aquisição de soluções prontas (ACQ) – Avaliação da eficácia das soluções (EVA) |
| Legislação, Privacidade e Ética | <ul style="list-style-type: none"> – Legislação, Privacidade e Ética (LPE, do inglês <i>Legislation, Privacy, and Ethics</i>) |

Fonte: Freitas (2020)

Cada área do processo possui um breve roteiro de melhoria, contendo também suas práticas funcionais, divididas em 4 níveis de maturidade. Para avançar de um nível para o próximo nível de maturidade deve-se executar todas as práticas funcionais definidas na etapa anterior (FREITAS, 2020). Os níveis de maturidade foram nomeados como *Ad-hoc*, inicial, estruturado e sistemático e possuem as seguintes características:

- Nível 1 – *Ad-hoc* - É o nível inicial de maturidade, onde a instituição está iniciando a adoção de analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020). Os processos ainda não são formalmente estabelecidos para a execução dos projetos. Neste nível, normalmente, as análises dos dados dos alunos e professores ocorrem por iniciativa pessoal de professores e pesquisadores e são testadas com um número pequeno de dados. É possível observar neste nível uma grande falha no planejamento, onde não são realizados planejamentos educacionais e institucionais (FREITAS, 2020).
- Nível 2 – Inicial - Neste estágio, os processos de adoção começam a ser melhor definidos na IES. Os projetos de analítica de aprendizagem são adotados em uma maior escala do que no nível 1, envolvendo outros departamentos e *stakeholders*. A ferramentas recebe avaliações e é aperfeiçoada através do *feedback* de seus usuários. Os principais benefícios esperados para as IES que alcançam esse nível de maturidade são:

(a) maior dimensão dos projetos de analítica de aprendizagem, envolvendo mais usuários e seus dados, sendo eles, alunos e professores; (b) as ferramentas são avaliadas, sendo assim permitindo ajustes e maior personalização para atender as necessidades de usuários de diferentes cursos; (c) maior envolvimento da IES, trazendo assim, uma maior compreensão sobre o papel de analítica de aprendizagem no processo de ensino e aprendizagem em diferentes departamentos; e (d) os projetos de analítica de aprendizagem seguem um regulamento de ética e privacidade pré-definida pela IES (FREITAS, 2020).

- Nível 3 – Estruturado – O nível 3 possui como sua principal característica o envolvimento da alta gerência da IES nos processos de adoção de analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020). Os resultados dos benefícios da analítica de aprendizagem já são visíveis em toda a instituição. São definidas metas de desenvolvimento e soluções analítica de aprendizagem alinhado com a IES (FREITAS, 2020). É definida uma liderança e uma equipe responsável pelo projeto formalmente (FREITAS, 2020). Neste nível de maturidade são esperados os seguintes benefícios: (a) A execução coordenada de projetos, com processos bem definidos, melhorando a organização e aumentando a probabilidade de sucesso dos projetos de analítica de aprendizagem; (b) há uma melhora na infraestrutura, contendo investimentos destinados ao projeto, a fim de melhorar o suporte às soluções de analítica de aprendizagem; e (c) a instituição contribui reforçando o compromisso da alta gerência com o patrocínio e com o sucesso dos projetos de analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020).
- Nível 4 – Sistemático – No nível sistemático, a análise de aprendizagem se torna parte integrada da IES, sendo adotado em nível institucional com processos e adoção sistematizados, atingindo níveis estratégicos e atingindo os objetivos traçados (FREITAS, 2020). Há a participação de profissionais de várias áreas de conhecimento contribuindo para o aprimoramento das ferramentas analítica de aprendizagem. Os projetos são apoiados através de financiamento e seus resultados são divulgados a toda instituição. Os principais benefícios de atingir esse nível de maturidade são: (a) Os objetivos das IES são atendidos de forma cada vez mais eficaz, focando em *stakeholders* estratégicos; (b) a IES passa a adotar políticas de validação de projetos analítica de aprendizagem, a fim de atender às questões éticas e legais sobre o uso de dados dos alunos; (c) Há programas de financiamento para projetos de analítica de aprendizagem,

sendo eles em execução e novos; e (d) a IES tem *stakeholders*, processos e objetivos definidos para a execução de analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020).

Este modelo proposto por Freitas (2020) foi desenvolvido seguindo a metodologia de Becker et al. (2009). E foi realizada a avaliação de especialistas e pesquisadores renomados da área de analítica de aprendizagem duas vezes.

A primeira avaliação buscou verificar a importância de cada categoria e cada área do processo da primeira versão do modelo MMALA e sua completude ela foi realizada por meio de questionário enviado para especialistas, através dele foi possível, identificar novas categorias e assim promover o ajuste do referido modelo (FREITAS, 2020).

Na segunda os especialistas avaliaram cada item do modelo MMALA verificando se foram descritos corretamente e se haviam itens que deveriam ser incluídos ou excluídos (FREITAS, 2020). Além disso os especialistas foram consultados sobre concordar ou discordar das seguintes sentenças: “O MMALA pode apoiar instituições de ensino superior na adoção de LA e orientá-las para um uso mais maduro de LA” (FREITAS, 2020), “Uma instituição de ensino superior pode obter benefícios usando este Modelo de Maturidade para Adoção de *Learning Analytics*” (FREITAS, 2020) e “MMALA é um guia abrangente para apoiar a adoção de LA e seu progresso” (FREITAS, 2020). Os resultados dessa avaliação apontaram alguns pequenos ajustes a serem realizados na descrição dos objetivos e propósitos de alguns itens e apontaram evidência estatística de que há concordância com as questões associadas à opinião sobre o modelo MMALA para melhoria destes aspectos na aplicação de analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020).

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Compreender o nível de maturidade da analítica de aprendizagem em outros países torna-se de grande relevância, a fim de entender quais são as inovações tecnológicas já implantadas e desafios encontrados pelos profissionais e pesquisadores. Visando isso, essa seção apresentará como se encontra a implantação da analítica de aprendizagem em países da Europa, Austrália e América Latina.

3.1 ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM EM PAÍSES DA EUROPA

Tsai et al. (2020) busca compreender qual é o estado da arte em termos de adoção de análise de aprendizagem no ensino superior em países europeus. Para que isso fosse possível foi adotado o método misto, onde foram realizadas entrevistas e aplicação de questionários para 249 gestores de IES de 38 países da Europa.

O instrumento de pesquisa consiste em um questionário com 28 perguntas que exploram o status de adoção e a maturidade da analítica de aprendizagem entre as IES europeias (TSAI et al., 2020). As perguntas são focadas em investigar as iniciativas existentes da analítica de aprendizagem, infraestruturas institucionais da analítica de aprendizagem, estratégias e políticas adotadas para a analítica de aprendizagem, considerações de questões legais e éticas e estruturas de avaliação existentes (TSAI et al., 2020).

Como resultado do questionário e entrevistas com gerentes seniores de 83 diferentes instituições de ensino superior em 24 países europeus, observou-se que a analítica de aprendizagem é vista principalmente como uma ferramenta para aprimorar o ensino e a gestão institucional (TSAI et al., 2020).

Do ponto de vista dos gestores, os motivadores para a adoção da analítica de aprendizagem tendem a estar associados a indicadores-chave de desempenho institucionais, possibilitando medir a aprendizagem dos alunos, a fim de compreender como eles aprendem ou se envolvem com recursos de aprendizagem, possibilitando assim intervenções que atendam às necessidades dos alunos (TSAI et al., 2020). A analítica de aprendizagem dentro das instituições europeias é uma tecnologia recente, onde a maioria das instituições tem menos de três anos de experiência na adoção da analítica de aprendizagem (TSAI et al., 2020).

3.1.1 Analítica de aprendizagem no Reino Unido

Newland, Martin, Ringan (2015) apresentaram um relatório de pesquisa que busca compreender os níveis atuais de conscientização, adoção (ou não), maturidade, motivadores, desafios e benefícios conhecidos/percebidos da analítica de aprendizagem nas IES especificamente no Reino Unido no ano de 2015.

Esta pesquisa baseia-se nas percepções dos membros do HeLF³ sobre a situação da implementação e desenvolvimento na IES da qual fazem parte (NEWLAND; MARTIN; RINGAN, 2015). Houve 53 respostas de instituições diferentes, resultando em uma taxa de resposta de 38% do total de membros do HeLF do Reino Unido (NEWLAND; MARTIN; RINGAN, 2015), e os resultados obtidos através desta pesquisa serão comentados abaixo.

Com relação aos avanços da implementação de analítica de aprendizagem nas instituições, 47,2% das instituições ainda não tinham nenhuma implementação de analítica de aprendizagem, 34% estavam trabalhando na implementação, 17% já tinham uma implementação em pequena escala ou em andamento, e apenas 1,9% tinham uma implementação em grande escala e com suporte (NEWLAND; MARTIN; RINGAN, 2015).

Essa pesquisa buscou entender, também, o nível de entendimento dos *stakeholders* com relação aos benefícios e resultados da implementação do analítica de aprendizagem e obteve como resultado apenas 15,1% tinham muito bom entendimento sobre o assunto, 77,4% possuíam a compreensão limitada e 7,5% não possuíam compreensão nenhuma (NEWLAND; MARTIN; RINGAN, 2015).

Outro aspecto relevante, foi descobrir o principal foco da implantação e desenvolvimento da LA na instituição e notou-se que 17% dos entrevistados acreditam que é mais importante a retenção do que aprimoramento da aprendizagem, 24,5% acreditam que o aprimoramento da aprendizagem é mais relevante do que retenção e 58,5% acreditam que os dois focos são igualmente importantes (NEWLAND; MARTIN; RINGAN, 2015).

Tão importante quanto implantar e acompanhar o desenvolvimento da analítica de aprendizagem na IES é quem irá liderar esse processo e realizar a análise dos dados. Visando isso, foi questionado aos entrevistados sobre quem eles esperavam que liderasse a

³ O HeLF foi estabelecido em 2003 como uma “rede de funcionários seniores do Reino Unido em instituições envolvidas na promoção, apoio e desenvolvimento de aprendizagem aprimorada por tecnologia”. Cada instituição de ensino superior do Reino Unido pode nomear um representante para o HeLF, que agora tem mais de 130 membros institucionais (HeLF, 2021).

implementação e o desenvolvimento da analítica de aprendizagem na IES. E dos 47 respondentes, 2 acreditam que deve ser implantada e desenvolvida pela alta administração da instituição, 21 chefes de *eLearning*⁴, 21 colaboradores da área *Information Services*⁵, 3 estudantes (NEWLAND; MARTIN; RINGAN, 2015).

E com relação aos outros *stakeholders* envolvidos no projeto de analítica de aprendizagem, foram verificados a representação dos alunos e *feedback* nos projetos; representação acadêmica e *feedback* em projetos; e a representação administrativa e *feedback* em projetos (NEWLAND; MARTIN; RINGAN, 2015) e é possível ver os resultados no Quadro 2.

Quadro 2 – Envolvimento dos *stakeholders* no Reino Unido

| | Muito envolvida | Ligeiramente envolvido | Nem um pouco envolvido | Não aplicável |
|---|-----------------|------------------------|------------------------|---------------|
| Apresentação dos alunos e <i>feedback</i> nos projetos | 18 | 14 | 8 | 5 |
| Apresentação acadêmica e <i>feedback</i> em projetos | 23 | 13 | 4 | 5 |
| Apresentação administrativa e <i>feedback</i> em projetos | 23 | 13 | 5 | 5 |

Fonte: Newland; Martin; Ringan (2015)

Os entrevistados, foram questionados também, sobre que tipo de *software* a IES utiliza ou pretendia usar na implantação da analítica de aprendizagem e 31,4% responderam que utilizam *software* específico de LA, 74,5% gostariam de utilizar elementos dentro do *Virtual Learning Environment* (VLE) institucional existente, 64,7% utilizam ou gostariam de utilizar elementos de analítica de aprendizagem dentro dos registros institucionais existentes do aluno, já 21,6% buscam elementos dentro das ferramentas de gerenciamento de dados institucionais existentes, 2,0% OER e 17,6% acreditam que nenhuma destas formas se aplicariam em sua instituição.

Com relação aos dados coletados nas IES do Reino Unido, é possível perceber que na maioria dos casos são utilizados dados de AVAs e sistemas de registros acadêmico dos alunos (NEWLAND; MARTIN; RINGAN, 2015).

⁴ Aprendizagem realizada por meio eletrônico, normalmente na internet.

⁵ Atividades de tecnologia da informação

Após os dados serem coletados e analisados eles devem ser visualizados, visando este aspecto, foi explorado quais *stakeholders* devem visualizar os dados analisados e 91,5% dos participantes concordam que os acadêmicos devem poder visualizar os dados, 78,7% acreditam que os alunos devem visualizar os seus dados, 74,5% julgam importante que os administradores de departamento tenham acesso a esses dados, 61,7% reconhecem que os administradores centrais da IES devem visualizar os dados, 57,4% concordam que os dados sejam visualizados por equipes de serviços de informação de gestão e 80,9% acreditam que os tutores devem ter acesso a esses dados (NEWLAND; MARTIN; RINGAN, 2015).

Através desta pesquisa foi possível notar que em nível institucional os dados revelam diferentes níveis de consciência e compreensão, tanto dentro como entre departamentos, sobre os desafios e benefícios da analítica de aprendizagem (NEWLAND; MARTIN; RINGAN, 2015). E os impulsionadores da retenção e do aprimoramento da aprendizagem são percebidos como tendo igual importância. Também, notou-se um grande interesse na analítica de aprendizagem nas IES, apesar delas se encontrarem em fase de discussão dos projetos para a implementação.

3.1.2 Analítica de aprendizagem na Espanha

MUÑOZ-MERINO et al. (2022) apresentam em seu trabalho uma análise da situação, necessidades e desafios da analítica de aprendizagem no ensino superior na Espanha, levando em consideração as perspectivas de gestores, professores e alunos.

Foram analisados nesta pesquisa os principais objetivos das ferramentas adotadas ou desejadas, questões de privacidade e ética e outros aspectos da política de analítica de aprendizagem (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Para isso foi levantada as seguintes questões de pesquisa: 1. Qual é o nível de adoção de analítica de aprendizagem e o nível de adoção de políticas de analítica de aprendizagem na Espanha?; 2. Quais são os principais objetivos e metas para gestores, professores e alunos no uso da analítica de aprendizagem?; 3. Quais são as principais ferramentas de analítica de aprendizagem que estão em uso nas instituições espanholas e as ferramentas que as partes interessadas desejam?; 4. Quais são as principais barreiras éticas e de privacidade para o uso da analítica de aprendizagem na Espanha?; 5. O que pensam os gestores sobre os principais elementos e desafios a serem abordados em uma política

de analítica de aprendizagem na Espanha?; 6. Quais são os principais desafios para a adoção da analítica de aprendizagem nas instituições espanholas? (MUÑOZ-MERINO et al., 2022).

A fim de responder as questões de pesquisa acima foi realizada uma abordagem qualitativa, através de entrevistas com gestores e grupos focais com professores e alunos (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). As entrevistas envolveram 18 gestores de 11 instituições espanholas diferentes, e decorreram entre 2016 e 2017 (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Os grupos focais de professores e alunos foram realizados em uma instituição espanhola durante o ano de 2017, com 23 alunos divididos em cinco grupos focais (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Para a análise dos dados, foi realizada a comparação dos diferentes pontos de vista de gestores, alunos e professores sobre as questões pesquisadas, a fim de constatar semelhanças e diferenças entre esses atores (MUÑOZ-MERINO et al., 2022).

Em resposta à primeira questão de pesquisa levantada, foi possível observar que apenas 4 das 11 instituições espanholas tinham projetos institucionais de analítica de aprendizagem (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Dentre esses projetos, apenas um deles foi amplamente utilizado em sua instituição (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Este projeto acompanha as atividades de ensino e fornece algumas métricas sobre como os professores interagiram com as plataformas de aprendizagem (MUÑOZ-MERINO et al., 2022).

Com relação aos objetivos e metas dos gestores, professores e alunos sobre a analítica de aprendizagem. Em relação à visão dos gestores, 6 das instituições tinham como objetivo comum usar a analítica de aprendizagem para melhorar a educação, principalmente os processos de ensino e aprendizagem (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Foram também citados como objetivos e metas: melhorar a atividade dos professores com base nos próprios dados; prever e analisar evasão no nível acadêmico; aprimoramento do currículo dos cursos; dashboards para fornecer aos alunos e professores informações relevantes sobre, por exemplo, seu desempenho; fornecimento de feedback automático para os alunos (MUÑOZ-MERINO et al., 2022).

Em relação às perspectivas dos alunos eles concordaram com a necessidade da analítica de aprendizagem para melhorar a educação nos seguintes pontos específicos: melhorar as atividades dos professores com base nos dados dos professores, melhorar os cursos e materiais, fornecer painéis e feedback automático para os alunos (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Os professores, apontam que a analítica de aprendizagem deve melhorar as metodologias dos professores sobre como eles ensinam com base em dados (mas com algumas premissas, por

exemplo, não os usar para avaliação como alguns indicadores), fornecendo painéis, feedback e personalização (MUÑOZ-MERINO et al., 2022).

Todas as instituições entrevistadas consideraram ferramentas e serviços de analítica de aprendizagem desenvolvidos internamente, desconsiderando ferramentas comercializadas (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Devido às ferramentas comercializadas não atenderem às necessidades da instituição (MUÑOZ-MERINO et al., 2022).

E com relação a ética e privacidade todas as 11 instituições tinham alguma estrutura ética e de privacidade, apesar desta estrutura não ser específica para área de analítica de aprendizagem (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Os alunos possuem as seguintes expectativas e preocupações sobre a ética e privacidade de dados: 1. Os alunos gostariam de conhecer os dados específicos que a universidade está coletando, como são processados e analisados e os propósitos da coleta e análise de dados; 2. Os alunos não se lembram das condições específicas em que os dados são coletados; 3. Eles gostariam que seus dados fossem usados para melhorar o aprendizado, mas não para outros fins, como vender dados a terceiros; 4. Os alunos sentem-se donos de seus dados; e 5. Os dados devem ser anonimizados (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Os professores, possuem como as principais expectativas e preocupações: 1. Os professores gostariam que os dados dos alunos fossem usados para melhorar a aprendizagem, mas não para outros fins, pois são semelhantes aos pontos de vista dos alunos; 2. O anonimato também é importante; e 3. Alunos e professores devem estar atentos aos dados coletados (MUÑOZ-MERINO et al., 2022).

Os principais desafios identificados que dificultam a adoção da analítica de aprendizagem são: falta de conhecimento e engajamento da analítica de aprendizagem; falta de estratégias de analítica de aprendizagem; questões culturais; questões tecnológicas; outras questões relevantes relacionadas à formação, aos recursos e ao conhecimento do estado da arte (MUÑOZ-MERINO et al., 2022).

Os resultados desta pesquisa revelam que o nível de adoção institucional na Espanha é baixo e nenhuma das instituições analisadas tinha uma política de analítica de aprendizagem (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Além disso, apenas duas dessas instituições tinham uma estratégia inicial para a adoção da analítica de aprendizagem (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Embora as instituições compartilhassem alguns pontos em comum em seus objetivos, ferramentas escolhidas e desafios de adoção da analítica de aprendizagem, as diferenças nos contextos políticos e práticas institucionais reafirmaram que as soluções e serviços de analítica

de aprendizagem não podem ser implementados da mesma maneira (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Essas observações levam à conclusão de que os principais desafios para implementar a analítica de aprendizagem na Espanha não estão relacionados às questões tecnológicas, mas às questões sociais e culturais enraizadas nas instituições e associadas a diferentes *stakeholders* (MUÑOZ-MERINO et al., 2022).

3.1.3 Perspectiva de quatro países sobre analítica de aprendizagem no ensino superior

Kollom et al (2021) buscaram contribuir para a compreensão das expectativas do corpo docente em relação a analítica de aprendizagem. Para isso traçou o objetivo de identificar as expectativas do corpo docente em relação a analítica de aprendizagem em IES na Europa, analisando quatro países diferentes (KOLLOM et al, 2021).

Este estudo de método misto enfocou uma análise cruzada de casos de funcionários de IES de quatro universidades europeias. Sendo elas da: Espanha, Estônia, Holanda, Reino Unido (KOLLOM et al, 2021). Os dados foram coletados por meio de questionários e grupos de foco envolveram 271 membros do corpo docente (212 para o questionário e 59 para os grupos de foco) (KOLLOM et al, 2021).

Através do questionário foi possível perceber que uma das principais expectativas do corpo docente com relação a analítica de aprendizagem era que ela fosse uma ferramenta para promover o desenvolvimento acadêmico e profissional dos alunos (KOLLOM et al, 2021).

Os grupos focais ilustraram que todas as quatro IES concordaram que a analítica de aprendizagem deve ter o objetivo de apoiar a experiência de aprendizagem dos alunos e melhorar a oferta e a qualidade do ensino (KOLLOM et al, 2021).

Em geral, o estudo pode concluir que em todos os países investigados a expectativa são geralmente baixas e o principal desejo dos docentes é de que o todas as pessoas da IES sejam obrigadas a agir com base em dados que mostram que os alunos correm risco de reprovação ou desempenho inferior (KOLLOM et al, 2021).

3.2 ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM NA AUSTRÁLIA

Na Austrália Colvin et al. (2016) em seu relatório final realizaram um estudo no qual, um dos objetivos era determinar o estado atual da analítica de aprendizagem, no contexto do

ensino superior australiano. Para isso foram realizadas entrevistas com líderes seniores sobre implementações da analítica de aprendizagem que estavam ocorrendo em suas respectivas instituições em 2014.

Este estudo preocupou-se em obter uma visão empiricamente informada sobre a aparência real das implementações da analítica de aprendizagem nas universidades australianas e os processos e motivadores que as moldam (COLVIN et al., 2016).

Como resultado da pesquisa de Colvin et al. (2016) foi possível observar que apesar do crescente interesse da analítica de aprendizagem e do potencial que oferece às instituições, as implementações da analítica de aprendizagem no contexto do ensino superior australiano estão em fases iniciais de desenvolvimento. Aproximadamente metade das instituições entrevistadas não havia implementado um programa da analítica de aprendizagem na época da coleta de dados (julho de 2014) e as implementações relatadas eram de escopo limitado e iniciativas relativamente pequenas, onde nenhuma IES foi capaz de apontar um programa específico implementado em grande escala em sua instituição (COLVIN et al., 2016).

Portanto, como a analítica de aprendizagem foi considerado um item novo, no ano da coleta de dados no cenário educacional Australiano, não houve tempo suficiente para implementar e avaliar a eficácia da analítica de aprendizagem (COLVIN et al., 2016) em escala institucional.

3.3 ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM NA AMÉRICA LATINA

Essa seção retrata os principais estudos sobre analítica de aprendizagem em países da América Latina.

3.3.1 Iniciativas da analítica de aprendizagem na América Latina

O crescimento da analítica de aprendizagem como um campo de pesquisa foi amplamente documentado desde o seu início então Cechinel et al. (2020) buscou oferece um amplo panorama das publicações que os autores latino-americanos têm publicado entre os anos de 2011 a 2019 (CECHINEL et al., 2020). Para isso, foi realizada uma revisão quantitativa da literatura onde um total de 282 artigos foi coletado e categorizado (CECHINEL et al., 2020).

Os resultados apresentados que as pesquisas da analítica de aprendizagem crescem rapidamente em número de artigos, grupos de pesquisa sobre os processos e ferramentas educacionais necessários para a região (CECHINEL et al., 2020). Dos 135 artigos recolhidos que mencionam a quantidade de dados utilizados nas experiências, a grande maioria utiliza dados do ensino superior (89%), e apenas alguns lidam com dados de outros níveis (secundário-7%, primário-2,2%, profissional-1,5%) (CECHINEL et al., 2020).

E é possível verificar que grande parte das pesquisas em desenvolvimento está voltada para os Professores (68,7%) e Coordenadores (incluindo gestores) (64,8%). É interessante notar que a quantidade de trabalhos voltados para alunos (33,5%) é muito semelhante à quantidade de trabalhos voltados para pesquisadores (33%), sugerindo que a área ainda está trabalhando em ideias e soluções teóricas ao invés de aplicações práticas que poderiam ser implantado em grande escala para os alunos (CECHINEL et al., 2020).

Essa pesquisa mostra também que é bastante clara a necessidade de dedicar esforços no desenvolvimento de ferramentas e produtos que possam ser utilizados pelos diferentes públicos de relacionamento, principalmente alunos, e com ênfase na implantação de aplicações mais avançadas da LA (CECHINEL et al., 2020).

3.3.2 Expectativas de alunos e instrutores sobre analítica de aprendizagem no Brasil

Este estudo replica uma pesquisa realizada anteriormente em quatro países europeus e dois latino-americanos (KOLLOM et al, 2021), em sete IES brasileiras, a fim de obter mais informações sobre as opiniões e necessidades dos *stakeholders* em termos de adoção da analítica de aprendizagem no Brasil (PONTUAL FALCÃO et al., 2022). Os resultados apresentados neste estudo são baseados nas respostas de 641 alunos e 237 instrutores de instituições localizadas no Brasil (PONTUAL FALCÃO et al., 2022).

Os participantes responderam às seguintes questões: RQ1: Quais são as expectativas mais altas e mais baixas de instrutores e alunos em relação ao uso de analítica de aprendizagem?; e RQ2: Quais são as diferenças entre as expectativas ideais e previstas dos alunos e instrutores sobre a adoção da analítica de aprendizagem? (PONTUAL FALCÃO et al., 2022).

Com relação a RQ1, no geral, os alunos acreditam que o analítica de aprendizagem pode se tornar uma ferramenta muito útil para seu aprendizado (PONTUAL FALCÃO et al.,

2022). Além disso os alunos esperam fortemente que a universidade mantenha seus dados educacionais seguros e peça consentimento se seus dados educacionais quando forem usados para outros fins que não os originalmente declarados (PONTUAL FALCÃO et al., 2022). Fica claro também que os alunos esperavam que a adoção da analítica de aprendizagem pela IES os ajudasse a perceber seu progresso e a tomar decisões sobre o curso (PONTUAL FALCÃO et al., 2022). Além disso, eles esperavam que, com analítica de aprendizagem, pudessem ver como seu progresso acadêmico se relacionava com seus objetivos educacionais (PONTUAL FALCÃO et al., 2022). Por outro lado, os alunos tinham expectativas relativamente baixas de que os instrutores pudessem fornecer feedback com base nos resultados obtidos por meio de analítica de aprendizagem e que os instrutores tivessem a obrigação de intervir em casos de alunos com desempenho abaixo da média ou com potencial de melhoria (PONTUAL FALCÃO et al., 2022).

Os instrutores tinham expectativas ainda maiores do que os alunos, relacionadas à adoção da analítica de aprendizagem melhoria (PONTUAL FALCÃO et al., 2022). Os instrutores esperam fortemente que as ferramentas de analítica de aprendizagem forneçam visualizações de dados que sejam compreensíveis e fáceis de interpretar (PONTUAL FALCÃO et al., 2022). Os instrutores também destacaram que as informações sobre o progresso do aluno em cursos anteriores e atuais são uma fonte importante de conhecimento que eles podem explorar para obter *insights* sobre como auxiliar os alunos em seu caminho acadêmico (PONTUAL FALCÃO et al., 2022). Uma questão crítica relatada é a necessidade de orientação institucional para apoiar o uso prático da analítica de aprendizagem (PONTUAL FALCÃO et al., 2022).

Outras questões pedagógicas relevantes que podem ser abordadas usando o analítica de aprendizagem são o acompanhamento do progresso da aprendizagem e desempenho, apoiar a tomada de decisão dos alunos e o uso de análises para melhorar o fornecimento de *feedback* (PONTUAL FALCÃO et al., 2022). Por outro lado, não acreditam que seja essencial criar oportunidades de compartilhamento de experiências sobre o uso da analítica de aprendizagem com os colegas da instituição (PONTUAL FALCÃO et al., 2022). Além disso, os instrutores não acham que usar a analítica de aprendizagem para desenvolver as habilidades profissionais dos alunos deva ser uma prioridade (PONTUAL FALCÃO et al., 2022). Por fim, são contra a ideia de ter a obrigação de intervir em casos de alunos com desempenho abaixo da média ou com potencial de melhoria (PONTUAL FALCÃO et al., 2022).

Com relação a RQ2, os alunos acreditam que questões relacionadas à proteção de dados, como tópicos sobre armazenamento e segurança de dados, e possível uso dos dados coletados para outros objetivos, ao invés de educacionais, alcançaram os resultados mais relevantes em termos de ideal expectativa. No entanto, os alunos não acreditavam que a instituição atingiria o nível de segurança de dados desejável (PONTUAL FALCÃO et al., 2022). A diferença entre as expectativas ideais e previstas também atingiu valores relevantes para as aplicações das ferramentas analítica de aprendizagem, especificamente nos itens sobre promoção de habilidades acadêmicas, atualizações regulares apoiam à tomada de decisão e progresso dos alunos, com valores mais elevados para as expectativas ideais (PONTUAL FALCÃO et al., 2022).

Já os instrutores, possuem como as principais expectativa relacionada ao uso dos dados dos alunos, progresso dos alunos nos cursos atuais ou anteriores, de forma significativa e compreensível (PONTUAL FALCÃO et al., 2022). No entanto, o tamanho do efeito grande mostrou que eles sentiram que a instituição não forneceria meios para exibir os dados em um formato compreensível e fácil de ler (PONTUAL FALCÃO et al., 2022).

3.3.3 Necessidades de adoção de analítica de aprendizagem em universidades latino-americanas

Hilliger et al. (2020b) apresentam em seus estudos a identificação das necessidades dos alunos, professores e gerentes de universidades latino-americanas em termos de serviços da analítica de aprendizagem (HILLIGER et al., 2020b). Considerando que os níveis de maturidade da adoção da analítica de aprendizagem na América Latina ficam muito aquém dos níveis europeus, adaptou-se os protocolos SHEILA⁶ ao contexto local de quatro universidades latino-americanas afiliadas a um projeto de grande escala para construir capacidade para o *design* e implementação de ferramentas de analítica de aprendizagem na região (HILLIGER et al., 2020b).

O método utilizado neste estudo é misto, e foi utilizado para coletar dados em quatro universidades latino-americanas (HILLIGER et al., 2020b). Os dados qualitativos foram

⁶ O projeto SHEILA busca construir uma estrutura de desenvolvimento de políticas que promove a avaliação formativa e o aprendizado personalizado, aproveitando o envolvimento direto das partes interessadas no desenvolvimento processo (SHEILA, 2020).

obtidos a partir de 37 entrevistas com gestores e 16 grupos focais com 51 professores e 45 alunos, enquanto os dados quantitativos foram obtidos a partir de pesquisas respondidas por 1.884 alunos e 368 professores (HILLIGER et al., 2020b).

Foi identificado que os alunos precisam de *feedback* de qualidade e suporte baseado em dados da equipe de ensino para melhorar seus resultados de aprendizagem (HILLIGER et al., 2020b).

Já o corpo docente precisa de alertas oportunos dos gestores para oferecer melhor suporte aos alunos que enfrentam dificuldades que afetam seu desempenho acadêmico (HILLIGER et al., 2020b). Além de *feedbacks* significativos e "fácil de usar" sobre seu desempenho e a qualidade de seu ensino para informar sua prática (HILLIGER et al., 2020b).

E os gerentes precisam de informações de qualidade da equipe para avaliar as intervenções de apoio direcionadas aos alunos, assim a analítica de aprendizagem oferecerá uma oportunidade de integrar a tomada de decisão baseada em dados nas tarefas existentes (HILLIGER et al., 2020b).

3.4 ESTADO ATUAL DA ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM NO BRASIL

É possível perceber que os trabalhos de analítica de aprendizagem apresentados neste capítulo estão em fases iniciais, abrangendo um número pequeno de instituições de ensino em suas pesquisas e não focando no nível de maturidade das IES brasileiras, o que deixa uma lacuna sobre o estado atual deste tema.

Visando isso, este trabalho buscará verificar o estado atual da analítica de aprendizagem no Brasil e medir o seu nível atual de maturidade.

4 METODOLOGIA

A abordagem desta pesquisa é quantitativa que tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana (GERHARDT; SILVEIRA, 2009) e gera conhecimento para uma aplicação prática, a fim de solucionar o problema de identificar em que nível de maturidade as IES do sul e sudeste do Brasil se encontram na adoção da analítica de aprendizagem, por esse motivo a natureza desta pesquisa é aplicada. E possui o propósito exploratório, que possui como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, a fim de torná-los mais explícito ou a construir hipóteses (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

O procedimento de pesquisa aplicado foi o *survey*, realizado através de um instrumento de coleta de dados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009) aplicado a *stakeholders* que possam ter contato direto ou indireto com os dados da IES.

4.1 GRUPO PESQUISADO

O procedimento de pesquisa *survey* busca informações diretamente com um grupo de interesse a respeito dos dados que se deseja pesquisar (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Visando isso, buscou-se a participação de diretores, reitores, chefes de TI, gestores de dados, administradores de LGPD⁷ ou responsáveis por pesquisa e desenvolvimento analítica de aprendizagem na IES para responder a pesquisa. A princípio esta pesquisa ocorreria com todas as IES brasileiras, porém devido ao grande número de instituições e o pouco tempo para finalizar a pesquisa, optou-se por focar apenas em duas regiões, sul e sudeste. Devido a isto, para participar desta pesquisa os participantes deveriam estar ligados a alguma IES do sul ou sudeste brasileiro.

A fim de identificar todas as IES do sul e sudeste brasileiro, para que fosse possível entrar em contato com potenciais participantes, foi necessário acessar o site do Ministério da Educação (MEC). O MEC é um órgão de administração federal, que possui a competência sobre

⁷ Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD – 13.709/2018) possui como objetivo proteger os direitos de liberdade de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade dos indivíduos (MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2022). Seu foco é a padronização e regulamentação de práticas de proteção de dados pessoais dos cidadãos brasileiros, de acordo com os parâmetros internacionais (MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2022).

a educação desde o ensino infantil até a educação superior no Brasil e busca promover um ensino de qualidade para todo o país (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2022).

O MEC possui um cadastro nacional de cursos e instituições de educação superior no Brasil, chamado de Cadastro e-MEC⁸, que é regulamentado pela Portaria Normativa nº 21, de 21/12/2017, que autoriza a instituição a ministrar atividades de ensino superior no Brasil (e-MEC, 2022).

Tabela 1- Número de instituição de ensino superior cadastradas no e-MEC
Número de Instituição de Ensino superior do cadastro e-MEC por estado em 2022

| Estado | Nº de IES |
|------------------------|------------------|
| Paraná (PR) | 197 |
| Santa Catarina (SC) | 120 |
| Rio Grande do Sul (RS) | 139 |
| São Paulo (SP) | 688 |
| Espirito Santo (ES) | 77 |
| Rio de Janeiro (RJ) | 160 |
| Minas Gerais (MG) | 355 |

Fonte: Elaborado pela autora

Através do Cadastro e-MEC, foi possível verificar quais são as instituições que se encontram atuando no ramo de ensino superior nas regiões sul e sudeste do Brasil. E na Tabela 1 é possível verificar quantas IES estão cadastradas em cada estado do sul e sudeste.

Ao acessar o cadastro do E-MEC, foi possível verificar que algumas IES apareciam mais de uma vez no cadastro, normalmente são IES com mesmo nome, mesmo site e mesma equipe técnica, mas que estão localizadas em mais de uma cidade. Já ao acessar o site de algumas instituições foi possível notar que algumas IES estão associadas em redes maiores de IES, compartilhando assim a mesma equipe técnica responsável pelos dados. A Tabela 2 apresenta o número de IES cadastradas mais de uma vez e as que estão associadas a outras IES.

⁸ e-MEC é um sistema eletrônico de acompanhamento dos processos que regulam a educação superior no Brasil (e-MEC, 2022).

Tabela 2 – Número de instituições de ensino superior cadastradas mais de uma vez ou associadas a outras instituições

| Número de Instituição de Ensino superior cadastrada mais de uma vez cadastro e-MEC ou associada a outras IES por estado em 2022 | | |
|--|---------------------------------------|---|
| Estado | IES cadastrada mais de uma vez | IES que foram compradas ou associadas a outras IES |
| PR | 30 | 2 |
| SC | 37 | 11 |
| RS | 24 | 9 |
| SP | 125 | 73 |
| ES | 9 | 11 |
| RJ | 8 | 14 |
| MG | 75 | 28 |

Fonte: Elaborado pela autora

A busca pelo contato dos participantes foi realizada através dos sites das instituições cadastradas no e-MEC. Porém, algumas IES não possuíam sites, outras se encontravam fechadas e alguns sites se encontravam em manutenção ou indisponível, como apresentado no Tabela 3.

Tabela 3- Número de instituição de ensino superior indisponíveis, sem site ou fechadas
Número de instituição de ensino superior indisponíveis, sem site ou fechadas em 2022

| Estado | Sites indisponíveis ou em manutenção | Sem sites | Instituições fechadas |
|---------------|---|------------------|------------------------------|
| PR | - | 4 | 2 |
| SC | - | 5 | 2 |
| RS | - | 4 | 1 |
| SP | 3 | 19 | 8 |
| ES | - | 2 | 1 |
| RJ | 4 | 5 | 4 |
| MG | 3 | 11 | 8 |

Fonte: Elaborado pela autora

As buscas ocorreram da seguinte forma: Primeiro era realizada uma busca no site da IES por contatos de diretores, reitores, chefes de TI, gestores de dados, administradores de LGPD e cargos estabelecidos para o desenvolvimento em analítica de aprendizagem. Caso fossem encontrados, eram enviados e-mails eletrônicos, com o instrumento de coleta de dados que se encontra no Apêndice A, em formato digital. Caso não fosse encontrado, era enviado

um e-mail com o instrumento de coleta de dados, do Apêndice A para o e-mail da ouvidoria ou fale conosco, pedindo para que repassasse para os *stakeholders* que tivessem conhecimento sobre o assunto tratado.

Com isso, foi possível enviar o instrumento de coleta de dados por e-mail para 1224 IES. Onde das 1224 IES contactadas, foram obtidas 41 respostas. Uma das instituições participantes respondeu a pesquisa duas vezes, por esse motivo foi considerada apenas a última participação desta IES. Sendo assim, esta pesquisa obteve 40 participações de 6 estados brasileiros. A tabela 4 apresenta o detalhamento desses preenchimentos por estado. O envio dos e-mails ocorreu no período de novembro de 2021 a janeiro de 2022.

Tabela 4 - Número de instrumento de coleta de dados enviados e respondidos por estado
Número de instrumento de coleta de dados enviados e respondidos por estado

| Estado | Enviados | Respostas obtidas | Índice de respostas (%) |
|-------------------|-------------|-------------------|-------------------------|
| Paraná | 159 | 9 | ≅ 5,66% |
| Santa Catarina | 65 | 5 | ≅ 7,69% |
| Rio Grande do Sul | 101 | 8 | ≅ 7,92 % |
| São Paulo | 490 | 7 | ≅ 1,42% |
| Espirito Santo | 54 | 0 | 0 |
| Rio de Janeiro | 125 | 4 | 3,2% |
| Minas Gerais | 230 | 7 | ≅ 3,04 % |
| Total | 1224 | 40 | ≅ 3,26% |

Fonte: Elaborado pela autora

É possível observar na Tabela 4, que o maior índice de respostas veio da região sul do Brasil, destacando-se o estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina com um índice maior que 7%.

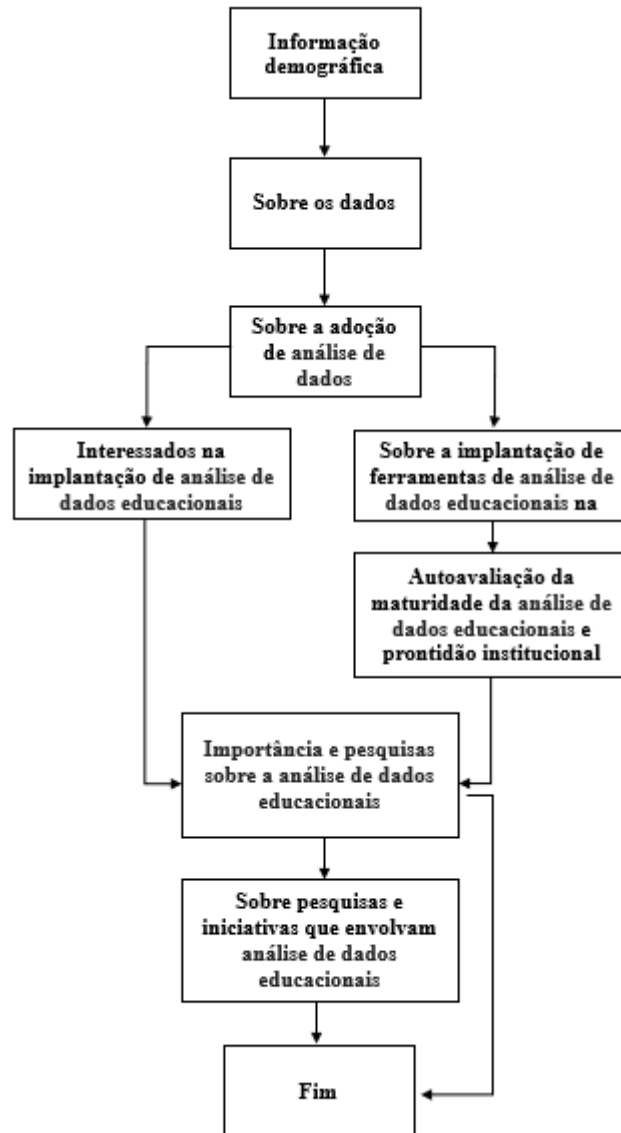
4.2 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

O instrumento de coleta de dados definido para esta pesquisa foi o questionário, que se encontra no Apêndice A. Esse instrumento é composto por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas pelo participante, sem a presença do pesquisador (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

O instrumento de coleta de dados foi elaborado através da adaptação dos estudos de Tsai et al. (2020), que busca compreender quais são as abordagens institucionais da analítica

de aprendizagem no ensino superior europeu. E do modelo de maturidade MMALA proposto por Freitas (2020), que propõe um modelo sistemático que permite identificar em que nível de maturidade a IES se encontra e como ascender a níveis mais altos de maturidade gradativamente.

Figura 1 - Fluxo das perguntas de acordo com suas categorias



Fonte: Elaborado pela autora

Esta pesquisa foi construída na plataforma *Google Forms*⁹, e enviado por e-mail para os participantes. Sua validação se deu através da avaliação de dois especialistas e atualizada posteriormente para melhorar a clareza e sequência das perguntas.

Esse instrumento de pesquisa possui no total 33 perguntas, que estão categorizadas como: 1. informações demográficas; 2. sobre os dados; 3. sobre a adoção de analítica de aprendizagem; 4. interessados na implantação de analítica de aprendizagem; 5. sobre a implantação de ferramentas de analítica de aprendizagem na instituição; 6. auto avaliação de maturidade da analítica de aprendizagem e prontidão institucional; 7. importância e pesquisas sobre analítica de aprendizagem; 8. sobre pesquisas e iniciativas que envolvam analítica de aprendizagem na instituição; e 9. finalização. Onde dependendo da resposta do participante, ele seguirá um fluxo de perguntas de acordo com as categorias, como apresentado na Figura 1.

Foram realizados diversos testes na ferramenta de coleta de dados a fim de cronometrar o tempo médio que um participante demoraria para responder o maior fluxo de perguntas. Através destes testes concluiu-se que o participante levará em média 15 minutos para concluir o maior fluxo de perguntas.

4.2.1 Questões do instrumento de coleta de dados

Neste instrumento de coleta de dados, optou-se pela utilização do termo ‘análise de dados educacionais’ e não pelo termo ‘Analítica de aprendizagem’ ou ‘*Learning Analytics*’, por essa conjuntura não ser amplamente conhecida em universidades latino-americanas (HILLIGER et al., 2020b).

4.2.1.1 Informações demográficas

O primeiro conjunto de perguntas, possui 6 questões e busca compreender informações demográficas e características da IES. Tais como: Nome da IES; estado e cidade brasileiros que ela está localizada; número de estudantes; modelo (pública municipal, pública federal, pública estadual, privada sem fins lucrativos, privada com fins lucrativos e especial) e tipo (faculdade, centro universitário, instituto federal, escola do governo).

⁹ Aplicativo de gerenciamento de pesquisas da empresa Google. Ele foi utilizado como ferramenta de coleta de dados.

4.2.1.2 Sobre os dados

A segunda categoria, busca entender que tipo de dados vem sendo coletado nas IES e qual a visão do participante sobre os dados e a capacidade de pesquisa da IES.

A fim de compreender quais dados estão sendo coletados, foi criada uma questão de múltipla escolha com uma caixa de seleção, que permite marcar mais de uma opção. Essa questão, já possui algumas ferramentas que podem ter seus dados utilizados e também permite que o respondente adicione outra ferramenta que sua instituição utiliza.

Na elaboração da questão “Como você descreveria os dados e as capacidades de pesquisa de sua instituição?”, optou-se pelo formato de matriz com a classificação *Likert* (1-5). Essa questão buscou abranger os seguintes pontos: capacidade de gerenciar um grande volume de dados; capacidade de integrar dados de diferentes sistemas; se há profissionais suficientes com conhecimentos matemáticos e estatísticos para gerenciar grandes conjuntos de dados; capacidade de pesquisa suficiente para informar e refinar o design da analítica de aprendizagem; fundos suficientes para a implementação de analítica de aprendizagem.

4.2.1.3 Sobre a adoção de análise de dados educacionais

Há duas perguntas categorizadas neste grupo. A primeira trata-se de uma questão aberta, que busca entender se o respondente compreende o que é a analítica de aprendizagem.

A segunda questão possui um papel fundamental na desestruturação do questionário, permitindo que o respondente siga o fluxo que condiz melhor com a realidade de sua instituição. A questão é de múltipla escolha de resposta única e busca responder a seguinte questão: “A analítica de aprendizagem já está implementada em sua instituição?”.

Para esta pergunta há 5 possíveis respostas são elas: Não, mas estamos interessados nisso; Ainda não, mas estamos nos preparando; Sim, a implementação é em pequena escala; Sim, a implementação é em toda a instituição; e; Não e ainda não pensamos sobre isso.

Caso o respondente escolha uma das alternativas positivas, que afirmam que a IES tem uma implementação da analítica de aprendizagem, o questionário irá para o bloco de perguntas “sobre a implantação de ferramentas de analítica de aprendizagem na instituição”, seguindo o fluxo da direita apresentado na Figura 1.

Caso o participante responda que sua instituição não possui uma implantação, mas está interessado nisso ou que está se preparando para isso, o respondente irá responder as perguntas referentes “interessados na implantação de analítica de aprendizagem”, seguindo o fluxo do lado esquerdo da Figura 1.

E o último caso é a instituição não ter implantado e não possuir nenhum interesse no assunto. Neste caso, o respondente é direcionado para a seção de “finalização” do instrumento de coleta de dados.

4.2.1.4 Interessados na implantação de análise de dados educacionais

Essa categoria é direcionada para os participantes em que sua IES não implantou ainda nenhum método de analítica de aprendizagem, mas possui interesse ou está se preparando para essa implementação. São 5 questões a serem respondidas que buscam compreender a importância dos *stakeholders* na implementação da analítica de aprendizagem, as motivações para a instituição adotar a analítica de aprendizagem, que tipos de ferramentas/*softwares* a instituição considera para analítica de aprendizagem, qual a importância do compartilhamento da analítica de aprendizagem e qual é a cultura de dados e análise na instituição.

Para responder à questão sobre a importância do envolvimento dos *stakeholders* na implementação da analítica de aprendizagem, foi elaborada uma matriz de múltiplas escolhas de classificação *Likert* (1-5), com os seguintes atores: reitores/diretores/pró-reitores da instituição; coordenador de cursos; técnicos de tecnologia da informação; docentes; tutores; alunos; equipe pedagógica; e parceiros externos (por exemplo, provedores de serviços de analítica de aprendizagem e organizações de pesquisa). Onde o respondente marca em uma escala de 5 opções, que se inicia em “não relevante” até “muito relevante”, de acordo com a sua opinião sobre o envolvimento dos *stakeholders*.

Para entender quais as principais motivações das IES em adotar a analítica de aprendizagem, foi elaborado uma pergunta de múltiplas escolhas em classificações de *Likert*, com onze opções, sendo elas: Para melhorar o desempenho de aprendizagem dos alunos; para diminuir o número de desistência dos alunos; para melhorar o processo de vestibulares; para melhorar a satisfação do aluno com relação à sua aprendizagem; para melhorar o currículo de cada curso; Para melhorar a excelência do ensino; para fornecer suporte de aprendizagem personalizado; Para incentivar a aprendizagem autorregulada e auto reflexão; para aumentar as

motivações de alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem; para melhorar a comunicação aluno-professor; explorar o que a analítica de aprendizagem pode fazer por nossa instituição/equipe/alunos. As respostas se dá através de uma escala de 5 opções que se inicia em “não relevante” até “muito relevante”.

É importante entendermos que tipo de ferramentas/*software* as IES pretendem utilizar em suas análises de dados, para trabalhos futuros, por este motivo criou-se uma questão de múltipla escolha única, que busca compreender este assunto.

Freitas (2020), destaca no seu modelo de MMALA a importância de tornar público o programa de analítica de aprendizagem na IES, expondo seus resultados a todos os membros da instituição e externamente. Por esse motivo buscou-se compreender qual é a visão dos participantes sobre o compartilhamento das análises de dados educacionais. Para isso, criou-se uma matriz de múltiplas escolhas de classificação *Likert*, com as seguintes partes interessadas de analítica de aprendizagem: Alunos; professores e tutores; profissionais de TI de dentro da instituição; equipe pedagógica; chefes de departamento e responsáveis pelo currículo dos cursos; outras instituições; fornecedores tecnológicos; autoridades governamentais. Com escalas indo de relevante até muito relevante.

Uma das maiores barreiras que impedem a implementação da analítica de aprendizagem de forma efetiva e sistemática é a qualidade dos dados (TSAI et al., 2018). Portanto, entender qual é a cultura com relação à qualidade dos dados na instituição, se torna um fator altamente relevante. Então, a última questão buscou abordar esse assunto, para isso foi utilizada novamente uma matriz de classificações *Likert* com as seguintes questões: Há um entendimento comum de analítica de aprendizagem em nossa instituição; Nossa instituição acredita que a analítica de aprendizagem deve beneficiar os alunos; nossa instituição toma decisões com base em dados; nossa instituição como um todo está pronta para a implementação de analítica de aprendizagem; os diretores e pró-reitores em nossa instituição dão suporte para analítica de aprendizagem; a visão da analítica de aprendizagem é positiva entre o corpo docente e tutores; a visão da analítica de aprendizagem é positiva entre os alunos. Com relação a essas questões levantadas, o respondente podia manifestar sua opinião através de uma escala que se iniciava em “discordo fortemente”, indo até “concordo plenamente”, e no caso de alguma das respostas não se aplicasse a IES, era possível escolher a opção N/A.

Após responder essas questões o participante é direcionado a categoria “Importância e pesquisas sobre análise de dados educacionais”.

4.2.1.5 Sobre a implantação de ferramentas de análise de dados educacionais nas instituições

Caso na categoria “Sobre a adoção de análise de dados educacionais”, o participante responda que há a implantação de analítica de aprendizagem em pequena escala ou em toda a IES, ele será direcionado para essa categoria e pulará a anterior.

Essa categoria possui 8 perguntas, a primeira busca entender há quanto tempo a analítica de aprendizagem está sendo implementada na IES. A segunda, busca entender o nível de envolvimento dos *stakeholders*. O nível de envolvimento dos *stakeholders* é uma das áreas do processo identificadas na pesquisa de Freitas (2020). Para identificar a participação destes atores, criou-se uma questão em formato de matriz de classificação *Likert* com os seguintes *stakeholders*: Reitores/diretores/pró-reitores da instituição; coordenador de departamentos dos cursos; técnicos em tecnologia da informação; docentes; tutores; alunos; equipe pedagógica; e parceiros externos (por exemplo, provedores de serviços de analítica de aprendizagem e organizações de pesquisa). Era possível opinar pelo assunto, através de uma escala de 5 nível indo de “Não relevante” até “Muito relevante”. E caso não fosse possível opinar o respondente poderia marcar “N/A”.

A analítica de aprendizagem, tem como uma de suas principais motivações auxiliar no planejamento pedagógico (FREITAS, 2020), com isso viu-se necessário verificar quais eram os níveis de motivação na adoção de analítica de aprendizagem com relação aos seguintes tópicos: Para melhorar o desempenho de aprendizagem dos alunos; para diminuir o número de desistência dos alunos; para melhorar o processo de vestibulares; para melhorar a satisfação do aluno com relação à sua aprendizagem; para melhorar o currículo acadêmico; para melhorar a excelência do ensino; para fornecer suporte de aprendizagem personalizado aos alunos; para incentivar a aprendizagem autorregulada e auto reflexão; para aumentar as motivações no processo de ensino e aprendizagem; para melhorar a comunicação aluno-professor; explorar o que a analítica de aprendizagem pode fazer por nossa instituição/equipe/alunos. Para medir essa motivação criou-se uma classificação *Likert* com 5 escalas. Com a escala iniciando em “Não é relevante” e indo até “Muito relevante”.

A primeira área de processo do MMALA proposto por Freitas (2020), busca compreender de onde estão sendo coletados os dados para a realização da análise. Para que a analítica de aprendizagem seja bem sucedida, é necessário que sejam coletados dados úteis dos

estudantes e professores das instituições de ensino. Por esse motivo foi levantado quais são as fontes de dados que vem sendo utilizadas nas IES, através de uma questão de múltipla escolha de múltipla seleção. Essa questão já possuía algumas fontes de dados que poderiam ser marcadas como: Pontuação de avaliações; Ambiente Virtual de Aprendizagem/Sistema de Gestão de Aprendizagem; sistemas de gestão com informações dos alunos; sistemas de captura de palestras/*streaming* de mídia; sistemas de biblioteca (materiais livros e emprestados); sistemas de monitoramento de atendimento; pesquisas com os alunos (por exemplo, avaliação do curso e experiência universitária); bases de dados nacionais; mídias sociais (*blog, Facebook, Twitter, Instagram, SlideShare, Youtube*, etc). E caso haja outro tipo de fonte de dados, que não foi descrita, também era possível descrevê-la.

Uma das categorias do trabalho de Freitas (2020), é a análise de dados, essa categoria, aponta nível de maturidade de desenvolvimento de soluções próprias ou aquisições de soluções prontas, além de avaliar a eficácia desta solução. Então buscou-se entender que tipo de ferramentas/*softwares* as IES vêm utilizando, através de uma questão de múltipla escolha de resposta única. E caso nenhuma das respostas represente a ferramenta utilizada é possível descrever a ferramenta através da opção “outros”.

Para verificar o método de eficácia da solução, criou-se uma questão de múltipla escolha de resposta única com as seguinte opções: Temos um critério de sucesso próprio; investimos em pesquisas para examinar a eficácia e os desafios; consultamos uma equipe especialistas em análise de dados para saber se analítica de aprendizagem atendeu às necessidades institucionais; consultamos o corpo docente sobre se a analítica de aprendizagem atendeu às suas necessidades; consultamos os alunos (ou representantes) sobre se a analítica de aprendizagem atendeu às suas necessidades; consultamos os profissionais de TI sobre a qualidade dos dados. E caso haja outro método de avaliação da eficácia o respondente pode descrever através da opção outros.

As diretrizes de comunicação dos projetos de analítica de aprendizagem possuem um papel fundamental por fornecer apoio nas ações no envolvimento dos *stakeholders* (FREITAS; 2020). Por esse motivo buscou-se verificar a relevância do compartilhamento dos dados analisados com os *stakeholders* envolvidos. Para isso criou-se uma matriz de múltipla escolha de classificação *Likert* (1-5), com a escala iniciando em “Não é relevante” e indo até “Muito relevante”, como possível visualizar no Apêndice A.

4.2.1.6 Auto avaliação de maturidade da análise de dados educacionais e prontidão institucional

Esse bloco de perguntas é exclusivo para os respondentes que afirmaram que sua IES já implantou algum modelo de analítica de aprendizagem em sua instituição. Esse conjunto de perguntas busca verificar qual é a auto avaliação de maturidade da analítica de aprendizagem nas IES pesquisadas.

Para a realização da auto avaliação da maturidade da analítica de aprendizagem elaborou-se questões com base no MMALA proposto por Freitas (2020).

Figura 2 - Categorias e áreas do processo definidas por Freitas (2020).

| Gestão de Dados | Governança e Capacitação | Apoio Pedagógico | Análise de Dados | Legislação, Privacidade e Ética |
|--|--|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Aquisição de Dados (DA) • Qualidade de dados (DQ) • Propriedade dos dados (DO) • Infraestrutura | <ul style="list-style-type: none"> • Financiamento (FUN) • Liderança (LEA) • Identificação e envolvimento dos stakeholders (SII) • Comunicação (COM) • Capacitação dos stakeholders (STR) | <ul style="list-style-type: none"> • Planejamento pedagógico das soluções (PPS) • Apoio na interpretação dos resultados (SIR) • Intervenção baseada em resultados (RBI) | <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de soluções próprias (DOS) • Aquisição de soluções prontas (ACQ) • Avaliação da eficácia das soluções (EVA) | <ul style="list-style-type: none"> • Legislação, privacidade e ética (LPE) |

Fonte: Elaborado pela autora

A primeira questão deste conjunto de perguntas, trata-se de uma matriz de classificação *Likert*, com cinco níveis, iniciando em “Discordo fortemente” e indo até “Concordo plenamente”. Essa questão busca compreender a cultura de dados e analítica de aprendizagem na IES, de acordo com as áreas de processo do modelo MMALA, proposto por Freitas (2020), apresentado na Figura 2. Sendo assim, o respondente opinaram sobre: são coletados dados úteis dos estudantes e professores para a análise de dados educacionais (DA); São bem definidos os processos que garantem a qualidade dos dados a serem utilizados nos projetos de análise de dados educacionais (DQ); Os estudantes e professores são consultados sobre a utilização dos seus dados para os projetos de análise de dados educacionais, podendo autorizá-la ou não (DO); Existe uma infraestrutura dedicada para a realização e manutenção de

projetos de análise de dados educacionais e uma equipe qualificada e dedicada para atender às demandas (INF); Existe um programa de financiamento para análise de dados educacionais, aprovado pela instituição (FUN); Há uma liderança formalmente estabelecida pela instituição para conduzir o andamento dos projetos de análise de dados educacionais (LEA); Os projetos de análise de dados educacionais ocorrem com o envolvimento de diferentes *stakeholders* (SII); O projetos de análise de dados educacionais, expõem seus resultados para toda à instituição e externamente (COM); É promovido ações que permitam habilitar os *stakeholders* para participação nos projetos de análise de dados educacionais (STR); Há um conjunto de diretrizes pedagógicas aprovadas para concepção de soluções e utilização de análise de dados educacionais na instituição (PPS); São empregados conhecimentos pedagógicos a fim de apoiar pesquisadores, professores e estudantes na interpretação dos resultados apresentados pelas ferramentas de análise de dados educacionais (SIR); São realizadas intervenções pedagógicas com base nos resultados das análises de dados educacionais, a fim de apoiar e auxiliar no projeto de análise de dados educacionais (RBI); Existe apoio da instituição no planejamento e na execução de suas próprias soluções de análise de dados educacionais (DOS); A instituição dá suporte aos processos de aquisição de soluções de análise de dados educacionais disponíveis na academia e no mercado, sejam elas gratuitas ou não (ACQ); São promovidas ações de avaliação das soluções de análise de dados educacionais utilizadas, a fim de identificar se as mesmas atendem aos objetivos para os quais foram planejadas (EVA); Existe um espaldar o uso de análise de dados educacionais na instituição, assegurando aos projetos aderência às leis e garantindo a privacidade dos estudantes e professores bem como o uso ético dos dados (LPE). Através desta questão será possível analisar em que nível de maturidade a IES se encontra em cada categoria.

A identificação e o envolvimento dos *stakeholders* nos projetos de analítica de aprendizagem é uma das áreas de processo, proposta por Freitas (2020) e identificar como isto ocorre nas IES é de grande relevância para este trabalho. Por isso buscou-se medir o nível de envolvimento dos *stakeholders* (Reitores e diretores; Professores e tutores; Equipe de TI da instituição; Alunos; Equipe pedagógica) através de uma matriz com escala *likert*.

A fim de verificar se as IES compreendem a importância dos itens categorizados no MMALA, para potencializar o uso da analítica de aprendizagem nas instituições elaborou-se uma questão com todas as categorias apresentadas no MMALA e na Figura 2. E os respondentes devem dizer através da escala *likert* se o item “Não é uma barreira”, “É uma pequena barreira”,

“É uma barreira de tamanho moderado”, “É uma grande barreira” ou “É uma barreira crítica”. Caso algum dos itens não se aplique no projeto de LA na instituição o respondente pode marcar a opção N/A.

Promover ações que permitam o treinamento dos *stakeholders* para participação nos projetos de analítica de aprendizagem é fundamental para que os projetos de analítica de aprendizagem funcionem de forma integrada a toda instituição. Por esse motivo questionou-se se os *stakeholders* (docentes, alunos, equipe de suporte/profissional, institucional, líderes/administrativo), recebiam treinamento adequado para a implementação da analítica de aprendizagem. Para isso foi utilizada uma matriz com todos os *stakeholders* e uma escala *likert*.

E a fim de compreender quais foram os resultados já obtidos através das análises de dados educacionais, pediu-se para que os participantes descrevessem quais foram os principais resultados obtidos até o momento, através de uma questão descritiva.

4.2.1.7 Importância e pesquisas sobre análise de dados educacionais

Caso o respondente afirme que sua IES está interessada na implantação de analítica de aprendizagem ou já tenha implantado, ele será direcionado para esse conjunto de perguntas.

Esse conjunto de perguntas busca verificar qual é a importância da analítica de aprendizagem e se existe pesquisa ou iniciativas de menor escala sobre o assunto na IES.

Para verificar a importância da analítica de aprendizagem na IES foi construída uma pergunta descritiva aberta, onde o participante pode descrever a importância desta iniciativa.

E por fim é verificado se há alguma pesquisa/iniciativa de menor escala sobre analítica de aprendizagem na IES através de uma questão de múltipla escolha única. Caso a resposta seja positiva o respondente é direcionado para o conjunto de perguntas “Sobre pesquisas e iniciativas que envolvam analítica de aprendizagem na instituição”. Caso a resposta seja negativa ou ele não saiba ele é direcionado para o conjunto de perguntas de “Finalização”.

4.2.1.8 Sobre pesquisas e iniciativas que envolvam análise de dados educacionais na instituição

Esse conjunto de perguntas é específico para os respondentes que afirmaram que sua IES possui pesquisa/iniciativa de menor escala sobre analítica de aprendizagem. Essas

perguntas são importantes para trabalhos futuros. E buscam identificar quais iniciativas veem sendo aplicadas no Brasil e quais são os responsáveis por esses projetos. Por esse motivo criou-se duas perguntas descritivas para explorar esses dois pontos.

4.2.1.9 Finalização

Após responder o questionário os participantes são direcionados para uma última pergunta descritiva aberta, onde ele pode deixar um comentário, crítica ou sugestão.

4.2.2 Validação do instrumento de coleta de dados

A validação e avaliação do conteúdo do instrumento de coleta de dados é essencial no processo de desenvolvimento do instrumento. Haynes, Richard & Kubany (1995) afirma que existem alguns pontos importantes no processo de validação de conteúdo de um instrumento de coleta de dados, entre eles: Definir o domínio de construção, construção do conhecimento pretendido, avaliação e correção por especialistas sobre aspectos de ortografia, análises para refinamento dos instrumentos para evitar a dubiedade, entre outras características.

Para a realização da validação do conteúdo do instrumento de coleta de dados deste trabalho foi considerada a validação de dois especialistas que detêm conhecimentos substanciais sobre o assunto. Os especialistas avaliaram aspectos como: organização, objetividade, ortografia, clareza, facilidade de leitura e compreensão do conteúdo, entre outros. Sugerindo melhorias e correções do instrumento antes de serem enviados aos respondentes.

Além disso, é importante destacar que este trabalho utilizou-se de uma adaptação de uma ferramenta de coleta de dados desenvolvida por Tsai et. al (2020), em uma pesquisa semelhante aplicada na Europa.

4.3 A ANÁLISE DOS DADOS

A análise de dados é incisiva, revelando indicações que não é possível perceber pelo simples e direto exame dos dados brutos (TUKEY, 1962), sendo assim necessário um método de análise e visualização destes dados.

A visualização de dados trata-se da apresentação dos dados em formatos gráficos (HOELSCHER; MORTIMER, 2018). Este tipo de visualização ajuda na compreensão e na análise dos dados (HOELSCHER; MORTIMER, 2018).

Os *softwares* de visualização de dados permitem que seja realizada a construção de gráficos, tabelas e elementos visuais que possibilita uma melhor compreensão de um grande conjunto de dados. Possibilitando assim um aprimoramento das informações e melhorando o processo de tomada de decisão.

Sendo assim, esse trabalho optou pela utilização do *software* tableau, para realizar a construção da análise e visualização dos dados quantitativos. O tableau é um *software* de análise de dados avançado, que permite interação com banco de dados relacionais, OLAP's, Computação em nuvens e planilhas, para gerar elementos visuais como gráficos e tabelas (TABLEAU, 2022). Neste trabalho a interação ocorre através de planilhas integradas ao *software* Tableau. A versão utilizada na construção das visualizações e gráficos foi a 2021.4.

4.3.1 Gráficos

Para a melhor visualização dos resultados da foi realizada a construção de gráficos. Os gráficos são representações visuais de modo que transmitem mensagem da maneira mais eficiente, onde todos os elementos do gráfico devem ser úteis, mas não distrativos, e os aspectos importantes devem ser enfatizados, mas não ocultos (KOZAK, 2010). Visando esse aspecto, esse trabalho utiliza-se de gráficos de mapa, barras, setores e *boxplot*.

4.3.1.1 Mapa

O gráfico de mapa é utilizado frequentemente para mostrar uma superfície terrestre, podendo ser um país, continente ou região. Este trabalho possui enfoque em duas regiões do Brasil, sul e sudeste, onde se encontra os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, na região sul e São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, na região sudeste. Porém como não houve nenhum participante do estado do Espírito Santo, o mesmo não aparece nos gráficos deste trabalho.

4.3.1.2 Barras

O gráfico de barras é um dos gráficos mais popularmente usados, seu comprimento representa proporcionalmente os valores a serem apresentados. Neste trabalho utilizou-se também gráfico de barras, onde o comprimento do retângulo representa suas médias e desvio padrão.

4.3.1.3 Gráficos de média com desvio padrão

A fim de uma melhor compreensão dos dados quantitativos, serão apresentados neste trabalho gráficos de média com desvio padrão. Estes gráficos serão construídos através de barras que representam a média dos resultados dos respondentes e o *whisker* que define o desvio padrão dos dados.

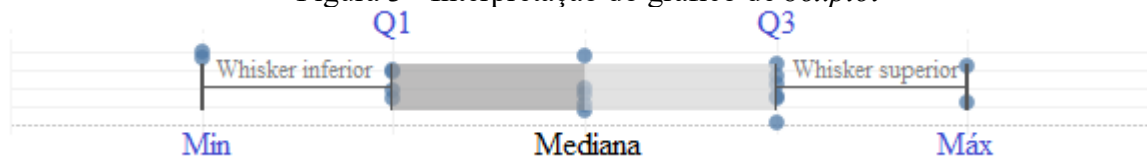
4.3.1.4 Setores

Os gráficos de setores comumente chamado de gráfico de pizza ou de rosca, é um gráfico circular que exibe os dados categorizados em formato de fatias, onde normalmente cada fatia é identificada por uma cor.

4.3.1.5 Boxplot

Boxplots, também conhecidos como *box* e *whisker plot*, são representações estatísticas para organizar e exibir dados que são relativamente fáceis de criar com um resumo de cinco números, que consiste nos valores de intervalo mínimo e máximo, os quartis Q1 e Q3 e a mediana, como apresentado na Figura 3. Essa coleção de valores é uma maneira rápida de resumir a distribuição de um conjunto de dados (POTTER et al., 2006).

Figura 3 - Interpretação do gráfico de *boxplot*



Fonte: Elaborado pela autora

Q3 e Q1: Representam o quartil superior (Q3) e quartil inferior (Q1), sua diferença corresponde a área do *box*, também conhecida como intervalo interquartil (IQR).

Mediana: Divide o conjunto de valores em dois grupos de partes iguais. Neste trabalho a mediana corresponde ao traço entre o retângulo cinza claro e cinza escuro. E caso o *box* esteja composto apenas por cinza escuro, a mediana será o valor mais à esquerda do retângulo e caso o *box* seja composto por cinza claro a mediana será o valor mais à esquerda.

Mín e Máx: O min corresponde aos menores valores na análise e máx aos maiores valores encontrados na análise (desconsiderando valores discrepantes).

Whisker inferiores e superiores: Também chamadas de caudas, são as linhas que se estendem do *box*. Elas representam a variação esperada dos dados. Os *whisker* estendem 1,5 vezes o IQR, da parte inferior e superior do *box*.

Pontos azuis: Os pontos azuis correspondem às respostas obtidas, caso ela esteja fora dos valores mínimo e máximo, são considerados *outliers*.

5 RESULTADOS

A analítica de aprendizagem vem sendo notada como uma oportunidade promissora de entender as necessidades de alunos e professores em universidades latino-americanas (HILLIGER et al., 2020c) e no mundo. Apesar da analítica de aprendizagem ser uma grande oportunidade as instituições de ensino da América Latina possuem pouca experiência e poucos projetos implantados devido à falta de políticas reguladoras de uso de dados educacionais (HILLIGER et al., 2020c).

Essa pesquisa buscou identificar se as instituições do sul e sudeste vêm implantando recursos de analítica de aprendizagem em suas instituições. Para isso foi necessário entrar em contato com todas as IES do sul e sudeste brasileiros, onde obtivemos 40 respostas de 6 estados brasileiros.

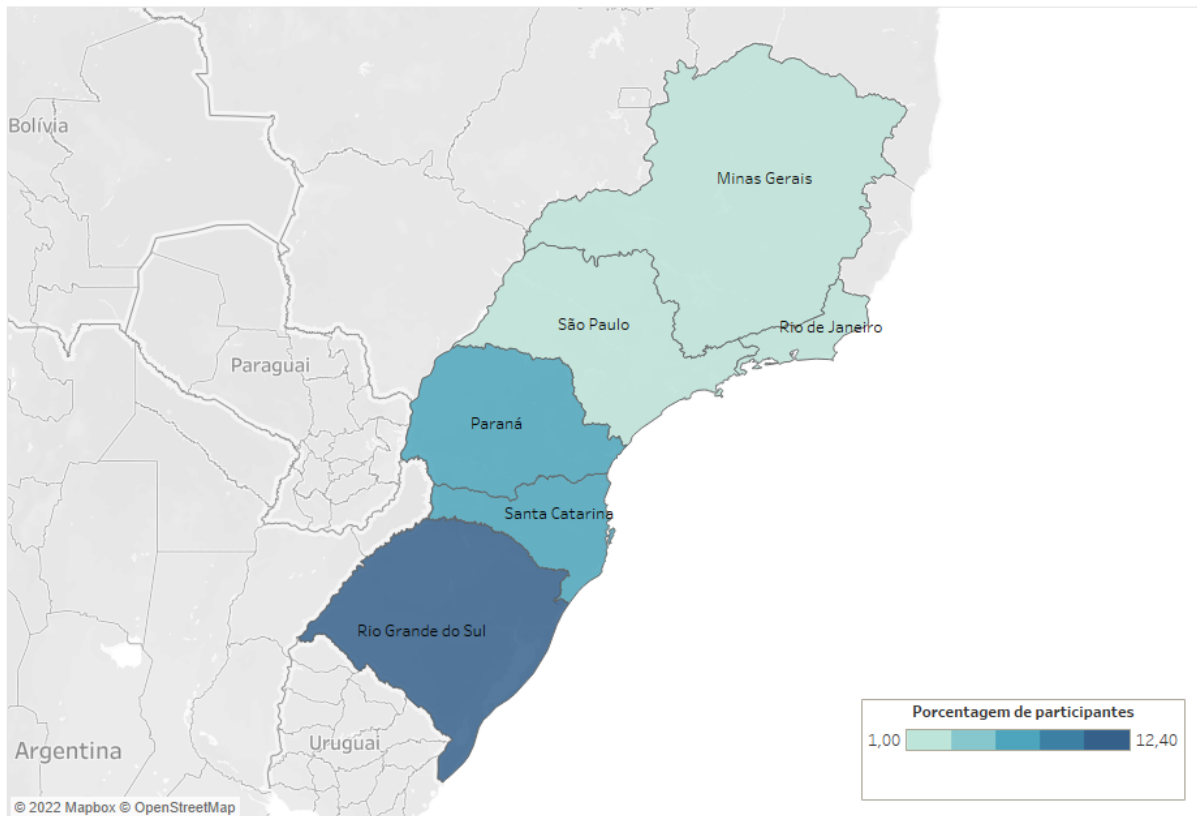
Tabela 5 – Proporção de respondentes por estado

| Proporção de respostas por estado | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Estado | Nº de questionários enviados | Nº de respostas obtidas | Porcentagem |
| Paraná | 159 | 9 | ≅ 5,6% |
| Santa Catarina | 65 | 5 | ≅ 7,6% |
| Rio Grande do Sul | 101 | 8 | ≅ 12,4% |
| São Paulo | 490 | 7 | ≅ 1,4% |
| Espírito Santo | 54 | 0 | 0% |
| Rio de Janeiro | 125 | 4 | 3,2% |
| Minas Gerais | 230 | 7 | ≅ 3% |
| Total | 1224 | 40 | ≅ 3,2% |

Fonte: Elaborado pela autora

Os estados com maior participação foi o Rio Grande do Sul, onde ≅12,4% das instituições que receberam o instrumento de coleta de dados responderam, como apresentado na Tabela 5. Seguido de Santa Catarina com ≅ 7,6% e Paraná ≅ 5,6% como apresentado também na Figura 4.

Figura 4 – Porcentagem de Participantes por Estado



Fonte: Elaborado pela autora

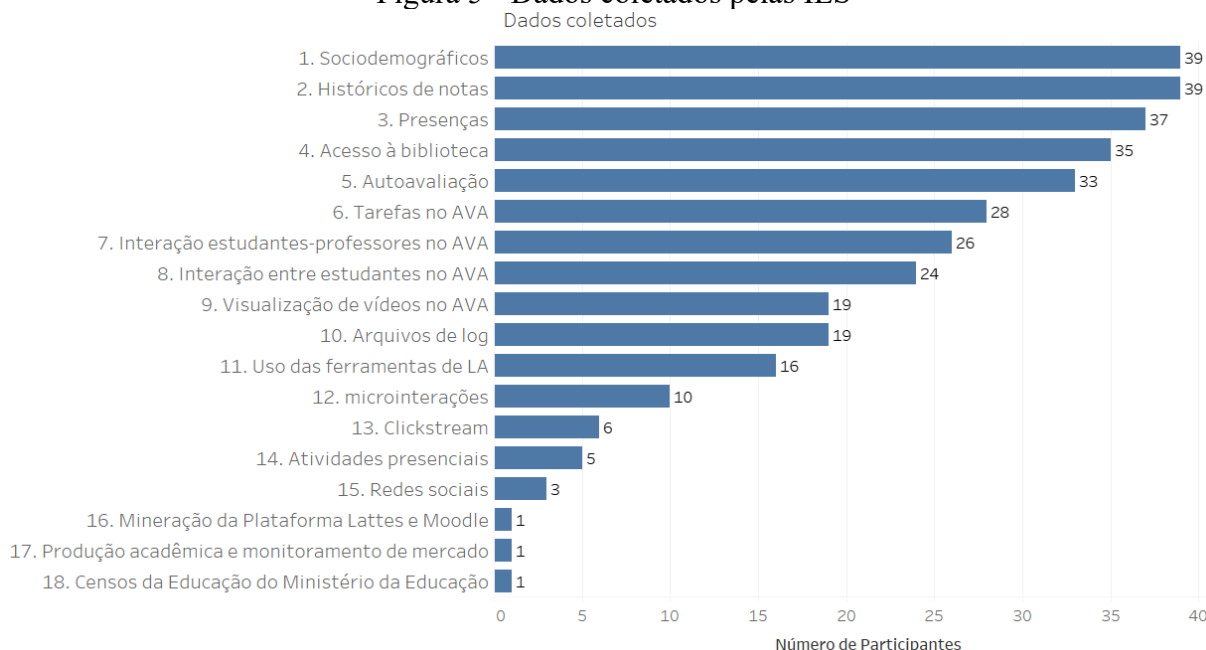
Obter a interseção entre as dimensões destes dados ajuda a fornecer percepções úteis sobre as especificidades dos dados coletados.

5.1 DADOS COLETADOS PELAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

As IES vêm coletando um grande volume de dados educacionais provenientes de Ambientes Virtuais de Aprendizagens (AVA), registros acadêmicos, acesso a bibliotecas, entre outros. Através destes registros, acredita-se ser possível compreender melhor o progresso de ensino e aprendizagem do aluno e assim propor intervenções que os auxiliem neste processo (DAWSON et al, 2019).

Através do questionário foi possível verificar que tipos de dados as IES coletam, como apresentado na Figura 5.

Figura 5 - Dados coletados pelas IES



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Dados sociodemográficos (Nome; data de nascimento; nacionalidade e etc.); 2. Dados históricos de notas dos estudantes; 3. Dados de presenças dos estudantes; 4. Dados de acesso à biblioteca (empréstimos de livros e materiais); 5. Dados obtidos por meio de questionários de autoavaliação; 6. Dados textuais de tarefas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem; 7. Registros de interação entre os estudantes e professores em Ambientes Virtuais de Aprendizagem; 8. Registros de interação entre os estudantes em Ambientes Virtuais de Aprendizagem; 9. Registros de visualização de vídeos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem; 11. Dados de uso das ferramentas de analítica de aprendizagem, como dashboards; 12. Dados de micro interações, tais como avaliações rápidas (curtidas, emoticon que demonstram sentimentos do usuário sobre determinados temas ou objetos de aprendizagem); 13. *Clickstream* (Sequência de cliques/ rastros de cliques); 14. Dados de atividades presenciais, utilizando-se equipamentos específicos, como videogames, óculos de realidade virtual, *eye-tracker*, sensores e/ou dispositivos móveis; 15. Registros de aprendizagem realizados em redes sociais; 16. Mineração da plataforma lattes e Moodle; 17. Produção acadêmica e monitoramento de mercado; 18. Censos da Educação do Ministério da Educação.

Nesta pesquisa, destaca-se a coleta de dados sociodemográficos (como, nome completo, data de nascimento, nacionalidade entre outros) e dados de histórico de notas, onde das 40 instituições 39 realizam esse tipo de coleta. Esses tipos de dados são de extrema importância para a gestão acadêmica da IES.

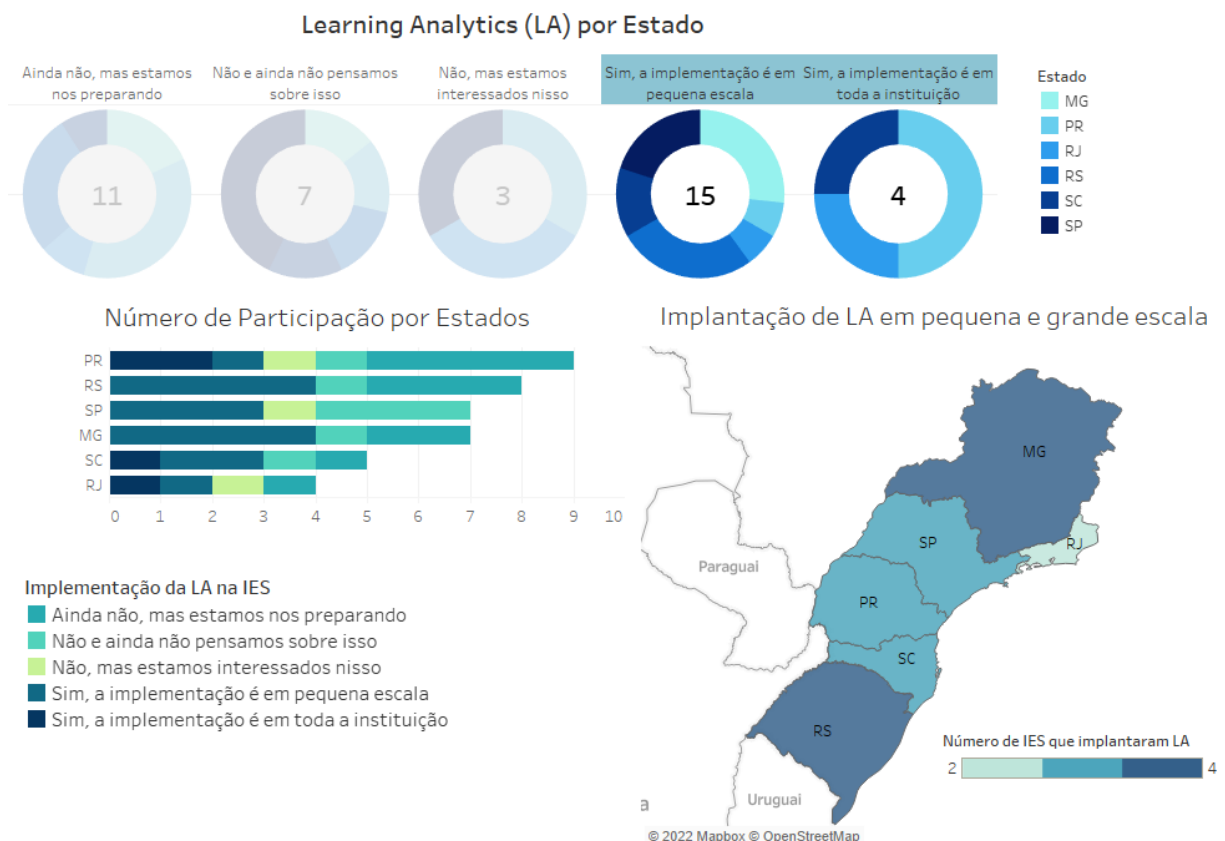
A Figura 5 mostra que 28 dos 40 participantes, o que corresponde a 70% dos respondentes, afirmam coletar algum tipo de dado vindo da ferramenta AVA. E isso é um indicativo de estágio inicial para implementação da analítica de aprendizagem, pois juntamente com dados de sistema de gestão acadêmica, estes dados refletem os primeiros passos para a implementação da analítica de aprendizagem na instituição (DAWSON et al., 2014).

Nas IES do Reino Unido é possível perceber que na maioria dos casos são utilizados dados de AVA e sistemas de registros acadêmicos dos alunos (NEWLAND; MARTIN; RINGAN, 2015), assim como ocorrem nas IES brasileiras.

5.2 IMPLANTAÇÃO DA ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Na última década, a adoção da analítica de aprendizagem em instituições de ensino aumentou significativamente em projetos pequenos e de curso único (BRUNO et al., 2021). Porém poucas instituições adotam a analítica de aprendizagem como uma abordagem organizacional (VIBERG et al., 2018).

Figura 6 - Implementação da analítica de aprendizagem por estado



Fonte: Elaborado pela autora

Nas instituições de nível superior a adoção da analítica de aprendizagem em nível organizacional, também é baixa, porém muitas estão se preparando para a implementação ou

possuem a implementação em pequena escala, como apontam os estudos de Tsai e Gasevic (2017) e nos estudos que serão apresentados neste trabalho. Como apresentado na Figura 6, 15 das 40 IES respondentes afirmam que já apresentam a implementação da analítica de aprendizagem em pequena escala na instituição. E apenas 4 das 40 IES possuem implantação em escala institucional.

Apesar de poucas IES implantarem a analítica de aprendizagem em nível institucional, notou-se que 19 instituições, o que corresponde a 47,5% das IES participantes, possuem a analítica de aprendizagem implantada em pequena escala ou em nível institucional, como apresentado na Figura 6. Quando comparado este resultado com a de outros estudos realizado em outros países como o estudo de Newland; Martin; Ringan (2015) que ocorreu no Reino Unido e o estudo de Muñoz-Merino et al. (2022) que ocorreu na Espanha, é possível perceber que a região sul e sudeste do Brasil se destaca positivamente entre os outros países como apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Nível de implantação da analítica de aprendizagem entre os países

| | Implementação em pequena escala | Implementação em escala institucional |
|---------------------------------|--|--|
| Reino Unido | 17% | 1,9% |
| Espanha | ≅ 27% | ≅ 9% |
| Sul e sudeste Brasileiro | 37,4% | 10% |

Fonte: Elaborado pela autora

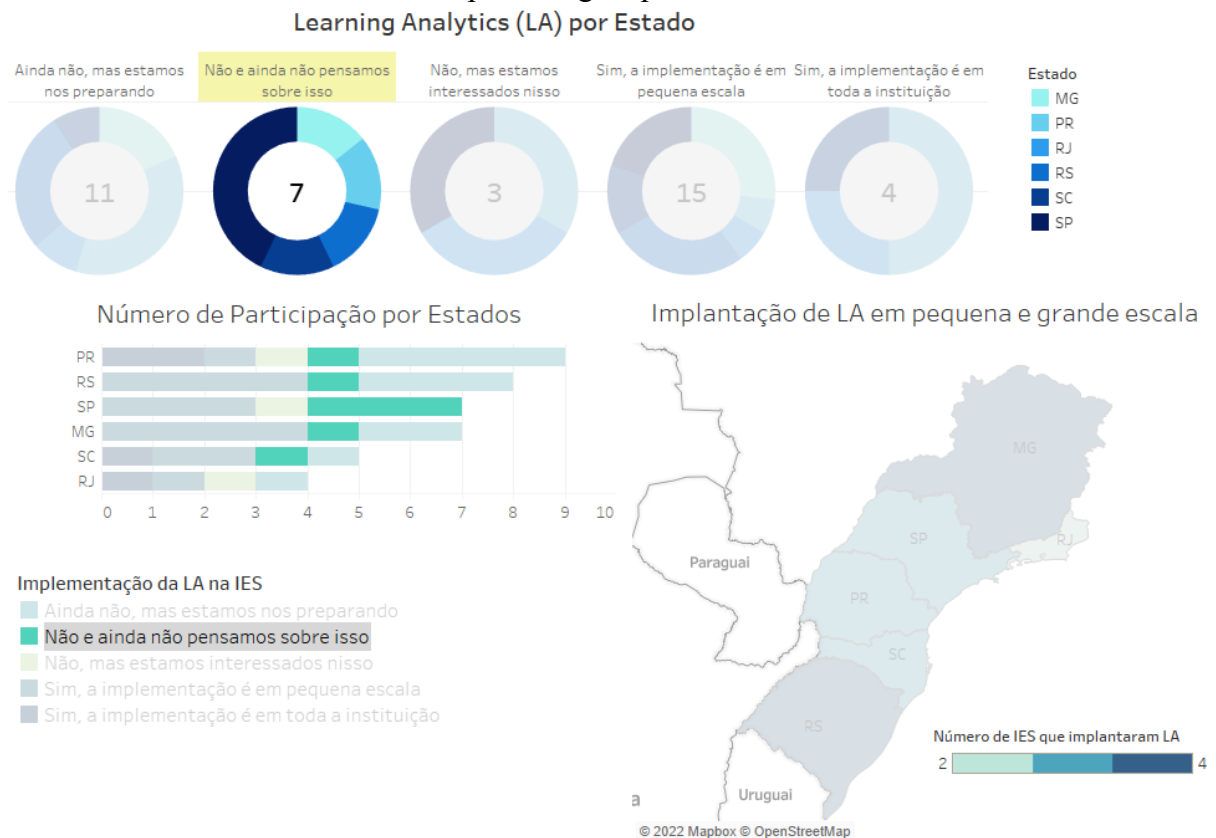
Apesar do sul e sudeste brasileiro destacam-se positivamente, os resultados das pesquisas da Espanha e Reino Unido estão defasados. Já que o levantamento destes dados na Espanha ocorreu nos anos de 2016 e 2017, no Reino Unido ocorreu no ano de 2015, e no Brasil estes dados foram levantados entre os anos de 2021 e 2022. Com isso podemos concluir que existe uma defasagem nesta pesquisa, não sendo possível afirmar que o Brasil está mais avançado em implantações de analítica de aprendizagem que estes dois países.

Os estados com mais envolvidos na implantação da analítica de aprendizagem no sul e sudeste brasileiro, são os estados do Rio Grande do Sul (RS) e Minas Gerais (MG), como apresentado no gráfico de mapa da Figura 6. Embora estes dois estados tenham o maior envolvimento, através do gráfico de barras, é possível notar que eles só possuem implantações em pequena escala e que o estado que possui uma maior implantação da LA em escala

institucional é o estado do Paraná (PR), seguido dos estados do Rio de Janeiro (RJ) e Santa Catarina (SC) que possuem uma IES com analítica de aprendizagem em escala institucional.

Aproximadamente 17,5% das IES participantes, o que corresponde a 7 instituições, ainda não pensaram na utilização da analítica de aprendizagem em sua instituição. No gráfico de barras da Figura 7 é possível notar que o estado que mais assinalaram a opção “não, ainda não pensamos sobre isso”, foi o estado de São Paulo (SP). E no estado do Rio de Janeiro (RS) todas as instituições “pensaram sobre o assunto”, ou estão implantando em suas IES.

Figura 7 - Instituições que ainda não pensaram sobre a implementação da analítica de aprendizagem por estado



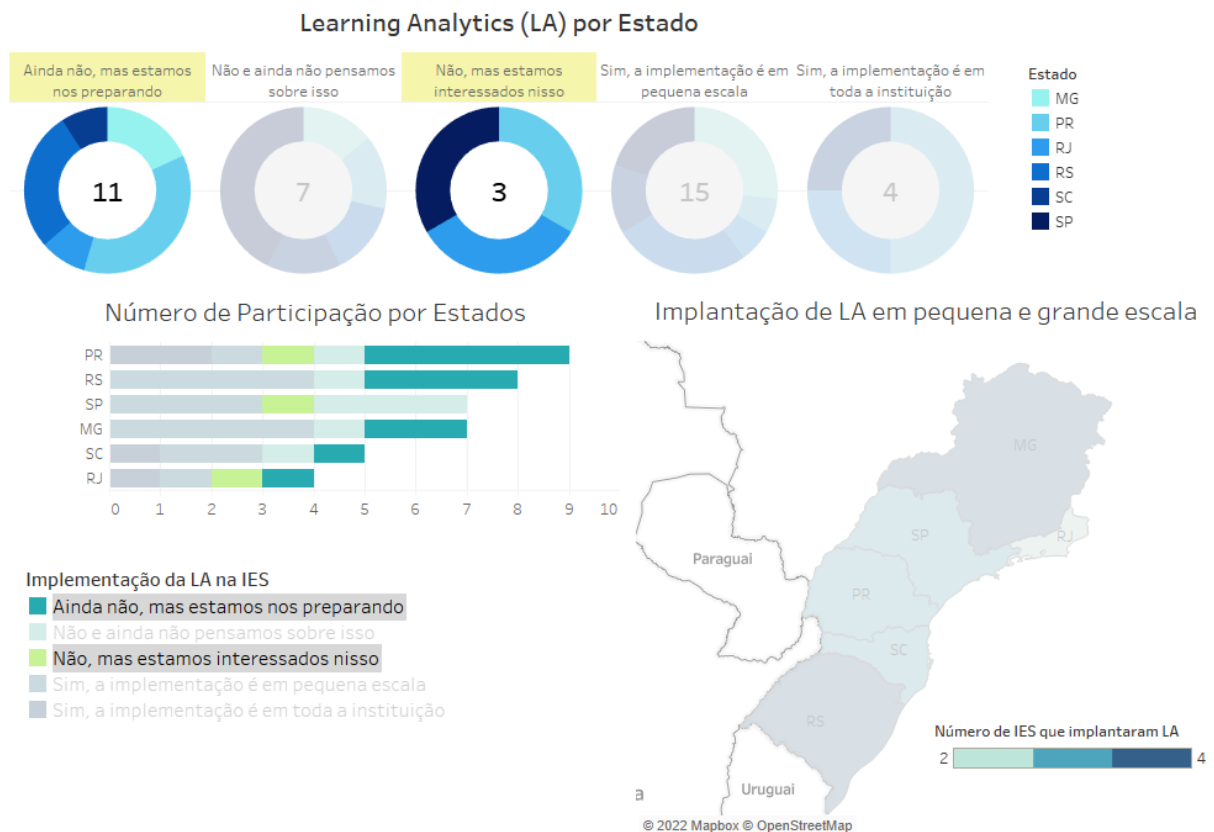
Fonte: Elaborado pela autora

Com a fomentação de pesquisas em analítica de aprendizagem no mundo, através de comunidades de pesquisa em *learning analytics*, cresce também as oportunidades de incorporar serviços de analítica de aprendizagem nas IES da América Latina (CECHINEL et al., 2020). E isto reflete no interesse na implementação da analítica de aprendizagem, onde observou que 35% dos respondentes, ainda não implementaram a analítica de aprendizagem, mas possuem interesse nisso ou estão se preparando para implementar futuramente, como apresentado na

Figura 8. Com relação a isto, no Reino Unido 34% das IES pesquisadas, também estão trabalhando em uma implantação futura da analítica de aprendizagem (NEWLAND; MARTIN; RINGAN, 2015).

O estado que mais se destaca na preparação para implementação é o Paraná (PR), como mostra a Figura 8.

Figura 8 - Instituições estão preparando ou possuem interesse na implementação da analítica de aprendizagem por estado



5.3 COMPREENSÃO SOBRE ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM

A analítica de aprendizagem refere-se à coleta, análise e visualização de uma grande quantidade de dados relacionados aos processos educacionais (SLIMANI et al., 2018). E ela baseia-se a uma série de outros campos de estudo, incluindo *business intelligence* (BI), análise da *web*, análise acadêmica, mineração de dados educacionais, *action analytics* (ELIAS, 2011) e relatórios, o que leva alguns dos participantes desta pesquisa a relacionarem a analítica de aprendizagem a estes termos. Como apresentados no Apêndice B, e nas afirmações abaixo, após

questionados sobre o que entendem por analítica de aprendizagem, os participantes responderam:

P9: “*Business Intelligence*”.

P11: “Uso da tecnologia para mineração dos dados educacionais com foco em diagnóstico, intervenção e mapeamento de problemas”.

P35: “*DataMining* de Dados Educacionais”.

P14: “Uso de BI para composição e análises estatísticas e relatórios para auxiliar nos processos de Gestão da educação”.

As informações obtidas através da analítica de aprendizagem não resultam em apenas relatórios, mas também às descrições de potências, padrões e ações de validações significativas estatisticamente (SCHENEIDER; LEMOS, 2020). Desta forma a analítica de aprendizagem possibilita a compreensão e a dinâmica atual de alunos e professores no ambiente educacional, possibilitando identificar padrões de risco e criar melhorias para o processo de aprendizagem (MASSA; KUHN, 2018). E é possível observar esta compreensão por grande parte dos participantes:

P1: “Buscar a correlação entre as diversas atividades que um aluno realiza para detectar seu engajamento com o aprendizado e também avaliar a qualidade do serviço prestado pela instituição.”

P3: “Coletar todas as informações geradas através dos sistemas acadêmicos utilizados pela instituição, e analisar questões como aprendizagem, falhas operacionais ou humanas, interações entre professores e alunos, o trabalho de antecipação da tutoria em relação aos problemas, montar planejamento estratégico para cada tipo de aluno em vista que existe sim uma diferença entre alunos de diferentes modalidades, e cursos.”

P37: “Entendo como uma fonte de dados de alunos e da instituição que devem ser trabalhados e refinados para a implementação, avaliação, monitoramento e consolidação de políticas institucionais internas e, também, de políticas públicas externas a instituição. A analítica de aprendizagem é uma ferramenta para a gestão da instituição planejar estrategicamente suas ações junto aos alunos e instituição para alcançar a excelência na eficiência e eficácia educacional”.

Este questionamento obteve algumas respostas curtas e genéricas, que não permite que saibamos se o respondente compreende o que é a analítica de aprendizagem, como:

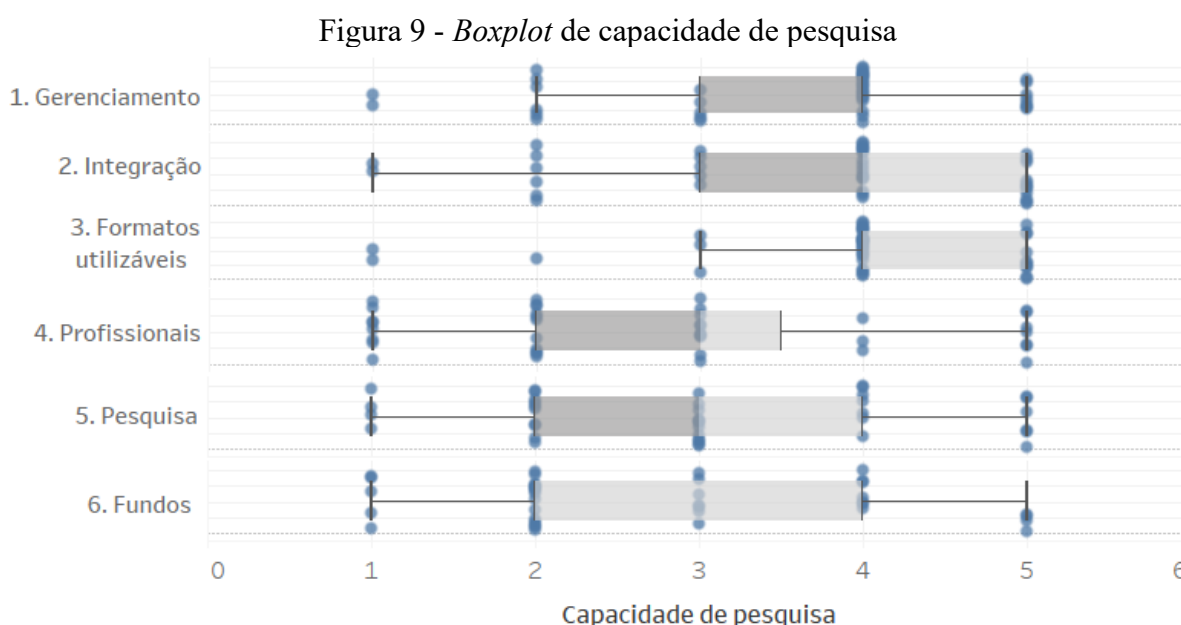
P12: “O entendimento da situação da IES”.

P20: “É um conjunto de práticas e serviços voltados ao crescimento organizacional”.

Em geral pode-se afirmar que a grande maioria dos respondentes tem ou já teve algum tipo de contato com o termo “análise de dados educacional” e possui pelo menos um breve entendimento sobre o que se trata.

5.4 DADOS E CAPACIDADE DE PESQUISA

Compreender o estado atual dos dados e a capacidade de pesquisa da IES na utilização desses dados, se mostra essencial para compreender se elas estão aptas a implantar a analítica de aprendizagem de modo global em sua instituição.



Fonte: Elaborado pela autora

As medianas são indicadas pela linha entre a caixa cinza claro e cinza escuro, as caixas representam intervalos interquartis (IQR), os *whiskers* (bigodes) são 1,5 IQR e as respostas de dados estão marcadas com círculos em azul. As respostas para N/A não são contadas. As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Temos a capacidade de gerenciar um grande volume de dados; 2. Temos a capacidade de integrar dados de diferentes sistemas; 3. Temos a capacidade de obter dados em formatos utilizáveis para uma futura análise de dados educacionais; 4. Temos profissionais suficientes com conhecimentos matemáticos e estatísticos para gerenciar grandes conjuntos de dados; 5. Temos capacidade de pesquisa suficiente para informar e refinar o design da análise de dados educacionais; 6. Temos fundos suficientes para a implementação de análise de dados educacionais. Escala *likert*: 1. Discordo fortemente; 2. Discordo; 3. Neutro; 4. Concordo; 5. Concordo plenamente.

A pergunta que aborda as questões atuais dos dados e capacidade de pesquisa obteve a resposta de 40 instituições e através do gráfico de *boxplot* da Figura 9, é possível observar que há uma grande variação das respostas. A mediana das respostas que estão relacionadas a capacidade de pesquisa sobre a analítica de aprendizagem (5. Pesquisa) e profissionais

suficientes capacitados para gerenciar esse conjunto de dados (4. Profissionais), se mostram em uma escala neutra (3), o que pode apontar uma incerteza por parte dos respondentes sobre o assunto. Mas em relação à instituição possuir fundos para implementação da analítica de aprendizagem (6. Fundos) a mediana é igual a 2 o que mostra que poucas instituições, possuem fundos para essa implantação deste tipo de recurso.

5.5 MOTIVAÇÕES PARA O USO DA ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM

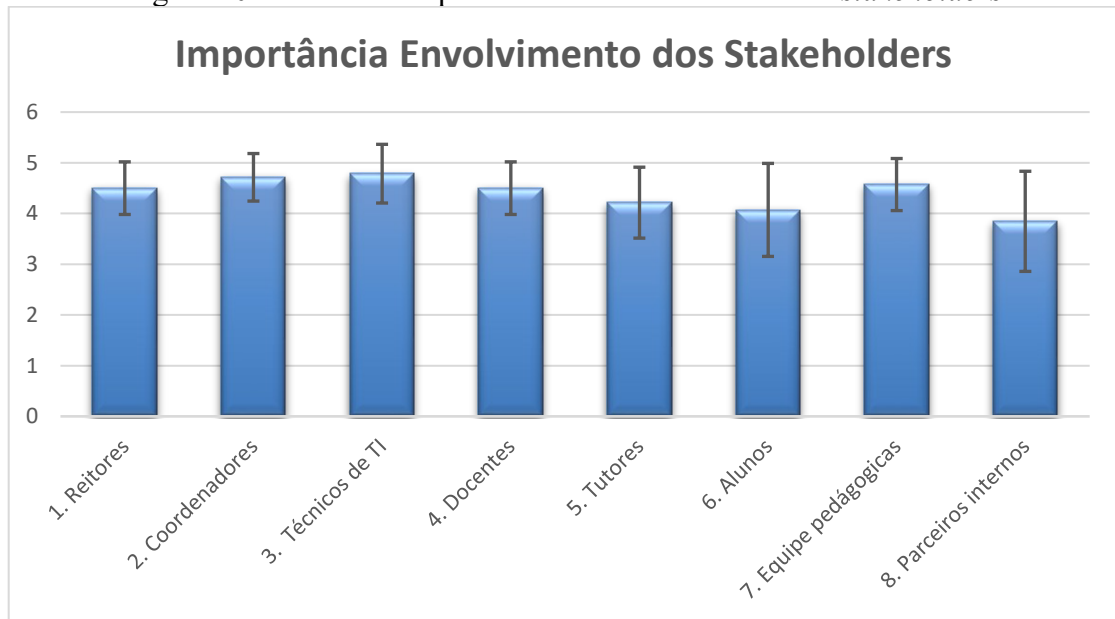
Compreender quais foram as motivações para as IES implantarem a analítica de aprendizagem e quais são seus principais resultados. Além disso, é importante compreender quais são as expectativas das IES que possuem o interesse de implantar a analítica de aprendizagem em sua IES, a fim de direcionar futuras pesquisas e cumprir suas expectativas.

5.5.1 Instituições que possuem o interesse na implantação de analítica de aprendizagem

As instituições do sul e sudeste brasileiros que ainda não implantaram a analítica de aprendizagem em pequena escala ou escala institucional, mas que já estão se preparando para a implantação de algum modelo de analítica de aprendizagem, ou possuem interesse neste assunto, somam um total de 14 IES. Onde 3 possuem algum interesse no assunto e 11, se encontram em estágio de preparação para realizar a implantação. Sendo assim neste capítulo teremos o resultado de 14 respostas das IES.

5.5.1.1 Importância do envolvimento dos stakeholders

É de grande importância incluir em projetos de analítica de aprendizagem todos os *stakeholders* interessados na implementação na IES, porém é possível perceber um pequeno número de investigações que buscam compreender as crenças e expectativas dos alunos com relação a analítica de aprendizagem (WHITELOCK-WAINWRIGHT et al., 2019). E isso pode estar ocorrendo devido a pouca importância que a instituição mostra com esses *stakeholders*. Como possível visualizar na Figura 10, onde é apresentada uma média das respostas sobre a importância do envolvimento dos stakeholders em futuros projetos de analítica de aprendizagem, a importância dos alunos (6. Alunos) é uma das menos considerada.

Figura 10 - Média da importância do envolvimento dos *stakeholders*

Fonte: Elaborado pela autora

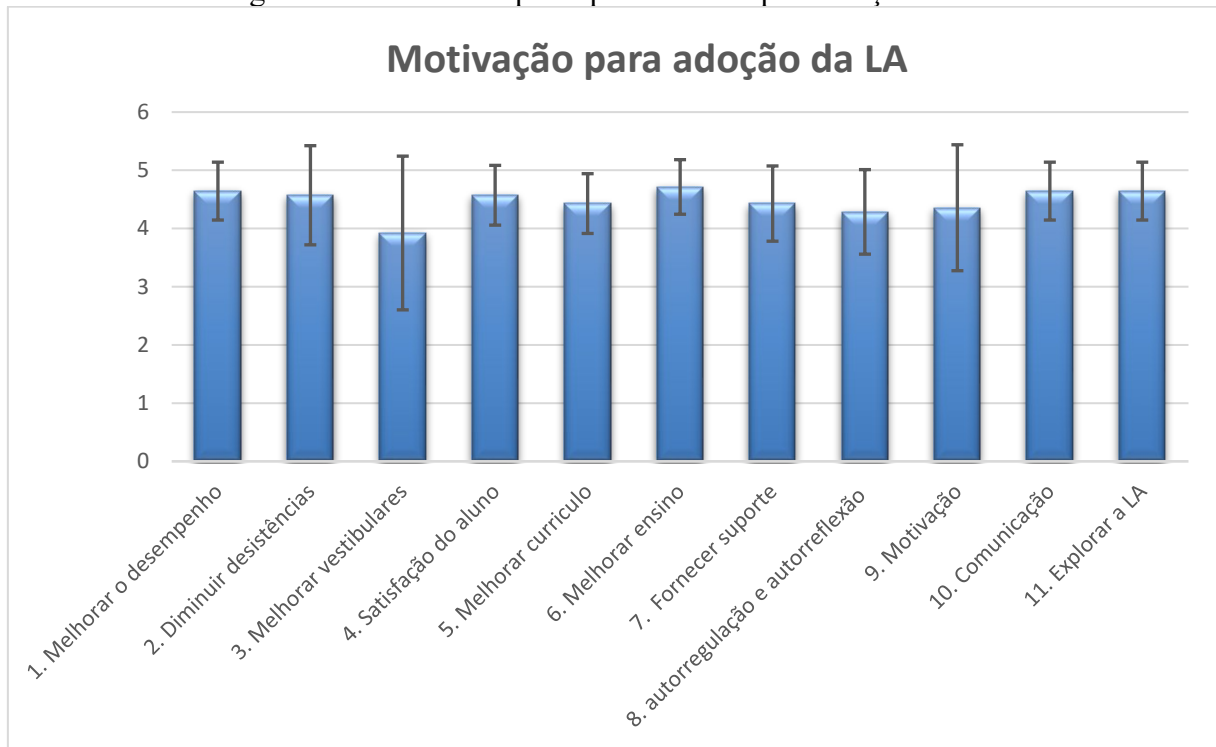
As barras do gráfico determinam as médias e as *whisker* o desvio padrão. As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Reitores/ diretores/ pró-reitores da instituição; 2. Coordenador de cursos; 3. Técnicos de tecnologia da informação; 4. Docentes; 5. Tutores; Alunos; Equipe pedagógica; Parceiros externos (por exemplo, provedores de serviços de análise de dados educacionais e organizações de pesquisa). Escala likert: 1. Não é relevante; 2. Pouco relevante; 3. Neutro; 4. Relevante; 5. Muito relevante. E as respostas com N/A foram desconsideradas.

A maior média mostra que as instituições acreditam que a analítica de aprendizagem será de grande importância para técnicos de tecnologia da informação (3. Técnicos de TI), seguido dos coordenadores de cursos (2. Coordenadores).

5.5.1.2 Principais motivações para adoção da analítica de aprendizagem

Nas instituições espanholas as principais motivações para implantar a analítica de aprendizagem estão relacionadas a melhorar o processo de ensino e aprendizagem (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). O que também ocorre nas instituições brasileiras.

Figura 11 - Média dos principais motivos para adoção da LA

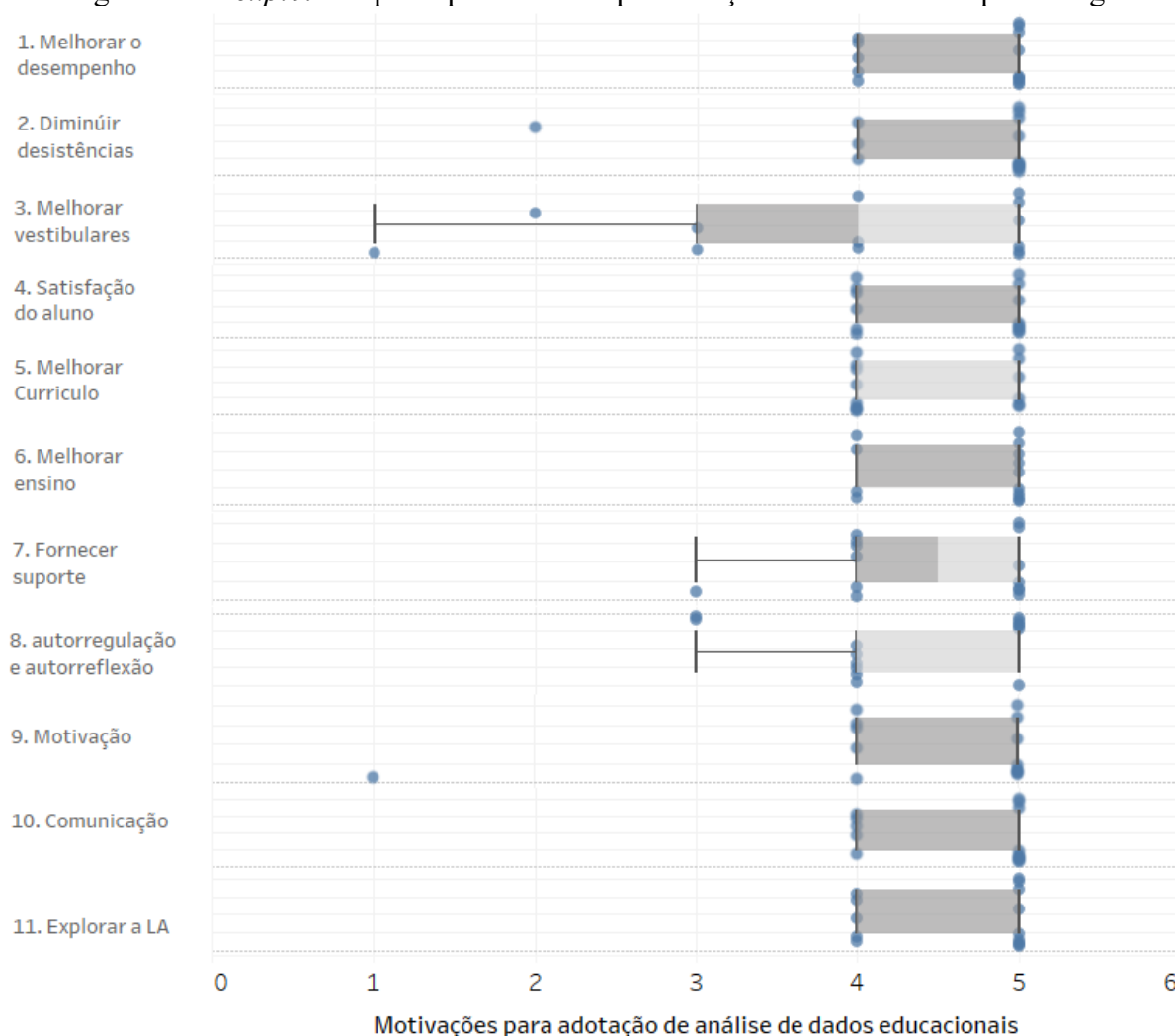


Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Para melhorar o desempenho de aprendizagem dos alunos; 2. Para diminuir o número de desistência dos alunos; 3. Para melhorar o processo de vestibulares; 4. Para melhorar a satisfação do aluno com relação à sua aprendizagem; 5. Para melhorar o currículo de cada curso; 6. Para melhorar a excelência do ensino; 7. Para fornecer suporte de aprendizagem personalizado; 8. Para incentivar a aprendizagem autorregulada e auto reflexão; 9. Para aumentar as motivações de alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem; 10. Para melhorar a comunicação aluno-professor; 11. Explorar o que a análise de dados educacionais pode fazer por nossa instituição/equipe /alunos. Escala likert: 1. Não é relevante; 2. Pouco relevante; 3. Neutro; 4. Relevante; 5. Muito relevante. E as respostas com N/A foram desconsideradas.

Em média, as principais motivações para uma futura adoção da analítica de aprendizagem das instituições respondentes é melhorar o desempenho de aprendizagem dos alunos (1. Melhorar o desempenho), diminuir o número de desistência dos alunos (2. Diminuir desistências), melhorar a satisfação dos alunos com relação à aprendizagem (4. Satisfação do aluno), melhorar a excelência do ensino (6. Melhorar ensino), melhorar a comunicação aluno-professor (10. Comunicação) e explorar o que a analítica de aprendizagem pode fazer na instituição/equipe/alunos (11. Explorar a LA), como apresentado na Figura 11.

Figura 12 - *Boxplot* dos principais motivos para adoção da analítica de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora

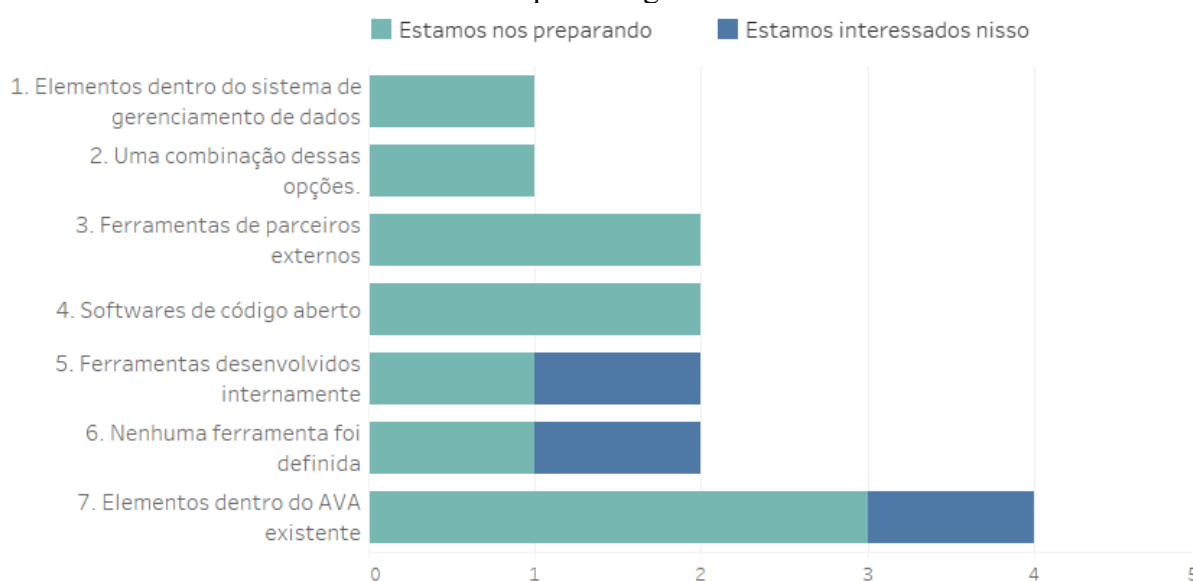
As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Para melhorar o desempenho de aprendizagem dos alunos; 2. Para diminuir o número de desistência dos alunos; 3. Para melhorar o processo de vestibulares; 4. Para melhorar a satisfação do aluno com relação à sua aprendizagem; 5. Para melhorar o currículo de cada curso; 6. Para melhorar a excelência do ensino; 7. Para fornecer suporte de aprendizagem personalizado; 8. Para incentivar a aprendizagem autorregulada e auto reflexão; 9. Para aumentar as motivações de alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem; 10. Para melhorar a comunicação aluno-professor; 11. Explorar o que a análise de dados educacionais pode fazer por nossa instituição/equipe /alunos. Escala *likert*: 1. Não é relevante; 2. Pouco relevante; 3. Neutro; 4. Relevante; 5. Muito relevante. E as respostas com N/A foram desconsideradas.

O gráfico, da Figura 11, nos mostra uma grande dispersão dos dados com relação a melhorias nos processos de vestibulares (3. Melhorar vestibulares), o que mostra uma grande divergência de opiniões. Na Figura 12, nos apresenta *boxplot*, onde é possível visualizar que apesar da mediana apontando que as instituições consideram relevante este aspecto, existem instituições que consideram esse aspecto pouco relevante (2) e não relevante (1).

5.5.1.3 Softwares e ferramentas considerados para a analítica de aprendizagem

É clara a necessidade das IES de desenvolverem ferramentas e produtos que apoiem a analítica de aprendizagem e que possam ser utilizadas por diversos *stakeholders* (CECHINEL et al., 2020). No trabalho de Tsai et al. (2020) é apontada a inclusão de componentes de analítica de aprendizagem em sistemas de gestão de aprendizagem como a forma mais considerada na implantação da analítica de aprendizagem em instituições da Europa. O que se repete nas IES do sul e sudeste brasileiro, onde 4 dos 14 participantes que responderam esse questionamento afirmam considerar Elementos dentro de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)/Sistema de Gestão de Aprendizagem institucional existente, como visto na Figura 13.

Figura 13 - *Softwares* e ferramentas considerados para implantação da analítica de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 13, apresenta também, que são considerados pelas instituições que estão se preparando para a implantação da analítica de aprendizagem, ferramentas/*softwares* oferecidos por parceiros externos e software de código aberto. Sendo assim, as demais opções pouco consideradas por esse grupo de participantes.

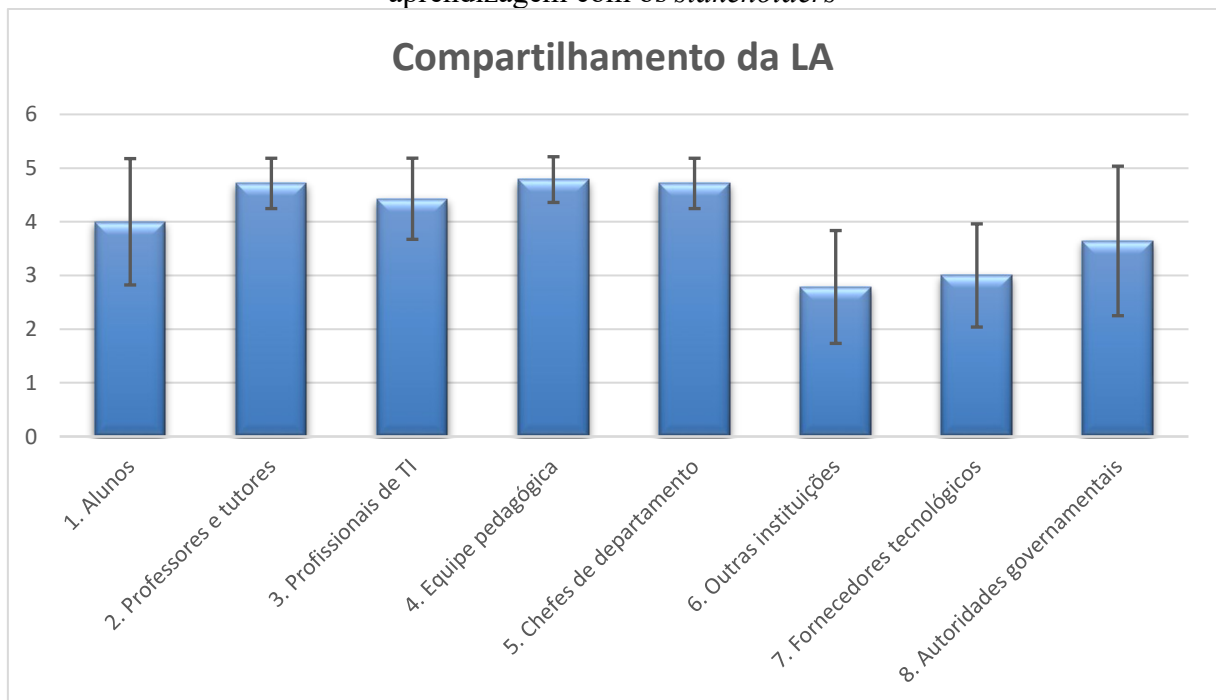
Com relação aos participantes que estão interessados em analítica de aprendizagem, mas ainda não tomaram nenhuma iniciativa sobre o assunto, são consideradas

ferramentas/*softwares* desenvolvidos internamente e elementos dentro do Ambiente Virtual de Aprendizagem/Sistema de Gestão de Aprendizagem institucional existente.

5.5.1.4 Importância do compartilhamento da analítica de aprendizagem com os stakeholders

A Figura 14, nos mostra através da média das respostas das IES que professores e tutores, chefes de departamento, profissionais de TI e equipe pedagógica possuíram uma maior média de resultados, sendo assim os respondentes participantes que estão “se preparando para a implementação” ou que estão “interessados na implementação”, acreditam que compartilhar o resultado a esses *stakeholders* seja de maior importância.

Figura 14 – Média da importância do compartilhamento dos resultados da analítica de aprendizagem com os *stakeholders*



Fonte: Elaborado pela autora

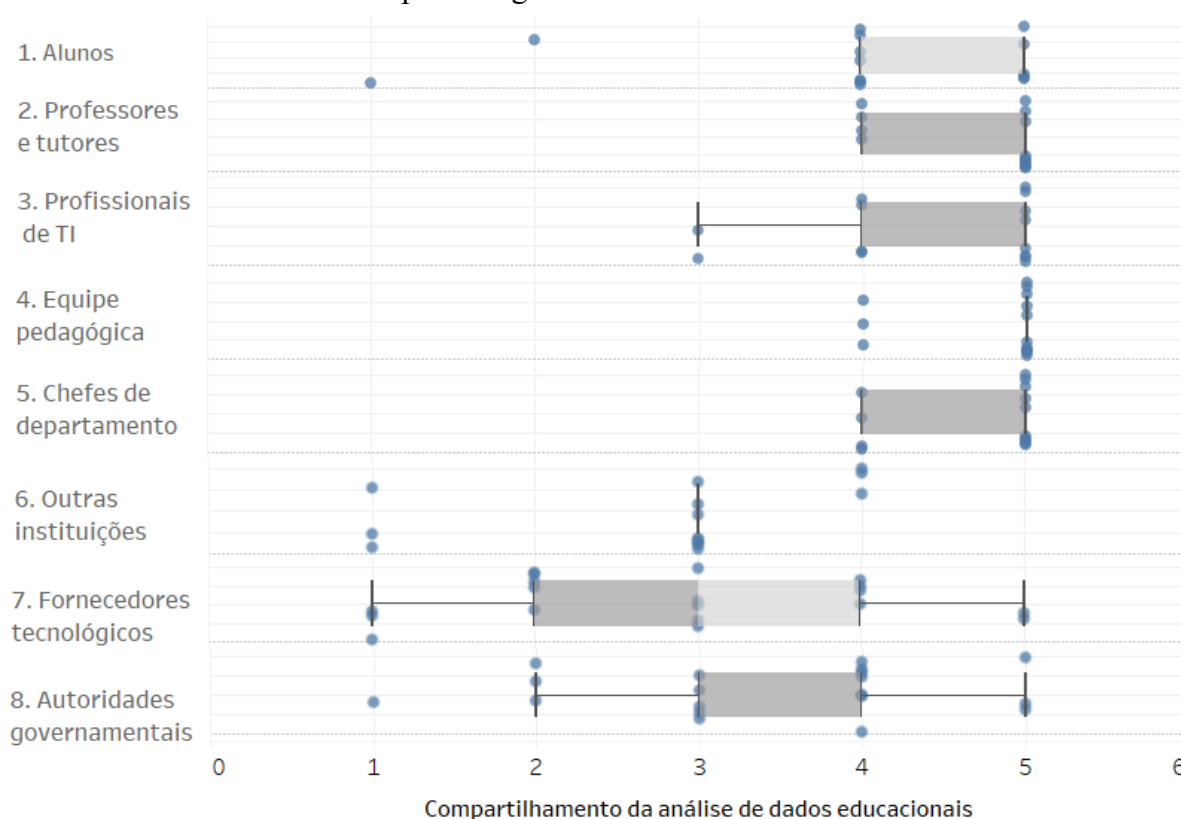
As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Alunos; 2. Professores e tutores; 3. Profissionais de TI de dentro da instituição; 4. Equipe pedagógica; 5. Chefes de departamento e responsáveis pelo currículo dos cursos; 6. Outras instituições; 7. Fornecedores tecnológicos; 8. Autoridades governamentais. Escala *likert*: 1. Não é relevante; 2. Pouco relevante; 3. Neutro; 4. Relevante; 5. Muito relevante.

Na pesquisa de Tsai et al. (2020), quando questionado aos participantes a importância do compartilhamento da análise dos dados educacionais aos *stakeholders*. O grupo de

participantes que está “se preparando para implementação” mostra uma maior relevância no compartilhamento com professores e tutores (TSAI et al., 2020).

Já com relação aos participantes que possuem interesse na implementação da analítica de aprendizagem o compartilhamento da análise dos dados é considerado relevante para professores e tutores e diretores na pesquisa de Tsai et al. (2020). O que mostra um resultado bem semelhante com o obtido na pesquisa deste trabalho.

Figura 15 – *Boxplot* da importância do compartilhamento dos resultados da analítica de aprendizagem com os *stakeholder*



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Alunos; 2. Professores e tutores; 3. Profissionais de TI de dentro da instituição; 4. Equipe pedagógica; 5. Chefes de departamento e responsáveis pelo currículo dos cursos; 6. Outras instituições; 7. Fornecedores tecnológicos; 8. Autoridades governamentais. Escala *likert*: 1. Não é relevante; 2. Pouco relevante; 3. Neutro; 4. Relevante; 5. Muito relevante.

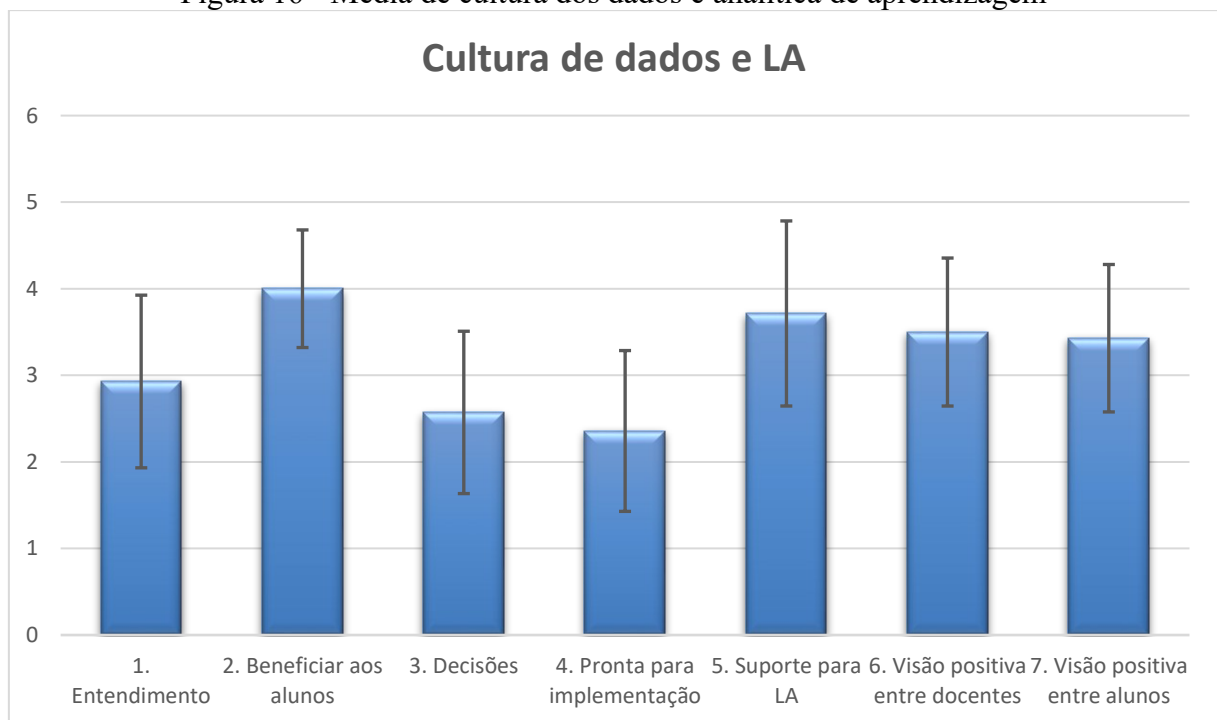
É relevante destacar nesta pesquisa a opinião dos respondentes, com relação ao compartilhamento da analítica de aprendizagem com fornecedores tecnológicos, que apresenta uma grande variação dos dados, como apresentado na Figura 15, onde as respostas se mostram bem divididas entre as opções, não sendo possível tirar uma conclusão da opinião da maioria das instituições.

E com relação ao compartilhamento dos dados com outras instituições é possível notar através dos pontos azuis que a grande maioria dos respondentes se manteve neutro (3), nesta resposta.

5.5.1.5 Cultura dos dados

Uma das maiores barreiras identificadas que impedem a adoção da análise de aprendizagem de forma efetiva e sistemática é a qualidade dos dados (TSAI et al., 2018). Portanto, entender qual é a cultura com relação a qualidade dos dados é de extrema relevância nesta pesquisa.

Figura 16 - Média de cultura dos dados e analítica de aprendizagem



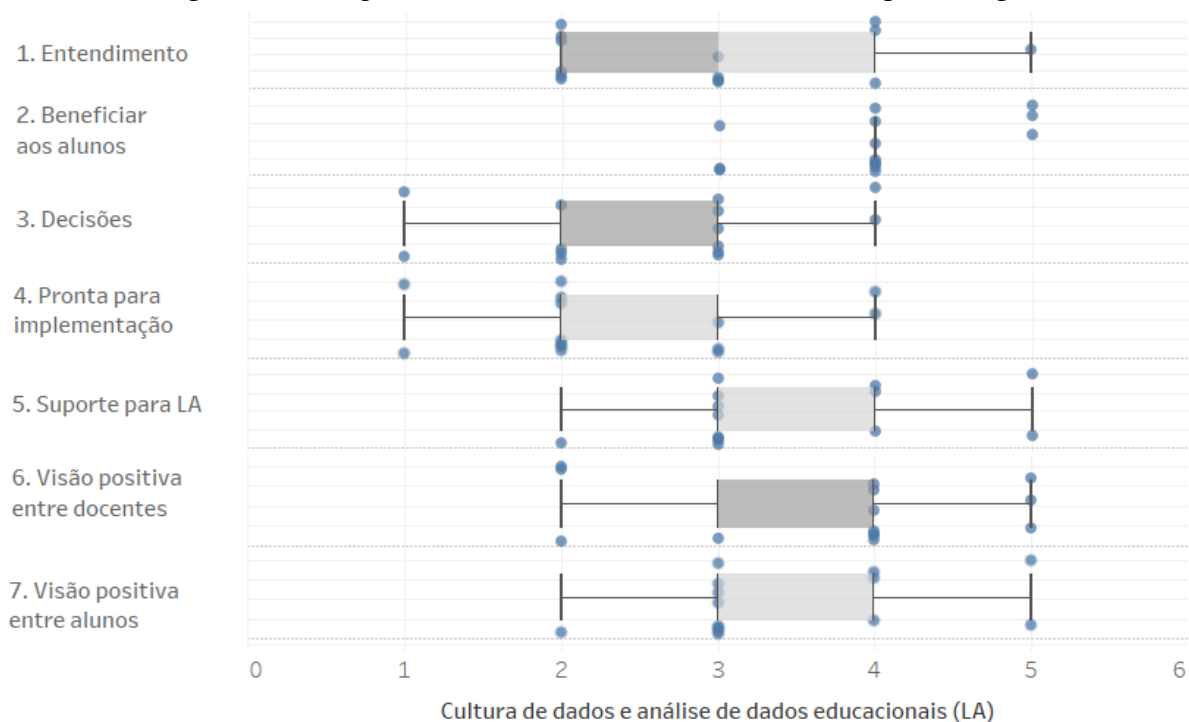
Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Há um entendimento comum de análise de dados educacionais em nossa instituição; 2. Nossa instituição acredita que a análise de dados educacionais deve beneficiar os alunos; 3. Nossa instituição toma decisões com base em dados; 4. Nossa instituição como um todo está pronta para a implementação de análise de dados educacionais; 5. Os diretores e pró-reitores em nossa instituição dão suporte para análise de dados educacionais; 6. A visão da análise de dados educacionais é positiva entre o corpo docente e tutores; 7. A visão da análise de dados educacionais é positiva entre os alunos. Escala *likert*: 1. Discordo fortemente; 2. Discordo; 3. Neutro; 4. Concordo; 5. Concordo plenamente. Respostas N/A foram desconsideradas.

Através da média das respostas, apresentadas no gráfico 16 é possível observar que as instituições concordam (4) que a analítica de aprendizagem irá beneficiar os alunos (2. Beneficiar aos alunos).

Já com relação ao entendimento comum sobre a análise de dados na IES é possível notar uma média de respostas entre neutros (3) e discordam (2), onde a média se encontra mais próximas as respostas neutras (3), que não concordam e nem discordam da afirmação.

Figura 17 – *Boxplot* de cultura dos dados e analítica de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Há um entendimento comum de análise de dados educacionais em nossa instituição; 2. Nossa instituição acredita que a análise de dados educacionais deve beneficiar os alunos; 3. Nossa instituição toma decisões com base em dados; 4. Nossa instituição como um todo está pronta para a implementação de análise de dados educacionais; 5. Os diretores e pró-reitores em nossa instituição dão suporte para análise de dados educacionais; 6. A visão da análise de dados educacionais é positiva entre o corpo docente e tutores; 7. A visão da análise de dados educacionais é positiva entre os alunos. Escala *likert*: 1. Discordo fortemente; 2. Discordo; 3. Neutro; 4. Concordo; 5. Concordo plenamente. Respostas N/A foram desconsideradas.

Apesar de 11 das 14 instituições respondentes, estarem no estágio de preparação para a implantação da analítica de aprendizagem em sua IES, a mediana do gráfico 17 mostra que a metade das instituições discordam (2) ou discordam fortemente (1) que estão prontas para implementar a analítica de aprendizagem (4. Pronta para implementação).

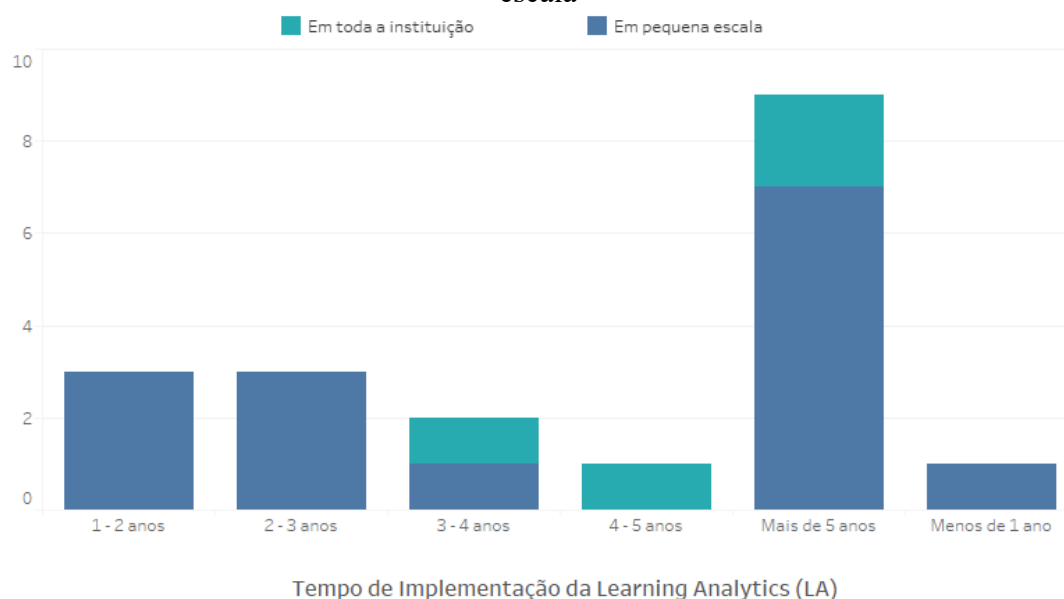
E com relação ao suporte de diretores e pró-reitores (5. Suporte para LA) e a visão positiva dos alunos com relação a analítica de aprendizagem (7. Visão positiva entre alunos) a mediana dos valores fica em neutro (3), porém com a dispersão dos dados no terceiro quartil apontando respostas mais próximas ao concordo (4).

Com relação às decisões tomadas nas instituições (3. Decisões) é possível notar uma mediana indicando respostas neutras (3) com relação a esse aspecto, porém com uma maior concentração de respostas entre discordo (2) e neutro (3), mostrando assim uma tendência negativa com relação a tomadas de decisões da IES.

5.5.2 Instituições que já possuem analítica de aprendizagem em grande ou pequena escala

Na última década, a adoção de analítica de aprendizagem aumentou significativamente, mas a maior parte dos projetos que envolvem analítica de aprendizagem estão em nível micro ou em pequena escala (FALCÃO et al., 2022). Das 40 IES participantes da pesquisa, 20 afirmam implementar a analítica de aprendizagem em pequena escala ou em toda a instituição, como possível visualizar na Figura 18 a maior parte das IES possuem uma implantação em pequena escala.

Figura 18 - Instituições que já possuem analítica de aprendizagem em grande ou pequena escala



Fonte: Elaborado pela autora

Nove das 20 IES utilizam-se da analítica de aprendizagem há mais de 5 anos, sendo 2 em toda a IES e 7 em pequena escala. Tsai et al. (2020), mostra que na Europa apenas 9 das 46 IES participantes de sua pesquisa, possuem mais de 3 anos de experiência com a analítica de aprendizagem, onde 6 apresentam a implementação em toda a instituição e 3 a implementação em pequena escala. Somados todos os resultados de implementação de “3 a 4 anos”, “4 a 5 anos” e “mais de 5 anos” das IES da região sul e sudeste do Brasil participantes, obtém-se 12 participantes que já implementaram analítica de aprendizagem a mais de 3 anos. O Tabela 7 compara proporcionalmente ambas as pesquisas.

Tabela 7 - Comparação entre a implementação no sul e sudeste brasileiro e na Europa

| | Número de participantes | Quantidade “pequena escala” | Quantidade “em toda a instituição” | Porcentagem de “pequena escala” | Porcentagem de “em toda a instituição” |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|
| Região Sul e Sudeste do Brasil | 40 | 8 | 4 | 20% | 10% |
| Países da Europa | 46 | 3 | 6 | ≅6,5% | ≅13% |

Fonte: Elaborado pela autora

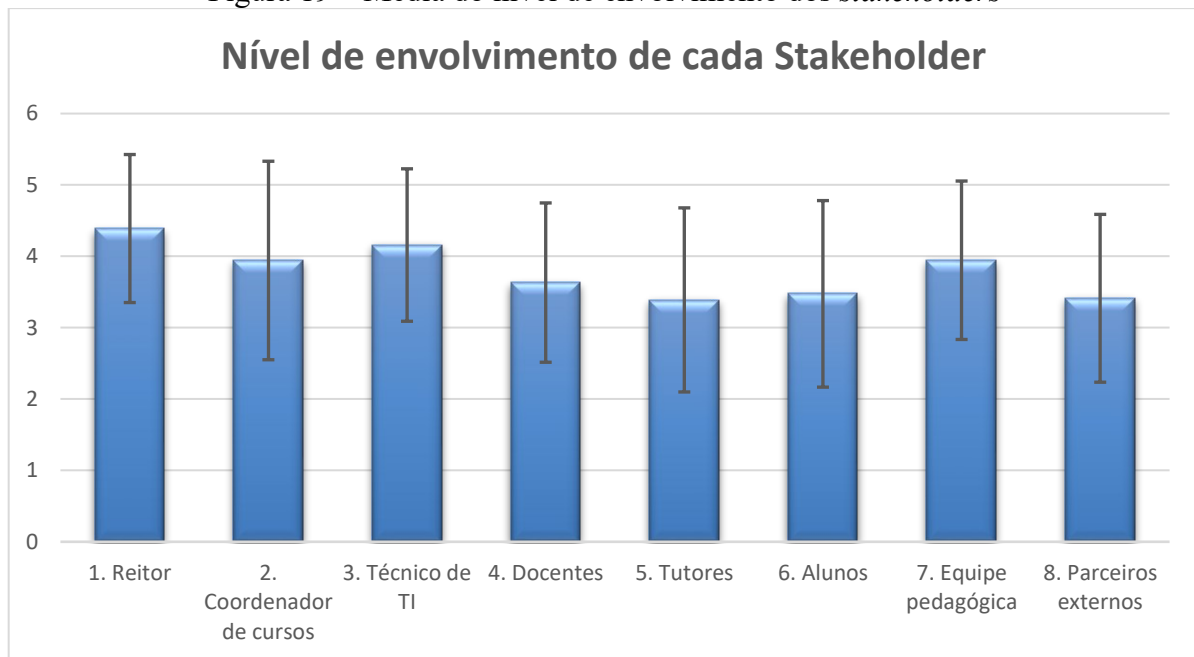
Através da Tabela 6, pode-se perceber que os países da Europa possuem mais implementação de analítica de aprendizagem em escala institucional, se comparado às instituições da região sul e sudeste do Brasil. Mas com relação à implementação em pequena escala ou parcialmente as IES da região sul e sudeste do Brasil se destaca significativamente, atingindo 20% do total dos respondentes.

5.5.2.1 Nível de envolvimento dos stakeholders

O envolvimento de todas as partes interessadas é fundamental para uma implementação bem-sucedida da analítica de aprendizagem nas instituições (FALCÃO et al., 2022). Estudos na América Latina e na Europa mostram índices positivos com relação a visão de alunos e docentes na adoção de analítica de aprendizagem, mas há diferenças entre suas expectativas ideais e o que consideram realista no contexto de suas instituições (FALCÃO et al., 2022), por esse motivo é essencial que esses e outros *stakeholders* estejam envolvidos nos projetos de analítica de aprendizagem das instituições.

O gráfico, da Figura 19, nos mostra que os mais envolvidos nos projetos de analítica de aprendizagem são os Reitores/diretores/pró-reitores da instituição (1. Reitor), seguidos de técnicos em tecnologia da informação (3. Técnico de TI) e equipe pedagógica (7. Equipe pedagógica). Coordenadores de departamento de curso (2. Coordenador de curso), também é visto como o envolvimento relevante (4).

Figura 19 – Média do nível de envolvimento dos *stakeholders*

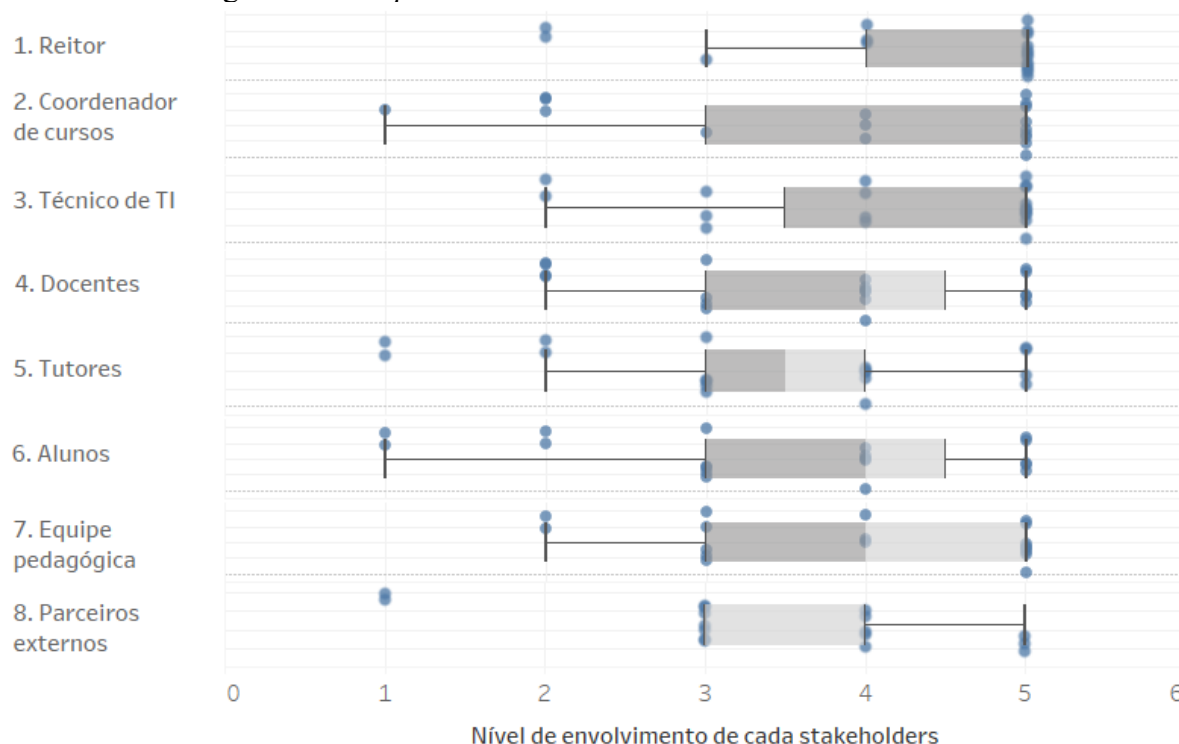


Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Reitores/ diretores/ pró-reitores da instituição; 2. Coordenador de departamentos dos cursos; 3. Técnicos em tecnologia da informação; 4. Docentes; 5. Tutores; 6. Alunos; 7. Equipe pedagógica; 8. Parceiros externos (por exemplo, provedores de serviços de análise de dados educacionais e organizações de pesquisa). Escala *likert*: 1. Não é relevante; 2. Pouco relevante; 3. Neutro; 5. Relevante; 6. Muito relevante. As respostas N/A foram desconsiderados.

O gráfico de *boxplot*, da Figura 20, mostra que apesar de uma mediana apontando que o envolvimento dos alunos (6. Alunos) é relevante (4), há uma parcela das instituições que acreditam que os alunos são irrelevantes (1) ou poucos relevantes no envolvimento do projeto. A falta deste *stakeholder* no planejamento da implantação da analítica de aprendizagem em toda a organização, pode tornar suas expectativas frustradas (FALCÃO et al., 2022).

Figura 20 - *Boxplot* do nível de envolvimento dos *stakeholders*



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Reitores/ diretores/ pró-reitores da instituição; 2. Coordenador de departamentos dos cursos; 3. Técnicos em tecnologia da informação; 4. Docentes; 5. Tutores; 6. Alunos; 7. Equipe pedagógica; 8. Parceiros externos (por exemplo, provedores de serviços de análise de dados educacionais e organizações de pesquisa). Escala likert: 1. Não é relevante; 2. Pouco relevante; 3. Neutro; 5. Relevante; 6. Muito relevante. As respostas N/A foram desconsideradas.

Com relação aos parceiros externos (8. Parceiros externos) ambos os gráficos apresentam resultados próximos de neutro (3).

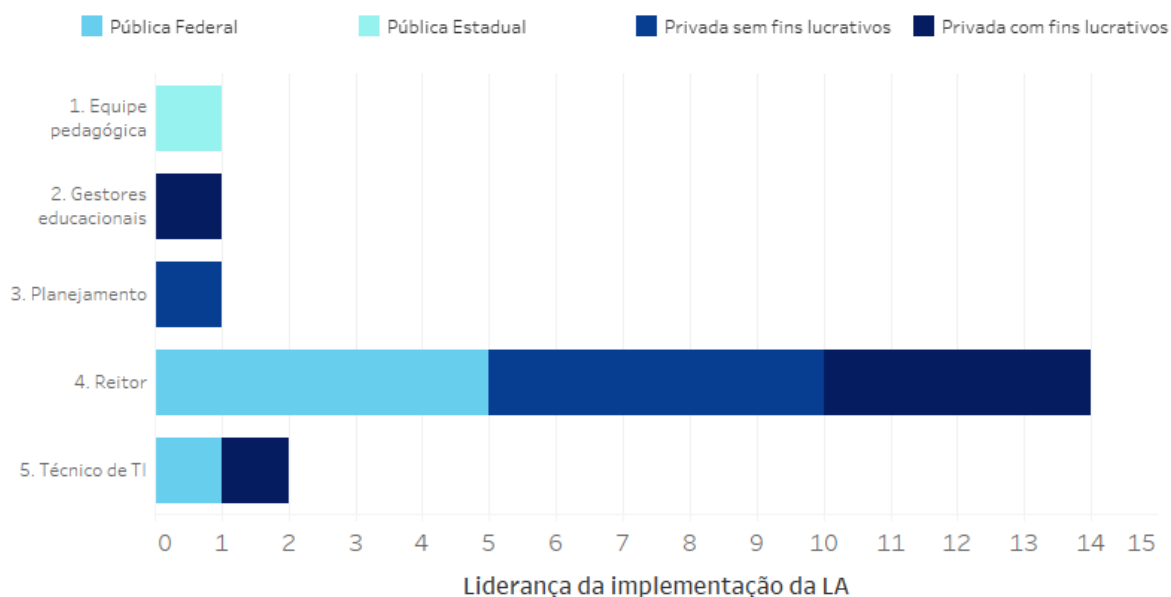
5.5.2.1.1 Liderança na implementação da analítica de aprendizagem

Definir uma liderança para o projeto de analítica de aprendizagem é essencial para uma boa condução e uma uniformidade no andamento dos projetos (FREITAS, 2020). O envolvimento de reitores/pró-reitores/diretores da instituição é uma das mais relevantes como discutido anteriormente e isso reflete a liderança da implementação da analítica de aprendizagem.

No estudo de Newland, Martin, Ringan (2015) é possível perceber que a grande maioria dos projetos de analítica de aprendizagem nas IES estão sendo lideradas por chefes de *eLearning* ou colaboradores da área de *Information Services*.

Já no Brasil é possível notar como mostra o gráfico 21, que a maioria das instituições que já possuem alguma implementação da analítica de aprendizagem é liderada pelos reitores/pró-reitores/diretores da instituição (4. Reitor). Isso se reflete principalmente em instituições de modelo privado.

Figura 21 - Liderança na implementação da analítica de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Equipe pedagógica; 2. Secretária acadêmica e gestores educacionais; 3. Gestores de planejamento da informação e área de TI; 4. Reitor/pró-reitor/diretor institucional; 5. Técnicos de tecnologia da informação da instituição.

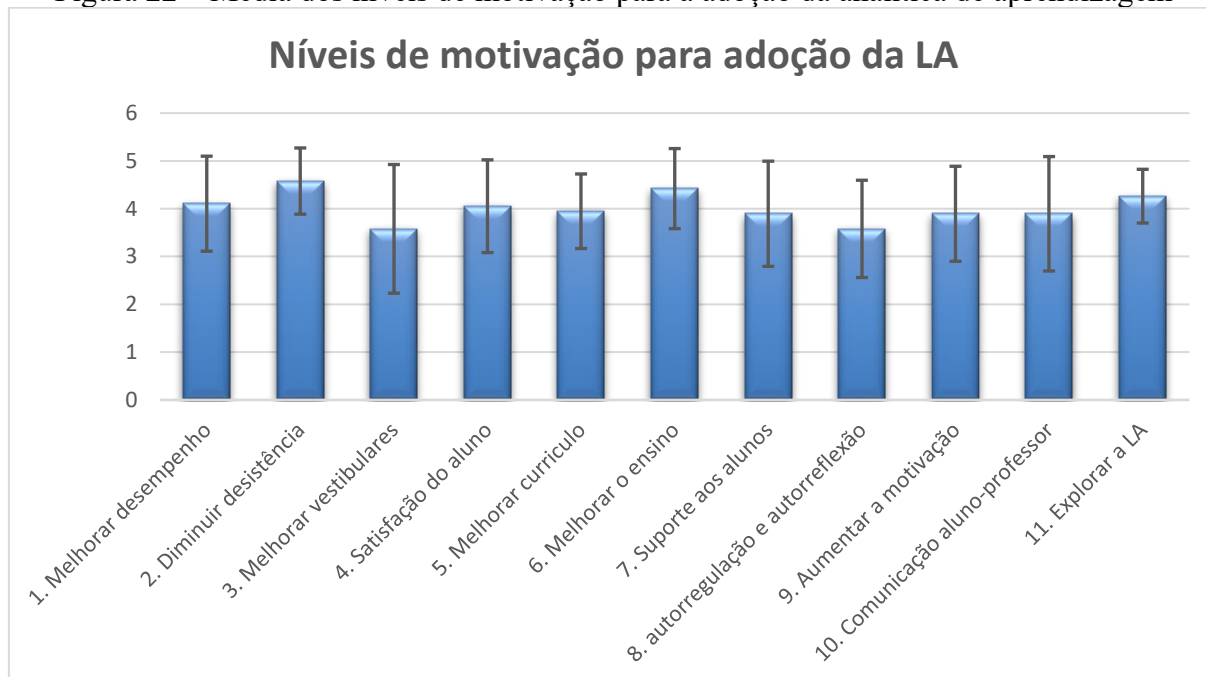
As instituições públicas federais em sua maior parte possuem suas implementações de analítica de aprendizagem lideradas por reitores/pró-reitores/diretores (4. Reitor) e uma das IES possui como liderança técnicos de tecnologia da informação e comunicação da instituição (5. Técnicos de TI).

5.5.2.2 Motivação para a implementação da analítica de aprendizagem

Do ponto de vista de Tsai et al. (2020), a adoção da analítica de aprendizagem tende a estar relacionada a indicadores-chave de desempenho da instituição e suas motivações. O gráfico, da Figura 22, mostra que as médias das respostas, para as motivações para a adoção da analítica de aprendizagem na instituição, se mostraram positiva, variando de relevante (4) a

muito relevante (5). Com apenas dois itens mais próximos de neutro (3): melhorar o processo de vestibulares (3. Melhorar vestibulares) e incentivo da autorregulação e autorreflexão da aprendizagem (8. autorregulação e autorreflexão).

Figura 22 – Média dos níveis de motivação para a adoção da analítica de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Para melhorar o desempenho de aprendizagem dos alunos; 2. Para diminuir o número de desistência dos alunos; 3. Para melhorar o processo de vestibulares; 4. Para melhorar a satisfação do aluno com relação à sua aprendizagem; 5. Para melhorar o currículo acadêmico; 6. Para melhorar a excelência do ensino; 7. Para fornecer suporte de aprendizagem personalizado aos alunos; 8. Para incentivar a aprendizagem autorregulada e auto reflexão; 9. Para aumentar as motivações no processo de ensino e aprendizagem; 10. Para melhorar a comunicação aluno-professor; 11. Explorar o que a análise de dados educacionais pode fazer por nossa instituição/equipe /alunos. Escala *likert*: 1. Não é relevante; 2. Pouco relevante; 3. Neutro; 4. Relevante; 5. Muito relevante.

5.5.2.3 Fonte de dados utilizada para a analítica de aprendizagem

A pesquisa de Tsai et al. (2020), mostra que ambiente de aprendizagem virtual/sistema de gerenciamento de aprendizagem, pontuações de avaliação, sistemas de gestão com informações dos alunos e pesquisas com os estudantes, foram os mais citados como fonte de dados em instituições da Europa. E nas instituições do sul e sudeste brasileiro as principais fontes de dados se repetem, como é possível observar na Tabela 8, sendo adicionados os sistemas de biblioteca.

Tabela 8 - Fonte de dados utilizadas em projetos de analítica de aprendizagem

| Fonte de dados | IES (%) |
|--|----------------|
| Sistemas de gestão com informações dos alunos | 95% |
| Pesquisas com os alunos (por exemplo, avaliação do curso e experiência universitária) | 85% |
| Ambiente Virtual de Aprendizagem/Sistema de Gestão de Aprendizagem | 75% |
| Pontuação de avaliações | 70% |
| Sistemas de biblioteca (materiais livros e emprestados) | 70% |
| Bases de dados nacionais | 50% |
| Sistemas de monitoramento de atendimento | 45% |
| Mídias sociais (<i>blog, Facebook, Twitter, Instagram, SlideShare, Youtube, etc</i>) | 45% |
| Sistemas de captura de palestras / <i>streaming</i> de mídia | 30% |
| RAIS, CAGED e Censo em <i>PowerBI</i> | 5% |
| Base de dados internas | 5% |

Fonte: Elaborado pela autora

Fontes adicionais de dados indicadas pelos respondentes, foram incluídas na Tabela 8, sendo eles RAIS, CAGED e Censo em *PowerBI* e base de dados interna.

5.5.2.4 Ferramentas utilizadas

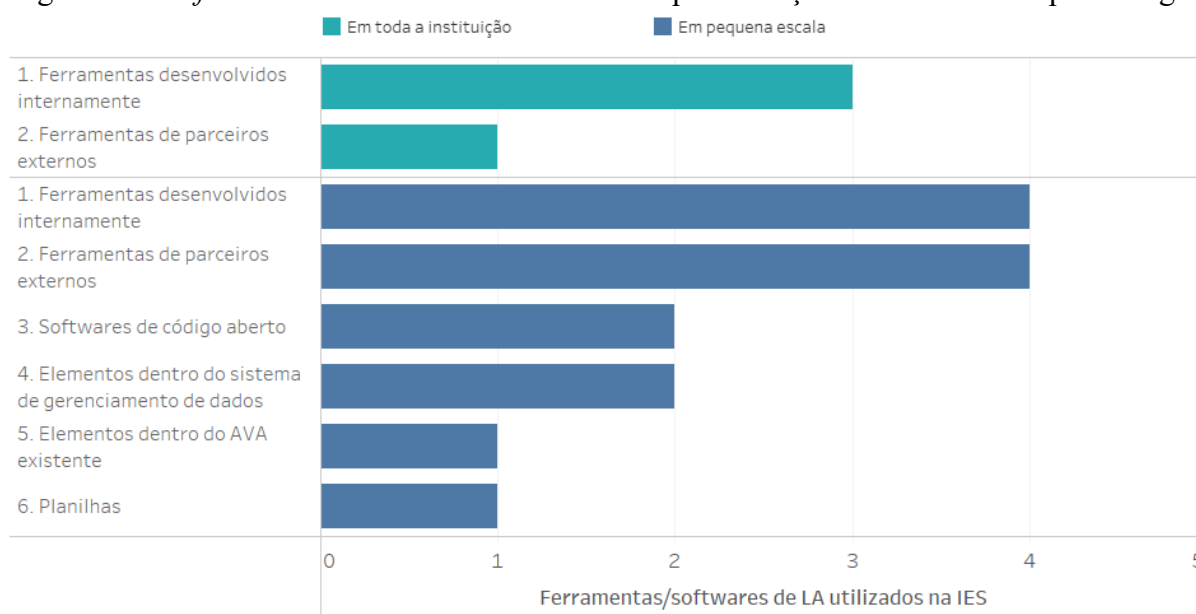
Tsai et al. (2020), apontam em sua pesquisa uma grande preferência das instituições europeias em incluir componentes de analítica de aprendizagem em sistemas de gestão de aprendizagem como a forma de implantação da analítica de aprendizagem. Entre os participantes da pesquisa deste trabalho, que pretendem implementar futuramente a analítica de aprendizagem em sua instituição a inclusão de componentes de analítica de aprendizagem em Ambiente Virtual de Aprendizagem/Sistema de Gestão de Aprendizagem institucional já existente, também é a opção mais considerada.

Já entre o grupo de instituições que já possuem uma implantação de analítica de aprendizagem em pequena escala ou em toda a instituição, as ferramentas mais utilizadas são as desenvolvidas internamente, como apresentado na Figura 23, que foi uma das opções menos

consideradas pelas instituições que estão se preparando para implementar a analítica de aprendizagem e interessados no assunto como visto na Figura 13.

Observando só as instituições que possuem a implantação em pequena escala, é possível notar que a maioria delas opta por ferramentas/*softwares* oferecidos por parceiros externos e ferramentas/*softwares* desenvolvidos internamente.

Figura 23 – *Software* e ferramentas utilizadas na implementação da analítica de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora

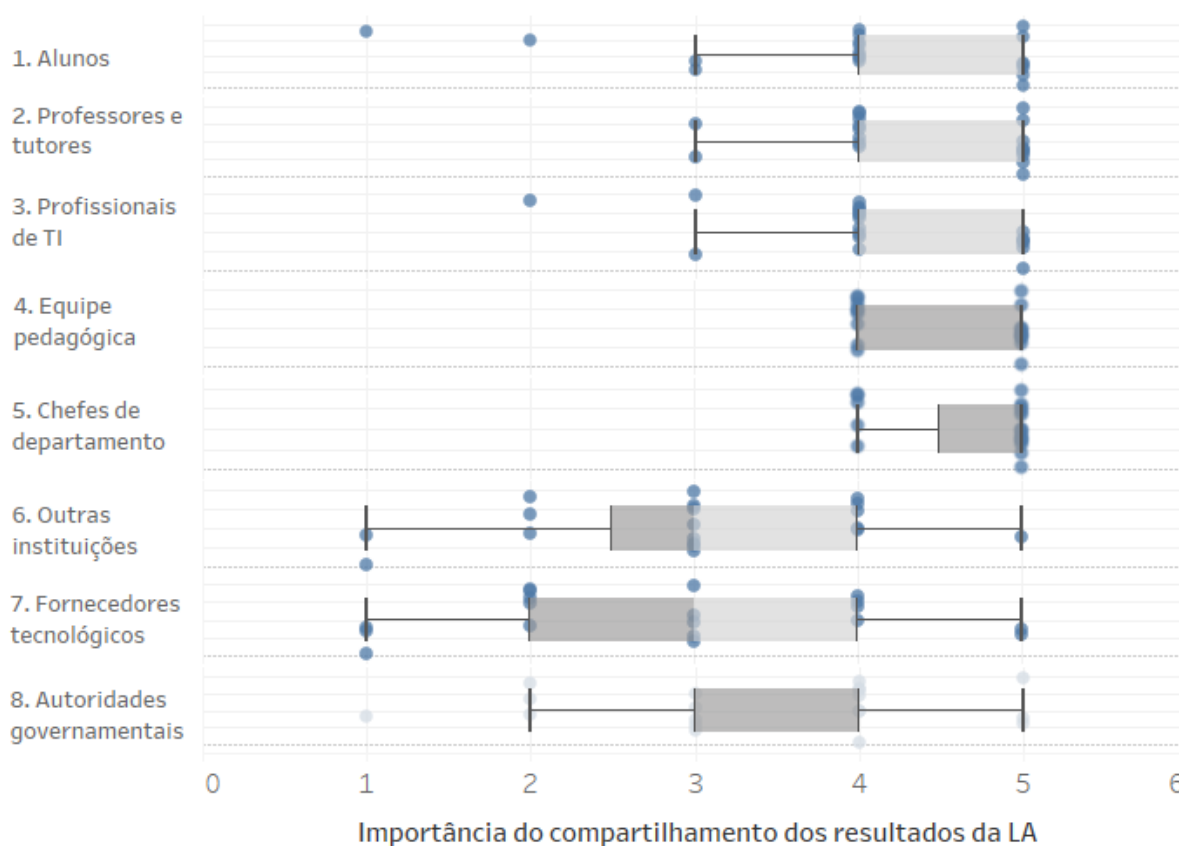
E nota-se que as instituições que possuem a implantação da analítica de aprendizagem em escala institucional, em sua maioria, optam por ferramentas desenvolvidas internamente ou ferramentas desenvolvidas por parceiros externos.

5.5.2.5 Importância do compartilhamento dos resultados da analítica de aprendizagem

O compartilhamento da análise dos dados é um dos itens fundamentais do analítica de aprendizagem e compreender com quem os resultados desses dados estão sendo compartilhados é fundamental. Visando esse aspecto a Figura 24, nos apresenta a importância do compartilhamento dos resultados da analítica de aprendizagem para cada *stakeholder* envolvido em uma escala de 1 à 5, onde 1 corresponde a Não relevante, 2 pouco relevante, 3 neutros, 4 relevante e 5 muito relevante.

Tsai et al. (2020), apresenta em sua pesquisa que há uma maior relevância no compartilhamento das análises de dados com os docentes (professores e tutores) e chefes de departamentos. O que, em partes, se mostra parecido com a realidade do sul e sudeste brasileiros, já que o compartilhamento dos resultados com chefes de departamento (5. Chefes de departamento) é considerado muito relevante (5), juntamente com a importância da equipe pedagógica (4. Equipe pedagógica).

Figura 24 – *Boxplot* da importância do compartilhamento dos resultados da analítica de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Alunos; 2. Professores e tutores; 3. Profissionais de TI dentro da instituição; 4. Equipe pedagógica; 5. Chefes de departamento e responsáveis pelo currículo dos cursos; 6. Outras instituições; 7. Fornecedores tecnológicos; 8. Autoridades governamentais. Escala *likert*: 1. Não é relevante; 2. Pouco relevante; 3. Neutro; 4. Relevante; 5. Muito relevante

Com relação ao compartilhamento dos resultados da analítica de aprendizagem com os docentes, apresentados na Figura 24, nos mostra uma mediana 4, o que corresponde a compreensão de relevância. A variação destes dados é de um ponto para mais ou para menos, o que nos mostra que estes dados não possuem uma grande possibilidade de variação.

Com relação ao compartilhamento dos resultados com outras instituições (6. Outras instituições) e com fornecedores tecnológicos (7. Fornecedores tecnológicos) a mediana mostra um resultado neutro (3), porém com uma grande divergência entre as respostas.

5.5.2.6 Método de avaliação de eficácia da analítica de aprendizagem

Com relação à avaliação de eficácia da analítica de aprendizagem é possível notar, na figura 25, que metade dos respondentes possuem critérios próprios de avaliação (1. Temos critérios de sucesso próprio). Enquanto a outra metade se divide nas demais respostas.

Figura 25 Método de avaliação de eficácia da analítica de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Temos um critério de sucesso próprio; 2. Consultamos uma equipe especialistas em análise de dados para saber se análise de dados educacionais atendeu às necessidades institucionais; 3. Consultamos os profissionais de TI sobre a qualidade dos dados; 4. Consultamos os alunos (ou representantes) sobre se a análise de dados educacionais atendeu às suas necessidades. 5. Consultamos os gestores da instituição (ou representantes) sobre se a análise de dados educacionais atendeu às suas necessidades; 6. Não sei responder; 7. Não temos nenhum método de avaliação; 8. Investimos em pesquisas para examinar a eficácia e os desafios.

A pesquisa ainda possui mais uma opção, que não foi selecionada por nenhum participante, que é: Consultamos o corpo docente sobre se a analítica de aprendizagem atendeu às suas necessidades.

5.5.3 Semelhanças e divergências entre instituições com analítica de aprendizagem e que pretendem utilizar a analítica de aprendizagem futuramente

Ao longo dos anos, várias estruturas, modelos e abordagens foram propostos para auxiliar a adoção de analítica de aprendizagem em nível institucional (TSAI et al., 2020). Porém, existem divergências das expectativas das IES que pretendem implantar a analítica de aprendizagem e a realidade (TSAI et al., 2020). Por este motivo será realizada uma comparação das expectativas das IES que pretendem implantar a analítica de aprendizagem com o que ocorre nas IES que já implantaram a analítica de aprendizagem (em pequena ou grande escala).

Nesta seção serão apresentada as principais semelhanças e divergências que estas instituições têm com relação ao envolvimento dos *stakeholders*, motivações para adoção da analítica de aprendizagem e a importância do compartilhamento dos resultados.

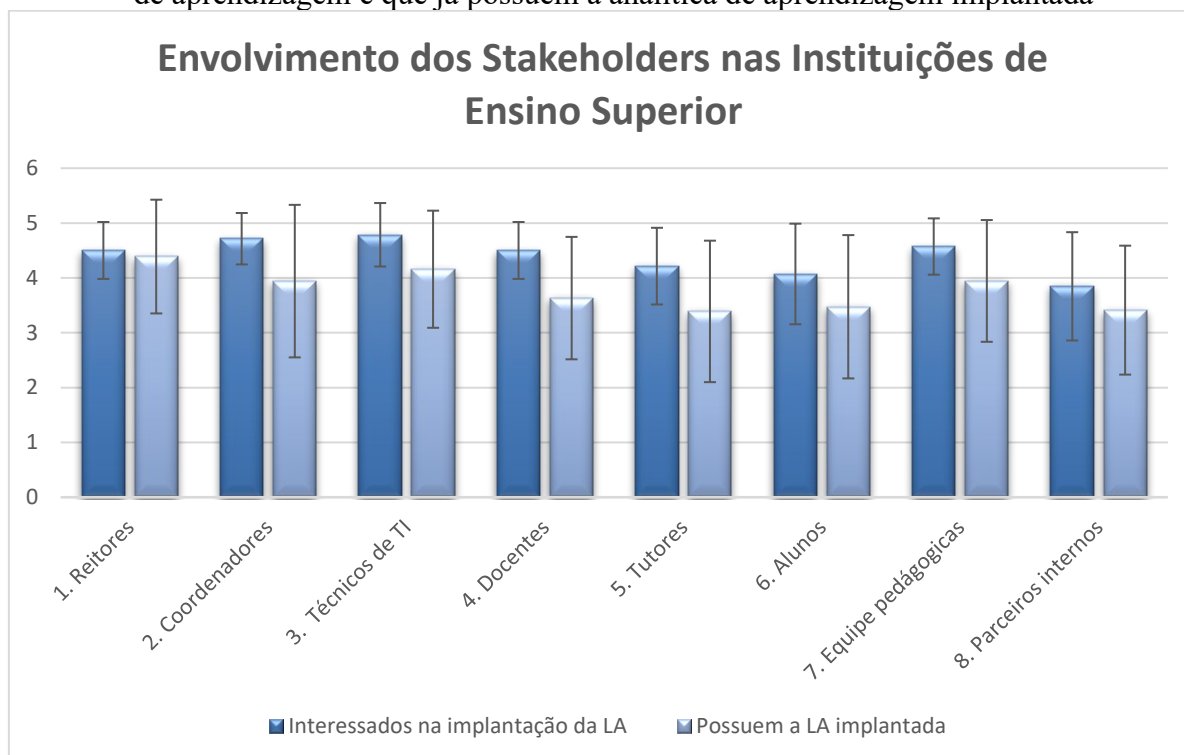
5.5.3.1 *Envolvimento dos stakeholders*

É evidente a importância dos *stakeholders* no processo de criação das soluções de analítica de aprendizagem e práticas relacionadas para compreender os valores pedagógicos desta solução (KOLLOM et al., 2021). A Figura 26, nos apresenta em média a opinião das instituições que ainda não implantaram a analítica de aprendizagem em um comparativo com as que já possuem esta implantação, com relação a importância do envolvimento dos *stakeholders*.

As IES que ainda não implantaram a analítica de aprendizagem acreditam ser muito relevante (5) o envolvimento de reitores/diretores/pró-reitores da instituição (1. Reitores), coordenador de cursos (2. Coordenadores), técnicos de tecnologia da informação (3. Técnico de TI) e equipe pedagógica (7. Equipe pedagógica). E as instituições que já possuem a implantação da analítica de aprendizagem mostram que o envolvimento destes *stakeholders* está mais próximo de relevante (4).

O envolvimento dos docentes nesse processo é de grande relevância, pois estes *stakeholders* são capazes de interpretar os dados e entender como usá-los para melhorar o *design* de aprendizagem (KOLLOM et al., 2021). Porém é notável que seu envolvimento nas IES que já possuem projetos de analítica de aprendizagem está entre relevante (4) e neutro (3). Não sendo assim um dos grupos mais envolvidos com a analítica de aprendizagem.

Figura 26 – Envolvimento dos *stakeholders* nas IES interessadas na implantação da analítica de aprendizagem e que já possuem a analítica de aprendizagem implantada



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Reitores/ diretores/ pró-reitores da instituição; 2. Coordenador de cursos; 3. Técnicos de tecnologia da informação; 4. Docentes; 5. Tutores; 6. Alunos; 7. Equipe pedagógica; 8. Parceiros externos (por exemplo, provedores de serviços de análise de dados educacionais e organizações de pesquisa). Escala *likert*: 1. Não é relevante; 2. Pouco relevante; 3. Neutro; 4. Relevante; 5. Muito relevante.

É possível observar através da Figura 26, o envolvimento quase neutro (3) de tutores (5. Tutores) e alunos (6. Alunos), nas IES que já possuem a analítica de aprendizagem implantada em pequena ou grande escala. E uma expectativa de relevância (4) das IES que possuem o interesse na implantação da analítica de aprendizagem.

Em geral é possível observar em todo o gráfico da Figura 26 que as expectativas dos interessados na implantação da analítica de aprendizagem, não condiz com o que realmente ocorre. As IES que ainda não implantaram a analítica de aprendizagem acreditam em um envolvimento maior dos *stakeholders*, do que realmente ocorre.

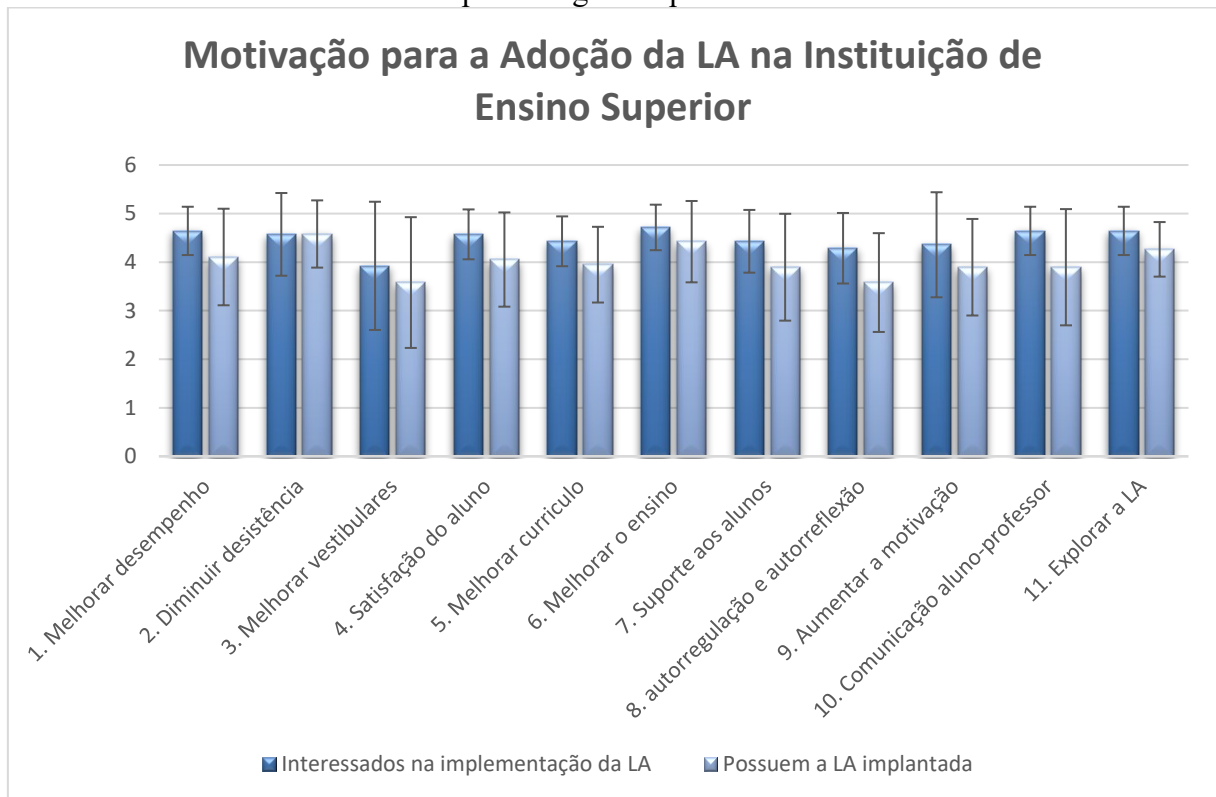
5.5.3.2 *Motivações para adoção da analítica de aprendizagem*

As instituições que pretendem implementar a analítica de aprendizagem, possuem como principais motivações: melhorar o desempenho de aprendizagem dos alunos (1. Melhorar desempenho), diminuir o número de desistência dos alunos (2. Diminuir desistência), melhorar a satisfação do aluno com relação à sua aprendizagem (4. Satisfação do aluno), melhorar a excelência do ensino (6. Melhorar o ensino), fornecer suporte de aprendizagem personalizado (7. Suporte aos alunos), aumentar as motivações de alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem (9. Aumentar a motivação), melhorar a comunicação aluno-professor (10. Comunicação aluno-professor), explorar o que a analítica de aprendizagem pode fazer por nossa instituição/equipe /alunos. (11. Explorar a LA). Estas afirmações possuem uma média de respostas mais próximas de 5 (Muito relevante), como apresentado na Figura 27.

As instituições que já possuem a analítica de aprendizagem implantada acreditam que as principais motivações para a implementação da analítica de aprendizagem foram: diminuir o número de desistência dos alunos (2. Diminuir desistências), melhorar a excelência do ensino (6. Melhorar o ensino) e explorar o que a analítica de aprendizagem pode fazer por nossa instituição/equipe /alunos (11. Explorar a LA).

É possível perceber então, que as instituições que pretendem implementar analítica de aprendizagem possuem muito mais motivações para adoção da analítica de aprendizagem, do que as IES que já possuem uma implementação da analítica de aprendizagem.

Figura 27 – Motivação para a adoção da analítica de aprendizagem em IES que possuem interesse na implantação da analítica de aprendizagem e as que já possuem a analítica de aprendizagem implantada



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Para melhorar o desempenho de aprendizagem dos alunos; 2. Para diminuir o número de desistência dos alunos; 3. Para melhorar o processo de vestibulares; 4. Para melhorar a satisfação do aluno com relação à sua aprendizagem; 5. Para melhorar o currículo acadêmico; 6. Para melhorar a excelência do ensino; 7. Para fornecer suporte de aprendizagem personalizado aos alunos; 8. Para incentivar a aprendizagem autorregulada e auto reflexão; 9. Para aumentar as motivações no processo de ensino e aprendizagem; 10. Para melhorar a comunicação aluno-professor; 11. Explorar o que a análise de dados educacionais pode fazer por nossa instituição/equipe /alunos. Escala *likert*: 1. Não é relevante; 2. Pouco relevante; 3. Neutro; 4. Relevante; 5. Muito relevante.

A Figura 27, nos mostra também que as IES que já possuem uma implementação de analítica de aprendizagem, possuem médias menores em todas as motivações das IES que ainda pretendem implementar a analítica de aprendizagem. Senso assim, é possível perceber um maior interesse das IES que ainda não possuem a analítica de aprendizagem com relação as IES que já possuem esta tecnologia implantada.

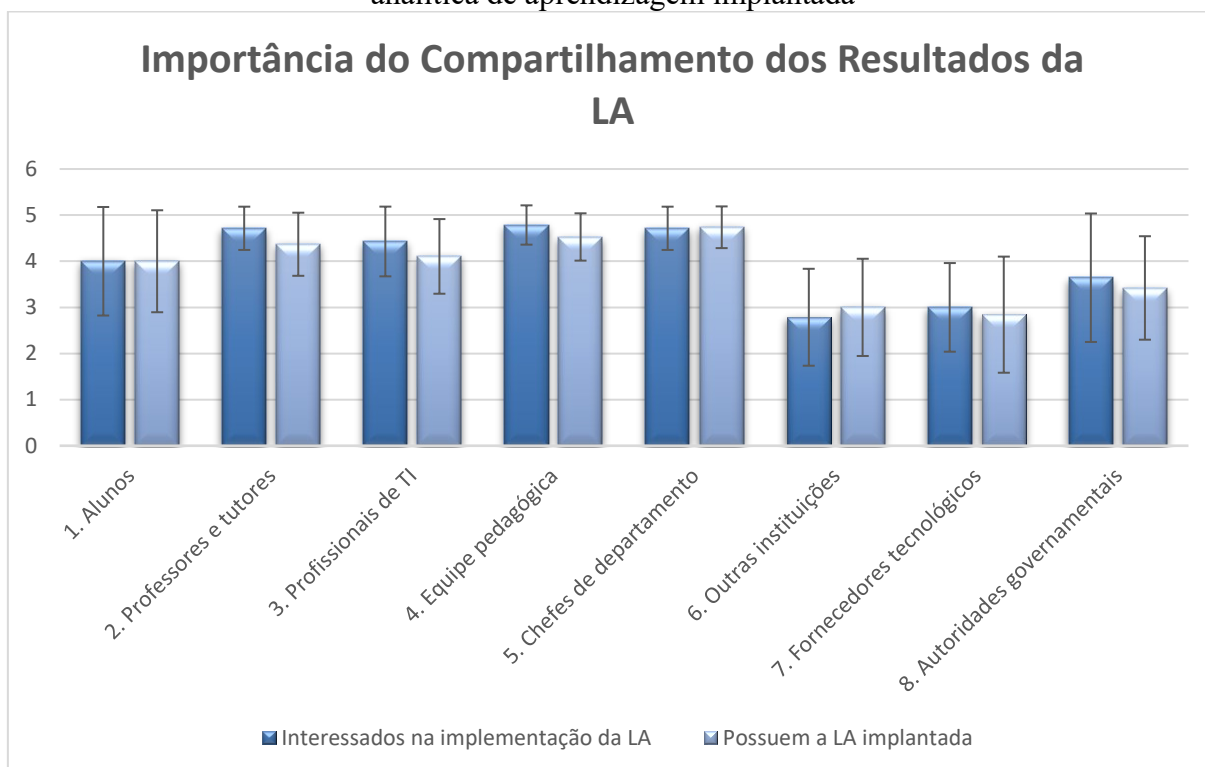
5.5.3.3 Importância do compartilhamento dos resultados da analítica de aprendizagem

A Figura 28, mostra quais são as partes mais interessadas no compartilhamento dos resultados da analítica de aprendizagem nas instituições que já implantaram a analítica de aprendizagem e nas que pretendem implantar a analítica de aprendizagem.

É possível observar que as respostas dos dois grupos são bem similares, estando alunos (1. Alunos), professores e tutores (2. Professores e tutores) e profissionais de TI dentro da instituição (3. Profissionais de TI), com respostas próximo a linha correspondente a relevante (4). Equipe pedagógica (4. Equipe pedagógica) e chefes de departamento e responsáveis pelo currículo dos cursos (5. Chefes de departamento), com média próximo de 5 (Muito relevante). E com médias próximas de neutro (3), temos outras instituições (6. Outras instituições), fornecedores tecnológicos (7. Fornecedores tecnológicos) e Autoridades governamentais (8. Autoridades governamentais).

Com isso concluímos que com relação ao compartilhamento dos resultados da analítica de aprendizagem não há divergências de opinião entre instituições que já possuem a analítica de aprendizagem implantada e as que pretendem implementar a analítica de aprendizagem.

Figura 28 – Importância do compartilhamento dos resultados de analítica de aprendizagem para instituições que pretendem implantar a analítica de aprendizagem e os que já possuem a analítica de aprendizagem implantada



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Alunos; 2. Professores e tutores; 3. Profissionais de TI de dentro da instituição; 4. Equipe pedagógica; 5. Chefes de departamento e responsáveis pelo currículo dos cursos; 6. Outras instituições; 7. Fornecedores tecnológicos; 8. Autoridades governamentais. Escala *likert*: 1. Não é relevante; 2. Pouco relevante; 3. Neutro; 4. Relevante; 5. Muito relevante.

5.6 NÍVEL DE MATURIDADE DA ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM

O Modelo de Maturidade MMALA permite que as IES empreguem a analítica de aprendizagem de modo planejado e sistemático, atendendo às necessidades de cada instituição ao propor níveis de maturidade convenientes, os quais as permitirão identificar sua situação atual e ascender a níveis mais altos de maturidade gradativamente (FREITAS, 2020). Baseado nas categorias do MMALA proposto por Freitas (2020), buscou-se compreender o nível de maturidade da analítica de aprendizagem nas instituições do sul e sudeste brasileiros.

Para isso buscou-se entender a importância de cada área do processo do MMALA para as instituições e qual era sua cultura com relação a esses itens.

5.6.1 Importância dos elementos do MMALA para alcançar o potencial da analítica de aprendizagem

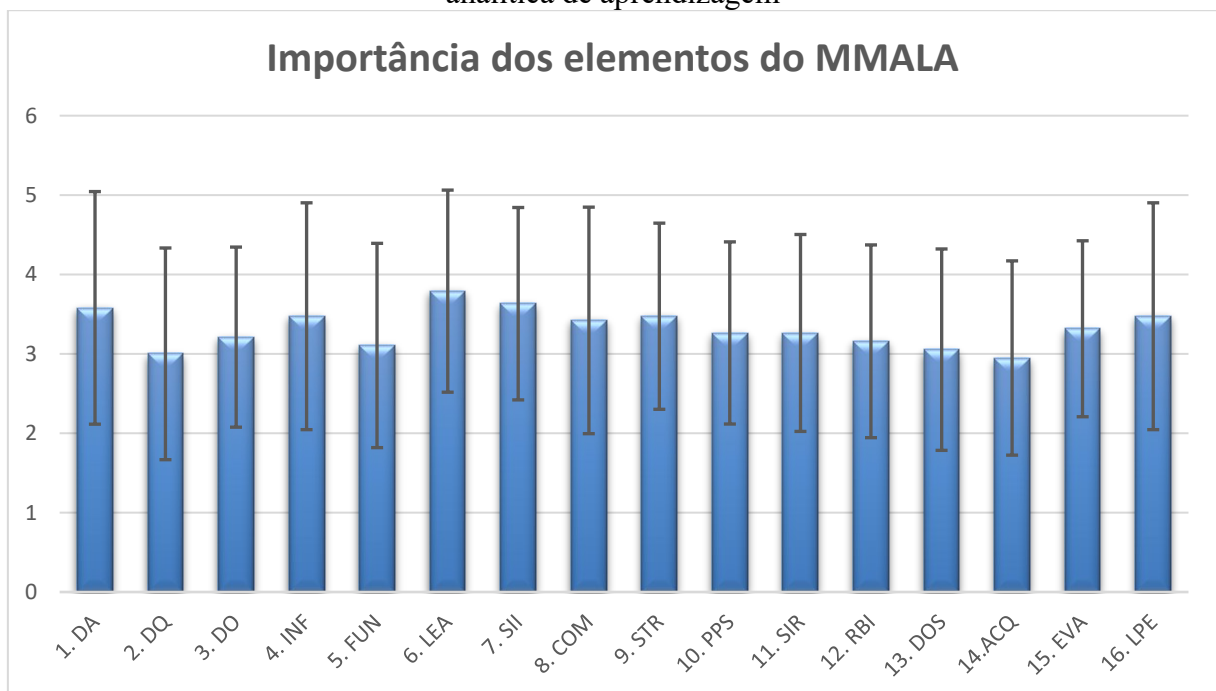
As médias apontadas na Figura 29, nos mostra que a maioria das áreas do processo da MMALA está entre uma barreira de tamanho moderado (3) e uma barreira crítica (4). Mostrando assim as dificuldades em alcançar o potencial da analítica de aprendizagem nas IES.

A fim de compreender de forma mais profunda essa dificuldade foi analisado as repostas o *boxplot* da Figura 30.

É possível observar que a aquisição dos dados (1. DA) é considerada uma grande barreira (4), para as IES, porém seus dados variam entre não é uma barreira (1) até é uma barreira crítica (5), mostrando uma grande dispersão dos dados. E manter e medir a qualidade de dados (2. DQ), possui uma mediana em 3 considerando assim, uma barreira de tamanho moderado (3) e mostra a dispersão dos dados bem dividida entre todas as opções.

A definição de critérios para a utilização dos dados para os projetos de analítica de aprendizagem, gerados pelas ações dos estudantes e professores (3.DO), também é considerada uma barreira de tamanho moderado (3).

Figura 29 – Média da importância dos elementos do MMALA para alcançar o potencial da analítica de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Aquisição de dados (DA); 2. Manter e medir a qualidade de dados (DQ); 3. Definição de critérios para a utilização dos dados para os projetos de análise de dados educacionais, gerados pelas ações dos estudantes e professores (DO); 4. Infraestrutura utilizada nos projetos de análise de dados educacionais (INF); 5. Financiamento para apoiar a continuidade do projeto (FUN); 6. Liderança formalmente definida (LEA); 7. Identificação e envolvimento dos *stakeholders* (SII); 8. Exposição dos resultados à instituição e externamente (COM); 9. Capacitação dos *stakeholders* (STR); 10. Integração de fundamentos pedagógicos nas soluções de análise de dados educacionais (PPS); 11. Interpretação dos resultados apresentados pelas ferramentas de análise de dados educacionais (SIR); 12. Intervenções pedagógicas com base nos resultados das análises de análise de dados educacionais (RBI); 13. Desenvolvimento de soluções próprias de análise de dados educacionais (DOS); 14. Aquisição de soluções prontas de análise de dados educacionais (ACQ); 15. Avaliação da eficácia das soluções de análise de dados educacionais (EVA); 16. Legislação, privacidade e ética dos dados (LPE). Escala *likert*: 1. Não é uma barreira; 2. Uma pequena barreira; 3. Uma barreira de tamanho moderado; 4. Uma grande barreira; 5. Uma barreira crítica. Respostas N/A foram desconsideradas.

Com relação a infraestrutura utilizada nos projetos de analítica de aprendizagem (4. INF) é possível ver os dados variando entre não é uma barreira (1) e uma barreira crítica (5), com sua mediana estando em uma barreira de tamanho moderado (3), porém o terceiro quartil do *box* encontra-se junto com o valor máximo, o que uma parcela significativa dos respondentes considera uma barreira crítica (5).

Já com relação ao financiamento para apoiar a continuidade do projeto (5. FUN), as respostas se mostram com grande dispersão, sendo assim considera uma barreira de tamanho moderado.

Ter uma liderança formalmente definida (6. LEA) é considerada uma grande barreira pela mediana das IES, apesar disso, um pequeno grupo de instituições acreditam não ser uma barreira (1) ou ser uma pequena barreira (2). Já com relação ao envolvimento dos *stakeholders* (7. SII) também é visto como uma grande barreira (4), entretanto se espalham entre não é uma barreira (1) e é uma barreira crítica (5). E a capacitação dos *stakeholders* (9. STR) é vista como uma barreira de tamanho moderado (3).

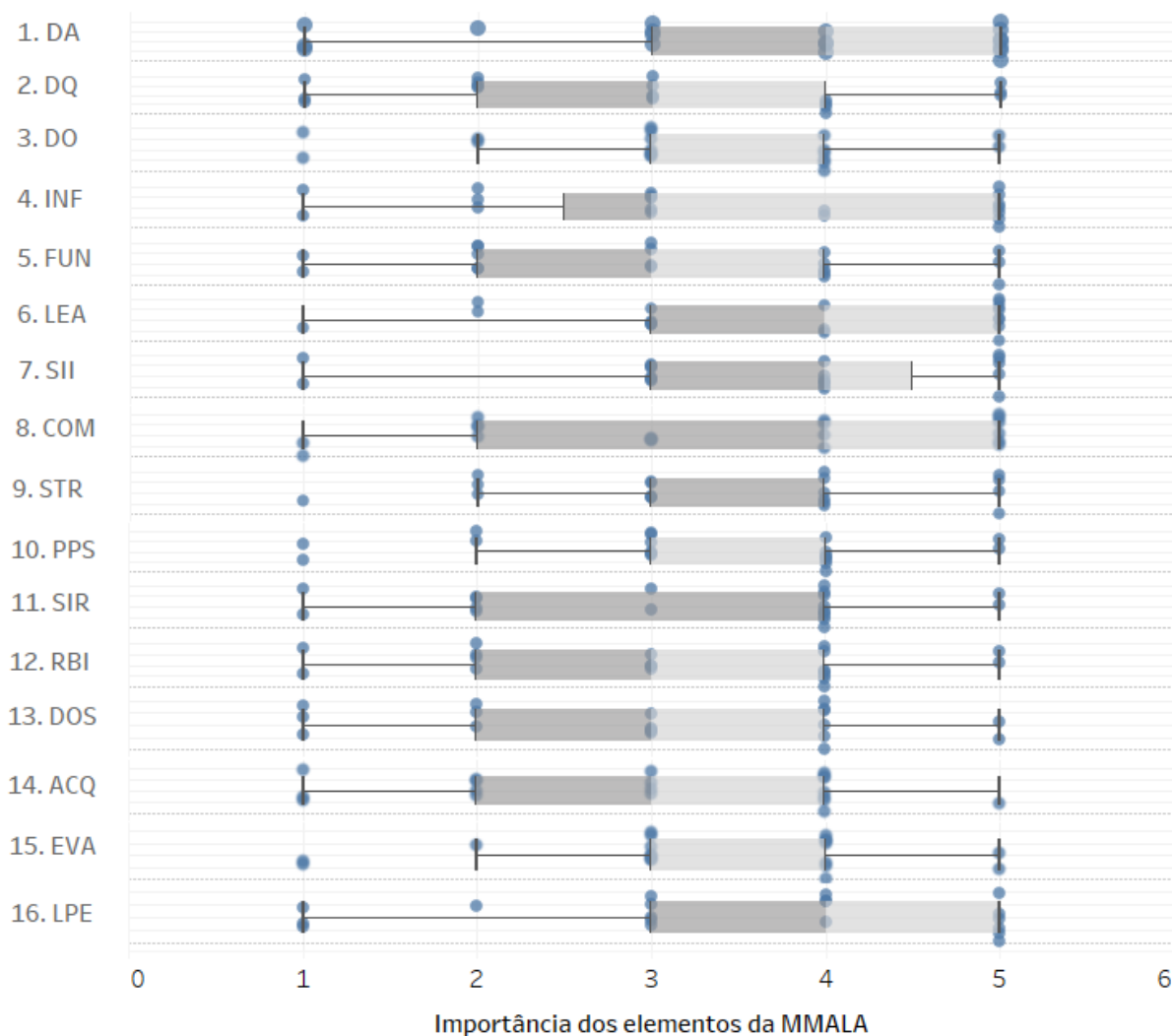
A exposição dos resultados à instituição e externamente (8. COM), possui uma mediana em uma grande barreira (4), com uma grande dispersão dos dados.

Integrar fundamentos pedagógicos nas soluções de analítica de aprendizagem (10. PPS), se mostra de grande importância para uma boa qualidade da ferramenta e esse item se mostra ser uma barreira de tamanho moderado (3), através das medianas das respostas. E a interpretação dos resultados apresentados pelas ferramentas de analítica de aprendizagem (11. SIR), se mostra uma grande barreira (3).

Intervenções pedagógicas com base nos resultados das análises de analítica de aprendizagem (12. RBI), desenvolvimento de soluções próprias de analítica de aprendizagem (13. DOS) e aquisição de soluções prontas de analítica de aprendizagem (14. ACQ), apresentam

resultados bem parecidos, com medianas 3, sendo assim, classificada como uma barreira de tamanho moderado.

Figura 30 – *Boxplot* da importância dos elementos do MMALA para alcançar o potencial da analítica de aprendizagem



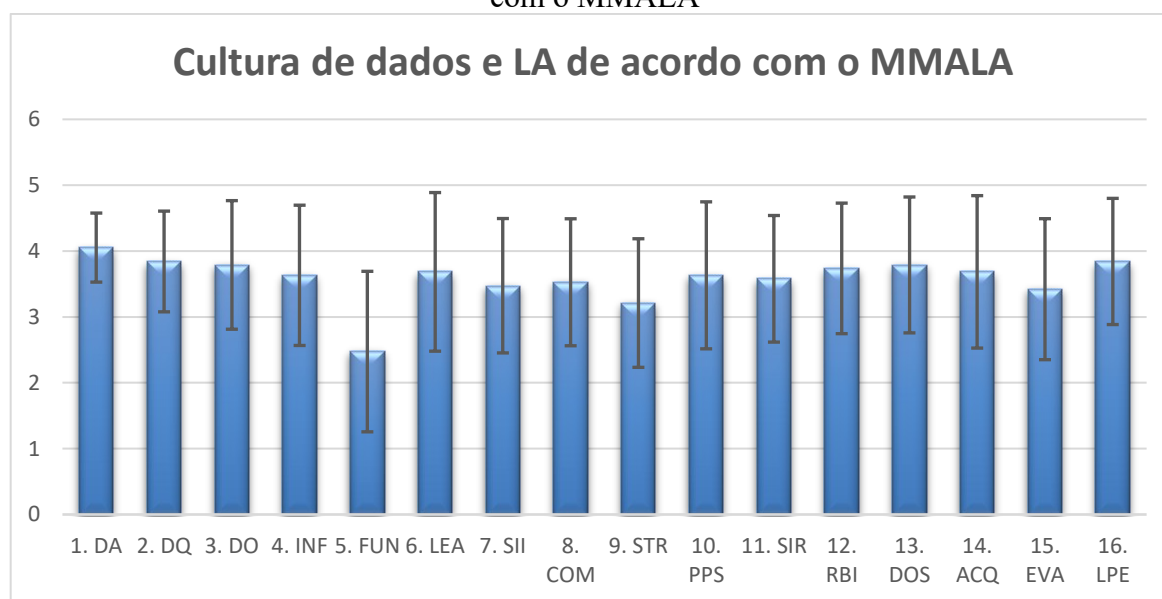
Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Aquisição de dados (DA); 2. Manter e medir a qualidade de dados (DQ); 3. Definição de critérios para a utilização dos dados para os projetos de análise de dados educacionais, gerados pelas ações dos estudantes e professores (DO); 4. Infraestrutura utilizada nos projetos de análise de dados educacionais (INF); 5. Financiamento para apoiar a continuidade do projeto (FUN); 6. Liderança formalmente definida (LEA); 7. Identificação e envolvimento dos *stakeholders* (SII); 8. Exposição dos resultados à instituição e externamente (COM); 9. Capacitação dos *stakeholders* (STR); 10. Integração de fundamentos pedagógicos nas soluções de análise de dados educacionais (PPS); 11. Interpretação dos resultados apresentados pelas ferramentas de análise de dados educacionais (SIR); 12. Intervenções pedagógicas com base nos resultados das análises de análise de dados educacionais (RBI); 13. Desenvolvimento de soluções próprias de análise de dados educacionais (DOS); 14. Aquisição de soluções prontas de análise de dados educacionais (ACQ); 15. Avaliação da eficácia das soluções de análise de dados educacionais (EVA); 16. Legislação, privacidade e ética dos dados (LPE).

Avaliação da eficácia das soluções de analítica de aprendizagem (15. EVA) mostra uma barreira de tamanho moderado e legislação, privacidade e ética dos dados (16. LPE) uma barreira crítica.

5.6.2 Cultura dos dados e analítica de aprendizagem

Figura 31 – Média das respostas de cultura dos dados e analítica de aprendizagem de acordo com o MMALA



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. São coletados dados úteis dos estudantes e professores para a análise de dados educacionais (DA); 2. É bem definido os processos que garantem a qualidade dos dados a serem utilizados nos projetos de análise de dados educacionais (DQ); 3. Os estudantes e professores são consultados sobre a utilização dos seus dados para os projetos de análise de dados educacionais, podendo autorizá-la ou não (DO); 4. Existe uma infraestrutura dedicada para a realização e manutenção de projetos de análise de dados educacionais e uma equipe qualificada e dedicada para atender às demandas (INF); 5. Existe um programa de financiamento para análise de dados educacionais, aprovado pela instituição (FUN); 6. Há uma liderança formalmente estabelecida pela instituição para conduzir o andamento dos projetos de análise de dados educacionais. (LEA); 7. Os projetos de análise de dados educacionais ocorrem com o envolvimento de diferentes *stakeholders* (estudantes, educadores, professores, técnicos) (SII); 8. Os projetos de análise de dados educacionais, expõem seus resultados para toda à instituição e externamente (COM); 9. É promovido ações que permitam habilitar os *stakeholders* para participação nos projetos de análise de dados educacionais. (STR); 10. Há um conjunto de diretrizes pedagógicas aprovadas para concepção de soluções e utilização de análise de dados educacionais na instituição. (PPS); 11. São empregados conhecimentos pedagógicos a fim de apoiar pesquisadores, professores e estudantes na interpretação dos resultados apresentados pelas ferramentas de análise de dados educacionais (SIR); 12. São realizadas intervenções pedagógicas com base nos resultados das análises de dados educacionais, a fim de apoiar e auxiliar no projeto de análise de dados educacionais (RBI); 13. Existe apoio da instituição no planejamento e na execução de suas próprias soluções de análise de dados educacionais (DOS); 14. A instituição dá suporte aos processos de aquisição de soluções de análise de dados educacionais disponíveis na academia e no mercado, sejam elas gratuitas ou não (ACQ); 15. São promovidas ações de avaliação das soluções de análise de dados educacionais utilizadas, a fim de identificar se as mesmas atendem aos objetivos para os quais foram planejadas (EVA); 16. Existe um espaldar o uso de análise de dados educacionais na instituição, assegurando aos projetos aderência às leis e garantindo a privacidade dos estudantes e professores bem como o uso ético dos dados (LPE). Escala *likert*: 1. Discordo fortemente; 2. Discordo; 3. Neutro; 4. Concordo; 5. Concordo plenamente.

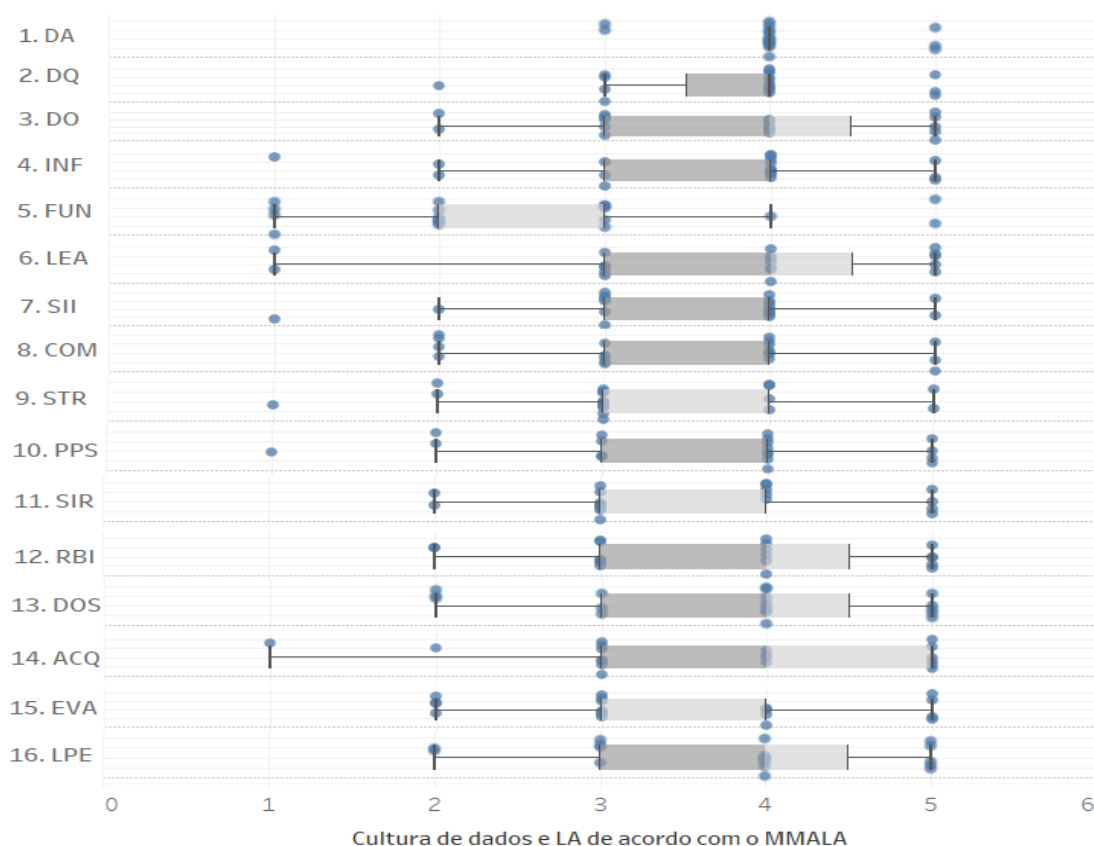
Esta seção, busca compreender de forma mais profundamente a cultura institucional em relação aos dados e como é realizada a analítica de aprendizagem de acordo com as áreas de processo e práticas funcionais do modelo MMALA elaborado por Freitas (2020).

A média das respostas na Figura 31 mostra que com relação a coleta de dados, os participantes concordam (4) que são realizadas coletas de dados úteis de estudantes e professores para a analítica de aprendizagem (1. DA).

Já com relação a existência de programas de financiamento para analítica de aprendizagem, aprovado pela instituição (5. FUN) é possível observar uma média próxima a 2, apontando uma discórdia desta afirmação.

As demais afirmações apresentadas na Figura 31, se encontram entre neutro (3) e concordo (4). Necessitando assim de uma análise mais aprofundada, que será realizada através do Figura 32 e as subseções a seguir, que apresenta afirmações e análise dos dados de cada área do processo do MMALA.

Figura 32 – *Boxplot* das respostas de cultura dos dados e analítica de aprendizagem de acordo com o MMALA



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. São coletados dados úteis dos estudantes e professores para a análise de dados educacionais (DA); 2. É bem definido os processos que garantem a qualidade dos dados a serem utilizados nos projetos de análise de dados educacionais (DQ); 3. Os estudantes e professores são consultados sobre a utilização dos seus dados para os projetos de análise de dados educacionais, podendo autorizá-la ou não (DO); 4. Existe uma infraestrutura dedicada para a realização e manutenção de projetos de análise de dados educacionais e uma equipe qualificada e dedicada para atender às demandas (INF); 5. Existe um programa de financiamento para análise de dados educacionais, aprovado pela instituição (FUN); 6. Há uma liderança formalmente estabelecida pela instituição para conduzir o andamento dos projetos de análise de dados educacionais. (LEA); 7. Os projetos de análise de dados educacionais ocorrem com o envolvimento de diferentes *stakeholders* (estudantes, educadores, professores, técnicos) (SII); 8. Os projetos de análise de dados educacionais, expõem seus resultados para toda à instituição e externamente (COM); 9. É promovido ações que permitam habilitar os *stakeholders* para participação nos projetos de análise de dados educacionais. (STR); 10. Há um conjunto de diretrizes pedagógicas aprovadas para concepção de soluções e utilização de análise de dados educacionais na instituição. (PPS); 11. São empregados conhecimentos pedagógicos a fim de apoiar pesquisadores, professores e estudantes na interpretação dos resultados apresentados pelas ferramentas de análise de dados educacionais (SIR); 12. São realizadas intervenções pedagógicas com base nos resultados das análises de dados educacionais, a fim de apoiar e auxiliar no projeto de análise de dados educacionais (RBI); 13. Existe apoio da instituição no planejamento e na execução de suas próprias soluções de análise de dados educacionais (DOS); 14. A instituição dá suporte aos processos de aquisição de soluções de análise de dados educacionais disponíveis na academia e no mercado, sejam elas gratuitas ou não (ACQ); 15. São promovidas ações de avaliação das soluções de análise de dados educacionais utilizadas, a fim de identificar se as mesmas atendem aos objetivos para os quais foram planejadas (EVA); 16. Existe um espaldar o uso de análise de dados educacionais na instituição, assegurando aos projetos aderência às leis e garantindo a privacidade dos estudantes e professores bem como o uso ético dos dados (LPE). Escala *likert*: 1. Discordo fortemente; 2. Discordo; 3. Neutro; 4. Concordo; 5. Concordo plenamente. Respostas N/A foram desconsideradas.

5.6.2.1 Dados coletados (1. DA)

Esta área de processo busca obter se os dados coletados de estudantes e professores para a analítica de aprendizagem são úteis (FREITAS, 2020). Freitas (2020), exemplifica os tipos de dados coletados de acordo com cada nível de maturidade de acordo com a coleta de dados, o que pode ser visto no Quadro 3.

Quadro 3 – Níveis de maturidade para cada tipo de coleta de dados.

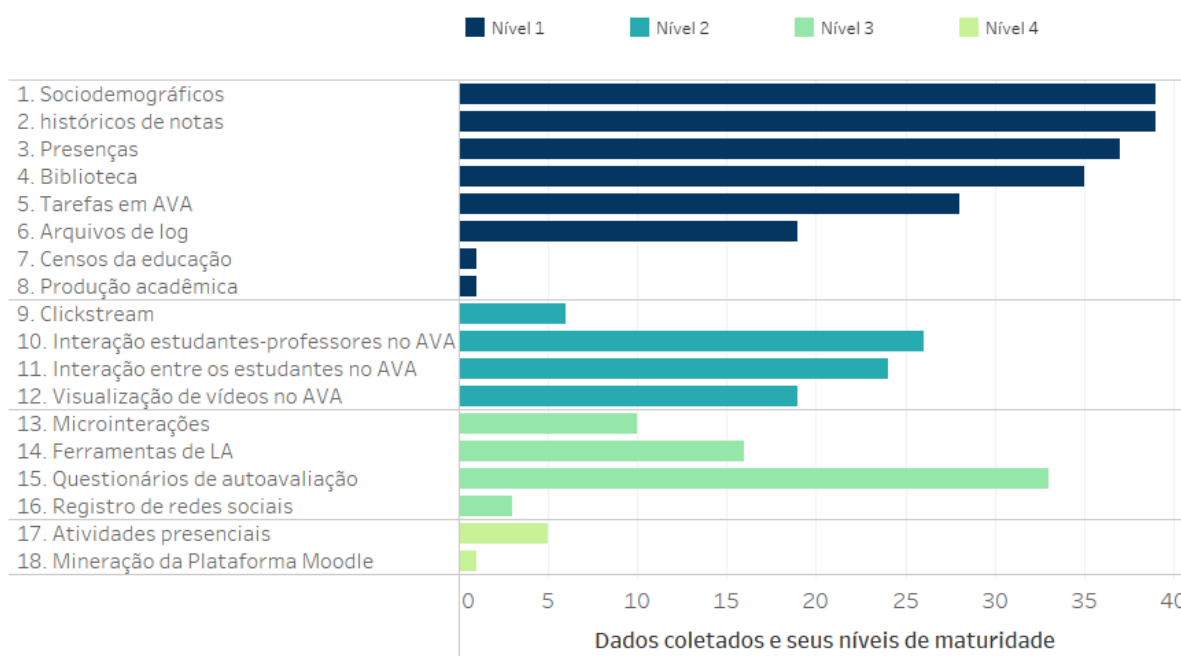
| Nível de maturidade | Tipos de dados coletados |
|----------------------------|---|
| Nível 1: Ad hoc | <ul style="list-style-type: none"> – Arquivos de log coletados por meio dos sistemas de gestão de aprendizagem; – Dados sociodemográficos; – Dados históricos de notas e presenças dos estudantes; e – Dados de acesso à biblioteca. |
| Nível 2: Inicial | <ul style="list-style-type: none"> – Registros de visualização de vídeos; – Registros de interação entre os estudantes e entre estudantes e professores; – Dados textuais; e – <i>Clickstream</i>. |
| Nível 3: Estruturado | <ul style="list-style-type: none"> – Registros de aprendizagem realizados em redes sociais; – Dados obtidos por meio de questionários específicos de cada projeto ou questionários de autoavaliação; – Dados de micro interações, tais como avaliações rápidas (curtidas, <i>emojis</i> que demonstram sentimentos do usuário sobre determinados temas ou objetos de aprendizagem); – Dados de uso das ferramentas de LA, como <i>dashboards</i>; e – Dados multimodais. |
| Nível 4: Sistemático | <ul style="list-style-type: none"> - São obtidos dados de atividades presenciais, utilizando-se equipamentos específicos, como videogames, óculos de realidade virtual, <i>eye-tracker</i>, sensores e dispositivos móveis. |

Fonte: Freitas (2020)

A Figura 32 acima, mostra que as instituições acreditam que esta etapa é uma barreira (4) para alcançar o potencial da analítica de aprendizagem em sua IES. E através da figura 33, podemos verificar que os dados mais coletados são os dados relacionados ao nível 1, do modelo MMALA. Porém 33 instituições afirmam recolher dados obtidos por meio de questionários de autoavaliação da analítica de aprendizagem (15. Questionário de autoavaliação). E mais da metade dos respondentes afirmam coletar dados de registros de interação entre os estudantes em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (10. Interação estudantes-professor no AVA) e

registros de interação entre os estudantes e professores em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (11. Interação entre os estudantes no AVA).

Figura 33 – Níveis de maturidade de cada tipo de dado coletado



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Dados sociodemográficos (Nome; data de nascimento; nacionalidade e etc.); 2. Dados históricos de notas dos estudantes; 3. Dados de presenças dos estudantes; 4. Dados de acesso à biblioteca (empréstimos de livros e materiais); 5. Dados textuais de tarefas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem; 6. Arquivos de log coletados por meio dos Sistemas de Gestão de Aprendizagem; 7. Censo da educação do Ministério da Educação; 8. Dados das produções acadêmicas, monitoramento de mercado; 9. *Clickstream* (Sequência de cliques/ rastros de cliques); 10. Registros de interação entre os estudantes e professores em Ambientes Virtuais de Aprendizagem; 11. Registros de interação entre os estudantes em Ambientes Virtuais de Aprendizagem; 12. Registros de visualização de vídeos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem; 13. Dados de micro interações, tais como avaliações rápidas (curtidas, emoticon que demonstram sentimentos do usuário sobre determinados temas ou objetos de aprendizagem); 14. Dados de uso das ferramentas de análise de dados educacionais, como dashboards; 15. Dados obtidos por meio de questionários de autoavaliação; 16. Registros de aprendizagem realizados em redes sociais; 17. Dados de atividades presenciais, utilizando-se equipamentos específicos, como videogames, óculos de realidade virtual, *eye-tracker*, sensores e/ou dispositivos móveis; 18. Mineração da plataforma lattes e Moodle.

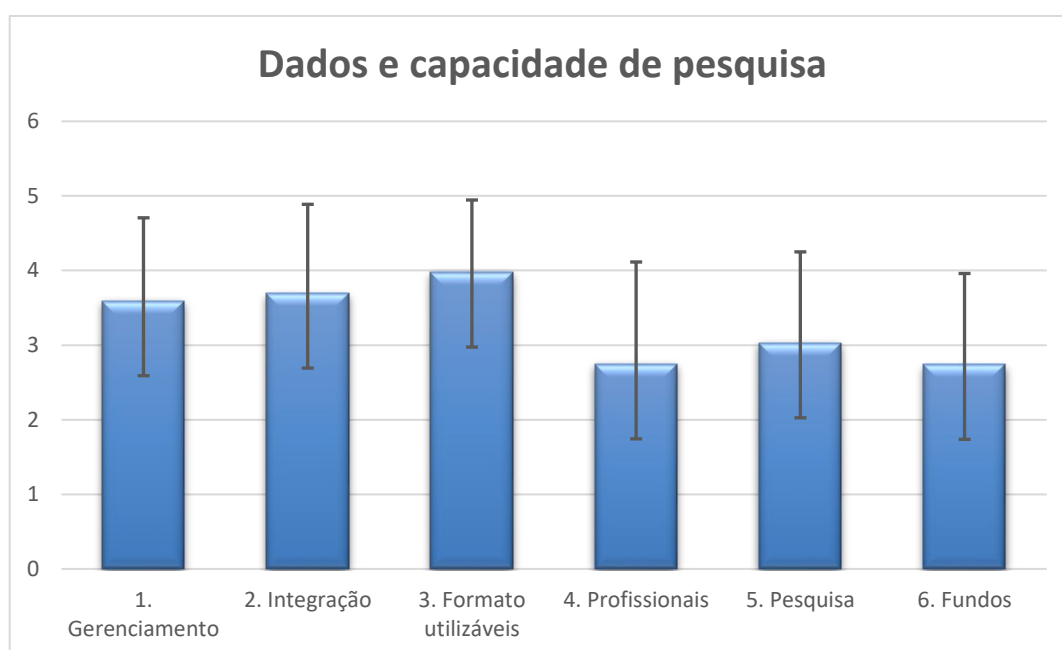
Com isso, podemos dizer que a maioria das instituições do sul e sudeste brasileiro já passaram pelo nível 1 (*Ad-hoc*), nos aspectos de tipos de coleta de dados e avançam para nível 2 (iniciante) e nível 3 (estruturado).

E pode-se destacar que 5 das 40 IES respondentes já estão indo em direção ao nível 4 (sistemático), nesta área do processo.

Com relação aos dados coletados, em média os participantes concordam que os dados estão em um formato utilizável para uma futura análise (3. Formato utilizáveis), como apontado

na Figura 34. E possuem a capacidade de gerenciar um grande volume de dados (1. Gerenciar) e a capacidade de integrar dados de diferentes sistemas (2. integrar). A capacidade de combinar dados de múltiplas fontes, sejam eles de sistemas internos ou externos à instituição, são considerados uma prática de nível 3 (estruturado) (FREITAS, 2020), no MMALA, o que reforça que as IES estão em direção ao nível 3 de maturidade com relação a coleta de dados.

Figura 34 - Média sobre os dados e capacidade de pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Temos a capacidade de gerenciar um grande volume de dados; 2. Temos a capacidade de integrar dados de diferentes sistemas; 3. Temos a capacidade de obter dados em formatos utilizáveis para uma futura análise de dados educacionais; 4. Temos profissionais suficientes com conhecimentos matemáticos e estatísticos para gerenciar grandes conjuntos de dados; 5. Temos capacidade de pesquisa suficiente para informar e refinar o design da análise de dados educacionais; 6. Temos fundos suficientes para a implementação de análise de dados educacionais. Escala *likert*: 1. Discordo fortemente; 2. Discordo; 3. Neutro; 4. Concordo; 5. Concordo plenamente.

5.6.2.2 Qualidade dos dados (2. DQ)

Esta área de processo busca definir processos a fim de garantir a qualidade dos dados a serem utilizados nos projetos de analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020). Através do *boxplot* Figura 32 é possível verificar por meio da mediana, que os participantes concordam (4) que em sua IES são bem definidos os processos que garantem a qualidade dos dados a serem utilizados nos projetos de analítica de aprendizagem. Porém é possível visualizar *outliers*, que

apontam para respostas em discordo (2) e em concordo totalmente (5). Mostrando assim uma variação significativa dos dados.

Para que uma instituição esteja no nível 4 (sistemático) de maturidade, é necessário que a IES tenha uma equipe qualificada e os custos com o projeto de analítica de aprendizagem e com a qualidade de dados sejam analisados com relação aos benefícios para a instituição (FREITAS, 2020). E através da média das respostas do gráfico da Figura 34 é possível visualizar que com relação às IES terem profissionais qualificados para gerenciar um grande conjunto de dados (4. Profissionais), os respondentes estão entre discordam (2) e neutro (3), apontam uma possível falha neste aspecto. E com relação a qualidade e capacidade de pesquisa para informar e refinar o *design* da analítica de aprendizagem (6. Pesquisa). A média das respostas está em neutro (3), não mostrando nenhum aspecto positivo e nem negativo.

Com isso, pode-se definir que apesar da mediana positiva no *boxplot* da Figura 32, as IES não estão no nível 4, nesta área de processo. Mas podem estar no nível 3 ou inferiores.

5.6.2.3 Propriedades dos dados (3. DO)

O propósito desta área do processo é especificar a propriedade dos dados utilizados nos projetos de analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020). Visando isso, foi questionado aos respondentes, se os estudantes e professores são consultados sobre a utilização dos seus dados para os projetos de analítica de aprendizagem, podendo autorizá-la ou não (3.DO), esta afirmação é definida no nível 2 do MMALA de Freitas (2020). E através da mediana do *boxplot*, Figura 32, e da média, Figura 31, do gráfico de barras é possível notar que os respondentes concordam (4) com essa afirmação. Com isso é possível perceber que as instituições em média podem se encontrar no nível 2 ou em níveis superiores.

5.6.2.4 Infraestrutura (4. INF)

Esta área do processo apoia o estabelecimento de uma infraestrutura de tecnologia da informação compatível com as demandas dos projetos da analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020). Deste modo construiu-se a seguinte afirmação: Existe uma infraestrutura dedicada para a realização e manutenção de projetos de analítica de aprendizagem e uma equipe qualificada e dedicada para atender às demandas (4. INF). Os respondentes da pesquisa concordam (4) com essa afirmação, como mostrado na Figura 32.

Esta afirmação pertence ao nível 4 (sistemático) do modelo criado por Freitas (2020) o que pode apontar que pelo menos metade das IES participantes, podem estar no nível 4 ou próximo de alcançar o nível 4 desta área do processo.

5.6.2.5 *Financiamento (5. FUN)*

O financiamento é uma questão de grande relevância, já que é ele que viabiliza a evolução e continuidade dos projetos de analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020). O propósito desta área do processo é providência de recursos para os projetos e programas de analítica de aprendizagem, apoiando a continuidade das iniciativas (FREITAS, 2020).

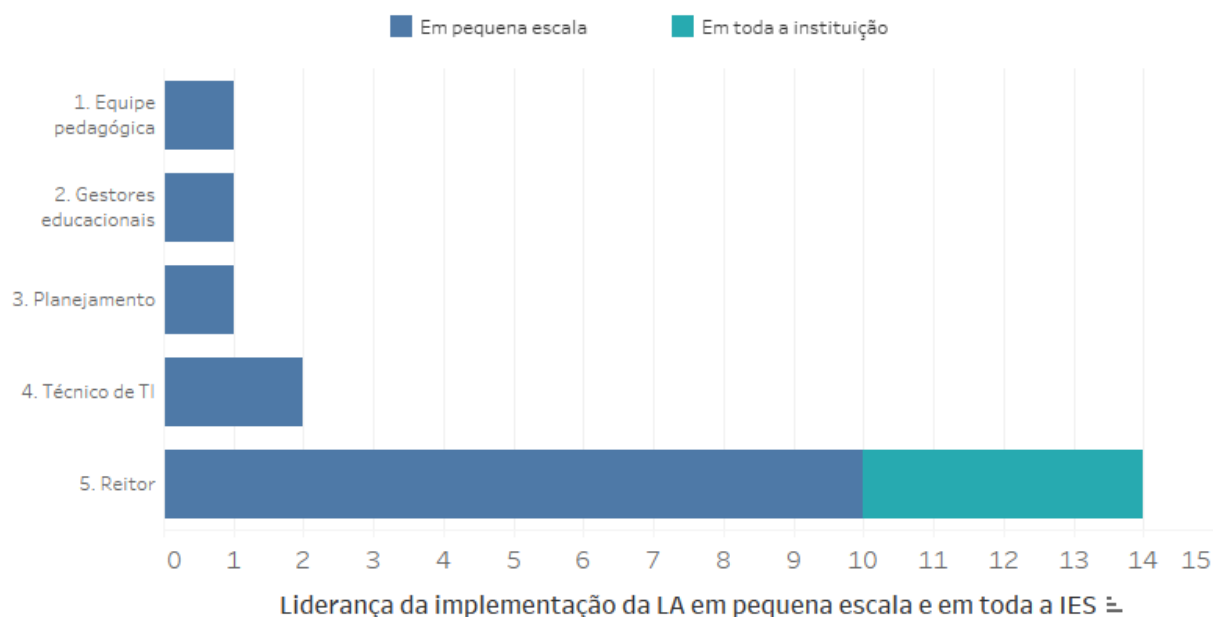
Neste aspecto, foi questionado aos respondentes se há um programa de financiamento para analítica de aprendizagem, aprovado pela instituição (5.FUN). A mediana do *boxplot* da Figura 32 que os participantes discordam (2) desta afirmação. Apontando que pelo menos metade das IES participantes da pesquisa não possuem este financiamento.

A instituição deve possuir em seu planejamento estratégicos de recursos financeiros destinados a projetos de analítica de aprendizagem para que alcance o nível 3 de maturidade do modelo MMALA (FREITAS, 2020). O que não está ocorrendo na maioria das instituições respondentes de acordo com a resposta observada no *boxplot* da Figura 32.

5.6.2.6 *Liderança (6. LEA)*

Possui uma liderança formalmente estabelecida para conduzir de maneira uniforme os projetos de analítica de aprendizagem (6. LEA), assim como uma equipe de trabalho responsável pelo sucesso desses projetos é uma etapa esperada no nível 3 (estruturado) (FREITAS, 2020). A mediana das respostas mostra que os participantes concordam (4) com estes aspectos e através do gráfico do *boxplot* da Figura 32 é possível visualizar através dos pontos azuis que uma quantidade significativa de respondentes concorda plenamente (5) com essa afirmação.

Figura 35 – Liderança em instituições de pequena escala e em toda a instituições



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Equipe pedagógica; 2. Secretaria acadêmica e gestor educacional; 3. Planejamento de gestão da informação e área de TI; 4. Técnico de tecnologia da informação da instituição; 5. Reitor/pró-reitor/ diretor da instituição.

Um aspecto positivo observado nesta pesquisa, é que os projetos de analítica de aprendizagem estão sendo em sua maioria, liderados por reitor /pró-reitor/ diretor da instituição (5. Reitores), mostrando assim um interesse da alta gerência pelos projetos de analítica de aprendizagem, principalmente quando o projeto de analítica de aprendizagem está implantado em toda a instituição, como visto na Figura 35.

Freitas (2020), identifica no nível 3 (sistemático), desta área do processo, que a liderança estabelecida pela instituição tenha autonomia para a tomada de decisões sobre os projetos de analítica de aprendizagem, as quais devem ocorrer em parceria às ações da alta gerência. O que pode ocorrer tranquilamente quando o projeto está sendo liderado por reitor /pró-reitor/ diretor da instituição (5. Reitores).

5.6.2.7 *Envolvimento dos stakeholders (7. SII)*

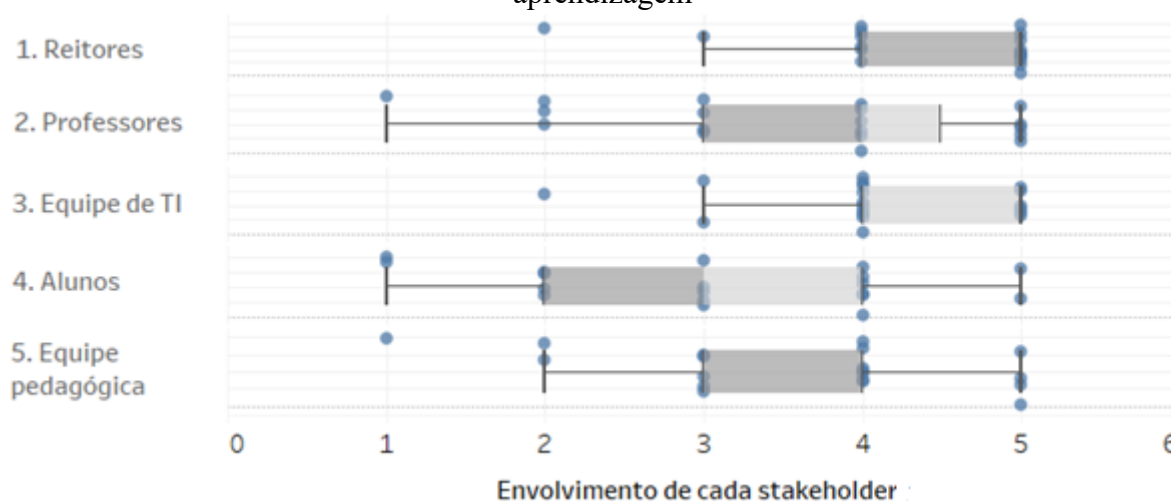
Os objetivos desta área de processos são identificar *stakeholders* relevantes para o programa de analítica de aprendizagem; apoiar e definir os papéis dos *stakeholders* e suas

responsabilidades; e estimular a participação dos *stakeholders* nos projetos de analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020).

Com relação à afirmação: os projetos de analítica de aprendizagem ocorrem com o envolvimento de diferentes *stakeholders* (estudantes, educadores, professores, técnicos) (7. SII). Observou-se através da mediana do gráfico da Figura 32, que as IES concordam (4) com essa afirmação.

O *boxplot* da Figura 36, apresenta de uma forma mais detalhada o quão envolvidos estão os *stakeholders* na implementação da analítica de aprendizagem.

Figura 36 – *Boxplot* do envolvimento de cada *stakeholder* na implementação da analítica de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Reitores e diretores; 2. Professores e tutores; 3. Equipe de TI da instituição; 4. Alunos; 5. Equipe pedagógica. Escala *likert*: 1. Muito baixo; 2. Baixo; 3. Média; 4. Alto; 5. Muito Alto. Respostas N/A foram desconsideradas.

O envolvimento da alta gerência da instituição, a qual acredita e patrocina a execução dos projetos é um item do nível 3 do MMALA (FREITAS, 2020). É possível notar, através da Figura 36, que reitores e diretores possuem um envolvimento muito alto (5). Sendo até o *stakeholder* com maior nível de envolvimento, seguido de professores e equipe pedagógica e equipe de TI que possuem um envolvimento alto (4).

Já o envolvimento dos alunos na implementação da analítica de aprendizagem é considerado mediana (3), conforme apresentado na Figura 36.

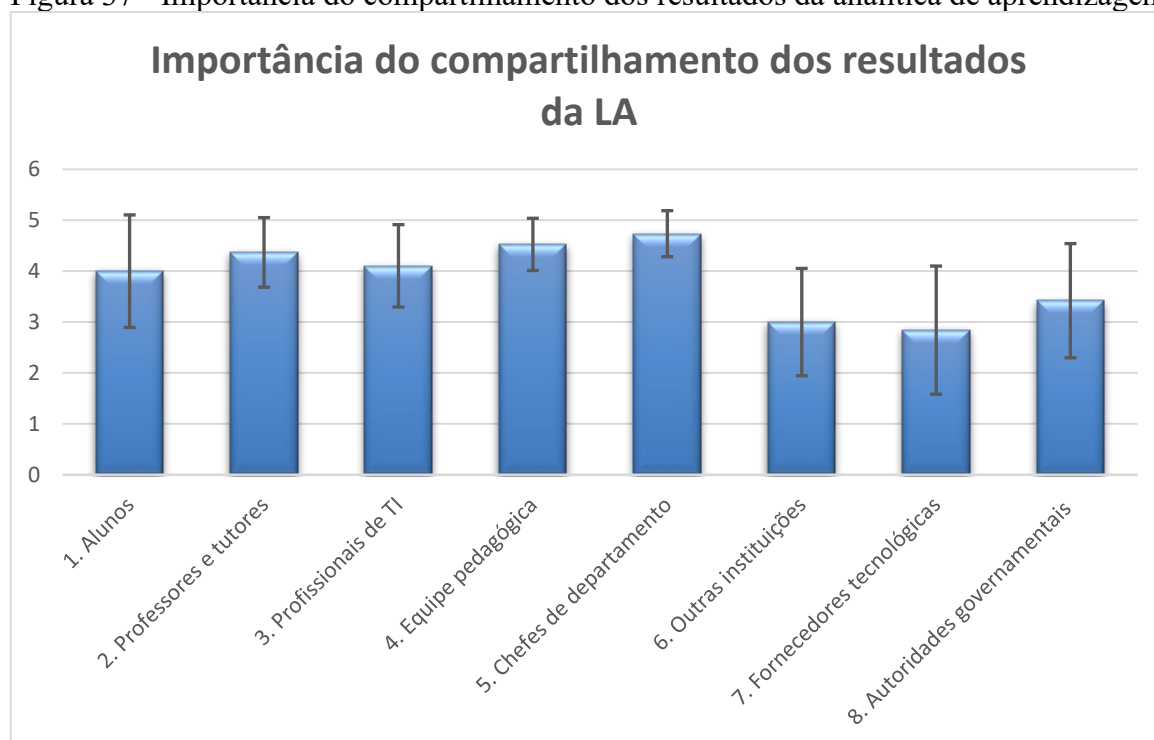
5.6.2.8 Exposição dos resultados (8. COM)

Esta questão está diretamente direcionada à área de processo de comunicação. Que tem como propósito tornar público o programa de analítica de aprendizagem, expondo os resultados à IES e comunidade externamente (FREITAS, 2020). Com isso, os participantes foram questionados sobre a afirmação: Os projetos de analítica de aprendizagem, expõem seus resultados para toda à instituição e externamente (8. COM). E de acordo com a mediana do *boxplot* da Figura 32, os respondentes concordam (4), com esta afirmação.

A fim de compreender a importância do compartilhamento dos resultados com cada *stakeholder* e membros externos a Figura 37, mostra que os respondentes acreditam ser mais importante o compartilhamento dos dados da analítica de aprendizagem com chefes de departamento e equipe pedagógica, onde sua média é mais próxima da escala 5 (relevante). Isso significa que a maioria dos participantes acreditam ser relevante ou muito relevante o compartilhamento da analítica de aprendizagem com esses *stakeholders*.

Uma das práticas funcionais do nível 4 (sistemático) do MMALA é a exposição dos resultados dos projetos a membros externos. E na Figura 37, este ponto se mostra de pouca relevância já que o compartilhamento dos resultados para outras instituições, fornecedores tecnológicos e autoridades governamentais possuem as menores médias estando próximo da resposta neutra (3).

Figura 37 - Importância do compartilhamento dos resultados da analítica de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Alunos; 2. Professores e tutores; 3. Profissionais de TI dentro da instituição; 4. Equipe pedagógica; 5. Chefes de departamento e responsáveis pelo currículo dos cursos; 6. Outras instituições; 7. Fornecedores tecnológicos; 8. Autoridades governamentais. Escala *likert*: 1. Não é relevante; 2. Pouco relevante; 3. Neutro; 4. Relevante; 5. Muito relevante.

Por este motivo acredita-se que as IES devem estar no nível 3 ou inferiores em seu nível de maturidade nesta área do processo.

5.6.2.9 Treinamento dos stakeholders (9. STR)

O treinamento dos *stakeholders* é algo a ser considerado devido a existência de poucas ferramentas fáceis utilização que auxiliem na transparência à complexidade das técnicas de mineração de dados empregadas (FREITAS et al., 2019). Pensando nisso, construiu-se a seguinte afirmação: São promovidas ações que permitam habilitar os *stakeholders* para participação nos projetos de analítica de aprendizagem (9. STR). Através do *boxplot* da Figura 32, a mediana mostra que os participantes estão neutros (3) com relação a essa afirmação.

Quando perguntado se o participante concorda que as partes interessadas da Figura 38, recebessem treinamento adequado para a implementação da analítica de aprendizagem, foi

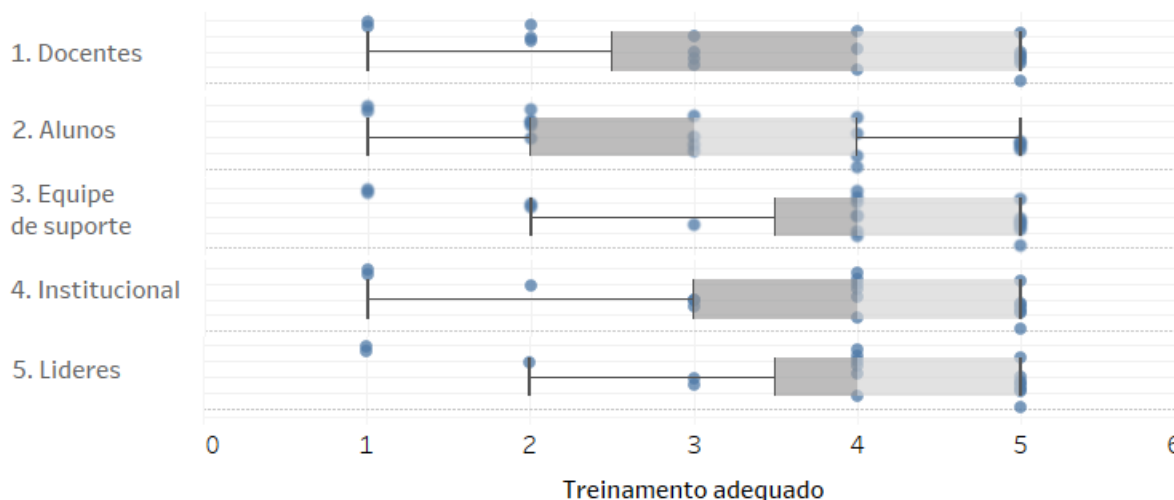
possível notar que com relação ao treinamento dos alunos os participantes acreditam não ser de grande relevância, se mantendo assim neutros (3).

Já com relação aos docentes, equipe de suporte institucional e líderes/administrativos o *boxplot* apresenta uma mediana em concordo (4).

Promover treinamento em modelo presencial ou online periodicamente para os *stakeholders* (estudantes, professores, equipe de TI, e demais) (FREITAS, 2020) é uma das práticas funcionais do modelo de maturidade MMALA em nível 3 (estruturado). E com relação a essa afirmação os participantes se mantiveram neutros (3) ao responderem se há ações que permitam habilitar os *stakeholders* para participação nos projetos de analítica de aprendizagem, conclui-se que nesta área do processo ainda não foi atingido o nível 3. Podendo estar no nível 1 (*Ad-hoc*) ou nível 2 (inicial).

As ferramentas são desenvolvidas utilizadas por um grupo restrito de usuários, visto que apenas um pequeno grupo tem conhecimento para manipulá-las.

Figura 38 – *Boxplot* do treinamento adequado dos *stakeholders*



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Docentes; 2. Alunos; 3. Equipe de suporte/profissional; 4. Institucional; 5. Líderes/administradores.

Porém é notório, através da Figura 38, que os participantes acreditam que é necessário um treinamento para docentes, equipe de suporte institucional e líderes/administrativos.

5.6.2.10 Diretrizes pedagógicas (10. PSS)

A seção de diretrizes pedagógicas (10. PSS) está fortemente relacionada com a área de processo de planejamento pedagógico das soluções do MMALA. Esta área do processo tem como propósito a integração de princípios pedagógicos nos projetos de analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020). Neste aspecto, questionou-se aos respondentes se a instituição em que eles estão inseridos há um conjunto de diretrizes pedagógicas aprovadas para concepção de soluções e utilização de analítica de aprendizagem na instituição (10. PSS). Esta afirmação é uma das práticas funcionais de nível 4 (sistemático) do modelo de Freitas (2020).

Através da mediana da Figura 32 e da média da Figura 31 é possível verificar que os participantes concordam (4) com essa afirmação. Podendo assim estar no nível 4 ou próximo de atingir o nível 4 de maturidade nesta área do processo.

5.6.2.11 Conhecimentos pedagógicos (11.SIR)

Este item está relacionado à área de processo de apoio na interpretação dos resultados do modelo de maturidade de Freitas (2020). Que possui como propósito utilizar-se de conhecimentos pedagógicos para apoiar pesquisadores, professores e estudantes na interpretação dos resultados exibidos pelas ferramentas de analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020).

Visando isso, foi apresentada a seguinte afirmação aos participantes: São empregados conhecimentos pedagógicos, a fim de apoiar pesquisadores, professores e estudantes na interpretação dos resultados apresentados pelas ferramentas de analítica de aprendizagem (11. SIR). O *boxplot*, da Figura 32, nos apresenta uma mediana 3, apontando uma resposta geral neutra, com relação a essa afirmação. O que aponta que nesta área do processo deve estar em um dos níveis iniciais.

5.6.2.12 Intervenções pedagógicas baseadas em resultados da analítica de aprendizagem (12. RBI)

Esta área do processo apoia as intervenções pedagógicas com base nos resultados das análises de analítica de aprendizagem (FREITAS, 2020). Seus principais objetivos são: Apoiar

a definição de métodos para a realização de intervenções pedagógicas; apoiar a ampliação das intervenções pedagógicas; e envolver uma equipe pedagógica no processo de planejamento, execução e monitoramento das intervenções (FREITAS, 2020).

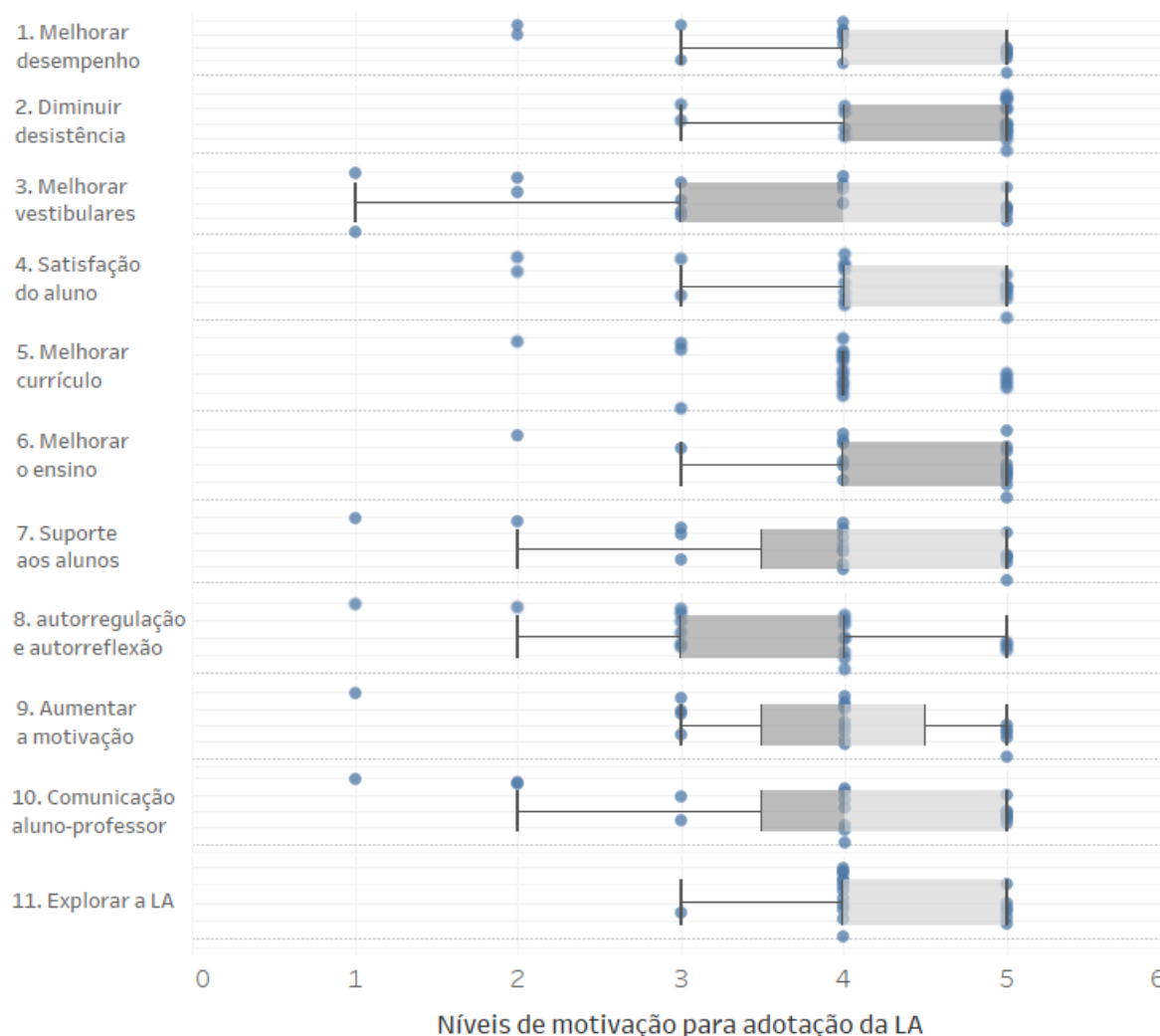
Visando estes objetivos, criou-se a seguinte afirmação: São realizadas intervenções pedagógicas com base nos resultados das análises de dados educacionais, a fim de apoiar e auxiliar no projeto de analítica de aprendizagem (12. RBI).

Onde é possível visualizar pela Figura 32, uma mediana 4, onde é possível notar que os participantes concordam (4) com essa afirmação.

Para uma melhor compreensão de quais intervenções pedagógicas foram consideradas como motivações para a implementação da analítica de aprendizagem, do gráfico 39. Os itens com uma maior mediana, ou seja, consideradas muito importantes (5), estão relacionados a diminuir o número de desistência dos alunos (2. Diminuir desistência) e melhorar a excelência do ensino (6. Melhorar ensino). Isso mostra a preocupação das IES em realizar intervenções pedagógicas que garantam a qualidade do ensino diminuindo assim o número de desistência.

Outras intervenções relevantes (4), que motivam para adoção da analítica de aprendizagem são: melhorar o desempenho de aprendizagem dos alunos (1. Melhorar desempenho); melhorar a satisfação do aluno com relação à sua aprendizagem (4. Satisfação do aluno); suporte de aprendizagem personalizado aos alunos (7. Suporte aos alunos); incentivar a aprendizagem autorregulada e auto reflexão (8. autorregulada e auto reflexão); aumentar as motivações no processo de ensino e aprendizagem (9. Aumentar motivação); melhorar a comunicação aluno-professor (10. Comunicação aluno-professor); e explorar o que a analítica de aprendizagem pode fazer por nossa instituição/equipe /alunos (11. explorar LA).

Figura 39 - *Boxplot* dos níveis de motivação para a adoção da analítica de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Para melhorar o desempenho de aprendizagem dos alunos; 2. Para diminuir o número de desistência dos alunos; 3. Para melhorar o processo de vestibulares; 4. Para melhorar a satisfação do aluno com relação à sua aprendizagem; 5. Para melhorar o currículo acadêmico; 6. Para melhorar a excelência do ensino; 7. Para fornecer suporte de aprendizagem personalizado aos alunos; 8. Para incentivar a aprendizagem autorregulada e auto reflexão; 9. Para aumentar as motivações no processo de ensino e aprendizagem; 10. Para melhorar a comunicação aluno-professor; 11. Explorar o que a análise de dados educacionais pode fazer por nossa instituição/equipe /alunos. Escala *likert*: 1. Não é relevante; 2. Pouco relevante; 3. Neutro; 4. Relevante; 5. Muito relevante.

Como essa pesquisa verificou apenas se os itens de intervenções pedagógicas eram uma motivação para a implementação da analítica de aprendizagem, não foi possível verificar um possível nível desta área do processo de acordo com MMALA.

5.6.2.13 Apoio de soluções de analítica de aprendizagem próprias (13. DOS)

Esta questão tem como objetivo compreender se a IES apoia e planeja a execução de soluções de analítica de aprendizagem próprias. Por esse motivo criou-se a seguinte afirmação: Existe apoio da instituição no planejamento e na execução de suas próprias soluções de analítica de aprendizagem (13. DOS).

Através da mediana do *boxplot*, Figura 32, pode-se concluir que metade das IES, concordam (4) com essa afirmação e isso pode ocorrer devido a maioria das IES que possuem alguma implantação da analítica de aprendizagem, terem desenvolvido internamente ferramentas /*softwares* de analítica de aprendizagem, como apresentado na Tabela 9.

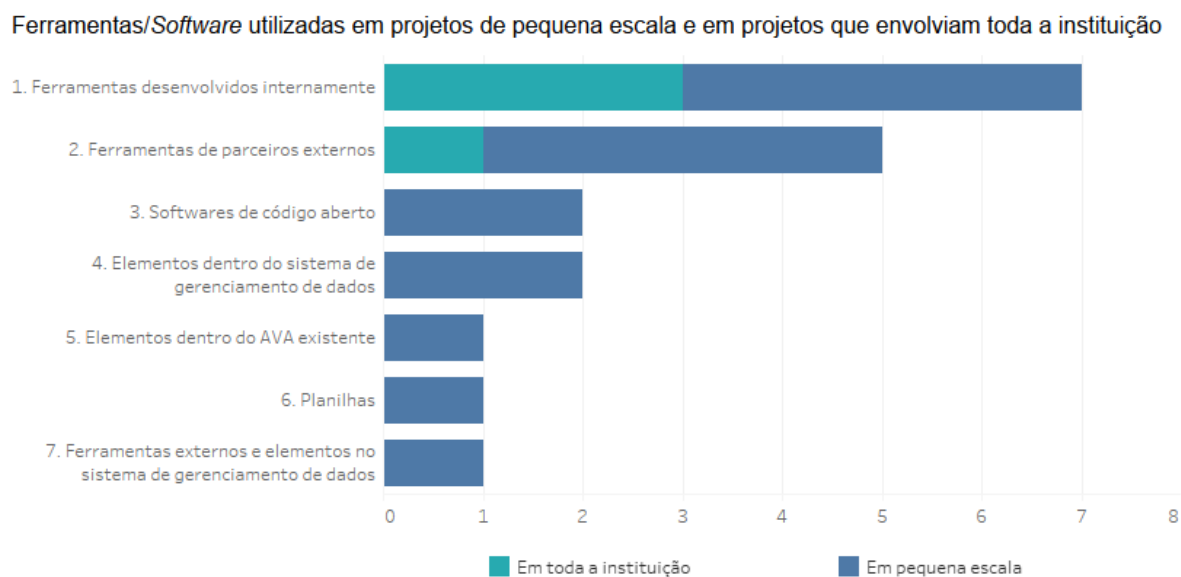
Tabela 9 – Ferramentas/*Software* analítica de aprendizagem

| Tipo de ferramenta | Número de IES |
|--|----------------------|
| Ferramentas/ <i>softwares</i> desenvolvidos internamente | ≅ 38,8 |
| Ferramentas/ <i>softwares</i> oferecidos por parceiros externos | ≅ 27,7 |
| Ferramentas/ <i>softwares</i> de código aberto | ≅ 11,1 |
| Elementos dentro do sistema de gerenciamento de dados institucionais existente | ≅ 11,1 |
| Elementos dentro do Ambiente Virtual de Aprendizagem/Sistema de Gestão de Aprendizagem institucional existente | ≅ 5,5 |
| Planilhas | ≅ 5,5 |
| Ferramentas/ <i>softwares</i> oferecidos por parceiros externos e elementos dentro do sistema de gerenciamento de dados institucionais existente | ≅ 5,5 |

Fonte: Elaborado pela autora

Porém, através do gráfico da Figura 40, abaixo é possível visualizar que a maioria das ações desenvolvidas internamente são em pequena escala e aplicações com abrangências limitadas são consideradas de nível 1 (*Ad-hoc*). O que torna esta área do processo nível 1.

Figura 40 – Ferramentas/*Software* utilizadas em projetos de pequena escala e em projetos que envolviam toda a instituição



Fonte: Elaborado pela autora

As descrições completas dos itens são as seguintes: 1. Ferramentas / *softwares* desenvolvidos internamente; 2. Ferramentas / *softwares* oferecidos por parceiros externos; 3. Ferramentas / *softwares* de código aberto; 4. Elementos dentro do sistema de gerenciamento de dados institucionais existente; 5. Elementos dentro do Ambiente Virtual de Aprendizagem / Sistema de Gestão de Aprendizagem institucional existente; 6. Planilha; 7. Ferramentas/*softwares* oferecidos por parceiros externos e elementos dentro do sistema de gerenciamento de dados institucionais existente

5.6.2.14 Suporte para aquisição de soluções de analítica de aprendizagem (14. ACQ)

Esta área de processo busca compreender se a instituição dá suporte aos processos de aquisição de soluções de analítica de aprendizagem disponíveis na academia e no mercado, sejam elas gratuitas ou não (14. ACQ) (FREITAS, 2020). Através do *boxplot* da Figura 32 é possível notar uma mediana de participantes que concordam (4) com esta afirmação. Porém é possível notar também uma grande dispersão dos dados.

Isso pode ocorrer devido a maioria das instituições possuírem ferramentas/*softwares* desenvolvidos internamente, como mostra a Tabela 9, não sendo necessário a aquisição de uma solução de analítica de aprendizagem.

Nesta área do processo não foi possível identificar em qual nível as instituições do sul e sudeste brasileiros se encontram.

5.6.2.15 Avaliações da solução de analítica de aprendizagem (15. EVA)

O propósito desta área do processo é: promover a avaliação das soluções de analítica de aprendizagem, a fim de indicar se as mesmas atendem aos objetivos para os quais foram planejadas (FREITAS, 2020). Visando isso, foi realizada a seguinte afirmação: São promovidas ações de avaliação das soluções de analítica de aprendizagem utilizadas, a fim de identificar se as mesmas atendem aos objetivos para os quais foram planejadas (15. EVA).

Esta afirmação teve um posicionamento neutro (3), como é possível observar através da mediana no *boxplot* da Figura 32.

Ao explorar mais a fundo como são realizadas as avaliações das soluções de analítica de aprendizagem é possível perceber que as IES em sua maioria possuem critérios próprios para avaliar o sucesso da solução de analítica de aprendizagem, como apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 – Métodos de avaliação da solução analítica de aprendizagem

| Método de avaliação | Número de IES |
|---|----------------------|
| Temos um critério de sucesso próprio | 10 |
| Consultamos os profissionais de TI sobre a qualidade dos dados. | 2 |
| Consultamos uma equipe especialistas em análise de dados para saber se análise de dados educacionais atendeu às necessidades institucionais | 2 |
| Investimos em pesquisas para examinar a eficácia e os desafios. | 1 |
| Consultamos os gestores da instituição (ou representantes) sobre se a análise de dados educacionais atendeu às suas necessidades. | 1 |
| Consultamos os alunos (ou representantes) sobre se a análise de dados educacionais atendeu às suas necessidades. | 1 |
| O participante não soube responder | 1 |
| Não há método de avaliação | 1 |

Fonte: Elaborado pela autora

Um dos critérios a serem considerados para estar no nível 3 (estruturado) no modelo MMALA é a avaliação da solução de analítica de aprendizagem ser aprovada e definida pelas partes interessadas (FREITAS, 2020). E é possível notar através da Tabela 10, que em geral os critérios de avaliação da solução de analítica de aprendizagem, não são definidos e aprovados

pelas partes interessadas (profissionais de TI, equipe especialistas, gestores e alunos). Sendo assim esta área de processo possivelmente não se encontra em nível 3 (estruturado) no modelo MMALA.

No nível 1 (*Ad-hoc*), as soluções de analítica de aprendizagem não passam por uma avaliação de eficácia ou passam por avaliações não padronizadas (FREITAS, 2020). A Tabela 10, mostra que em geral, há um método de avaliação da solução de analítica de aprendizagem nas instituições, mesmo que siga critérios próprios, porém não é possível identificar se essas avaliações são padronizadas. Com isso pode-se concluir que as IES podem estar no nível 1 (*Ad-hoc*) ou nível 2 (inicial), nesta área de processo.

5.6.2.16 Privacidade e ética dos dados (16. LPE)

Este item está diretamente relacionado com a área de processo do MMALA legislação, privacidade e ética, que possui como propósito analisar o uso de analítica de aprendizagem na instituição, assegurando que seus projetos funcionam com aderência às leis e garantindo assim a privacidade dos estudantes e professores bem como o uso ético dos dados (FREITAS, 2020).

Visando este aspecto, criou-se a seguinte afirmação: Existe um respaldo do uso da analítica de aprendizagem na instituição, assegurando aos projetos aderência às leis e garantindo a privacidade dos estudantes e professores bem como o uso ético dos dados (16. LPE). Onde os participantes da pesquisa concordam (4), com essa afirmação como apontado na figura 32.

Os projetos de analítica de aprendizagem da instituição estarem assegurados com políticas de leis internas e externas, com relação a privacidade dos dados de alunos e professores é uma prática funcional do nível 2 (FREITAS, 2020). O que aponta que nesta área do processo as IES participantes da pesquisa se podem se encontrar no nível 2 ou níveis superiores.

5.7 PRINCIPAIS RESULTADOS DA IMPLEMENTAÇÃO DA ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM NAS INSTITUIÇÕES

As 19 instituições que afirmaram possuir um projeto de pequena escala ou de escala institucional, foram questionadas sobre quais foram seus principais resultados. E é possível observar resultados que vão desde a criação de grupos de regularização da utilização de dados

até soluções de aprendizados que identificam lacunas da aprendizagem que aumentam o risco de evasão dos alunos.

Com relação a criação de grupos de regularização da utilização de dados educacionais, duas instituições relataram a criação de Comissões Próprias de Avaliação (CPA) e duas instituições relataram a criação de conselhos de política de dados estratégicos. Apresentando assim uma grande preocupação com as políticas éticas e de privacidade dos dados educacionais.

Através das respostas dos participantes, sobre quais são os principais resultados obtidos através da analítica de aprendizagem, foi possível perceber que a analítica de aprendizagem é comumente utilizada para gerenciamento acadêmico e avaliações institucionais e governamentais, como apresentado nas respostas obtidas abaixo:

P8: “Eficiência na gestão”.

P15: “Melhor desenvolvimento de sistemas para matrículas, rematrículas, vestibular e avaliações”.

P16: “Melhoria dos índices definidos internamente, pelo MEC e pelas instituições de avaliação internacionais.”

P17: “Avaliação da Graduação da Escola de Governo em nível de excelência”.

Além disso, é possível perceber uma melhora no direcionamento de tomadas de decisão através da utilização dos recursos da analítica de aprendizagem, como apresentado pelos participantes:

P1: “Observar o engajamento dos alunos para tomar ações de incentivo caso necessário”.

P9: “Direcionamento na tomada de decisão”.

P12: “Os dados serviram de subsídios para a implementação de melhorias e tomada de decisão”.

Outro aspecto levantado e de grande relevância para a analítica de aprendizagem é a melhora da qualidade do ensino na instituição:

P6: “Melhorar a qualidade de ensino”.

P7: “Melhorias em todos os setores da IES”.

P5: “Melhorar os cursos e avaliações da instituição”.

Foram citados também a melhora na retenção e nos índices de evasão dos alunos:

P2: “Eficácia no aumento do índice de retenção”.

P18: “Geração de relatórios com dados estatísticos que possibilitam a intervenção junto ao aluno a fim de se evitar a evasão e também melhorar o processo de ensino aprendizagem”.

P19: “Criação de políticas institucionais para combate à evasão e retenção estudantil [...]”.

Apenas uma instituição apontou a melhora da satisfação dos *stakeholders* com relação ao ensino:

P10: “Entender o posicionamento, perante aos concorrentes. O grau de satisfação dos alunos, docentes e técnicos adm.”

5.8 PESQUISAS DE ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM

A adoção da analítica de aprendizagem em nível institucional é uma tarefa difícil, pois há várias barreiras a serem consideradas como: políticas, objetivos, ética e privacidade, entre outros (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Como já discutido anteriormente neste trabalho, há poucas iniciativas que abrangem a instituição toda, mas um número considerável de IES possuem pesquisas/projetos de analítica de aprendizagem em pequena escala.

Das dezesseis instituições que afirmaram possuir algum projeto de analítica de aprendizagem em pequena escala, onze descreveram sua pesquisa/projeto de analítica de aprendizagem. É possível notar diversos tipos de projetos, com diversas finalidades. Há a existência de ferramentas em ambientes virtuais de aprendizagem, possivelmente para verificar o desempenho dos alunos, como apresentadas nas respostas abaixo:

P1: “Mineração de Moodle”.

P5: “AVA/CPA/Atividades por amostragem”.

P6: “Implantação de BI acadêmico”.

E iniciativas que possuem o objetivo de gestão acadêmica, como controle de evasão dos cursos, como apresentadas nas respostas abaixo:

P3: “Análise preditiva para gestão de permanência”

P6: “Módulo de identificação preditiva de alunos em tendência a evasão”

P11: “[...] são validados dados e gerados indicadores acadêmicos, financeiros e administrativos das instituições que fazem parte desta secretaria. Esse projeto fornece subsídios para executarmos o Plano Estratégico para a Permanência e Êxito dos Estudantes na instituição”.

E iniciativas para a implantação da cultura da analítica de aprendizagem na instituição:

P2: “Implementar a cultura do uso de dados por meio da colaboração docente”.

Além de pesquisas de análise de sentimentos:

P9: “Análise automática de sentimento dos comentários.

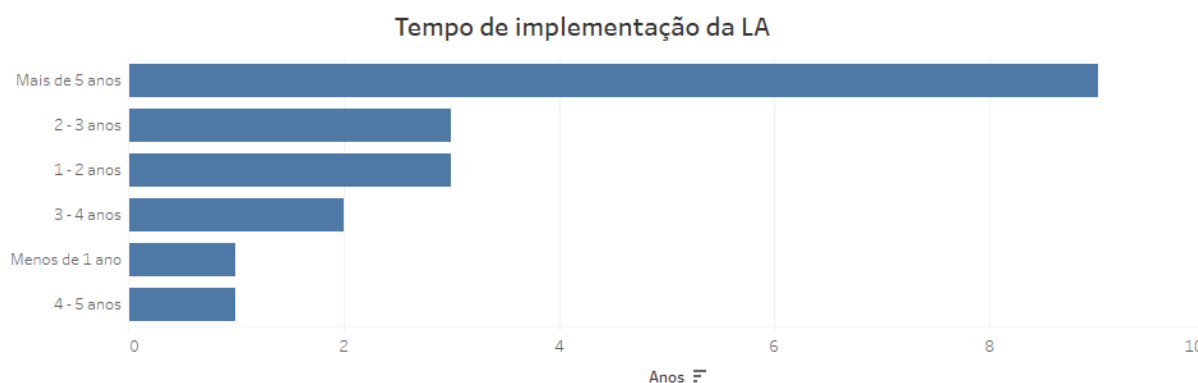
6 DISCUSSÕES

Através desta pesquisa é possível notar que IES do sul e sudeste brasileiro utilizam-se de técnicas de analítica de aprendizagem. E estes números são animadores já que aproximadamente metade das instituições participantes possuem alguma iniciativa de analítica de aprendizagem, sendo ela de pequena escala ou de escala institucional.

As iniciativas de pequena escala ainda são maioria no Brasil, mas isso também ocorre em IES do Reino Unido e Espanha, como relatada por Newland; Martin; Ringan, (2015) e Muñoz-Merino et al. (2022).

O tempo em que as IES vêm implantando a analítica de aprendizagem é de grande relevância já que mostra o potencial de crescimento dos projetos. Em sua pesquisa Tsai et al. (2020), afirma que na Europa a maioria das IES que possuem algum tipo de analítica de aprendizagem implantada tinha menos de três anos de experiência nesta adoção. Já no Brasil é possível afirmar que a maioria das IES possuem mais de 5 anos de experiência como mostra a figura 41.

Figura 41 – Tempo de implementação da analítica de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela autora

Esta diferença significativa entre as duas pesquisas, pode surgir devido aos períodos distintos em que ocorreram as duas pesquisas. A pesquisa de Tsai et al. (2020) ocorreu durante os anos de 2016 e 2017 e o levantamento de dados que esta pesquisa apresenta aconteceu nos anos de 2021 e 2022.

Os principais desafios identificados por Muñoz-merino et al. (2022), para adoção da analítica de aprendizagem em IES espanholas são: a falta de conhecimento e engajamento da

analítica de aprendizagem; falta de estratégias de analítica de aprendizagem; questões culturais; questões tecnológicas; outras questões relevantes relacionadas à formação, aos recursos e ao conhecimento do estado da arte. Já no sul e sudeste brasileiro foi possível perceber como principais barreiras para implantação na Figura 29 e Figura 30: a aquisição dos dados, liderança indefinida, pouco envolvimento dos *stakeholders* e falha na infraestrutura utilizada nos projetos de analítica de aprendizagem. Sendo assim, é possível perceber que nos dois países há falta de engajamento dos *stakeholders* e questões tecnológicas com relação a infraestrutura.

No que diz respeito ao envolvimento dos *stakeholders* na Europa, notou-se que o departamento de ensino e aprendizagem da universidade tende a ser o grupo de partes interessadas mais envolvido, seguido do grupo responsável pelos serviços de tecnologia da informação da IES (TSAI et al., 2020). No Brasil os *stakeholders* mais envolvidos nos desenvolvimentos dos projetos de analítica de aprendizagem são os reitores/diretores/pró-reitores da instituição, seguidos de técnicos em tecnologia da informação e equipe pedagógica. O envolvimento de reitores/diretores/pró-reitores é visto como um ponto muito positivo, pois o seu envolvimento torna mais viável a implantação da analítica de aprendizagem em escala institucional e também é destacada por ser o grupo que lidera a implementações no Brasil. Diferente de países como o Reino Unido onde normalmente são liderados por chefes de *eLearning* ou colaboradores da área *Information Services* (NEWLAND B.; MARTIN L.; RINGAN N., 2015).

No que diz respeito a existência de uma infraestrutura dedicada para a realização e manutenção de projetos de análise de dados educacionais e uma equipe qualificada e dedicada para atender às demandas. Na Espanha esta infraestrutura é de grande relevância já que todas as IES utilizam ou consideram utilizar ferramentas e serviços de analítica de aprendizagem desenvolvidos internamente (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). No Brasil os dados se dividem entre a utilização de ferramentas internas e externas.

Com relação a fonte de dados utilizadas nas ferramentas de analítica de aprendizagem a pesquisa de Tsai et al. (2020), mostra que ambiente de aprendizagem virtual/sistema de gerenciamento de aprendizagem, pontuações de avaliação, sistemas de gestão com informações dos alunos e pesquisas com os estudantes, foram os mais citados como fonte de dados em IES europeias. E nas instituições do sul e sudeste brasileiro as principais fontes são as mesmas da Europa.

O compartilhamento dos resultados gerados através das ferramentas de analítica de aprendizagem é fundamental e neste aspecto Tsai et al. (2020), apresenta que há uma maior relevância no compartilhamento das análises com os docentes e chefes de departamentos, no contexto europeu. O que, em partes, se mostra parecido com a realidade do sul e sudeste brasileiros, já que o compartilhamento dos resultados com chefes de departamento é considerado muito relevante, juntamente com a importância da equipe pedagógica. Já o compartilhamento destes resultados com docentes é relevante, porém sua relevância é um pouco menor do que com chefes de departamentos e equipe pedagógica.

7 CONCLUSÃO

As IES, estão constantemente coletando grandes quantidades de dados na forma de pegadas digitais dos alunos durante seus estudos (TSAI et al., 2018). Com relação aos dados que as instituições do sul e sudeste brasileiro coletam é possível perceber que mais de 97% das IES coletam dados de gestão acadêmica como dados sociodemográficos, gerenciamento de biblioteca, históricos de notas e presenças e 70% coletam algum tipo de dado vindos de AVA.

As IES ainda se mostram capazes de gerenciar um grande volume de dados; integrar dados de diferentes sistemas; obter dados em formatos utilizáveis para uma futura analítica de aprendizagem, refletindo assim, a capacidade das IES em dar início aos primeiros passos para uma implantação analítica de aprendizagem.

A analítica de aprendizagem é um campo de pesquisa que cresceu rapidamente na última década. No entanto, a adoção de analítica de aprendizagem em IES é geralmente encontrada em pequena escala e poucas vezes em nível institucional. E isso também ocorre na pesquisa de Tsai et al. (2020), que apresenta o estado da arte da adoção de analítica de aprendizagem no ensino superior europeu. E no relatório de Covin et al. (2016), que possuía o mesmo objetivo, porém no contexto australiano.

Na atual pesquisa apresentou-se a participação de 40 IES de sete estados brasileiros da região sul e sudeste, onde 19 IES afirmaram possuir algum tipo de projeto de analítica de aprendizagem implantado. Foi possível notar, que dos sete estados brasileiros pesquisados, apenas 3 IES possuem implantada a analítica de aprendizagem em nível institucional. O estado do Paraná se destaca, com relação a esta implantação, contendo 2 IES com analítica de aprendizagem em nível institucional, seguida dos estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina onde cada estado teve uma IES com a analítica de aprendizagem implantada em toda a instituição. Sendo assim apenas 10% da IES participantes possuem a analítica de aprendizagem em escala institucional. Notou-se também que em geral a região sul, possui um maior número de implantação de analítica de aprendizagem, sendo ela em pequena escala ou escala institucional, do que a região sudeste.

Entender o que as instituições compreendem por analítica de aprendizagem e quais são suas expectativas com relação a ela, pode auxiliar na adoção da analítica de aprendizagem em nível institucional. Já que a adoção da analítica de aprendizagem em nível institucional é

considerada um grande obstáculo, devido a políticas de ética e privacidade de dados, políticas internas da IES e objetivos da IES (MUÑOZ-MERINO et al., 2022). Foi possível notar que a maioria dos participantes compreendem a analítica de aprendizagem como uma investigação da dinâmica atual de alunos e professores em ambiente educacional, possibilitando identificar padrões de risco e criar melhorias para o processo de aprendizagem.

Neste sentido, é possível perceber uma maior expectativa das IES que ainda não possuem implementação da analítica de aprendizagem, em relação às que já possuem algum projeto de analítica de aprendizagem, mesmo que em pequena escala. Quando questionado as instituições que ainda não possuem projetos de LA, sobre suas principais motivações, observou-se as seguintes respostas: melhorar o desempenho de aprendizagem dos alunos, diminuir o número de desistência dos alunos, melhorar a satisfação do aluno com relação à sua aprendizagem, melhorar a excelência do ensino, fornece suporte de aprendizagem personalizado, aumentar as motivações de alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem, melhorar a comunicação aluno-professor, explorar o que a analítica de aprendizagem pode fazer por nossa instituição/equipe /alunos. Já as instituições que já possuem a LA implantada, as principais motivações para a implementação da analítica de aprendizagem foram: diminuir o número de desistência dos alunos, melhorar a excelência do ensino e explorar o que a analítica de aprendizagem pode fazer por nossa instituição/equipe /alunos.

Tsai et al. (2020), afirmam que nas IES europeias a analítica de aprendizagem é vista como uma ferramenta para aprimorar o ensino e a gestão institucional. E isso também ocorre nas instituições pesquisadas no Brasil. Quando questionado as IES brasileiras quais são os principais resultados da analítica de aprendizagem em sua instituição, a maioria das respostas referem-se a melhora nas tomadas de decisões com relação a aprendizagem dos alunos, melhora na qualidade do ensino e menor índice de evasão nos cursos.

Os Modelos de Maturidade (MMs), podem apoiar as instituições na sistematização de seus processos, permitindo-lhes progredir sucessivamente na adoção de analíticas de aprendizagem (FREITAS et al., 2020b). Por este motivo buscou-se classificar o nível de maturidade das instituições de acordo com as 16 áreas de processos propostos por Freitas (2020).

Os níveis de maturidade do MMALA elaborado por Freitas (2020), permitem a avaliação da situação atual e indicam um caminho de melhoria visando alcançar níveis mais altos de maturidade progressivamente (FREITAS et al., 2020). Sendo assim foram investigadas

as respostas das 19 instituições brasileiras que afirmaram possuir a analítica de aprendizagem em pequena escala ou em nível institucional.

Identificou-se que as instituições do sul e sudeste brasileiros em geral se encontram nos níveis *Ad-hoc* (nível 1) ou inicial (nível 2), nas áreas de processo, como apresentado no Quadro 4: Capacitação dos *stakeholders* (STR), Avaliação da eficácia das soluções (EVA) e Apoio na interpretação dos resultados (SIR).

Quadro 4 – Nível de Maturidade atual das IES brasileiras

| Áreas do processo | Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 | Nível 4 |
|---|---------|---------|---------|---------|
| Aquisição de dados (DA) | | | ■ | |
| Qualidade de dados (DQ) | ■ | ■ | ■ | |
| Propriedade dos dados (DO) | | ■ | ■ | ■ |
| Infraestrutura (INF) | | | ■ | ■ |
| Financiamento (FUN) | ■ | ■ | | |
| Liderança (LEA) | | | ■ | |
| Identificação e envolvimento dos stakeholders (SII) | | | ■ | ■ |
| Comunicação (COM) | | ■ | ■ | |
| Capacitação dos stakeholders (STR) | ■ | ■ | | |
| Planejamento pedagógico das soluções (PPS) | | | ■ | ■ |
| Apoio na interpretação dos resultados (SIR) | ■ | ■ | | |
| Intervenções baseada nos resultados (RBI) | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Desenvolvimento de soluções próprias (DOS) | ■ | | | |
| Aquisição de soluções prontas (ACQ) | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Avaliação da eficácia das soluções (EVA) | ■ | ■ | | |
| Legislação, privacidade e ética (LPE) | | ■ | ■ | ■ |

Fonte: Elaborado pela autora

Em nível 2 ou níveis superiores com relação a Qualidade de Dados (DQ), Propriedade dos dados (DO), Comunicação (COM) e Legislação, Privacidade e Ética (LPE, do inglês *Legislation, Privacy, and Ethics*).

Em nível estruturado (nível 3), nas áreas de processo de Aquisição de Dados (DA) e Liderança (LEA). E entre os níveis estruturado (nível 3) e sistemático (nível 4): Infraestrutura (INF), Identificação e envolvimento dos *stakeholders* (SII) e Planejamento pedagógico das soluções (PPS).

Com relação a Intervenção Baseada nos Resultados (RBI, do inglês *Result-based Intervention*) e Aquisição de soluções prontas (ACQ), não foi possível definir um nível de maturidade, por esse motivo estas áreas do processo podem estar em qualquer nível de maturidade, como apresentado no Quadro 4.

Foi possível identificar que as IES não possuem ou possuem pouca dificuldade na aquisição dos dados, com relação a lideranças do projeto de analítica de aprendizagem, infraestrutura de tecnologia da informação compatível com as necessidades dos projetos de analítica de aprendizagem, identificação e envolvimento dos *stakeholders* e integração de fundamentos pedagógicos na solução de analítica de aprendizagem. O que mostra uma base sólida para que as soluções de analítica de aprendizagem de pequena escala consigam ser ampliadas para nível institucional.

Tsai et al. (2018), acreditam que a qualidade dos dados é uma barreira, para o uso sistemático em projetos de analítica de aprendizagem, porém esta pesquisa mostra que esta área do processo, não se encontra mais no nível *Ad-hoc* (Nível 1), mostrando assim que esta área está em processo de evolução.

Outras áreas do processo que não se encontram mais no nível 1, estão relacionadas a propriedade dos dados, que diz respeito à definição dos responsáveis pelos dados, a comunicação dos resultados à instituição e externamente e as garantias de que os projetos seguem a legislação de privacidade e ética. O que mostra que as IES já deram pelo menos um passo para avançar e melhorar nestas áreas do processo.

E as áreas de processos que se destacam por estarem nos níveis *Ad-hoc* e/ou inicial, como capacitação dos *stakeholders*, apoio na interpretação dos resultados, avaliação da eficácia das soluções, correspondem às áreas que precisam que a ferramenta de analítica de aprendizagem esteja funcionando com um grande volume de dados ou em nível institucional, o que não é o caso da grande maioria das IES participantes.

Em geral podemos concluir que as IES do sul e sudeste brasileiros estão avançando nas áreas de processo proposta por Freitas (2020), porém este avanço ocorre de formas diferentes e em velocidades diferentes de acordo com cada instituição. Fazendo com que a IES esteja em estágios iniciais em determinadas áreas do processo e em níveis mais avançados em outras.

7.1 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Apesar das contribuições obtidas com o desenvolvimento deste trabalho, é necessário ressaltar que o estudo possui algumas limitações.

Este estudo apresentou limitações importantes quanto à sua população e a amostra. Devido ao grande número de IES no Brasil, não foi possível aplicar a pesquisa em todas as instituições brasileiras, então, este estudo se limitou a apenas duas regiões, sul e sudeste. Com relação ao número de amostra apenas $\cong 3,26\%$, das IES que receberam o convite para participar da responderam ao questionário.

Outra limitação significativa foi com relação aos trabalhos relacionados que possuem dados desatualizados, já que suas pesquisas relatadas nestes trabalhos ocorreram nos anos de 2014, 2015 e 2017.

A baixa compreensão do termo *Learning Analytics* pelas pessoas respondentes também é considerada uma limitação já que esse termo não é extremamente difundido na América Latina e teve que ser trocada pelo termo “Análise de dados educacionais”, o que pode ter causado algum viés de respostas nos participantes da pesquisa.

O instrumento de coleta de dados teve falhas na formulação da questão 24 em relação as áreas de processo “Intervenções baseadas em resultados” e “Aquisição de soluções prontas”, não sendo possível identificar o nível de maturidade destas áreas neste trabalho.

7.2 TRABALHOS FUTUROS

Devem ser realizados estudos mais aprofundados nas áreas de processo que se encontram em níveis *Ad-hoc* e inicial, como: capacitação dos *stakeholders*, avaliação da eficácia das soluções e apoio na interpretação dos resultados, necessitam de mais pesquisas que apoiem o desenvolvimento destas áreas, facilitando assim que as IES se desenvolvam e avancem seus níveis de maturidade nestas áreas.

Esta pesquisa focou em apenas 2 regiões do Brasil, porém há a necessidade que ela seja ampliada para o Brasil todo, a fim de uma melhor investigação nacional e ampliar o estado da arte da analítica de aprendizagem no Brasil.

Durante esta pesquisa foi possível notar a existência de poucas ferramentas/*software* de apoio para analítica de aprendizagem. A maioria das IES possuem soluções de analítica de

aprendizagem que abrangem itens em pequena escala. Sendo assim há a necessidade da criação de uma solução completa que busque abranger dados a níveis institucionais.

REFERÊNCIAS

- ARROWAY, Pam et al. **Learning analytics in higher education**. Research report. Louisville, CO: ECAR, March 2016. 2016 EDUCAUSE. CC by-nc-nd, 2015.
- BICHSEL, Jacqueline. **Analytics in higher education: Benefits, barriers, progress, and recommendations**. EDUCAUSE Center for Applied Research, 2012.
- BORGES, Vanessa Araujo; NOGUEIRA, Bruno Magalhaes; BARBOSA, Ellen Francine. A multidimensional data model for the analysis of learning management systems under different perspectives. In: **2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**. IEEE, 2016. p. 1-8.
- BROOS, Tom et al. Coordinating learning analytics policymaking and implementation at scale. **British Journal of Educational Technology**, v. 51, n. 4, p. 938-954, 2020.
- BRUNO, Erveson et al. Applications of learning analytics in high schools: a Systematic Literature review. **Frontiers in Artificial Intelligence**, p. 132, 2021.
- CECHINEL, Cristian et al. Mapping learning analytics initiatives in Latin America. **British Journal of Educational Technology**, v. 51, n. 4, p. 892-914, 2020.
- CMMI. CMMI para Desenvolvimento – Versão 1.3. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon, 2010.
- COLVIN, Cassandra et al. **Student retention and learning analytics: A snapshot of Australian practices and a framework for advancement**. 2016.
- CONOLE, Gráinne et al. Message from the LAK 2011 general & program chairs. In: **International Learning Analytics & Knowledge Conference 2011**. Association for Computing Machinery (ACM), 2011.
- DAWSON, Shane et al. Increasing the impact of learning analytics. In: **Proceedings of the 9th international conference on learning analytics & knowledge**. 2019. p. 446-455.
- ELIAS, Tanya. Learning analytics. **Learning**, p. 1-22, 2011.
- e-MEC. **Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior Cadastro e-MEC**. Acesso em: <<https://emec.mec.gov.br/>>. Acessado em jan. de 2022.
- FALCÃO, Taciana Pontual et al. A Penny for your Thoughts: Students and Instructors' Expectations about Learning Analytics in Brazil. In: **LAK22: 12th International Learning Analytics and Knowledge Conference**. 2022. p. 186-196.
- FALCÃO, Taciana Pontual et al. Perceptions and expectations about learning analytics from a brazilian higher education institution. In: **Proceedings of the tenth international conference on learning analytics & knowledge**. 2020. p. 240-249.

FERGUSON, Rebecca et al. Setting learning analytics in context: Overcoming the barriers to large-scale adoption. In: **Proceedings of the fourth international conference on learning analytics and knowledge**. 2014. p. 251-253.

FREITAS (b), Elyda et al. Towards a maturity model for learning analytics adoption an overview of its levels and areas. In: **2020 IEEE 20th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)**. IEEE, 2020. p. 122-126.

FREITAS, Elyda Laisa Soares Xavier et al. Avaliação de um Modelo de Maturidade para Adoção de Learning Analytics em Instituições de Ensino Superior. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC**, v. 19, n. 2, p. 101-113, 2020.

FREITAS, Elyda Laisa Soares Xavier et al. Learning analytics: A brief overview about applications and its advantages. In: **2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)**. IEEE, 2019. p. 190-19.

FREITAS, Elyda Laisa Soares Xavier. MMALA: um modelo de maturidade para adoção de Learning Analytics. 2020.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

HAYNES, Stephen N.; RICHARD, David; KUBANY, Edward S. Content validity in psychological assessment: A functional approach to concepts and methods. **Psychological assessment**, v. 7, n. 3, p. 238, 1995.

HeLF. **About HeLF**. Acesso em: <<https://helfuk.blogspot.com/p/about-helf.html>>. Acessado em 28 de dez. 2021.

HILLIGER, Isabel et al. (b) Identifying needs for learning analytics adoption in Latin American universities: A mixed-methods approach. **The Internet and Higher Education**, v. 45, p. 100726, 2020.

HILLIGER, Isabel et al. (c) Towards learning analytics adoption: A mixed methods study of data-related practices and policies in Latin American universities. **British Journal of Educational Technology**, v. 51, n. 4, p. 915-937, 2020.

HILLIGER, Isabel et al. Leadership and Maturity: How Do They Affect Learning Analytics Adoption in Latin America?. In: **Adoption of Data Analytics in Higher Education Learning and Teaching**. Springer, Cham, 2020. p. 305-326.

HOELSCHER, Jamie; MORTIMER, Amanda. Using Tableau to visualize data and drive decision-making. **Journal of Accounting Education**, v. 44, p. 49-59, 2018.

JODOROWSKY, Alejandro. **Pensador**. Disponível em: <https://www.pensador.com/frase/MTU2MDg0OA/>. Acesso em: 18 mar. 2022.

KLOOS, Carlos Delgado et al. eMadrid project: MOOCs and learning analytics. In: **2016 International Symposium on Computers in Education (SIIE)**. IEEE, 2016. p. 1-5.

KOLLOM, Kaire et al. A four-country cross-case analysis of academic staff expectations about learning analytics in higher education. **The Internet and Higher Education**, v. 49, p. 100788, 2021.

KOZAK, Marcin. Basic principles of graphing data. **Scientia Agricola**, v. 67, n. 4, p. 483-494, 2010.

KRÓL, Karol; ZDONEK, Dariusz. Analytics Maturity Models: An Overview. **Information**, v. 11, n. 3, p. 142, 2020.

LEES, M. A maturity model for Control and Automation in environmental impact. Australian Control Conference (AuCC), Newcastle, NSW, 2016, p. 299-304.

MALDONADO-MAHAUAD, Jorge et al. The LALA project: Building capacity to use learning analytics to improve higher education in Latin America. In: **companion proceedings of the 8th international learning analytics & knowledge conference**. Springer, 2018. p. 630-637.

MASSA, Stella Maris; KÜHN, Franco D. Learning Analytics in Serious Games: A systematic review of literature. In: **2018 IEEE Biennial Congress of Argentina (ARGENCON)**. IEEE, 2018. p. 1-5.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Institucional**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=32681:apresentacao>>. Acessado em 21 de jan. 2022.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **O que é a LGPD?** 2022. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/servicos/lgpd/o-que-e-a-lgpd>. Acesso em: 14 abr. 2022.

MUÑOZ-MERINO, Pedro J. et al. A systematic analysis of learning analytics using multi-source data in the context of Spain. **Behaviour & Information Technology**, p. 1-15, 2022.

NEWLAND, Barbara; MARTIN, Lindsey; RINGAN, Neil. Learning analytics in UK HE 2015.

PAPAMITSIOU, Zacharoula; GIANNAKOS, Michail N.; OCHOA, Xavier. From childhood to maturity: Are we there yet?. 2020.

PONTUAL FALCÃO, Taciana et al. A Penny for your Thoughts: Students and Instructors' Expectations about Learning Analytics in Brazil. In: **LAK22: 12th International Learning Analytics and Knowledge Conference**. 2022. p. 186-196.

POTTER, Kristin et al. Methods for presenting statistical information: The box plot. **Visualization of large and unstructured data sets**, v. 4, p. 97-106, 2006.

PPGTIC. Linhas de Pesquisa. 2021. Disponível em: < <http://ppgtic.ufsc.br/linhas-de-pesquisa/> >. Acesso em: 27 dez. 2021.

ROOPA, S.; RANI, M. S. Questionnaire designing for a survey. **Journal of Indian Orthodontic Society**, v. 46, n. 4_suppl1, p. 273-277, 2012.

SCHENEIDER, T.; LEMOS, R. Use of Learning Analytics Interactive Dashboards in Serious Games: A Review of the Literature. **International journal for innovation education and research**, v. 8, n. 3, p. 150-174, 2020.

SEN, A.; RAMAMURTHY, K.; SINHA, A. P. A Model of Data Warehousing Process Maturity. *IEEE Transactions on Software Engineering*, v. 38, n. 2, p. 336-353, MarAbr. 2012.

SHEILA. **Sobre**. Disponível em: < <https://sheilaproject.eu/> >. Acesso em 13 de jul. 2022.

SILVA, João et al. Uma abordagem para integração do Moodle com o framework Shiny para Learning Analytics. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2016. p. 930.

SLIMANI, Abdelali et al. Learning analytics through serious games: Data mining algorithms for performance measurement and improvement purposes. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, v. 13, n. 1, p. 46-64, 2018.

SoLAR. (2011). Open learning analytics: An integrated & modularized platform. White paper, society for learning analytics research. Retrieved 12. June, 2012, from: <http://solaresearch.org/OpenLearningAnalytics.pdf>.

TABLEAU. O que é o tableau?. 2022. Disponível em: < <https://www.tableau.com/pt-br/why-tableau/what-is-tableau> >. Acesso em: 03 jan. 2022.

TSAI (b), Yi-Shan et al. The SHEILA framework: Informing institutional strategies and policy processes of learning analytics. **Journal of Learning Analytics**, v. 5, n. 3, p. 5–20–5–20, 2018.

TSAI, Yi-Shan et al. Learning analytics in European higher education—Trends and barriers. **Computers & Education**, v. 155, p. 103933, 2020.

TSAI, Yi-Shan et al. SHEILA policy framework: informing institutional strategies and policy processes of learning analytics. In: **Proceedings of the 8th international conference on learning analytics and knowledge**. 2018. p. 320-329.

TSAI, Yi-Shan; GASEVIC, Dragan. Learning analytics in higher education---challenges and policies: a review of eight learning analytics policies. In: **Proceedings of the seventh international learning analytics & knowledge conference**. 2017. p. 233-242.

TUKEY, John W. The future of data analysis. **The annals of mathematical statistics**, v. 33, n. 1, p. 1-67, 1962.

VIBERG, Olga et al. The current landscape of learning analytics in higher education. **Computers in Human Behavior**, v. 89, p. 98-110, 2018.

WHITELOCK-WAINWRIGHT, Alexander et al. The student expectations of learning analytics questionnaire. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 35, n. 5, p. 633-666, 2019.

APÊNDICE A – Questionário

ANÁLISE DE DADOS EDUCACIONAIS E SEU NÍVEL DE MATURIDADE

Esta pesquisa busca entender quais dados vêm sendo coletados nas instituições de ensino superior (IES) e em que nível de maturidade elas encontram-se na utilização de métodos de análise de dados educacionais.

A análise de dados educacionais, em uma tradução livre do termo *Learning Analytics* (LA) refere-se à coleta, análise e visualização de uma grande quantidade de dados relacionados aos processos educacionais. Possibilitando a compreensão da dinâmica de desempenho dos alunos, os padrões de risco no processo de ensino e os fatores de trabalho a serem ajustados na busca por melhorias no processo de aprendizagem.

Para avaliar em que ponto do progresso a IES se encontra na utilização e/ou na implantação da LA, se faz necessário medir seu nível de maturidade. Desse modo, é possível compreender como se encontra a aplicação da LA e planejar a ampliação de sua utilização através de ações graduais de forma a expandir os benefícios alcançados.

Essa pesquisa possui duração de aproximadamente 15 minutos e possui apenas objetivos acadêmicos.

INFORMAÇÕES DEMOGRÁFICAS

1. Em que instituição você trabalha? (tradução de TSAI et al., 2020)

2. Em que estado sua instituição está situada?

- a) PR
- b) SC
- c) RS
- d) SP
- e) RJ
- f) ES
- g) MG
- h) Está situada em mais de um estado brasileiro
- i) Outros: _____

3. Em que cidade(s) sua instituição está situada?

4. Quantos alunos tem sua instituição? (tradução de TSAI et al., 2020)

- a) Menos de 5.000
- b) 5.000 a menos de 10.000
- c) 10.000 a menos de 20.000
- d) 20.000 a menos de 30.000
- e) Mais de 30.000

5. Em que tipo de organização sua instituição se enquadra?

- a) Faculdade
- b) Centro Universitário
- c) Instituto Federais
- d) Universidade
- e) Escola de Governo
- f) Outros: _____

6. Qual o modelo de sua instituição?

- a) Pública Municipal
- b) Pública Federal
- c) Pública Estadual
- d) Privada sem fins lucrativos
- e) Privada com fins lucrativos
- f) Especial

SOBRE OS DADOS

7. Quais tipos de dados são coletados no sistema de sua instituição? (Marque todas as opções aplicáveis) (adaptado no MMALA de FREITAS, 2020)

- Arquivos de log coletados por meio dos Sistemas de Gestão de Aprendizagem
- Dados sociodemográficos (Nome; data de nascimento; nacionalidade e etc.)
- Dados históricos de notas dos estudantes
- Dados de presenças dos estudantes
- Dados de acesso à biblioteca (empréstimos de livros e materiais)
- Registros de visualização de vídeos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem
- Registros de interação entre os estudantes em Ambientes Virtuais de Aprendizagem
- Registros de interação entre os estudantes e professores em Ambientes Virtuais de Aprendizagem
- Dados textuais de tarefas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem
- Clickstream* (Sequência de cliques/ rastros de cliques)
- Registros de aprendizagem realizados em redes sociais
- Dados obtidos por meio de questionários de autoavaliação
- Dados de micro interações, tais como avaliações rápidas (curtidas, emoticon que demonstram sentimentos do usuário sobre determinados temas ou objetos de aprendizagem)
- Dados de uso das ferramentas de análise de dados educacionais, como dashboards
- Dados de atividades presenciais, utilizando-se equipamentos específicos, como videogames, óculos de realidade virtual, eye-tracker, sensores e/ou dispositivos móveis

8. Como você descreveria os dados e as capacidades de pesquisa de sua instituição? (tradução de TSAI et al., 2020)

Selecione 1 resposta (s) por linha.

| | Discordo fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo plenamente | N/A |
|---|---------------------|----------|--------|----------|---------------------|-----|
| 5.1 - Temos a capacidade de gerenciar um grande volume de dados. | | | | | | |
| 5.2 - Temos a capacidade de integrar dados de diferentes sistemas. | | | | | | |
| 5.3 - Temos a capacidade de obter dados em formatos utilizáveis para uma futura análise de dados educacionais. | | | | | | |
| 5.4 - Temos profissionais suficientes com conhecimentos matemáticos e estatísticos para gerenciar grandes conjuntos de dados. | | | | | | |
| 5.5 - Temos capacidade de pesquisa suficiente para informar e refinar o design da análise de dados educacionais. | | | | | | |
| 5.6 - Temos fundos suficientes para a implementação de análise de dados educacionais. | | | | | | |

SOBRE A ADOÇÃO DE ANÁLISE DE DADOS EDUCACIONAIS

9. O que você entende por análise de dados educacionais?

10. A análise de dados educacionais já está implementada em sua instituição? (adaptado de TSAI et al., 2020)

- a) Não, mas estamos interessados nisso. [Segue para questão 11 até 15]
 b) Ainda não, mas estamos nos preparando. [Segue para questão 11 até 15]
 c) Sim, a implementação é em pequena escala. [Segue para questão 16]
 d) Sim, a implementação é em toda a instituição. [Segue para questão 16]
 e) Não e ainda não pensamos sobre isso. [Segue para questão 33]

INTERESSADOS NA IMPLANTAÇÃO DE ANÁLISE DE DADOS EDUCACIONAIS

11. Na sua opinião qual seria a importância do envolvimento dos *stakeholders* na implementação da análise de dados educacionais em sua instituição? (adaptado de TSAI et al., 2020)

Selecione 1 resposta (s) por linha. Caso a questão não se aplique em sua IES selecione N/A.

| | Não é relevante | Pouco relevante | Neutro | Relevante | Muito relevante | N/A |
|--|-----------------|-----------------|--------|-----------|-----------------|-----|
| 8.1 - Reitores/ diretores/ pró-reitores da instituição | | | | | | |
| 8.2 - Coordenador de cursos | | | | | | |
| 8.3 - Técnicos de tecnologia da informação | | | | | | |
| 8.4 - Docentes | | | | | | |
| 8.5 - Tutores | | | | | | |
| 8.6 - Alunos | | | | | | |
| 8.7 - Equipe pedagógica | | | | | | |
| 8.8 - Parceiros externos (por exemplo, provedores de serviços de análise de dados educacionais e organizações de pesquisa) | | | | | | |

12. Com relação às motivações para sua instituição adotar a análise de dados educacionais (adaptado de TSAI et al., 2020).

Selecione 1 resposta (s) por linha. Caso a questão não se aplique em sua IES selecione N/A

| | Não é relevante | Pouco relevante | Neutro | Relevante | Muito relevante | N/A |
|---|-----------------|-----------------|--------|-----------|-----------------|-----|
| 9.1 - Para melhorar o desempenho de aprendizagem dos alunos. | | | | | | |
| 9.2 - Para diminuir o número de desistência dos alunos. | | | | | | |
| 9.3 - Para melhorar o processo de vestibulares. | | | | | | |
| 9.4 - Para melhorar a satisfação do aluno com relação à sua aprendizagem. | | | | | | |
| 9.5 - Para melhorar o currículo de cada curso. | | | | | | |
| 9.6 - Para melhorar a excelência do ensino. | | | | | | |
| 9.7 - Para fornecer suporte de aprendizagem personalizado. | | | | | | |
| 9.8 - Para incentivar a aprendizagem autorregulada e auto reflexão. | | | | | | |
| 9.9 - Para aumentar as motivações de alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem. | | | | | | |
| 9.10 - Para melhorar a comunicação aluno-professor. | | | | | | |
| 9.11 - Explorar o que a análise de dados | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| educacionais pode fazer por nossa instituição/equipe /alunos. | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|

13. Que tipos de ferramentas/*softwares* sua instituição considera para análise de dados educacionais? (adaptado de TSAI et al., 2020)

- a) Ferramentas / *softwares* oferecidos por parceiros externos
- b) Ferramentas / *softwares* desenvolvidos internamente
- c) Elementos dentro do Ambiente Virtual de Aprendizagem / Sistema de Gestão de Aprendizagem institucional existente
- d) Elementos dentro do sistema de gerenciamento de dados institucionais existente
- e) Ferramentas / *softwares* de código aberto
- f) Nenhuma ferramenta foi definida
- g) Outros: _____

14. Qual será importância do compartilhamento da análise de dados educacionais com os seguintes interessados (adaptado de TSAI et al., 2020):

Selecione 1 resposta (s) por linha.

| | Não é relevante | Pouco relevante | Neutro | Relevante | Muito relevante |
|--|-----------------|-----------------|--------|-----------|-----------------|
| 11.1 - Alunos | | | | | |
| 11.2 - Professores e tutores | | | | | |
| 11.3 - Profissionais de TI de dentro da instituição | | | | | |
| 11.4 - Equipe pedagógica | | | | | |
| 11.5 - Chefes de departamento e responsáveis pelo currículo dos cursos | | | | | |
| 11.6 - Outras instituições | | | | | |
| 11.7 - Fornecedores tecnológicos | | | | | |
| 11.8 - Autoridades governamentais | | | | | |

15. Qual é a cultura de dados e análise em sua instituição? (tradução de TSAI et al., 2020)

Selecione 1 resposta (s) por linha. Caso a questão não se aplique em sua IES selecione N/A

| | Discordo fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo plenamente | N/A |
|--|---------------------|----------|--------|----------|---------------------|-----|
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| 12.1 - Há um entendimento comum de análise de dados educacionais em nossa instituição. | | | | | | |
| 12.2 - Nossa instituição acredita que a análise de dados educacionais deve beneficiar os alunos. | | | | | | |
| 12.3 - Nossa instituição toma decisões com base em dados. | | | | | | |
| 12.4 - Nossa instituição como um todo está pronta para a implementação de análise de dados educacionais. | | | | | | |
| 12.5 - Os diretores e pró-reitores em nossa instituição dão suporte para análise de dados educacionais. | | | | | | |
| 12.6 - A visão da análise de dados educacionais é positiva entre o corpo docente e tutores. | | | | | | |
| 12.7 - A visão da análise de dados educacionais é positiva entre os alunos. | | | | | | |

SOBRE A IMPLANTAÇÃO DE FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE DADOS EDUCACIONAIS NA INSTITUIÇÃO.

16. Há quanto tempo sua instituição implementa análise de dados educacionais? (tradução de TSAI et al., 2020)

- a) Menos de 1 ano
- b) 1 ano a menos de 2 anos
- c) 2 anos a menos de 3 anos
- d) 3 anos a menos de 4 anos
- e) 4 anos a menos de 5 anos
- f) Mais de 5 anos

17. Qual é o nível de envolvimento de cada *stakeholders* na implementação de análise de dados educacionais em sua instituição? (adaptado de TSAI et al., 2020)

Selecione 1 resposta (s) por linha. Caso a questão não se aplique em sua IES selecione N/A

| | Não é relevante | Pouco relevante | Neutro | Relevante | Muito relevante | N/A |
|---|-----------------|-----------------|--------|-----------|-----------------|-----|
| 14.1 - Reitores/ diretores/ pró-reitores da instituição | | | | | | |
| 14.2 - Coordenador de departamentos dos cursos | | | | | | |
| 14.3 - Técnicos em tecnologia da informação | | | | | | |
| 14.4 - Docentes | | | | | | |
| 14.5 - Tutores | | | | | | |
| 14.6 - Alunos | | | | | | |
| 14.7 - Equipe pedagógica | | | | | | |
| 14.8 - Parceiros externos (por exemplo, provedores de serviços de análise de dados educacionais e organizações de pesquisa) | | | | | | |

18. Quem está liderando a implementação? (adaptado de TSAI et al., 2020)

- a) Reitor /pró-reitor/ diretor da instituição
- b) Equipe pedagógica
- c) Técnico de tecnologia da informação da instituição
- d) Docentes
- e) Tutores

f) Alunos

g) Outros: _____

19. Quais foram os níveis de motivação para sua instituição adotar a análise de dados educacionais nos seguintes itens (tradução de TSAI et al., 2020):

Selecione 1 resposta (s) por linha.

| | Não é relevante | Pouco relevante | Neutro | Relevante | Muito relevante |
|---|-----------------|-----------------|--------|-----------|-----------------|
| 16.1 - Para melhorar o desempenho de aprendizagem dos alunos. | | | | | |
| 16.2 - Para diminuir o número de desistência dos alunos. | | | | | |
| 16.3 - Para melhorar o processo de vestibulares. | | | | | |
| 16.4 - Para melhorar a satisfação do aluno com relação à sua aprendizagem | | | | | |
| 16.5 - Para melhorar o currículo acadêmico. | | | | | |
| 16.6 - Para melhorar a excelência do ensino. | | | | | |
| 16.7 - Para fornecer suporte de aprendizagem personalizado aos alunos. | | | | | |
| 16.8 - Para incentivar a aprendizagem autorregulada e auto reflexão. | | | | | |
| 16.9 - Para aumentar as motivações no processo de ensino e aprendizagem. | | | | | |
| 16.10 - Para melhorar a comunicação aluno-professor. | | | | | |
| 16.11 - Explorar o que a análise de dados educacionais pode fazer por nossa instituição/equipe /alunos. | | | | | |

20. Quais são as fontes de dados para análise de dados educacionais em sua instituição? (Marque todas as opções aplicáveis) (adaptado de TSAI et al., 2020)

- () Pontuação de avaliações
 () Ambiente Virtual de Aprendizagem/Sistema de Gestão de Aprendizagem
 () Sistemas de gestão com informações dos alunos
 () Sistemas de captura de palestras / *streaming* de mídia
 () Sistemas de biblioteca (materiais livros e emprestados)
 () Sistemas de monitoramento de atendimento
 () Pesquisas com os alunos (por exemplo, avaliação do curso e experiência universitária)
 () Bases de dados nacionais
 () Mídias sociais (blog, Facebook, Twitter, Instagram, SlideShare, Youtube, etc)
 () Outros: _____

21. Que tipos de ferramentas/*softwares* sua instituição usa para análise de dados educacionais? (tradução de TSAI et al., 2020) (DOS)

- a) Ferramentas/*softwares* oferecidos por parceiros externos
 b) Ferramentas/*softwares* desenvolvidos internamente
 c) Elementos dentro do Ambiente Virtual de Aprendizagem/Sistema de Gestão de Aprendizagem institucional existente
 d) Elementos dentro do sistema de gerenciamento de dados institucionais existente
 e) Ferramentas/*softwares* de código aberto
 f) Outros: _____

22. Qual a importância do compartilhamento dos resultados da análise de dados educacionais com os seguintes envolvidos: (adaptado de TSAI et al., 2020) (COM)

Selecione 1 resposta (s) por linha.

| | Não é relevante | Pouco relevante | Neutro | Relevante | Muito relevante |
|--|-----------------|-----------------|--------|-----------|-----------------|
| 19.1 - Alunos | | | | | |
| 19.2 - Professores e tutores | | | | | |
| 19.3 - Profissionais de TI dentro da instituição | | | | | |
| 19.4 - Equipe pedagógica | | | | | |
| 19.5 - Chefes de departamento e responsáveis pelo currículo dos cursos | | | | | |
| 19.6 - Outras instituições | | | | | |
| 19.7 - Fornecedores tecnológicos | | | | | |
| 19.8 - Autoridades governamentais | | | | | |

23. Qual é o principal método de avaliação de eficácia da análise de dados educacionais em sua instituição? (tradução de TSAI et al., 2020)

- a) Temos um critério de sucesso próprio.
- b) Investimos em pesquisas para examinar a eficácia e os desafios.
- c) Consultamos uma equipe especialistas em análise de dados para saber se análise de dados educacionais atendeu às necessidades institucionais
- d) Consultamos o corpo docente sobre se a análise de dados educacionais atendeu às suas necessidades.
- e) Consultamos os alunos (ou representantes) sobre se a análise de dados educacionais atendeu às suas necessidades.
- f) Consultamos os profissionais de TI sobre a qualidade dos dados.
- h) Outros: _____

AUTOAVALIAÇÃO DA MATURIDADE DA ANÁLISE DE DADOS EDUCACIONAIS E PRONTIDÃO INSTITUCIONAL

24. De acordo com a cultura de dados e análise de dados educacionais em sua instituição: (adaptado de MMALA de FREITAS, 2020)

Selecione 1 resposta (s) por linha.

| | Discordo fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo plenamente |
|---|---------------------|----------|--------|----------|---------------------|
| 21.1 - São coletados dados úteis dos estudantes e professores para a análise de dados educacionais (DA) | | | | | |
| 21.2 - É bem definido os processos que garantem a qualidade dos dados a serem utilizados nos projetos de análise de dados educacionais (DQ) | | | | | |
| 21.3 - Os estudantes e professores são consultados sobre a utilização dos seus dados para os projetos de análise de dados educacionais, podendo autorizá-la ou não (DO) | | | | | |
| 21.4 - Existe uma infraestrutura dedicada para a realização e manutenção de projetos de análise de dados educacionais e | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| uma equipe qualificada e dedicada para atender às demandas (INF) | | | | | |
| 21.5 - Existe um programa de financiamento para análise de dados educacionais, aprovado pela instituição (FUN) | | | | | |
| 21.6 - Há uma liderança formalmente estabelecida pela instituição para conduzir o andamento dos projetos de análise de dados educacionais (LEA) | | | | | |
| 21.7 - Os projetos de análise de dados educacionais ocorrem com o envolvimento de diferentes <i>stakeholders</i> (estudantes, educadores, professores, técnicos) (SII) | | | | | |
| 21.8 - Os projetos de análise de dados educacionais, expõem seus resultados para toda à instituição e externamente (COM) | | | | | |
| 21.9 - É promovido ações que permitam habilitar os <i>stakeholders</i> para participação nos projetos de análise de dados educacionais (STR) | | | | | |
| 21.10 - Há um conjunto de diretrizes pedagógicas aprovadas para concepção de soluções e utilização de análise de dados educacionais na instituição. (PPS) | | | | | |
| 21.11 - São empregados conhecimentos pedagógicos a fim de apoiar pesquisadores, professores e estudantes na interpretação dos resultados apresentados pelas ferramentas | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| de análise de dados educacionais (SIR) | | | | | |
| 21.12 - São realizadas intervenções pedagógicas com base nos resultados das análises de dados educacionais, a fim de apoiar e auxiliar no projeto de análise de dados educacionais (RBI) | | | | | |
| 21.13 - Existe apoio da instituição no planejamento e na execução de suas próprias soluções de análise de dados educacionais (DOS) | | | | | |
| 21.14 - A instituição dá suporte aos processos de aquisição de soluções de análise de dados educacionais disponíveis na academia e no mercado, sejam elas gratuitas ou não (ACQ) | | | | | |
| 21.15 - São promovidas ações de avaliação das soluções de análise de dados educacionais utilizadas, a fim de identificar se as mesmas atendem aos objetivos para os quais foram planejadas (EVA) | | | | | |
| 21.16 - Existe um respaldo o uso de análise de dados educacionais na instituição, assegurando aos projetos aderência às leis e garantindo a privacidade dos estudantes e professores bem como o uso ético dos dados (LPE) | | | | | |

25. Quão envolvidos estão os seguintes interessados na implementação da análise de dados educacionais em sua instituição? (adaptado de TSAI et al., 2020)

Selecione 1 resposta (s) por linha. Caso a questão não se aplique em sua IES selecione N/A

| | Muito baixo | Baixo | Média | Alto | Muito alto | N/A |
|------------------------------------|-------------|-------|-------|------|------------|-----|
| 22.1 - Reitores e diretores | | | | | | |
| 22.2 - Professores e tutores | | | | | | |
| 22.3 - Equipe de TI da instituição | | | | | | |
| 22.4 - Alunos | | | | | | |
| 22.5 Equipe pedagógica | | | | | | |

26. Como você classificaria a importância dos seguintes elementos para alcançar o potencial da análise de dados educacionais em sua instituição? (adaptado de MMALA de FREITAS, 2020)

Selecione 1 resposta (s) por linha.

| | Não é uma barreira | Uma pequena barreira | Uma barreira de tamanho moderado | Uma grande barreira | Uma barreira crítica | N/A |
|--|--------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------|-----|
| 24.1 - Aquisição de dados (DA) | | | | | | |
| 24.2 - Manter e medir a qualidade de dados (DQ) | | | | | | |
| 24.3 - Definição de critérios para a utilização dos dados para os projetos de análise de dados educacionais, gerados pelas ações dos estudantes e professores (DO) | | | | | | |
| 24.4 - Infraestrutura utilizada nos projetos | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| de análise de dados educacionais (INF) | | | | | | |
| 24.5 - Financiamento para apoiar a continuidade do projeto (FUN) | | | | | | |
| 24.6 - Liderança formalmente definida (LEA) | | | | | | |
| 24.7 - Identificação e envolvimento dos <i>stakeholders</i> (SII) | | | | | | |
| 24.8 - Exposição dos resultados à instituição e externamente. (COM) | | | | | | |
| 24.9 - Capacitação dos <i>stakeholders</i> (STR) | | | | | | |
| 24.10 - Integração de fundamentos pedagógicos nas soluções de análise de dados educacionais (PPS) | | | | | | |
| 24.11 - Interpretação dos resultados apresentados pelas ferramentas de análise de dados educacionais (SIR) | | | | | | |
| 24.12 - Intervenções pedagógicas com base nos resultados das análises de análise de dados educacionais (RBI) | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| 24.13 - Desenvolvimento de soluções próprias de análise de dados educacionais (DOS) | | | | | | |
| 24.14 - Aquisição de soluções prontas de análise de dados educacionais (ACQ) | | | | | | |
| 24.15 - Avaliação da eficácia das soluções de análise de dados educacionais (EVA) | | | | | | |
| 24.16 - Legislação, privacidade e ética dos dados (LPE) | | | | | | |

27. Você concorda que as seguintes partes interessadas recebem treinamento adequado para a implementação de análises de aprendizagem? (traduzido de TSAI et al., 2020)

Selecione 1 resposta (s) por linha.

| | Discordo fortemente | Discordo | Neutro | Concordo | Concordo plenamente |
|---------------------------------------|---------------------|----------|--------|----------|---------------------|
| 25.1 - Docentes | | | | | |
| 25.2 - Alunos | | | | | |
| 25.3 - Equipe de suporte/profissional | | | | | |
| 25.4 - Institucional | | | | | |
| 25.5 - Líderes/administradores | | | | | |

28. Quais são os principais resultados da implementação de análise de dados educacionais em sua instituição? (traduzido de TSAI et al., 2020)

IMPORTÂNCIA E PESQUISAS SOBRE ANÁLISE DE DADOS EDUCACIONAIS

29. Qual a importância que a análise de dados educacionais tem/teria em sua instituição?

30. Há alguma pesquisa/iniciativa de menor escala sobre análise de dados educacionais em sua instituição?

- a) Sim [segue para a questão 31]
- b) Não [segue para questão 33]
- c) Não sei [segue para questão 33]

SOBRE PESQUISAS E INICIATIVAS QUE ENVOLVAM ANÁLISE DE DADOS EDUCACIONAIS NA INSTITUIÇÃO

31. Qual é a pesquisa/projeto?

32. Quem é o responsável pelo projeto?

FINALIZAÇÃO

33. Caso tenha algum comentário, crítica ou sugestão, deixe abaixo que ficaremos felizes em saber.

APÊNDICE B – Compreensão dos Participantes Sobre o que é Analíticas de Aprendizagem

| IES Participante | O que você entende por análise de dados educacionais? |
|-------------------------|--|
| P1 | Buscar a correlação entre as diversas atividades que um aluno realiza para detectar seu engajamento com o aprendizado e também avaliar a qualidade do serviço prestado pela instituição. |
| P2 | Todos os processos de análise de dados envolvendo desde o processo educacional, desde o início do contato do aluno com a instituição até o termino da formação do mesmo. |
| P3 | Coletar todas as informações geradas através dos sistemas acadêmicos utilizados pela instituição, e analisar questões como aprendizagem, falhas operacionais ou humanas, interações entre professores e alunos, o trabalho de antecipação da tutoria em relação aos problemas, montar planejamento estratégico para cada tipo de aluno em vista que existe sim uma diferença entre alunos de diferentes modalidades, e cursos. |
| P4 | Tentar, por meio dessas informações, buscar qual o perfil dos estudantes e docentes. |
| P5 | Uso de técnicas de big data com foco em adquirir conhecimento do uso de ferramentas educacionais |
| P6 | Capacidade da organização de, após a coleta intencional dos dados, organizá-los de maneira a promover a tomada de decisão com impacto no ensino e na aprendizagem. |
| P7 | Ressignificar os dados coletados e transformá-los em informações uteis para a condução das atividades, decisões de investimento e melhor experiência do acadêmico. |
| P8 | Uma ferramenta que proporciona um amplo auxílio, no que tange a otimização de qual direção tomar em determinadas ações. |
| P9 | Business Intelligence |
| P10 | - |
| P11 | Uso da tecnologia para mineração dos dados educacionais com foco em diagnóstico, intervenção e mapeamento de problemas |
| P12 | O entendimento da situação da IES. |
| P13 | É a análise de dados baseada em informações coletadas/armazenadas/geradas nos ambientes educacionais. |
| P14 | Uso de BI para composição e análises estatísticas e relatórios para auxiliar nos processos de Gestão da educação. |
| P15 | A análise de dados é um item fundamental para o Gestor na tomada de decisões, pois com base nas informações o gestor consegue organizar a instituição de modo que possa aproveitar melhor os recursos financeiros e melhor até mesmo a qualidade do ensino que é entregue para os estudantes. Em muitos casos as instituições possuem uma gama de dados, mas sem a devida análise, esses dados se tornam inúteis. |

| | |
|-----|---|
| P16 | Conseguir obter novas dados a partir do que foi armazenado, apresentar alternativas de melhorias assim como obter um mapa da sua realidade como IES |
| P17 | A análise de dados é um trabalho de entendimento de um alto nível de dados desestruturados e que precisam ser compilados e destrinchados. |
| P18 | Relaciona-se com a medição, coleta, análise e relato de dados sobre usuários (estudantes) e seus contextos, para fins de entendimento e otimização da aprendizagem e dos ambientes em que esta ocorre |
| P19 | Utilização de dados educacionais para a estratégia e tomada de decisão. |
| P20 | É um conjunto de práticas e serviços voltados ao crescimento organizacional |
| P21 | Coletar dados dos sistemas de ensino superior, análises e transforma-los em ações |
| P22 | São informações que podem identificar problemas e auxiliar na gestão |
| P23 | Acompanhamento de informações sobre ensino, pesquisa e extensão |
| P24 | Análise de todo e quaisquer dados relacionados ao aluno junto à instituição, toda e qualquer iteração desta via sistemas, bem como dados coletados em sala de aula e alimentado no sistema pelo professor. |
| P25 | Entendimento de comportamentos, tendências e conhecimento de indicadores extraídos de dados obtidos de processos digitais. |
| P26 | Classificação dos dados referentes a vida acadêmica do discente e tomada de decisões referentes a esses dados. |
| P27 | Análise sistemática de dados oriundos de bases de dados e informações educacionais. |
| P28 | Utilização de informações de sistema de ensino para retro avaliação e progresso |
| P29 | Análise de dados que subsidiem tomada de decisão para os gestores. |
| P30 | Ampliar sua estratégia de negócios com base em algoritmos coletados pelos sistemas. |
| P31 | Ferramenta a ser utilizada com a finalidade de substanciar dados/pesquisas futuros |
| P32 | Atividade típicas de ciências de dados para o domínio de dados educacionais, principalmente para tomada de decisão. |
| P33 | Indicadores de Monitoramento e Avaliação pertinentes ao Processo Ensino-Aprendizagem e Avaliação de Egressos. |
| P34 | Análise de dados de demanda pelo ensino da instituição, avaliação da qualidade do ensino ofertado, informações para planejamento e correção de metas e decisões por parte da gestão |
| P35 | DataMining de Dados Educacionais |
| P36 | Qualquer tipo de análise de dados de origem acadêmica, seja de vertente cadastral ou de vertente de aprendizado |
| P37 | Entendo como uma fonte de dados de alunos e da instituição que devem ser trabalhados e refinados para a implementação, avaliação, monitoramento e consolidação de políticas institucionais internas e, também, de políticas públicas externas a instituição. A análise de dados educacionais é uma ferramenta para a gestão da instituição planejar estrategicamente suas ações junto aos alunos e instituição para alcançar a excelência na eficiência e eficácia educacional. |

| | |
|-----|--|
| P38 | estudo dos dados educacionais coletados |
| P39 | Entendo que é a análise de uma grande amostra de dados educacionais visando responder questões estratégicas da alta administração. Exemplos de ferramentas de apoio que podem ajudar na análise de dados educacionais são BI's |
| P40 | Tratamento das informações com olhar estratégico. |

Fonte: Elaborado pela autora