



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO



MAURÍCIO VIEIRA DIAS JÚNIOR

***LEARNING ANALYTICS* COMO APOIO NA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DOS
DOCENTES NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO



MAURÍCIO VIEIRA DIAS JÚNIOR

**LEARNING ANALYTICS COMO APOIO NA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DOS
DOCENTES NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM**



Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação, na Linha de Pesquisa: Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Educação.

Orientador:
Prof. Dr. Luís Paulo Leopoldo Mercado
Coorientador:
Prof. Dr. Patrick Henrique da Silva Brito

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central

Bibliotecário Responsável: Marcelino de Carvalho

D5411 Dias Júnior, Maurício Vieira.

Learning analytics como apoio na avaliação diagnóstica dos docentes no ambiente virtual de aprendizagem / Maurício Vieira Dias Júnior. – 2019.
221 f. : il.

Orientador: Luís Paulo Leopoldo Mercado.

Co-orientador: Patrick Henrique da Silva Brito.

Tese (doutorado em Educação) – Universidade Federal de Alagoas.
Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Maceió,
2019.

Bibliografia: f. 168-188.

Apêndices: f. 190-217.

Anexos: f. 219-221.

1. *Learning analytics*. 2. Ambiente virtual de aprendizagem. 3. Ensino pela internet. 4. Avaliação diagnóstica. 5. Tecnologia da informação e da comunicação. I. Título.

CDU: 371.26



Universidade Federal de Alagoas
Centro de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação

LEARNING ANALYTICS COMO APOIO NA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA
DOS DOCENTES NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

MAURÍCIO VIEIRA DIAS JÚNIOR

Tese de Doutorado submetida à banca examinadora, já referendada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 10 de maio de 2019.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luis Paulo Leopoldo Mercado (PPGE/UFAL)
(Orientador)

Prof. Dr. Patrick Henrique da Silva Brito (PPGCC/UFCG))
(Coorientador)

Prof. Dr. Fernando Silvio Cavalcante Pimentel (PPGE/UFAL)
(Examinador Interno)

Prof. Dr. Anderson de Barros Dantas (FEAC/UFAL)
(Examinador Interno)

Prof. Dr. Jorge Luis Cavalcanti Ramos (PROFIAP/UNIVASF)
(Examinador Externo)

Prof. Dr. Kleber Cavalcanti Serra (PPGECIM/UFAL)
(Examinador Externo)

*Dedico esta tese
a minha mãe Maria Amorim e
aos meus filhos Giovanna, Gabriell e Glenda.*

AGRADECIMENTOS

Ao supprassumo mestre, nosso **Deus**, que nos ensina a não sermos apenas doutores da lei pela chave da ciência (Lucas 11,52), mas também a acolher o que transcende da natureza humana nos aspectos espirituais, de acordo com o que o papa João Paulo II elucidou em sua carta encíclica "*fides et ratiúm*", que a fé e a razão constituem em duas asas que simultaneamente conduzem para a contemplação da verdade.

Ao meu orientador professor doutor **Luís Paulo** que com sua humildade acadêmica me proporcionou, mesmo sem perceber, um conhecimento amplo, de como ser um professor em sua plenitude, tanto na esfera do ensino (como professor), da pesquisa (como orientador), da gestão (atuando na direção da CIED e no PPGE) e da extensão (diante da apresentação de seu memorial descritivo, no qual foram apresentadas suas constantes realizações/projetos/iniciativas ao longo dos anos em prol da educação no âmbito municipal, estadual e federal).

Ao meu coorientador professor doutor **Patrick Henrique**, que teve participação fundamental nos aspectos técnicos computacionais, logísticos e estatísticos, que se tornaram possível à evidenciação da prática de todo o escopo pesquisado.

Aos **membros da banca**, tanto de qualificação quanto da defesa que puderam compartilhar e exprimir seus conhecimentos perante as correções sugeridas e majoritariamente acatadas.

Aos **meus professores do programa do PPGE**, sendo aqui representada pela professora doutora **Anamelea Pinto** (*in memorian*) que tive a oportunidade de tê-la como professora em três disciplinas, que do jeito dela me ensinou muito, assim como os demais professores, no tocante a minha prática docente.

Aos **meus colegas da turma 2015**, sendo aqui representados pelo **Fábio Silva** (*in memorian*), no qual tive a imensa alegria de ter tido um contato mais próximo na ocasião de um seminário que fizemos juntos, por terem compartilhado muitas experiências e ampliado, de alguma forma, o meu espectro de conhecimento.

Aos meus pais **Maurício** e **Maria Amorim**, estendendo-se aos **meus irmãos**, que se empenharam desde sempre a proporcionar-me educação como princípio de minha formação humana-social, ajudando-me sempre a alçar novos vôos acadêmicos diante de todo o apoio incondicional.

Aos meus sogros **Gilson** e **Rose** que souberam também contribuir, principalmente diante das minhas viagens como apoio aos meus filhos e por todo o incentivo depositado.

Ao professor de LA da *Open University* **Bart Rienties** e ao consultor de LA **Niall Sclater** que deram importantes contributos para esta tese, sempre solícitos e dispostos a atender as minhas indagações perante a temática aqui estudada.

A minha esposa **Renise Dias** que mesmo na maior parte deste percurso não tenha compreendido as minhas demandas, proporcionou-me maior resiliência para superar as maiores adversidades encontradas e por todo o companheirismo, principalmente durante as viagens acadêmicas realizadas.

Aos meus filhos **Giovanna**, **Gabriell** e **Glennnda** que representam o que eu tenho de melhor, que conseguiram superar a minha ausência, tendo que abdicarem da minha presença e participação em diversos momentos durante este percurso. Filhos, verdadeiramente vocês são meus tesouros!

Enfim, a **todos também que atuaram de forma indireta** para que eu chegasse até aqui, meu muito obrigado!

**A tecnologia é um dom de Deus, depois do dom da vida é talvez
o maior dos dons de Deus, é a mãe das civilizações, das artes
e das ciências.**

*Expressão criada pelo professor Freeman John Dyson
(físico e matemático inglês - <http://www.sns.ias.edu/dyson>),
no qual foi solicitada, pelo autor desta tese,
a sua devida revisão e autorização para esta publicação.*

RESUMO

Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) tem sido, ao longo dos anos, um instrumento na dinamização do processo de ensino-aprendizagem da educação a distância (EaD) online. Constituindo-se dos denominados *Big Data*, esses ambientes dispõem de uma enorme gama de dados. Esses dados podem avolumar-se em informações potencialmente qualificadas que com o auxílio de tecnologias como a *Learning Analytics* (LA) impulsionam a geração de relevantes indicadores para uma avaliação diagnóstica docente durante o percurso de uma determinada disciplina, buscando sempre elucidar melhores estratégias para alcançar o sucesso do discente, conseqüentemente promovendo uma educação com melhor qualidade. A LA em conjunto com técnicas de *Educational Data Mining* (EDM) pode representar um grande avanço aos recursos já existentes nos AVA atuais das instituições de ensino superior (IES), que de forma padrão são bastante escassos e complexos. Esta tese identificou as dificuldades docentes para avaliar nos AVA, a partir metodologia que utilizou além da revisão da literatura e o planejamento *Goal-Question-Metric* (GQM), desenvolveu e avaliou também um experimento realizado com docentes que atuam na EaD em IES, nas quais foram abordadas ferramentas que contemplam os objetivos de LA, incluindo um novo contributo denominado *LAnalyze*, efetuando-se a validação destas para o apoio avaliativo docente. Os resultados, a partir dos objetivos atingidos, evidenciaram que os docentes necessitam de qualificação adequada para usufruir das tecnologias de informação e comunicação (TIC) mais sofisticadas, que os gestores (diretores) têm, porém sem muita assertividade, motivação para a implantação de novas ferramentas no AVA institucional e que existem ferramentas de LA disponíveis no AVA-Moodle para o apoio avaliativo diagnóstico ao perfil do docente. As ferramentas utilizadas que despontaram no tocante em promover ações para atingir o propósito da prática avaliativa docente no AVA através da LA foram: *Completion Progress* (18,5%), *Course Dedication* (18,1%) e *Level Up!* (17,8%), já as ações de LA com maiores graus de destaque foram: “monitoramento” (17,4%), seguido por “avaliação/feedback” (13,0%) e “intervenção” (12,0%). A ferramenta desenvolvida, um *plugin* para LA denominado *LAnalyze*, se destacou entre todas as ferramentas utilizadas no experimento, sendo classificado pela *System Usability Scale* (SUS) como excelente com o *score* de 91,1 pontos no quesito de usabilidade, tornando-se um contributo para a comunidade do AVA-Moodle.

Palavras-chave: *Learning Analytics*. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Educação Online. Avaliação Diagnóstica. Tecnologias da Informação e Comunicação.

ABSTRACT

The virtual learning environments (VLE) have been, over the years, an instrument in the dynamization of the teaching-learning process of distance education online. These are called Big Data, and these environments have a huge range of data. These data can be increased in potentially qualified information that, with the aid of technologies such as Learning Analytics (LA), stimulate the generation of relevant indicators for a diagnostic evaluation of teachers during the course of a given discipline, always seeking to elucidate better strategies to achieve the success of the student, consequently promoting an education with better quality. LA in conjunction with Educational Data Mining (EDM) techniques can represent a major breakthrough to resources already existing in the current VLE of higher education institutions, which by default are rather scarce and complex. This thesis identified the difficulties teachers had in assessing VLE, based on a methodology that they used in addition to the literature review and the Goal-Question-Metric (GQM) planning, also developed and evaluated an experiment carried out with teachers who work in distance education at higher education institutions, which were addressed tools that include the objectives of LA, including a new contribution called LAnalyze, and validate these for the evaluation evaluation. The results, based on the objectives achieved, showed that teachers need adequate qualification to take advantage of the more sophisticated information and communication technologies (ICT), which managers (managers) have, however, without much assertiveness, motivation for the implantation of new tools in the VLE institutional and that there are tools of LA available in the VLE-Moodle for the diagnostic evaluation support to the profile of the teacher. The tools used to promote actions to achieve the purpose of the teaching evaluation practice in VLE through the LA were: Completion Progress (18.5%), Course Dedication (18.1%) and Level Up! (17.8%), followed by "evaluation / feedback" (13.0%) and "intervention" (12.0%) %. The tool developed, a plugin for LA called LAnalyze, stood out among all the tools used in the experiment, being classified by the System Usability Scale (SUS) as excellent with the score of 91.1 points in the usability question, becoming a contribution for the VLE-Moodle community.

Keywords: Learning analytics. Learning Environments. Online Education. Diagnostic Evaluation. Information and Communication Technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de evolução dos dados.....	26
Figura 2 – Quantidade de artigos científicos relacionados aos <i>stakeholders</i> nas IES	28
Figura 3 – Construtos para a formação do conceito “EaD Online”	34
Figura 4 – Contextos do <i>framework</i> TPACK.....	39
Figura 5 – Crescimento das Conferências Internacionais LAK	48
Figura 6 – Modelo de referência para LA, baseado em quatro dimensões	49
Figura 7 – Modelo consolidado de LA.....	52
Figura 8 – Proposta de ciclo de vida da LA.....	54
Figura 9 – O ciclo de aplicação da <i>Data-Mining</i> (DM) em sistemas educacionais	56
Figura 10 – Visão geral do processo de EDM.....	57
Figura 11 – Evolução das áreas de LA e EDM.....	59
Figura 12 – O processo de LA no AVA, com foco nas atribuições do docente	65
Figura 13 – Telas do <i>plugin Analytics Graphs</i> no perfil do docente.....	78
Figura 14 – Tela do <i>plugin Completion Progress</i> no perfil do docente	79
Figura 15 – Tela do <i>plugin Course dedication</i> no perfil do docente.....	80
Figura 16 – Tela do <i>plugin Graph Stats</i> no perfil do docente	81
Figura 17 – Tela do <i>plugin HeatMap</i> no perfil do docente	81
Figura 18 – Tela do <i>plugin Level Up!</i> no perfil do docente	82
Figura 19 – Fluxo dos métodos utilizados na execução da pesquisa.....	89
Figura 20 – Estrutura hierárquica do método GQM.....	91
Figura 21 – Ferramentas nativas do AVA-Moodle para LA.....	104
Figura 22 – Arquitetura de formação de um ferramenta LA	106
Figura 23 – Disciplinas contidas na base de dados da coleta.....	107
Figura 24 – Execução da SQL no <i>MySQL Workbench</i> para geração do arquivo .ARFF	109
Figura 25 – Arquivo .ARFF oriundo da consulta SQL da base de dados do AVA- <i>Moodle</i>	110
Figura 26 – Tela do <i>software</i> WEKA com o arquivo .ARFF aberto	111
Figura 27 – Tela de Classificação com a aplicação do algoritmo J48	111
Figura 28 – Tela de Agrupamento com a aplicação do algoritmo <i>SimpleKMeans</i> ..	112
Figura 29 – Tela de Associação com a aplicação do algoritmo Apriori	112
Figura 30 – Representação do resultado da aplicação do algoritmo J48 na técnica de classificação	114
Figura 31 – Detalhamento estatístico resultante da classificação	114
Figura 32 – Representação do resultado da aplicação do algoritmo <i>SimpleKMeans</i> na técnica de agrupamento.....	115
Figura 33 – Representação do resultado da aplicação do algoritmo <i>Apriori</i> na técnica de associação	116
Figura 34 – <i>Plugin</i> do tipo bloco desenvolvido, denominado <i>LAnalyze</i>	119
Figura 35 – Tela do detalhamento discente com status aprovando	119

Figura 36 – Composição da primeira categoria de análise	122
Figura 37 – Tarefas para realizar a pesquisa da literatura	123
Figura 38 – Composição da segunda categoria de análise.....	132
Figura 39 – Telas do AVA-Moodle a partir da versão 3.4.x, com recursos aprimorados de LA	133
Figura 40 – Composição da terceira categoria de análise	141
Figura 41 – Ferramentas (<i>plugins</i>) utilizadas com os docentes	145
Figura 42 – Disciplinas no servidor do AVA-Moodle dos docentes envolvidos	146
Figura 43 – Nuvem de palavras evidenciando os recursos de LA identificados pelos docentes nos AVA que atuam	147

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Periodicidade da avaliação diagnóstica.....	45
Quadro 2 – Experiências com o uso de LA em IES	67
Quadro 3 – Instituições corporativas que adotaram LA.....	75
Quadro 4 – Pontos Positivos e Negativos destacados das 6 ferramentas utilizadas pelos docentes envolvidos	117
Quadro 5 – Catalogação dos documentos encontrados	123
Quadro 6 – Fatos relevantes destacados pelos <i>stakeholders</i> docentes envolvidos após a utilização das seis ferramentas propostas.....	148
Quadro 7 – Benefícios apresentados pelos docentes envolvidos em comparação com as ferramentas já existentes nos AVA da IES	149

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de <i>stakeholders</i> participantes na pesquisa por IES	85
Tabela 2 – Cursos dos docentes participantes na pesquisa por IES	88
Tabela 3 – Categorias, associadas aos seus objetos	100
Tabela 4 – Tabelas selecionadas do banco de dados do AVA- <i>Moodle</i> por atividade	107
Tabela 5 – Técnicas de DM para diferentes tipos de dados	108
Tabela 6 – Novos Atributos emergidos a partir da discretização e a binarização ...	109
Tabela 7 – Procedimento/protocolo/logística da atualização do AVA da IES.....	135
Tabela 8 – Motivação da atualização no AVA da IES	136
Tabela 9 – Procedimento/protocolo/logística da atualização do AVA da IES.....	136
Tabela 10 – Responsáveis pela atualização do AVA da IES	136
Tabela 11 – Quanto tempo (do início até o fim) leva para efetivar uma atualização no AVA da IES?	136
Tabela 12 – Última vez que o AVA da IES foi atualizado.....	137
Tabela 13 – Política institucional para atualização do AVA.....	137
Tabela 14 – Conhecimento sobre LA.....	137
Tabela 15 – Onde ouviu falar sobre LA.....	138
Tabela 16 – Definição básica sobre LA pelo gestor	138
Tabela 17 – AVA capaz de fornecer recursos de LA.....	138
Tabela 18 – Principal desafio da EaD superior de qualidade.....	139
Tabela 19 – Ferramentas com recursos de LA para o perfil de docente no AVA- <i>Moodle</i>	142
Tabela 20 – Ferramentas com recursos de LA para o perfil de docente selecionadas	144

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Progressão no número de concluintes, ingressos e matrículas em graduação a distância dos últimos seis anos	22
Gráfico 2 – Desafios enfrentados pelos gestores de EaD ao longo do tempo	23
Gráfico 3 – Questão 1 [GQM 1]: Diante dos exemplos e definições apresentados sobre LA, você consegue identificar, no AVA que você utiliza, alguma funcionalidade semelhante?	129
Gráfico 4 – Questão 2 [GQM 1]: Na sua opinião, o AVA que você utiliza é capaz de promover a análise do aprendizado dos seus discentes?	130
Gráfico 5 – Questão 3 [GQM 1]: Numa escala de 1 a 5, qual é o nível de atendimento do AVA que você utiliza para apoiar o professor na identificação de questões subjetivas, tais como aprendizado e motivação dos discentes?	131
Gráfico 6 – Respostas para o apoio do AVA aos docentes, variando de 1 a 5.	131
Gráfico 7 – Identificação de recursos de LA no AVA- <i>Moodle</i> pelos docentes.....	146
Gráfico 8 – Níveis de dificuldades atuais com AVA da IES e com as ferramentas de LA utilizadas	148
Gráfico 9 – Ações a partir dos objetivos de LA proporcionados pelas sete ferramentas utilizadas pelos sujeitos envolvidos.....	151
Gráfico 10 – Porcentagem de ações da LA perante as ferramentas.....	151
Gráfico 11 – Porcentagem correspondente das ferramentas perante as ações de LA	152
Gráfico 12 – Sintetização dos resultados das Questões do [GQM 3].....	153
Gráfico 13 – Questão 1 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a dificuldade para atualizar a versão do AVA?	154
Gráfico 14 – Questão 3 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “ <i>Level Up</i> ”?	154
Gráfico 15 – Questão 5 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “ <i>Course Dedication</i> ”?	155
Gráfico 16 – Questão 7 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “ <i>HeatMap</i> ”?	155
Gráfico 17 – Questão 9 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “ <i>Analytics Graphs</i> ”?	156
Gráfico 18 – Questão 11 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “ <i>Graph Stats</i> ”?	156
Gráfico 19 – Questão 13 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “ <i>Completion Progress</i> ”?	157
Gráfico 20 – Questão 15 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “ <i>LAnalyze</i> ”?	159

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância
ABMES – Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior
ANPD – Autoridade Nacional de Proteção de Dados
API – *Application Programming Interface*
AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem
AWA – *Academic Writing Analytics*
AWE – *Automated Wellness Engine*
BEDS – *University of Bedfordshire*
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
BTC – *Bridgwater College*
CanREGs - *Canadian Recommended E-learning Guidelines*
CAQ – *Class Activities Questionnaire*
CC – Conceito de Curso
CED – Centro de Educação a Distância
CEDU – Centro de Educação
CES – *Classroom Environment Scale*
CI – Conceito Institucional
CIC – *Connected Intelligence Centre*
CIED – Coordenadoria Institucional de Educação a Distância
CLARA – *Crick Learning for Resilient Agency*
CMI – *Continuous Monitoring and Improvement*
CNE – Conselho Nacional de Educação
CPC – Conceito Preliminar de Curso
CSS – *Cascading Style Sheets*
DA – *Data Analytics*
DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais
DIREAD – Diretoria de Ensino a Distância
DM – *Data-Mining*
DOM – *Document Object Model*
DTI – Diretoria de Tecnologia da Informação
EaD – Educação a Distância
ECMAL – Escola de Ciências Médicas de Alagoas

EDM – *Educational Data-Mining*

ENADE – Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes

EQAL – *Enhance Quality and Assessment for Learning*

ESAP – *Enhancing Student Academic Potential*

FELTAG – *Further Education Learning Technology Action Group*

FRM – Faculdade Raimundo Marinho

FUNGLAF – Fundação de Saúde de Alagoas Governador Lamenha Filho

GDPR – *General Data Protection Regulation*

GQM – *Goal-Question-Metric*

HEFCE – *Higher Education Funding Council for England*

HTML – *HyperText Markup Language*

IA – Inteligência Artificial

IDC – *International Data Corporation*

IE – Instituições Educacionais

IES – Instituição de Ensino Superior

IFAL – Instituto Federal de Alagoas

IGC – Índice Geral de cursos da instituição

IHC – Interação Humano-Computador

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IPES – Instituição Pública de Ensino Superior

ITALI – *Institute for Teaching and learning Innovation*

ITS – *Intelligent Tutoring System*

JISC – *Joint Information Systems Committee*

Kb – *Kilobyte*

KDD – *Knowledge Discovery in Databases*

LA – *Learning Analytics*

LACE – *Learning Analytics Community Exchange*

LAI – *Learning Analytics Initiative*

LAK – *Learning Analytics and Knowledge*

LATF – *Learning Analytics Task Force*

LBORO - *Loughborough University*

LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LEI – *Learning Environment Inventory*

LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados
LMS – *Learning Management System*
MCI – *My Class Inventory*
MEC – Ministério da Educação
MMU – *Manchester Metropolitan University*
MOOC – *Massive Online Open Courses*
NMC – *New Media Consortium*
NSS – *National Student Survey*
NTI – Núcleo de Tecnologia da Informação
NTU – *Nottingham Trent University*
OBU – *Oxford Brookes University*
OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OU – *Open University*
PAR – *Predictive Analytics Reporting*
PDTI – Plano Diretor de Tecnologia da Informação
PE – Procedimento Experimental
PIEC – Programa de Inovação Educação Conectada
PISA – *Programme for International Student Assessment*
PLE – *Personal Learning Environment*
PNE – Plano Nacional de Educação
PPC – Projeto Pedagógico do Curso
PROEX – Pró-Reitoria de Extensão
PROGEP – Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas e do Trabalho
QUT – *Queensland University of Technology*
ROC – *Receiver Operating Characteristic*
SAR – *Student at Academic Risk Report*
SEED – Secretaria Especial de Educação a Distância
SEM – *Student Engagement Monitoring*
SETL – *Student Experience Traffic Lighting*
SIMSE – *Strategic ICT for Managing Student Engagement*
SINAES – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
SNA – *Social Network Analysis*

SOLAR – *Society for Learning Analytics Research*
SQL – *Structure Query Language*
SRC – *Supporting Responsive Curricula*
SSP – *Student Success Plan*
SUS – *System Usability Scale*
SVG – *Scalable Vector Graphics*
TCLE - Termo de Consentimento e Livre Esclarecido
TDIC – *Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação*
TIC – *Tecnologias da Informação e Comunicação*
TPACK – *Technology, Pedagogy, and Content Knowledge*
TPCK – *Technological Pedagogical Content Knowledge*
UAB – *Universidade Aberta do Brasil*
UEL – *University of East London*
UFAL – *Universidade Federal de Alagoas*
ULCC – *University of London Computer Centre*
UNCISAL – *Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas*
UNE – *University of New England*
UNESCO – *United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization*
UNISA – *University of South Australia*
UNSW – *University of New South Wales*
UO-TEA – *University of Otago – Technology Enhanced Analytics*
UQ – *University of Queensland*
UTS – *University of Technology Sydney*
WEKA – *Waikato Environment for Knowledge Analysis*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
1.1 Contextualização.....	20
1.2 Motivação e questões da pesquisa	27
1.3 Problema e hipóteses	30
1.4 Objetivos (geral e específicos).....	31
1.5 Estrutura da tese.....	32
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	34
2.1 EaD Online.....	34
2.1.1 Legislação vigente e qualidade da EaD no ensino superior	35
2.1.2 O papel docente com as TIC	38
2.1.3 AVA para o apoio docente	41
2.1.4 Avaliação Diagnóstica na EaD.....	44
2.2 <i>Learning Analytics</i> (LA).....	46
2.2.1 <i>Big Data</i> para LA.....	46
2.2.2 Definição, modelo e ciclo de vida de LA	47
2.2.3 Técnicas e aplicações em LA	55
2.2.3.1 <i>Educational Data Mining</i> (EDM)	55
2.2.4 Questões éticas e privacidade.....	60
2.2.5 Características e importância de LA para avaliar nos AVA.....	63
2.2.6 Experiências com o uso de LA	66
2.2.6.1 Instituições de ensino superior	66
2.2.6.2 Instituições corporativas	74
2.2.7 <i>Plugins</i> existentes de LA para o AVA-Moodle	78
2.3 Considerações	83
3 METODOLOGIA	84
3.1 Tipo da Pesquisa	84
3.2 Abordagem	85
3.3 Contexto da Pesquisa	85
3.4 Métodos	89
3.5 Planejamento GQM para avaliação	91
3.6 Coleta de Dados	97

3.7	Preparação dos dados	97
3.8	Análise dos dados	98
3.8.1	Análise descritiva dos dados	98
3.8.2	Análise estatística	98
3.8.3	Categorias de análise e discussão sobre resultados do GQM	99
3.9	Considerações	101
4	FERRAMENTA LAnalyze: LA no AVA-Moodle	102
4.1	Concepção do <i>plugin LAnalyze</i>	102
4.2	Implementação do <i>plugin LAnalyze</i>	105
4.2.1	Técnicas de EDM no AVA	106
4.2.1.1	Coleta de dados	106
4.2.1.2	Pré-processamento dos dados	108
4.2.1.3	Aplicação das técnicas (classificação, agrupamento e associação)..	110
4.2.1.4	Interpretar, avaliar e implantar os resultados.....	113
4.2.2	Desenvolvendo o <i>dashboard</i>	117
4.3	Considerações	120
5	ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS	122
5.1	Evidências oriundas da pesquisa.....	122
5.1.1	Primeira categoria de análise	122
5.1.2	Segunda categoria de análise	132
5.1.3	Terceira categoria de análise.....	141
5.2	Limites e dificuldades da pesquisa.....	159
5.3	Considerações	161
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	163
6.1	Perspectivas futuras.....	166
	REFERÊNCIAS.....	168
	APÊNDICES	189
	Apêndice A – Ementa/Roteiro do curso de Capacitação	190
	Apêndice B – E-mail divulgando o curso de capacitação para docente que atua em IES em EaD	191
	Apêndice C – Termo de consentimento livre e esclarecido	192
	Apêndice D – Questionário PRÉ-Experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES	194

Apêndice E – Questionário PÓS-experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES	198
Apêndice F – Questionário de avaliação da ferramenta <i>LAnalyze</i> pelos docentes que atuam na EaD Online em IES	207
Apêndice G – Questionário - Gestores (Diretores) que atuam na EaD Online em IES	211
Apêndice H – Telas do AVA- <i>Moodle</i> instalado para o curso de capacitação com os docentes	214
Apêndice I – Consulta SQL na base do AVA- <i>Moodle</i> com as dez disciplinas	215
Apêndice J – Árvore de decisão, resultante da técnica de classificação	217
ANEXOS	218
Anexo A – Edital de seleção para o curso de capacitação	219
Anexo B – Divulgação do curso de capacitação (pelo site do IFAL e pela coordenação de extensão do IFAL campus Arapiraca na televisão)	220
Anexo C – Telas do AVA- <i>Moodle</i> das IES que os <i>stakeholders</i> envolvidos atuam ou atuaram (IFAL, UNCISAL, FRM e UFAL).....	221

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão descritos, além da motivação, da contextualização, do problema/problemática e das hipóteses que encandearam a realização desta tese, os objetivos traçados por esta pesquisa a fim de elucidar os questionamentos levantados e a estrutura deste documento.

1.1 Contextualização

A educação vem ao longo dos anos, notadamente a partir da segunda metade do século XX, buscando aprimorar os seus mecanismos de ensino-aprendizagem a partir de novos recursos, sejam estes metodológicos e/ou instrumentais.

Dentre estes, destacam-se a incorporação e uso das mais recentes TIC, que aliada a uma “nova gramática social”¹ buscam melhorar o desempenho educacional da sociedade e, ao mesmo tempo, mitigar as deficiências acometidas em diversas partes do mundo, por várias décadas, sendo estas pedagógicas ou não, conforme indicadores da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)², que analisa, dentre outros fatores, o desempenho dos discentes no *Programme for International Student Assessment (PISA)*³ e a porcentagem da população que está cursando ensino superior.

Não é a toa que as TIC estão inseridas como subsídio necessário a contemplar um dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)⁴, traçados pelas Nações Unidas como agenda para ser cumprida até o ano de 2030. O denominado ODS 4 enfatiza e deixa claro a utilidade das TIC para alcançar o proposto almejado com a educação de qualidade, assegurando a educação inclusiva

¹ Termo definido por Cardoso e Amorim (2011, p. 147) para representar o conjunto de diferentes vocábulos tecnológicos como cibercultura, educação a distância, era digital entre outros, sendo fundamentais para o acesso e a influência no uso das tecnologias no século XXI.

² <http://www.oecdbetterlifeindex.org/pt/quesitos/education-pt/>

³ <http://portal.inep.gov.br/pisa>

⁴ <https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>

e equitativa, a fim de promover oportunidades de aprendizagem. Sendo estas impulsionadas a partir do desenvolvimento de habilidades digitais, que melhoram e aumentam a confiança em novos serviços para o acesso online (UNESCO, 2018).

Atualmente no Brasil, entre outras iniciativas e em harmonia com a estratégia 7.15 do Plano Nacional de Educação (PNE)⁵ para o período de 2014 a 2024 que visa promover o uso pedagógico das TIC, o Ministério da Educação (MEC) lançou o Programa de Inovação Educação Conectada (PIEC)⁶, instituído pelo Decreto nº 9.204/2017 (BRASIL, 2017c), contemplando quatro dimensões (visão, formação, recursos educacionais digitais e infraestrutura) com o intuito de fomentar também a utilização pedagógica das TIC na educação básica, vigente durante o período de 2018 a 2024.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do MEC, que tem um caráter normativo para todas as instituições educacionais (IE) da federação brasileira no âmbito da educação básica, também preconiza em sua quinta competência geral a necessidade de utilizar as TIC “de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos” (BRASIL, 2018d, p. 9).

Baseando-se nos ODS das Nações Unidas, o documento denominado E-digital (BRASIL, 2018f, p. 25), coordenado e elaborado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, oferece um diagnóstico sobre os desafios frente às transformações digitais vigentes, contemplando estratégias de ações e indicadores que aproximam desta realidade local, sendo as TIC representantes do principal “vetor econômico e social da atualidade”, enfatizando que para se alcançar uma educação de qualidade, será necessário uma atenção a qualidade da EaD e o treinamento destes docentes para atuarem nestes novos ambientes.

Em paralelo, a EaD tem sido impulsionada a crescer gradativamente em números e qualidade, principalmente no tocante ao ensino superior, como pode-se observar nos principais censos da área dos últimos anos, divulgados pelo Instituto

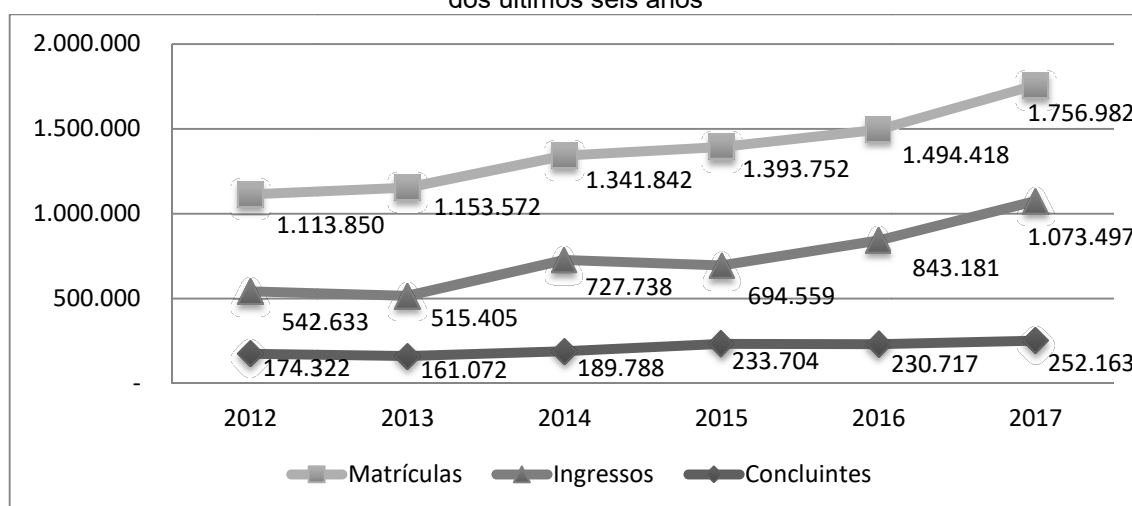
⁵ <http://pne.mec.gov.br/>

⁶ <http://educacaoconectada.mec.gov.br/>

Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) do MEC⁷ e da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED)⁸.

Observa-se nos últimos seis anos no item 7.3 referente à graduação a distância (pública e privada) do censo INEP/MEC (2018) entre os anos de 2012 a 2017, que contém um teor quantitativo na análise dos dados no cenário geral brasileiro, índices progressivos, conforme demonstrado no gráfico 1, como o número de matrículas que foi de 1.113.850 para 1.756.982 (representando um aumento de +57,74%).

Gráfico 1 – Progressão no número de concluintes, ingressos e matrículas em graduação a distância dos últimos seis anos



Fonte: INEP/MEC (2018)

Verificam-se no gráfico 1, os aumentos quanto ao número de concluintes, que foi de 174.322 para 252.163 (representando um aumento de +44,65%) e o número de ingressos de 542.633 para 1.073.497 (representando um aumento expressivo de +97,83%).

Esse censo também revela que no último ano analisado de 2017 houve um aumento de 17,57% em comparação com o ano anterior de 2016, nas matrículas nos cursos de graduação a distância, observando-se que este aumento⁹ só foi superado historicamente, no ano de 2008. A Associação Brasileira de Mantenedoras

⁷ <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>

⁸ http://www.abed.org.br/site/pt/midioteca/censo_ead/

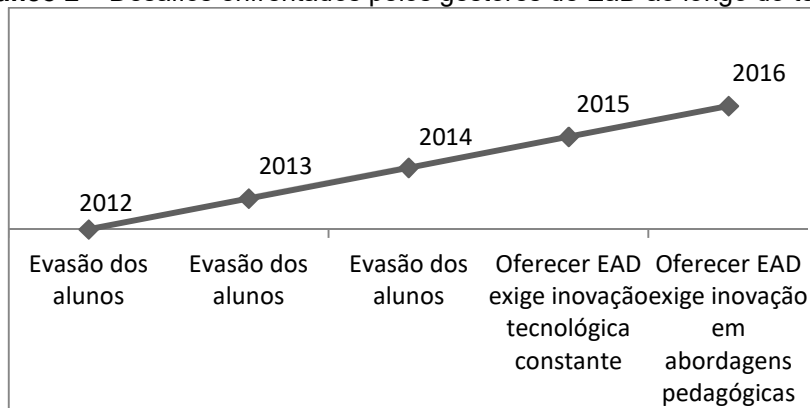
⁹ Aumento, em porcentagem, de matrículas em EaD ao longo dos anos: 96,87% (em 2008), 15,13% (em 2009), 10,98% (em 2010), 6,75% (em 2011), 12,18% (em 2012), 3,57% (em 2013), 16,32% (em 2014), 3,87% (em 2015), 7,22% (em 2016) e 17,57% (em 2017) (CENSO INEP/MEC, 2018).

de Ensino Superior (ABMES) aponta que diante da manutenção deste progressivo aumento, entre as IES particulares, a graduação a distância superará a graduação presencial no ano de 2023 (ABMES, 2018).

Diante destas perspectivas, Almeida (2009) alerta a todos os *stakeholders*¹⁰ responsáveis pela intervenção das questões educacionais, que devem ter sempre o olhar atento para as inovações metodológicas e tecnológicas que ocorrem, pois estas são imprescindíveis na relação entre a cultura e a sociedade, ocasionando formas mais capazes de criação de intervenções com o uso das TIC, pois contemplam a crítica sobre as tecnologias utilizadas.

Corroborando com esse receio e ratificando o estudo feito por Mercado (2007), a EaD vinha ocupando no topo de seus desafios a serem enfrentados a questão da evasão discente como maior preocupação/desafio por parte de seus gestores. Porém, diante do Censo EaD.BR (ABED, 2017), apresentado no gráfico 2, a evasão que era o desafio mais proeminente até o ano de 2014, sofreu uma significativa alteração, cedendo lugar também para desafios qualitativos de oferecer EaD exige inovação tecnológica constante no ano de 2015 e oferecer EaD exige inovação em abordagens pedagógicas no ano de 2016.

Gráfico 2 – Desafios enfrentados pelos gestores de EaD ao longo do tempo



Fonte: Adaptado da Abed (2017)

Observa-se, a partir deste censo (gráfico 2), a maturidade da EaD nas IES que estão preocupadas com o fornecimento de qualidade, deixando o desafio da evasão que vinha e ainda vem, principalmente por conta do início da EaD marcada pela massificação (ARRUDA, 2018), sendo interpretada como uma educação de

¹⁰ Partes interessadas/envolvidas, que nesta tese será convencionado/representado pelos docentes, tutores, discentes e gestores (coordenadores, diretores e técnicos do AVA).

qualidade inferior pela desconfiança e insegurança de incorporar esta nova forma de educação, porém agora com desafios mais consistentes na forma de inovar nos quesitos tecnológicos, a exemplo dos AVA, e os pedagógicos.

Neste contexto da EaD, nota-se, portanto, os papéis instigantes e necessários da junção entre as áreas da Pedagogia e a da Computação para além da incorporação das TIC na educação, que proporcionam maior dinamicidade na execução do conteúdo educacional entre os seus *stakeholders* que, cada vez mais, estão inseridos em contextos digitais, podendo ser até mesmo desenvolvidos 100% em um cenário educativo virtual.

No tocante a qualidade dos cursos da EaD, alguns documentos oficiais foram elaborados pela extinta Secretaria Especial de Educação a Distância (SEED) do MEC, que mesmo sem força de lei, instigavam a qualidade da educação no contexto docente. Intitulados de “Indicadores de Qualidade para Cursos de Graduação a Distância”, “Referenciais de Qualidade para Cursos a Distância”, “Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância”, foram publicados em 2000, 2003 e 2007, respectivamente (BENINI *et al.*, 2015). Nota-se que estes documentos¹¹ são versões que, ao longo dos anos, foram sendo aprimorados e atualizados de acordo com as novas características da EaD.

Destaca-se também, que há esforços mais recentes, com a criação de documentos técnicos^{12 13}. A parceria entre o Conselho Nacional de Educação (CNE) do MEC e a *United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) produziram o documento “Desenvolvimento, aprimoramento e consolidação de uma educação nacional de qualidade – EaD na educação superior”. Nesse documento são apresentados estudos analíticos sobre os padrões de qualidade/regulação e processo de expansão embasados nos referenciais de qualidade, que representam também um avanço nesta perspectiva (UNESCO, 2013).

¹¹ <http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/193-secretarias-112877938/seed-educacao-a-distancia-96734370/12777-referenciais-de-qualidade-para-ead>

¹² http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16510-produto-01-estudo-analitico&category_slug=outubro-2014-pdf&Itemid=30192

¹³ http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16511-produto-02-estudo-processo&Itemid=30192

Dentre outras barreiras encontradas no tocante a qualidade, seja no quesito da baixa eficiência apresentada ao final de um processo de ensino-aprendizagem, ou da difícil utilização de ferramentas tecnológicas no meio educacional, depara-se com a inquietação acentuada do *stakeholder* denominado “docente/tutor¹⁴”, que representa uma considerável parcela de responsabilidade na baixa incorporação tecnoeducativa. Caetano (2015) afirma que os docentes correspondem a um dos principais fatores de sucesso no que tange a integração tecnoeducativo e esta só será efetiva e real se os docentes se comprometerem na mudança, sendo atores de fato com formação técnica e pedagógica compatível.

Em nível internacional, o plano de tecnologia educacional norte-americano (U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION, 2017) que compõe direcionamentos de políticas para a implantação de tecnologia educacional em todos os níveis de escolaridade, tendo como principal alvo o docente, conta com a identificação dos desafios chaves e guia (U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION, 2016) para a preparação deste em despontarem com a tecnologia antes mesmo de chegarem num ambiente educacional. Este documento possui um conjunto de habilidades para os docentes atuarem satisfatoriamente com as TIC em ambientes modernos, a exemplo dos AVA.

O docente faz uso da EaD por meio dos AVA, sejam motivados pelas políticas públicas, amplamente chanceladas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (BRASIL, 2015) para a formação docente inicial e continuada, na qual demanda das TIC o seu potencial para um melhor aprimoramento da prática docente, incluindo diferentes recursos e estratégias didático-pedagógicas, através da Universidade Aberta do Brasil (UAB)¹⁵ e/ou pela própria tendência do ensino atual, que visa cada vez mais a incorporação das TIC na educação, ou sejam pelos modelos híbridos (semipresencial, sala invertida entre outros) existentes adotados tanto na educação básica quanto na superior.

Paralelo a isso e ainda por conta das TIC, observa-se em sites estatísticos¹⁶ da web, que o tráfego dos dados cresce exorbitantemente em frações de milésimos de segundos, a partir das interações nas mídias sociais entre outros, extendendo-se

¹⁴ Nesta tese, o tutor, denominado virtual ou a distância, será também considerado docente.

¹⁵ <http://portal.mec.gov.br/uab>

¹⁶ <http://www.internetlivestats.com> e <http://www.worldwidewebsize.com>

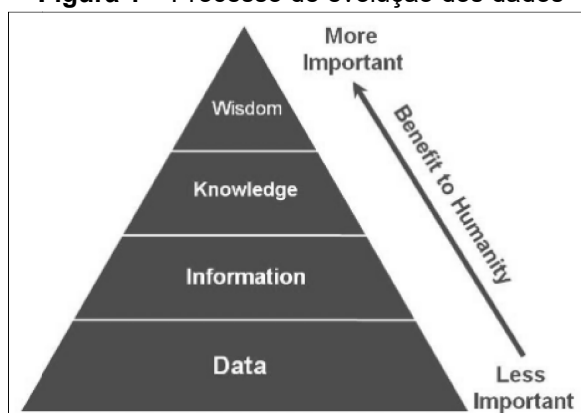
aos AVA, pesquisas do *Google*, e-mails e nas quantidades de páginas web, já que muitas destas páginas são geradas automaticamente.

Essa gama de dados, especificamente gerados na internet, é a tecnologia que mais rapidamente foi disseminada pelos discentes, a frente de outras tecnologias implantadas na sociedade como a televisão, o livro, rádio, jornal e revista (RIEGLE, 2007).

Conforme percebido por Gómez (2015), o volume de informações que era contabilizado no máximo em *kilobytes* (Kb) de armazenamento, atualmente se tomou uma proporção inimaginável de bytes, a exemplo dos já facilmente alcançados pelos computadores nas marcas dos *tera, peta, exa, zetta, yottabytes* etc¹⁷. Portanto, com a evolução das TIC, conseqüentemente dos AVA, vieram também grandes máquinas computacionais, com serviços capazes de armazenar inúmeras quantidades de dados (estruturados ou não), denominados *Big Data*.

O processo de evolução e importância destes dados é elucidado na figura 1 na qual Evans (2011) dispõe a relevância destes na comunicação/interação para a evolução da humanidade. Neste contexto, é demonstrada a transformação de meros dados, contidos em bancos de dados computacionais, gerados a partir das interações, sendo feita a seguinte relação: quanto mais dados são criados se obtém mais conhecimento e sabedoria. Percebe-se que os dados são matérias-primas que serão processadas para se transformarem, evolutivamente, em informação, conhecimento e sabedoria.

Figura 1 – Processo de evolução dos dados



Fonte: Evans (2011, p. 6)

¹⁷ <http://www.oxfordmathcenter.com/drupal7/node/410>

Na escala de importância dos dados (figura 1), de acordo com a sua contextualização e utilidade, nota-se, que dados individuais não tem muita utilidade, porém em grandes volumes podem representar tendências e padrões, dado um contexto de uso (informação), o uso de suas evidências na tomada de decisão (conhecimento) e a experiência adquirida fruto do conhecimento (sabedoria).

A análise desses dados pode representar, quando utilizados com uma metodologia apropriada, respostas com um potencial quase intangível, como por exemplo: identificar qual marca favorita de chocolate de uma determinada população do mundo, ou até mesmo identificar perfis populacionais de forma a direcionar campanhas presidenciais de forma decisiva¹⁸.

A *International Data Corporation (IDC)*¹⁹, que é um fornecedor de *expertise* global, regional e local sobre oportunidades e tendências de tecnologia em mais de 110 países, incluindo a América Latina, estima que nos Estados Unidos no ano de 2012, menos de 0,5% destes dados foram efetivamente analisados, sendo esperado que em 2020 alcance 40% (GANTZ; REINSEL, 2013).

Por outro lado, por conta desta grande e rápida evolução da tecnologia, a educação, em especial o docente, não consegue acompanhar e muito menos incorporar, com a mesma velocidade, esses recursos, a exemplo de uma análise dos dados gerados em seus ambientes com eficiência, conforme é constatado por Moran (2013). Aliás, o autor faz a seguinte constatação, que se o papel do ensinar fosse dependente apenas de tecnologias, já teríamos encontrado as melhores soluções há bastante tempo.

1.2 Motivação e questões da pesquisa

Trazendo estes dados gerados nos AVA em um contexto de EaD em IES, a partir do armazenamento das interações, vislumbra-se a possibilidade de alcançar informações mais relevantes com intuito de apoiar o docente em suas análises para tomadas de decisão, seja em busca do êxito do discente ou seja pela perspectiva de sua mudança na abordagem pedagógica. Rodrigues *et al.* (2018), apresenta lacuna

¹⁸ <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2018/03/zuckerberg-reconhece-que-erros-no-facebook-permitiram-roubo-de-dados.html>

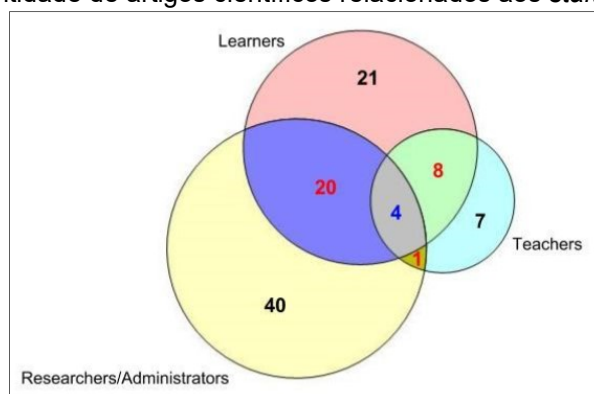
¹⁹ <https://www.idc.com/about>

de duas décadas na revisão de literatura realizada por demonstrando que este é um problema latente e recorrente.

Arroway *et al.* (2016), com o propósito de elucidar as motivações pelo investimento de LA nas IES, produziu um relatório para a EDUCAUSE²⁰ apontando que o aumento na retenção dos discentes (34%), a melhoria do desempenho discente no curso (19%) e a diminuição do tempo para a conclusão do curso (19%) são os principais motivos para o seu uso.

A LA tem sido crescentemente pesquisada com foco na educação superior (LEITNER *et al.*, 2017) ao longo dos anos, tendo como ponto forte a análise e a identificação de discentes com mais risco de falhar em um determinado curso. Em contrapartida, observa-se que os docentes não tem obtido uma posição de destaque (são contemplados em apenas 20 artigos), conforme apresentado por Leitner *et al.* (2017), sobre a discussão sobre LA nas IES, apresentando-se com poucas quantidades de referências, como visualizado na figura 2.

Figura 2 – Quantidade de artigos científicos relacionados aos *stakeholders* nas IES



Fonte: Leitner *et al.* (2017, p. 11)

Porém, notadamente estes docentes, necessitam de um apoio e atenção maior para tornar mais fácil a utilização dos ambientes computacionais, a exemplo dos AVA, com recursos mais apropriados (COSTA *et al.*, 2012). Os docentes que atuam nas IES raramente tem recursos aprimorados disponíveis, restando a eles apenas o prévio e limitado conhecimento sobre a utilização de TIC para o seu apoio pedagógico (BROOKS *et al.*, 2014), ficando difícil a mitigação desta deficiência nestes ambientes.

²⁰ <https://www.educause.edu/about>

Diante do que apresentam Bienkowski *et al.* (2012), os ambientes computacionais acadêmicos, sejam estes os mais complexos ou não, por armazenar dados de seus discentes, podem proporcionar uma potente e rica ferramenta para análises mais profundas ao docente, que poderá usufruir um melhor ensino a partir de uma tomada de decisão mais eficaz.

Alia-se nessa mesma perspectiva de Bienkowski *et al.* (2012) o autor desta tese que ao longo dos anos utilizou-se destes ambientes em seu ofício labutar, provocando assim inquietações em seus momentos de docência na EaD que se indagava do porquê que os AVA não forneciam tais informações mais objetivas e mais fáceis de serem interpretados.

Portanto, faz-se necessário para a junção “tecnologia + educação”, principalmente com a utilização dos AVA, um olhar holístico, a fim de potencializar o teor educacional, a partir do contexto no qual os docentes estão inseridos, prevendo e investindo em uma “estratégia” mais acessível e motivadora impulsionando o sucesso educacional almejado.

Neste contexto, a LA trabalha não só em prol de aplicação de ferramentas e técnicas em grandes escalas, a partir de cursos nas IES. De forma complementar, utilizam padrões e predição para tornar mais evidente por parte do docente o conhecimento sobre um discente, reconhecendo os padrões de seus dados e o seu comportamento, para propor soluções de melhorias nas futuras ações (BIENKOWSKI *et al.*, 2012), oriundos do auxílio de técnicas como EDM²¹.

Dentro desta perspectiva e com subsídios para transformar a pesquisa educacional numa ciência orientada a dados, conforme apresentado no documento²² publicado pelo instituto de tecnologias da informação na educação da UNESCO, a LA representa uma alternativa neste contexto (SHUM, 2012). Em suma, os dados gerados nos AVA podem significar um apoio docente para potencializar uma **estratégia tecnoeducativa**²³ em sua prática avaliativa diagnóstica, com o auxílio de ferramentas de LA, que consegue inferir conhecimento a partir desses dados.

Diante do exposto, justifica-se a realização desta tese, a partir da busca pelas respostas para os seguintes questionamentos:

²¹ Do português, Mineração de Dados Educacionais.

²² <https://iite.unesco.org/publications/3214711/>

²³ Termo empregado pelo autor desta tese para designar o uso de uma tecnologia educacional com finalidade de estratégia pedagógica.

Questão 1 [Q1]: os docentes estão capacitados para usufruir ferramentas tecnológicas mais sofisticadas com o propósito de avaliar pelo AVA nas IES? (SIMONSON *et al.*, 2015);

Questão 2 [Q2]: há motivação/adesão por parte dos docentes em utilizar os recursos de avaliação nos AVA nas IES? (SCHUHMACHER *et al.*, 2017);

Questão 3 [Q3]: há muita resistência por parte dos gestores das IES em implantar novas ferramentas tecnológicas com o intuito de avaliar nos AVA? (NASCIMENTO; VIEIRA, 2016); e

Questão 4 [Q4]: as ferramentas tecnológicas existentes no AVA das IES são suficientes para aprimorar os recursos de avaliação pelo docente? (RIENTIES *et al.*, 2016c).

A partir do conjunto de evidências oriundas destas questões levantadas, que serão representadas por [Q1], [Q2], [Q3] e [Q4], advém a relevância desta pesquisa ao emergir as dificuldades encontradas pelo docente da EaD nas IES utilizando-se de TIC (recursos de LA) como apoio no seu processo avaliativo dentro dos AVA.

1.3 Problema e hipóteses

Vislumbra-se, portanto nesta pesquisa, o problema a ser investigado: **quais as dificuldades que os docentes enfrentam para ampliarem as suas práticas avaliativas dentro dos AVA?**

Tendo em vista a problemática já explicitada na motivação, as hipóteses desta tese são:

- **Hipótese 1 [H1]:** os docentes necessitam de capacitação para utilizarem as ferramentas tecnológicas com efetividade em sua prática avaliativa (SIMONSON *et al.*, 2015; CAETANO, 2015; FIGUEIREDO *et al.*, 2015; RIENTIES *et al.*, 2016c);
- **Hipótese 2 [H2]:** não existe motivação/adesão, por parte dos docentes em utilizar novas ferramentas tecnológicas (JARDIM; CECÍLIO, 2013; RIENTIES *et al.*, 2016c; GAIBLE; BURNS, 2005);
- **Hipótese 3 [H3]:** as novas implantações de versões e novos recursos dos AVA não se encontram como prioridades entre os gestores, tornando-se um desafio a ser enfrentado (NASCIMENTO; VIEIRA, 2016);

- **Hipótese 4 [H4]**: existem ferramentas tecnológicas compatíveis com propósito para prática avaliativa diagnóstica nos AVA pelos docentes (RODRIGUES; SIQUEIRA, 2015; CHATTI *et al.*, 2012; BITTENCOURT *et al.*, 2013; SCLATER, 2017).

Diante destes referenciais, a proposição exposta por esta tese é que o docente aspira ao seu aprimoramento quanto ao uso das TIC para suas avaliações diagnósticas, necessitando de motivação por parte de outros stakeholders para efetuar esta utilização, principalmente na educação online.

Esta pesquisa procura dar uma contribuição, com efeitos reais e concretos, para a academia, especialmente oriundas das IES de cunho público, a fim de instigá-los ainda mais na busca de efeitos práticos e acessíveis para o aprimoramento de suas práticas avaliativas no exercício docente na EaD, a partir de seus AVA.

1.4 Objetivos (geral e específicos)

O objetivo geral **[OG]** desta tese é identificar as dificuldades que os docentes atuantes na EaD em IES enfrentam e desenvolver/avaliar um contributo de LA para estes ampliarem as suas práticas avaliativas dentro dos AVA.

Os objetivos específicos, contemplando seus respectivos focos de descoberta, são:

- **Objetivo específico 1 [OE1]**: investigar a formação docente nas TIC, visando suas competências na EaD, analisando se os docentes estão capacitados para usufruir ferramentas tecnológicas mais sofisticadas com o propósito de avaliar pelo AVA, a exemplo dos recursos de LA, e se existe motivação/adesão por parte destes em utilizar os recursos de avaliação nestes ambientes;
- **Objetivo específico 2 [OE2]**: analisar o nível de resistência, junto aos gestores (diretores e técnicos) de algumas IES, em implantar novas ferramentas tecnológicas nos AVA, assim como, verificar os seus conhecimentos perante a LA;
- **Objetivo específico 3 [OE3]**: identificar e descrever algumas ferramentas tecnológicas de LA existentes no AVA-Moodle que apoiem o

docente em sua prática avaliativa diagnóstica, empregando o uso de algumas destas com recursos de LA (*plugins*²⁴) em alguns docentes que atuam na EaD de IES, focando em sua prática avaliativa diagnóstica;

- **Objetivo específico 4 [OE4]:** desenvolver e avaliar, perante os docentes, uma ferramenta tecnológica de LA (*plugin*) para as suas práticas avaliativas diagnósticas, agregando-a nova funcionalidade (com EDM), gerando um contributo para as comunidades de LA e AVA-*Moodle*, conseqüentemente, as IES que usufruem destes recursos.

Estes objetivos visam proporcionar a partir de seus resultados, perspectivas reais de implantação de estratégias tecnoeducativas para a avaliação diagnóstica, para apoiar o docente a partir da LA em qualquer IES, tendo sempre este caráter eminente em prol da educação universal e de fácil acesso, para que se torne um real e prático contributo, buscando a melhoria e, conseqüentemente, a alteração do *status quo* com relação às deficiências educacionais.

1.5 Estrutura da tese

Esta tese está dividida em seis seções, assim estruturada: o **Capítulo 1 – Introdução** contém a contextualização, motivação, questões de pesquisa, problema, hipóteses, e objetivos que levaram o desenvolvimento deste estudo; o **Capítulo 2 – Referencial Teórico** apresenta a exposição da revisão da literatura no que concerne as principais áreas que envolvem esta pesquisa: EaD online, avaliação na educação superior online com foco no docente e *LA com recursos de avaliação diagnóstica*; são apresentados trabalhos correlatos; detalha algumas técnicas, aplicações e objetivos para LA e algumas ferramentas do tipo *plugin*: *Analytics Graphs*, *Course Dedication*, *Graph Stats*, *HeatMap*, *Level Up!* e *Completion Progress*, ambos para serem utilizados pelos docentes; o **Capítulo 3 – Metodologia** apresenta o desenvolvimento da pesquisa na prática, demonstrando como foi o procedimento de implantação dos recursos de LA para os docentes e gestores; o **Capítulo 4 – Ferramenta *LAnalyze*: LA no AVA-*Moodle*** mostra o desenvolvimento

²⁴ Também denominado *add on*, na linguagem computacional, refere-se a um complemento ou extensão para se incrementar novas funcionalidades.

de uma *plugin* no *AVA-Moodle* para LA; o **Capítulo 5 – Análise dos dados e resultados** mostra os dados que foram coletados e explicita os seus devidos resultados, expondo os limites e dificuldades do estudo e o **Capítulo 6 – Considerações Finais** apresenta as conclusões e a partir destas, delinear trabalhos futuros para novas pesquisas relacionadas.

2

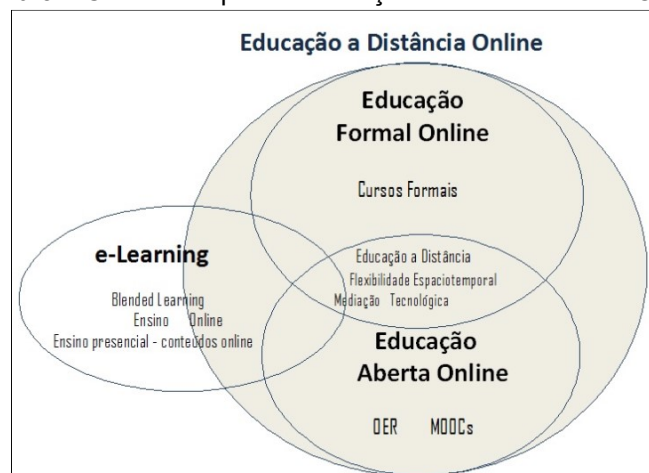
REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão expostos, com base na revisão da literatura, os temas que estão relacionados diretamente ao objeto deste estudo, a fim de elucidá-los a luz de um melhor entendimento, no que concerne ao núcleo desta tese, revelando seus principais impactos na área desenvolvida.

2.1 EaD Online

Com o propósito de dar uma delimitação conceitual, evitando-se conceitos reducionistas, dispersões teóricas ou de desvalorização de abordagens a que se refere, adota-se nesta tese o termo "EaD online" com base no estudo de Aires (2016) que construiu, a partir da revisão da literatura a definição teórica, conforme observado na figura 3.

Figura 3 – Construtos para a formação do conceito “EaD Online”



Fonte: Aires (2016, p. 258)

Para a autora, trata-se de um esforço para dirimir a entropia existente entre as IES presencial, sendo a EaD o referencial central para que os conceitos-chaves da EaD online sejam devidamente apoderados. Na inclusão do “online” na “EaD” é amplificada e impulsionada a abrangência da segunda. Também é defendido e qualificado que a "EaD online" é a mais recente versão da EaD, incorporando-se em

um elemento fundamental para esta modalidade, sendo potencializados alguns pontos pedagógicos estruturantes, como o interpessoal, social, colaboração e interação entre outros proporcionados pelo envolvimento e experiência em conjunto pelos seus respectivos *stakeholders*.

2.1.1 Legislação vigente e qualidade da EaD no ensino superior

Atualmente a EaD no Brasil, tanto de nível superior, quanto a básica e a pós-graduação (*lato-sensu*) são regidas pelo Decreto nº 9.057/2017 (BRASIL, 2017a), já a pós-graduação (*strictu-sensu*) é regida pela Portaria nº 275/2018 (BRASIL, 2018c).

Quanto ao percentual de disciplinas ministradas a distância em um curso superior presencial, tem sido ampliado ao longo do tempo, podendo chegar aos atuais 40% (quarenta por cento) da carga-horária total do curso, conforme regido pela Portaria nº 1.428/2018 (BRASIL, 2018b), que revogou a Portaria nº 1.134/2016 (BRASIL, 2016) e que esta já havia revogada a Portaria nº 4.059/2004 (BRASIL, 2004). Essas disciplinas devem contar com métodos e práticas de ensino-aprendizagem que incorporem as TIC para alcançar os objetivos pedagógicos

Em comparação com a educação superior presencial, quando esta exige a presença de um discente de no mínimo 75% das aulas e de todas as avaliações, a EaD trata-se de uma relação docente-discente não-presencial, sendo esta mediada por TIC para promover a interação, conforme consta no Decreto nº 9.057 (BRASIL, 2017a) que revoga os Decretos 2.494 (BRASIL, 1998) e 5.622 (BRASIL, 2005), que regulamenta o Art. 80 da Lei 9.394 (BRASIL, 1996).

Com todas as suas peculiaridades, de forma gradativa histórica, a EaD vem sendo discutida e implementada no Brasil, conforme pode-se constatar nas conclusões dos estudos de Almeida (2002), Segenreich (2006), Costa (2007), Mugnol (2009) e Costa (2013), que mostram a importância da EaD no tocante a inclusão educacional da população brasileira, buscando democratizar e interiorizar o acesso ao ensino superior no país.

Sua importância foi incorporada a políticas públicas por meio de ações de cunho legislativo do governo federal brasileiro, em prol de sua formalização, como pode ser constatado no artigo 80 e § 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei nº 9.394 (BRASIL, 1996, texto digital) em que afirma: "a EaD,

organizada com abertura e regime especiais, será oferecida por instituições especificamente credenciadas pela União".

Acrescenta-se ainda, no tocante a legislação vigente, para uma IES ofertar cursos a distância, é preciso estar devidamente credenciada para este fim específico. Os principais instrumentos legais para esta oferta no Brasil são (e-MEC, 2018):

- Lei nº 9.394 (BRASIL, 1996): LDBEN;
- Lei nº 10.861 (BRASIL, 2004), de 14/4/2004: institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES);
- Decreto 5.773 (BRASIL, 2006a): dispõe sobre as funções de regulação, supervisão e avaliação da educação superior;
- Portaria nº 40 (BRASIL, 2007c): institui o e-MEC, sistema eletrônico de fluxo de trabalho e gerenciamento de informações relativas aos processos de regulação da educação superior no sistema federal;
- Portaria Normativa nº 1 (BRASIL, 2007a): define o ciclo avaliativo do SINAES;
- Portaria Normativa nº 4, (BRASIL, 2008a): regulamenta a aplicação do conceito preliminar de cursos superiores (CPC), para fins dos processos de renovação de reconhecimento;
- Portaria Normativa nº 12 (BRASIL, 2008b): Institui o Índice Geral de Cursos (IGC) da IES; e
- Portaria Normativa nº 10 (BRASIL, 2009): fixa critérios para dispensa de avaliação *in loco* e dá outras providências.

Na Constituição Federal do Brasil (BRASIL, 1988), em seu artigo 206º, inciso VII, que o ensino no Brasil deverá ser ministrado com a garantia de padrão de qualidade em toda a educação nacional, este mesmo princípio é ratificado pela LDB (BRASIL, 1996), em seu Artigo 3º, inciso IX.

Com o intuito de criar e manter a qualidade de um curso em EaD online superior, consta no Cadastro e-MEC as especificações de indicadores de qualidade, tanto para os cursos: que são a nota do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), o CPC e o Conceito de Curso (CC), quanto para as instituições de ensino: que são o IGC e o Conceito Institucional (CI). Para ser e se manter reconhecido pelo MEC, um curso superior, tanto presencial como a distância,

deverá passar por três atos autorizativos que são: 1) autorização – para os que não tem a prerrogativa de autonomia; 2) reconhecimento – quando tiver completado entre 50% a 75% de sua carga horária total e; 3) renovação do reconhecimento – sendo solicitada a cada novo ciclo avaliativo definido pelo SINAES. Quanto à autorização, o MEC faz a avaliação da IES que ofertará o curso a partir da sua organização didático-pedagógica, o seu corpo docente e técnico-administrativo e a sua infraestrutura física. A oferta de um curso por uma IES na modalidade a distância estará condicionada ao seu credenciamento (E-MEC, 2018).

Dourado e Oliveira (2009) analisam os desafios para a qualidade na educação, sob os aspectos intra e extra-escolares, que embora apresente o foco na educação básica, a educação nacional, seja de forma presencial e/ou a distância, como um todo, pode ser representada dada a similaridade com o problema enfrentado, buscando construir referências mais analíticas que visem a dar múltiplas significações à qualidade da educação, indicando estas dimensões.

Já no estudo de Bossu (2010) foi investigada as políticas adotadas pelo Brasil e outros países, para fins de garantia da qualidade na EaD. Destaca-se essa preocupação por parte das instituições brasileiras e internacionais que oferecem o ensino superior a distância, sendo recorrente a procura por melhores métodos e formas de promover esta modalidade. Na experiência no Canadá, há o Guia Canadense de Recomendações para e-learning (*Canadian Recommended E-learning Guidelines* - CanREGs), nos Estados Unidos tem-se o Manual de Credenciamento para EaD (*The Accreditation Handbook*) e no Brasil há o *framework*²⁵, termo utilizado pela autora, de referências criado MEC em prol da qualidade da EaD (BRASIL, 2007d). Como conclusões, o estudo revela que no lado brasileiro a qualidade é encarada motivacionalmente como mais um acerto de prestação de contas, já que na época deste estudo, o *framework* das referências representava uma condição para o credenciamento e renovação de um curso EaD, do que efetivamente uma qualidade a ser classificada.

Ainda sobre o documento criado pelo MEC (BRASIL, 2007d) com o intuito de expandir com qualidade a modalidade a distância, intitulado de "Referenciais de

²⁵ Basicamente, refere-se a uma estrutura composta por um conjunto de funcionalidades que interagem entre si, capaz de formar um template/modelo padrão, geralmente com pouca complexidade.

qualidade para EaD", busca definir princípios, diretrizes e critérios para as instituições que ofertam a EaD. Trata-se de um documento que conta com apenas 2 versões, uma preliminar (2003) e a atual (2007) apresentada pela SEED/MEC, em agosto de 2007. Esta última é resultante de uma consulta pública, tendo sido retificada com as demandas atuais da área e a renovação da legislação [LDB, Decreto nº 5.622 (BRASIL, 2005), Decreto nº 5.773 (BRASIL, 2006a) e Portarias Normativas nº 1 (BRASIL, 2007a) e 2 (BRASIL, 2007b)], sendo incorporada 150 sugestões e críticas.

Nele são levantados oito pontos relevantes para uma EaD com qualidade, que são: concepção de educação e currículo no processo de ensino e aprendizagem; sistemas de comunicação; material didático; avaliação; equipe multidisciplinar; infraestrutura de apoio; gestão acadêmico-administrativa e sustentabilidade financeira. Estes pontos constituem três grandes pilares para a organização de um curso EaD: pedagógicos, infraestrutura e recursos humanos (PASCHOALINO *et al.*, 2015).

É fruto da exigência, via decreto, de regras estabelecidas pelo MEC para os processos de regulação na EaD (MUGNOL, 2016). Nesse referencial, há um direcionamento de capacitação aos docentes de acordo com referenciais de qualidade para a educação superior a distância. Nele indica que a IES tem a responsabilidade, através de implantação de políticas, pela capacitação e atualização perene de seus docentes para atuarem neste contexto a distância.

2.1.2 O papel docente com as TIC

Ao longo do tempo, já houve vários esforços para a compreensão acerca de métodos práticos efetivos sobre o desenvolvimento profissional em tecnologia para os docentes, conforme pode ser apontado por Lawless e Pellegrino (2007) que, além de se basearem na literatura da época, articularam um plano de avaliação sistemático, compreendido em três fases, para uma melhor compreensão sobre estas questões referentes às TIC na educação.

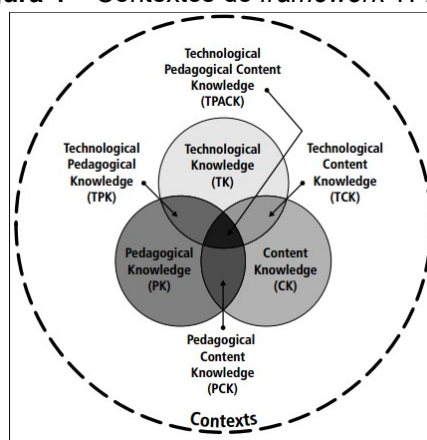
Já Martins (2016), baseando-se em um relatório da Apple (1991), explicita cinco passos que representam uma perspectiva utilitarista de maturação docente perante a tecnologia, que são: **exposição** – apresentação de uma determinada

tecnologia sendo possível a sua exploração por parte do docente; **adoção** – a partir da familiarização da tecnologia começa a adotá-la em suas práticas pedagógicas, sendo possível a substituição de uma tecnologia não-digital por uma digital; **adaptação** – identificação da melhor tecnologia a ser utilizada, motivando os discentes para uma prática mais interessante; **apropriação** – neste momento desponta a crítica com relação ao recurso tecnológico a ser adotado, com avaliação mais rígida quanto ao potencial daquela tecnologia e; **inovação** – consiste na criatividade oriunda do docente perante o seu conhecimento com aquela tecnologia, possibilitando novas ideias às práticas pedagógicas diante das tecnologias.

No tocante ao papel da capacitação/treinamento aos docentes, o mesmo é amplamente discutido e corroborado por vários estudos como Brand (1997), que afirma que é preciso treinamento adequado aos docentes para torná-lo confiante na incorporação efetiva da tecnologia em suas práticas de ensino. Muir-Herzig (2004) defende que treinamento em tecnologia é necessário para os docentes incorporarem as TIC para seus currículos.

O *framework* resultante de cinco anos de pesquisa, mostrado na figura 4, originalmente denominado *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPCK) (MISHRA; KOEHLER, 2006) e posteriormente alterado para *Technology, Pedagogy, and Content Knowledge* (TPACK)²⁶ (KOEHLER; MISHRA, 2009; KOEHLER *et al.*, 2013) teve como base no constructo do conhecimento do conteúdo pedagógico de Shulman (1986, 1987) incorporando o conhecimento tecnológico.

Figura 4 – Contextos do *framework* TPACK



Fonte: Koehler *et al.* (2013, p. 15)

²⁶ <http://tpack.org/>

Nele fica evidenciado que para o crescimento de docentes diante das complexas interações entre a tríade de conhecimentos (figura 4): **conteúdo** (CK), **pedagogia** (PK) e **tecnologia** (TK), se faz necessário que estes tenham oportunidades de dedicação/capacitação ao *design* da tecnologia educacional. Trata-se da base de um eficiente ensino em todos os aspectos e se faz necessário o entendimento de como representar os conteúdos utilizando tecnologias e técnicas pedagógicas, sendo inviável o isolamento da tecnologia, sem a presença do conhecimento do conteúdo e pedagógico (KOEHLER *et al.*, 2013).

Rienties e Townsend (2012), ratificando o estudo de Mishra e Koehler (2006), citam que para alcançar a conscientização na relevância desta tríade, é preciso fornecer ao docente capacitação adequada e apoio da gestão, sendo esta formação incorporada a sua prática diária. Há na pesquisa realizada por Jimoyiannis e Komis (2007) com 1165 docentes, a demonstração que, após seguirem uma formação em competências básicas para o uso de TIC, a maioria dos docentes obtém atitudes mais positivas, sendo identificada a sua importância da integração no processo educacional.

Advertindo sobre a necessidade de capacitação ao docente, o estudo de Rienties *et al.* (2013) revelou que não é uma tarefa tão fácil fornecer docentes para formar/potencializar as habilidades dos docentes. Neste estudo, foi realizada uma pesquisa com 67 docentes que se dispuseram a um programa de capacitação, desenvolvido por 14 educadores. Embora tenha sido satisfatório no tocante ao incremento de suas habilidades, nem todos os docentes conseguiram desenvolver a aprendizagem de forma efetiva, sendo necessárias mais pesquisas e ajustes.

Conforme evidenciado no estudo de Netto *et al.* (2012), no qual outros fatores, como a falta de investimento financeiro, incidem comprometimento com a capacitação dos docentes, sendo indispensável pensar como estratégia nas IES, principalmente públicas, que ofertam esta modalidade, a realização de formações continuadas para que novas tecnologias seja incorporadas, a fim de mitigar a evasão discente na EaD.

O MEC orienta também ao docente, a partir da Portaria nº 2 do MEC/CNE (BRASIL, 2015) que define as DCN para a formação continuada em nível superior em seu artigo 16 no inciso II, da necessidade de estar sempre acompanhando a

inovação e o desenvolvimento que agregam o seu conhecimento, à ciência e à tecnologia promovida pela sua formação continuada.

Outro empecilho, como relatam Gaible e Burns (2005), é em se atingir o desenvolvimento profissional dos docentes que geograficamente se encontram distantes das instalações de capacitação/treinamento já existentes. Por isso, ultimamente, nunca se fez tão necessária a figura do docente, sendo este essencial para novas práticas, a exemplo da atuação na EaD (TARCIA; CABRAL, 2011).

Para se ter uma noção do crescimento da capacitação por esta modalidade, no censo da ABED (ABED, 2017), que contempla uma análise de teor qualitativo, tem-se, por exemplo, em 2016, que a interação e os conteúdos dos cursos tenderam a ser realizados nos AVA, por 91% das instituições de ensino, em 2012 a porcentagem era de 84%.

2.1.3 AVA para o apoio docente

Surgidos na década de 90, concomitantemente com os primeiros navegadores da web, a partir de distintas mídias e linguagens de programação, os AVA, embora alguns contestem apenas como meros substituidores da sala de aula tradicional para uma versão digital representam uma grande contribuição para a história da educação (SILVA, 2013), sendo instrumentos para proporcionar, por exemplo, atividades mais ricas de cunho colaborativas e interativas, baseado na web e considerado uma plataforma que se constrói e entrega módulo e cursos.

Também denominados de Sistema de Gerenciamento da Aprendizagem do inglês, *Learning Management System* (LMS) e/ou plataforma para EaD (MACHADO *et al.*, 2013) os AVA podem ter suas versões pagas, como exemplo: *Blackboard*²⁷, *Pearson Learning Studio*²⁸, *WebAula*²⁹, *eFront*³⁰ entre outros ou gratuitas, como *Atutor*³¹, *OpenOLAT*³², *Moodle*³³, *ILIAS*³⁴, *Docebo*³⁵, *Sakai*³⁶ entre outros.

²⁷ <https://www.blackboard.com/learning-management-system/>

²⁸ <http://developer.pearson.com/products/learningstudio>

²⁹ <http://lmsenterprise.webaula.com.br/>

³⁰ <https://www.efrontlearning.com/>

³¹ <https://atutor.github.io/>

³² <https://www.openolat.com>

³³ <https://moodle.org/>

³⁴ <https://www.ilias.de/>

Dillenbourg *et al.* (2002) definem um AVA como um espaço social projetado contendo participantes que são atores ativos e presentes que compartilham uma gama de recursos. Uma mídia que faz uso do ciberespaço com o objetivo de veicular conteúdo e mediar o ensino-aprendizagem, abrindo diversas possibilidades de interação entre os seus *stakeholders* (THALER; FIALHO, 2015). Trata-se de uma ferramenta eficaz para o cumprimento de recursos educacionais (HARIRI, 2013).

Trata-se de um agrupamento de ferramentas de software que contemplam as diversas funções para o gerenciamento de um curso, seja de cunho administrativo, documental, planejamento de conteúdo, rastreamento, relatórios de progresso, gerenciamento de usuários e autoatendimento (BIENKOWSKI *et al.*, 2012). Contém uma infraestrutura tecnológica com recursos suficientes para desempenhar uma abordagem pedagógica em um determinado curso (MACHADO *et al.*, 2013).

Os AVA foram responsáveis por impulsionar a educação online, proporcionando o atual desenvolvimento desta modalidade de educação, sendo um elemento decisivo para a relevante implantação da EaD (SILVA, 2015), possibilitando a comunicação, aprendizagem e também a avaliação aos discentes (RODRIGUES; SIQUEIRA, 2015), além do desenvolvimento das atividades entre todos os *stakeholders* (TENÓRIO *et al.*, 2015).

A EaD online encontra-se consolidada na educação contemporânea com a presença de seus AVA oriundos das TIC, sendo suporte para aulas presenciais ou para sala virtual de disciplinas semipresenciais ou a distância (POLAK, 2009), majoritariamente sendo adotado para cursos na modalidade a distância ou semipresencial (RODRIGUES; SIQUEIRA, 2015).

É percebido que há uma forte adoção desses AVA no mundo. Os AVA são utilizados extensivamente pelas IES (EKUASE-ANWANSEDO *et al.*, 2018). Nota-se esta expansão no Brasil, não só pelo fator econômico, já que as instituições podem adquiri-lo de forma gratuita, através de uma versão com software livre, mas também porque os conteúdos dos cursos a distância são melhores gerenciados e a maioria é customizada pela própria instituição segundo a sua demanda, sem a necessidade de ônus (ABED, 2017).

³⁵ <https://www.docebo.com/>

³⁶ <https://www.sakaiproject.org/>

No tocante ao modelo proposto dentro destes ambientes, de acordo com Ramírez (2006b), a mediação e a interação nos AVA norteiam o seu modelo de educação, sendo responsáveis pela engrenagem da aprendizagem, potencializando a mediação entre a tríade: pedagógico, comunicacional e tecnológico.

Soffner (2013, p. 151) retrata que estes novos ambientes educacionais modificam a proposta pedagógica, sendo que este desafio deve ser encarado pela educação, pois "a educação não acontece no vácuo". Segundo Silva (2015), a estruturação dos cursos ofertados via AVA, mesmo sendo estes adotados por diversas instituições, contemplam características similares de todas as teorias de aprendizagem.

De uma maneira geral, por se tratar de um ambiente de ampla ação, os AVA a partir da copresença dos sujeitos em diversas interfaces, não só tecnológica, mas também linguística e simbólica, gera conhecimento a partir de objetivos comuns acordados pelos sujeitos de forma consciente e voluntária. A educação nestes ambientes submergidos de ação, projeto e planos, revelam-se como impulsionador de construção do conhecimento (RAMÍREZ, 2006a).

Entre os AVA mais utilizados no mundo, atualmente 229 países³⁷ o utilizam gratuitamente, o *Moodle*³⁸ é apontado por Rodrigues e Siqueira (2015) como o único que tem possibilidade de competir igualmente com as versões comerciais. Observa-se também, que este AVA representa uma considerada adesão nas IE públicas, sendo essa adoção também expressada nas IE privadas (BARUQUE *et al.*, 2007) (PENTEADO *et al.*, 2011), assim como, a relevância das suas ferramentas para potencializar a EaD (SOUZA *et al.*, 2015).

No AVA-*Moodle*, uma de suas principais premissas pedagógicas, conforme exposto em seu site³⁹, é justamente a sua flexibilidade, para que seja possível atender as necessidades educacionais mantendo sempre em progresso o apoio e o engajamento do docente, dentre estes, destacam-se aqui, os aspectos de avaliação diagnóstica dentro deste ambiente.

³⁷ <https://moodle.net/stats/> em 25 jan. 2019.

³⁸ *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*

³⁹ <https://docs.moodle.org/27/en/Pedagogy>

2.1.4 Avaliação Diagnóstica na EaD

A avaliação na EaD online requer rupturas, pois o docente deverá ter capacidade de buscar por novas posturas, novas estratégias de engajamento neste contexto e precisa redimensionar suas práticas de avaliar a aprendizagem e a sua própria atuação. Há uma particularidade na sala de aula em um ambiente online, precisando ser bastante diferente da pedagogia da transmissão, impregnada no modelo tradicional (SILVA, 2006).

Porém o que se vê, conforme Silva *et al.* (2009b) é que, no geral, os cursos oferecidos na modalidade EaD, adotam abordagens tradicionais de avaliação, tendo maior peso nas provas finais presenciais, influenciadas pelo tecnicismo. Mesmo sendo autodenominados construtivistas, ficando assim com dificuldades em promover uma avaliação reflexiva, crítica e emancipatória. Em um processo de ensino passivo e repetitivo, essas atitudes são incompatíveis com a navegação em AVA, sendo formal ou não.

Também é indiscutível que os métodos avaliativos em EaD sejam sempre revistos e aperfeiçoados, sendo uma preocupação constante em inúmeros estudos sobre esta temática (POLAK, 2009). Segundo Bitencourt *et al.* (2013) é preciso pensar formas mais concernentes de avaliação para este contexto online, pois se trata de uma forma peculiar de educação, a se comparar com as avaliações presenciais.

Diante do que considera Luckesi (2011), os instrumentos de avaliação precisam ser considerados não como finalizadores do ato de avaliar, mas sim, que possibilitam a coleta de dados para uma avaliação, cada vez mais, dinâmica, integral e em movimento.

As três modalidades de avaliação (diagnóstica, somativa e formativa) em conjunto são definidas como avaliação em movimento, que possibilitam uma articulação entre o real e o que é possível, entre os objetivos traçados e os fielmente alcançados, sendo considerado o contexto atual, este multidisciplinar, hipertextual e multimidiático (CAMPOS, 2010).

O docente que admite trabalhar na EaD, mesmo tendo a referência e a prática da educação presencial, já incorporada a sua realidade, arrisca-se em um

novo cenário, altamente dependente das TIC sendo repleto de desafios, além dos já conhecidos pelo presencial (LAPA; PRETTO, 2010).

No que se refere apenas à avaliação diagnóstica, segundo Kenski *et al.* (2006), esta representa um apoio ao planejamento do curso, sendo capaz, de forma flexível e consistente, de realizar revisões e reconfigurações. Denominada como uma modalidade avaliativa que tem o poder de enxergar o discente para além de uma simples classificação de perfil, dos desejos e das competências inerentes a cada um, visando sempre à apropriação do discente ao conhecimento almejado.

Na contexto online, a exemplo dos AVA, segundo Rossit e Storani (2010), a avaliação diagnóstica proporciona ao docente à análise sobre os seus discentes por meio de determinados pré-requisitos, como o conhecimento até então adquirido e as habilidades necessárias para prosseguir para um novo conteúdo. Observa-se no quadro 1 que a avaliação diagnóstica pode ser realizada tanto no início quanto no transcorrer de um determinado curso, de acordo com alguns autores.

Quadro 1 – Periodicidade da avaliação diagnóstica

Periodicidade	No início do curso ou período	No transcorrer do curso e/ou novas sequências de aprendizagens
Rossit e Storani (2010)	fornece informações importantes sobre o discente permitindo localizá-lo, sendo interessante para direcionar o conteúdo ao ponto mais adequado de partida	fornece informações mais apuradas individualmente que ocasionam na descoberta das causas dos sintomas de distúrbios na aprendizagem.
Silva e Perez (2012)	identificar os conhecimentos anteriores dos discentes em relação a determinado campo disciplinar	aprendizagens são monitoradas e, pelos resultados obtidos, os <i>stakeholders</i> são informados sobre o desenvolvimento do processo de formação

Fonte: Adaptado de Rossit e Storani (2010) e Silva e Perez (2012)

Inicialmente, fica claro que na avaliação diagnóstica, ou prognóstica, proposta no início do curso visa um marco zero para todos os discentes. A avaliação diagnóstica proporciona ao docente condição para exprimir as aprendizagens dos seus discentes, sendo interessante o investimento na variabilidade didática, que significa a possibilidade/flexibilidade de modificar uma determinada sequência de ensino, previamente planejada (SILVA; PEREZ, 2012).

Atualmente, diante de todo aparato tecnológico existente, nas mídias digitais referentes ao conhecimento e diante de todo conteúdo presente em diversos

dispositivos e aplicativos existentes, fica muito difícil, para não dizer impossível, assumir que todos os discentes tem um conhecimento homogêneo, pois naturalmente há diferentes perfis de conhecimento acumulados entre cada um destes discentes (ROSSIT; STORANI, 2010).

Numa perspectiva de avaliar diagnosticamente, é possível fazer direcionamentos para novas aprendizagens durante o percurso educacional, além de identificar possíveis causas das dificuldades encontradas oriundas da aprendizagem.

Tendo em vista a detecção ou assimilação do que o discente aprendeu por parte do docente, principalmente com subsídios tecnológicos, percebe-se que é possível que este possa modificar a rota/caminho pedagógico, retomando-o ou replanejando-o objetivando alcançar êxito no processo educacional. Porém, neste tipo de avaliação sugere-se um indicativo suspeito da situação atual do discente ao docente, sem permitir a dimensão geral do progresso do discente.

2.2 Learning Analytics (LA)

2.2.1 Big Data para LA

Michael e Miller (2013) preveem que o *Big Data* influenciará drasticamente, tanto em pequena quanto em grandes proporções a forma de se viver. A importância dos *Big Data* atualmente, conforme pode ser constatados em Gantz e Reinsel (2013) que retratam novas práticas de gestão, educação de usuários e políticas experientes, demonstram o envolvimento desta área perante a sociedade.

Os autores refletem também que o crescente uso de internet e das redes sociais, a crescente queda dos custos para aquisição dos dispositivos tecnológicos (*smartphones, tablets* entre outros), a migração da TV analógica para a TV digital, que passa a incorporar a internet, os crescentes dados gerados por máquinas entre outros fatores, fazem com que o *Big Data* tenha essa rapidez de crescimento.

O *Big Data*, em seus ambientes, contemplam arquiteturas escalonáveis de dados quanto aos seus atributos: volume, velocidade, variedade (EMMANUEL; STANIER, 2016), validade, volatilidade (DANIEL, 2015), veracidade e valor (CHAFFAI *et al.*, 2017).

Com o auxílio do *Big Data* pode-se medrar geração de *insights*⁴⁰ com propósitos de enxergar/analisar certas informações, em diversos contextos, com mais rapidez e confiança em vários domínios, entre estes se inclui a educação, conforme representa a LA, embora alertam Daniel (2015), Chaffai *et al.* (2017), dados, por si só, não representam valor, sendo necessário algum esforço adicional para que se tornem úteis e significativos.

2.2.2 Definição, modelo e ciclo de vida de LA

A LA vem sendo utilizada, para estudos de duas principais frentes: sistemas educacionais e treinamento corporativo, conforme pode ser constatado na obra de Mattox II *et al.* (2016) que discute, com exclusividade, esta segunda direção.

Com o foco para os sistemas educacionais, no qual é a principal direção desta tese, a LA vem sendo discutida desde 2009, porém apenas em 2011 quando da ocasião da primeira *International Conference on Learning Analytics and Knowledge*⁴¹ (LAK), ocorrida no Canadá, foi definido o seu conceito sendo “medição, coleta, análise e relatórios de dados sobre aprendizes e seus contextos, para fins de compreensão e otimização da aprendizagem e dos ambientes em que ocorre” (SIEMENS, 2013, p. 1382), tendo como principal objetivo de melhorar a qualidade do aprendizado e do ensino.

George Siemens, um dos precursores da LA, e um dos organizadores do LAK, anunciou que LA não se trata apenas de análise de dados, mas incorpora também a ação de prever, através de ferramentas, a adaptação, a personalização e/ou intervenção, para antecipar as possíveis dificuldades posteriores a fim de melhorar o desempenho, durante o percurso do curso (SIEMENS, 2010).

Conforme pode ser analisado na figura 5, a LA através da sua principal conferência internacional LAK⁴² promovida pela *Society for Learning Analytics Research* (SoLAR)⁴³, vem ampliando sua representação no quesito de submissões de artigos científicos ano a ano. Constata-se que no período de 8 anos houve uma

⁴⁰ Compreensão repentina de um problema.

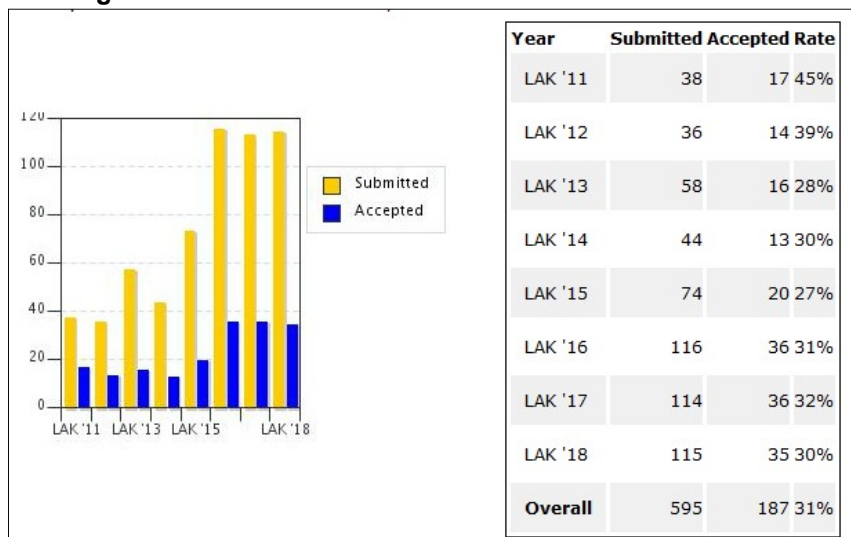
⁴¹ <https://tekri.athabascau.ca/analytics/>

⁴² <https://solaresearch.org/events/lak/>

⁴³ <https://solaresearch.org/about/>

triplicação de artigos submetidos, de 38 em 2011 para 115 artigos submetidos no ano de 2018.

Figura 5 – Crescimento das Conferências Internacionais LAK



Fonte: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3027385>, acesso em 24 mar. 2019.

Desde o ano de 2014 a SoLAR também oferece uma publicação periódica oficial denominada *Journal of Learning Analytics*⁴⁴. A LA foi mencionada pela primeira vez no relatório *Horizon da New Media Consortium (NMC)*⁴⁵ em 2012, que trata-se de uma comunidade internacional composta por centenas de relevantes universidades, faculdades, museus e centros de pesquisa, estimulando e promovendo a exploração e uso de novas mídias e tecnologias para aprendizagem e expressões criativas (PEÑA-AYALA, 2017).

LA oferece para os docentes e discentes novas rotas/caminhos, que podem influenciar em uma direção mais rica em aprendizagem para melhoria no processo de ensino-aprendizagem, facilitando a aprendizagem, tendo o uso de ferramentas computacionais, estatísticas entre outras ferramentas em AVA (LODGE *et al.*, 2018). Clow (2013, p. 2) sugere que trata-se de “uma nova lente” capaz de transmitir aos docentes uma forma mais efetiva de interpretar o processo de ensino-aprendizagem.

Em suma, o tema LA vem sendo incorporado atualmente entre os principais focos de discussões em eventos e publicações da área de informática na educação, de cunho nacional e internacional. Sclater (2017), realizou pesquisa semi-

⁴⁴ <https://learning-analytics.info>

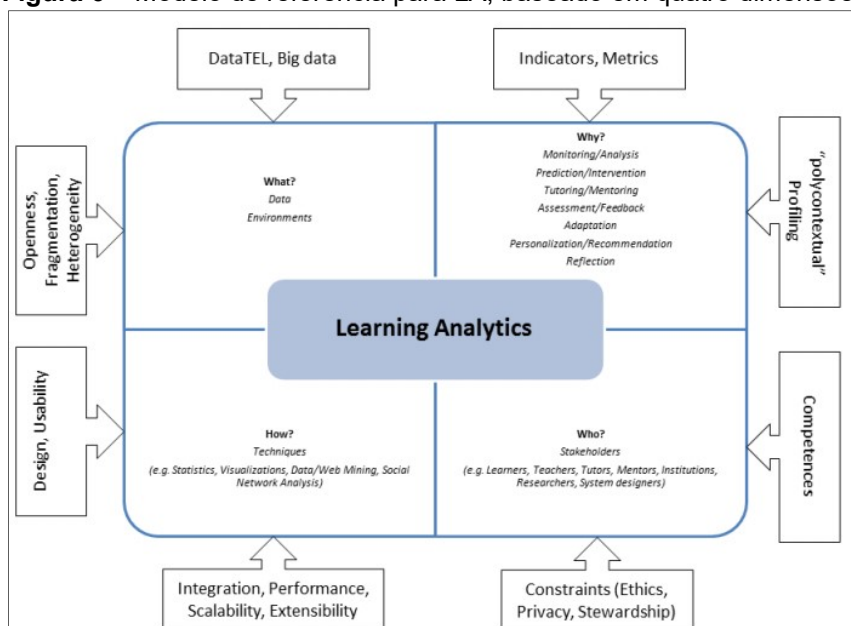
⁴⁵ <https://www.nmc.org/nmc-horizon>

estruturada com 20 personalidades ao redor do mundo que tem desenvolvido trabalhos sobre a LA nos últimos anos. Vários relatos destes entrevistados convergem na direção de que a LA exerce um papel diferenciado entre outras tecnologias vigentes.

Quando associada especificamente no domínio da educação, a LA torna-se um instrumento nas mãos dos envolvidos nesta área, pois um vasto número de dados é gerado a partir da interação dos *stakeholders*, dos conteúdos e da própria tecnologia nos AVA, sendo sistematicamente armazenados, os quais, conseqüentemente, poderão ser recuperados para descobrir conhecimento, possibilitando a melhoria na resolução de problemas educacionais.

Cientes da importância do real crescimento de LA, na qual os conjuntos de dados gerados a partir dos processos de aprendizagem são aproveitados para o aprimoramento educacional, foram construídas formalizações acerca de um modelo que descrevessem LA, tendo em vista as diversas conexões que LA tem com outras áreas. A partir de uma investigação multidisciplinar, Chatti *et al.* (2012) desenharam um modelo de referência baseado em quatro dimensões: (1) dados e ambientes – quê tipo de dado será analisado?; (2) os *stakeholders* – quem será o alvo da análise?; (3) os objetivos – porquê o sistema irá analisar os dados coletados? e; (4) os métodos – como serão analisados os dados coletados?, a fim de contemplar áreas que abrangem a LA, mostrados na figura 6.

Figura 6 – Modelo de referência para LA, baseado em quatro dimensões



Fonte: Chatti *et al.* (2012, p. 7)

No que corresponde à primeira dimensão quê?, em LA dados podem ser oriundos de diversas fontes educacionais, seja de sistemas educacionais centralizados (os AVA) - que acumulam grandes quantidades de dados através de logs das interações, tarefas dos discentes entre outros - e/ou ambientes de aprendizagem distribuídos como o *Personal Learning Environment* (PLE) – que representam a união dos dados provenientes de diversos ambientes educacionais. Tem-se desafios nesta dimensão quanto a padronização dos dados heterogêneos, oriundos de diversas fontes, nas nuvens, entre outras preocupações como o aprimoramento técnico de *Big Data* (CHATTI *et al.*, 2012).

Na segunda dimensão quem? pode ser direcionada para distintos envolvidos na educação, os denominados *stakeholders*, sendo os principais docente, discente e gestores da IES. O docente tem o interesse em como a LA pode melhorar a eficácia de suas práticas de ensino. Já o discente tem o interesse de como a LA pode alavancar seu rendimento e melhorar seu ambiente de aprendizado. Já para os gestores das IES podem agregar LA para apoiar suas tomadas de decisões entre outras políticas inerentes ao gerenciamento educacional. Os desafios presentes aqui se referem ao desenvolvimento de ferramentas de LA capazes de serem úteis para os *stakeholders*, sendo estas acompanhadas pelas estruturas didáticas e organizacionais. Há também restritivas, quanto as questões éticas e privacidade de dados que precisam ser adotadas e utilizadas com a devida confiabilidade (CHATTI *et al.*, 2012).

Quanto a terceira dimensão porquê?, que se refere aos objetivos do sistema em analisar os dados coletados, há diversos no qual pode-se citar (CHATTI *et al.*, 2012):

Monitoramento e análise: que lida com acompanhamento das atividades desenvolvidas pelos discentes agregadas a relatórios e possibilitando alterações do design instrucional;

Predição e intervenção: traçar um possível modelo para tentar prever a situação de desempenho discente no futuro, a fim de vislumbrar auxílios adicionais personalizados e eficazes para a melhoria do rendimento discente;

Tutoria/mentoria: com a finalidade de dirigir os discentes em algum processo de ensino ou durante todo o processo, supervisionando-os para o alcance das metas;

Avaliação e feedback: para o apoio na auto-avaliação, obtendo-se também feedback inteligentes para os discentes e docentes;

Adaptação: informar aos discentes os próximos passos, organizando os recursos e forma adaptativa;

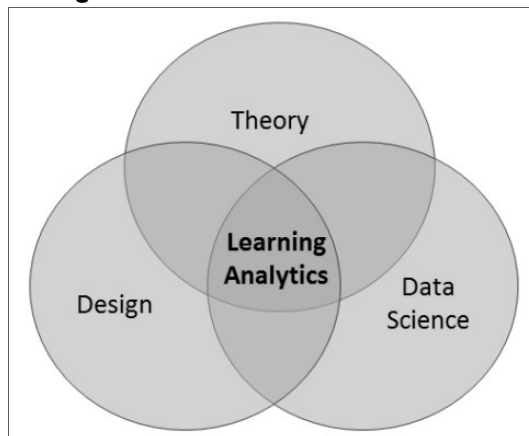
Personalização e recomendação: ajudando os discentes a decidirem como alcançar seus objetivos, sendo recomendado mudanças de comportamento e conteúdos, para uma aprendizagem auto-dirigida e, por fim, a;

Reflexão: recurso importante que ajuda os *stakeholders* a se auto-refletirem sobre o seu andamento a partir de comparação de dados anteriores.

Por fim, na quarta dimensão tem-se o como?, quando serão analisados os dados coletados. Parte-se do pressuposto que a LA utiliza-se de diversas técnicas para alcançar padrões relevantes em conjunto de dados educacionais.

Dentre estas técnicas, Chatti *et al.* (2012) exemplificaram a **estatística** – contemplada na maioria dos AVA, contendo relatórios básicos gerados a partir de operações estatísticas simples; a **visualização de informação** – representando os relatórios de forma mais amigável; **mineração de dados** – descobrindo padrões úteis nas bases de dados, por meio de suas técnicas de classificação e predição (aprendizado supervisionado), **agrupamento** (aprendizado não supervisionado) e a **mineração de regras de associação** e; a **análise de redes sociais** – que cada vez mais, vem sendo disseminada por conta da sua grande adesão. Atualmente, já se tem o leque abrangente.

Gasevic *et al.* (2017), em busca de consolidar a definição de LA, baseando-se também no modelo de referência apresentado por Chatti *et al.* (2012), tendo em vista ser uma área que contempla a interdisciplinaridade, pois evidencia-se um olhar holístico em prol da educação, postulam três tópicos: a teoria, o *design* e a ciência de dados, que se inter-relacionam, conforme visualizado na figura 7. Os autores acreditam que só é possível ter êxito com LA, tendo os três tópicos satisfatoriamente atendidos. Enfatiza-se aqui a importância de um modelo, pois a partir deste pode-se obter a junção com dados gerando confiança, pois sem este os dados são meramente um ruído (ANDERSON, 2008).

Figura 7 – Modelo consolidado de LA

Fonte: Gasevic *et al.* (2017, p. 5)

No tópico da **teoria**, tem-se o papel central e norteador do modelo (GASEVIC *et al.*, 2017). Segundo Reimann (2016) a teoria é essencial, pois aplicações baseadas apenas em dados, denominadas abordagens ateóricas, não tem o devido reconhecimento no método científico, contrastando-se com o que dissera o prenúncio de Anderson (2008), que a teoria estava no fim, afirmando que as abordagens científicas, a partir da hipótese, modelo e teste são obsoletas com a presença dos dados massivos.

Mazzocchi (2015), outro defensor da teoria em um modelo, afirma que uma gama de dados contidos nos *Big Data* não necessariamente gera mais conhecimento. Dados por si só não tem significado, portanto não há sentido dizer que com dados massivos os números falam por si só, refutando-se portanto a ideia apresentada por Anderson (2008).

A teoria se torna mais importante e necessária do que nunca, principalmente para a contribuição de LA (WISE; SHAFFER, 2015). Dessa forma, ela tem um papel fundamental de validar as associações que são significativas, sendo as suas hipóteses posteriormente testadas em modelos analíticos (GASEVIC *et al.*, 2017).

Já no tópico **design** deste modelo proposto por Gasevic *et al.* (2017), subdivide-se em três tipos:

- **interação e visualização:** relacionado as possibilidades dos *stakeholders* em obter *insights*. Há trabalhos desenvolvidos na literatura, embora haja poucas evidências científicas, comprovando, por exemplo, o apoio deste tipo de design na aprendizagem autorregulada, sendo

bastante limitado o entendimento que uma simples apresentação visual irá efetivamente promover a interpretação analítica;

- **estudo:** relacionado às pesquisas e avaliações, que está fortemente associado ao enquadramento teórico, coleta de dados, análise, métodos e interpretação, compreendendo a natureza dos dados coletados, possíveis maneiras de analisá-los e os tipos possíveis de perguntas a serem respondidas, sendo um método de pesquisa iterativo, utilizando-se de intervenções tecnológicas e pedagógica; e
- **aprendizado:** relacionado com a prática, devendo ser integrada aos projetos de aprendizado.

O terceiro tópico denominado **ciência de dados**, com seus métodos e técnicas, compreende de forma essencial a implementação de LA, sendo primordial para o desenvolvimento de indicadores e medidas. Neste tópico classificam-se nos seguintes modelos (GASEVIC *et al.*, 2017):

- **de predição:** exemplificados pela classificação, regressão e estimativa de conhecimento latente;
- **de descoberta de estrutura:** exemplificados pelo agrupamento, análise fatorial, detecção de *outliers*, descoberta de estrutura de domínio e análise de redes sociais;
- **de mineração de relacionamento:** exemplificados pela mineração de regras de associação, mineração correlacional, mineração de padrões sequenciais, minerações de dados causais; e
- **outras abordagens:** exemplificados pela mineração de processos, análise de discurso e abordagens multimodais.

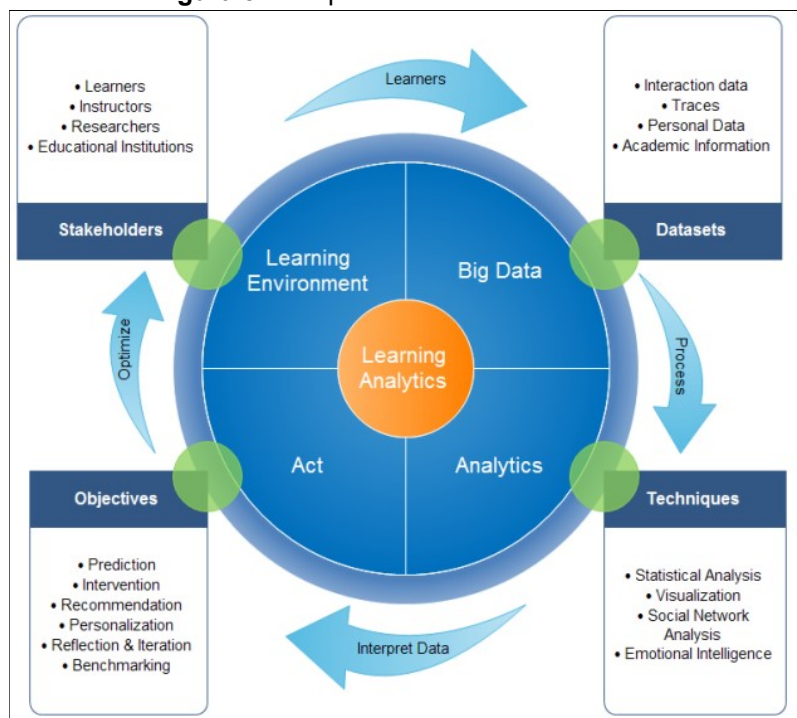
A ciência de dados tem um papel relevante no fornecimento de métodos capazes de ampliar o escopo de LA, sendo muito mais do que a contabilidade de fluxos de cliques utilizados em uma determinada ferramenta, incorporando outros aspectos como os cognitivos, os metacognitivos, os afetivos e os motivacionais. (GASEVIC *et al.*, 2017).

Diante das dimensões do modelo de referência proposto por Chatti *et al.* (2012) em conjunto com os tópicos abrangentes para o êxito em LA promovido por Gasevic *et al.* (2017), seguem agora, de forma cronológica, o desenvolvimento do ciclo de vida de LA.

Inicialmente, conforme defendido por Clow (2012), que se baseou em modelos antecessores (KOLB, 1984; ARGYRIS; SCHÖN, 1974; SCHÖN, 1983, 1991; LAURILLARD, 2002) entre outros (RICHARDSON, 2000; TRIGWELL; PROSSER, 2004), surge uma teorização mais ampla a partir da articulação de um ciclo da LA fundamentado, composto por quatro passos: 1) os **discentes**, que compete no *start* do ciclo em cursos formais (universidades) ou não-formais; 2) os **dados** sobre os discentes, que representa todas as informações adquiridas pelo sistema (demográficos, logins, *posts*, resultados de avaliações etc); 3) **métricas ou análise dos dados**, que provê conhecimento a partir da análise apurada dos dados durante o processo de aprendizagem, através das ferramentas de visualizações, painel de controle, listas de riscos dos discentes etc; e 4) as **intervenções**, que fazem o ciclo completar a partir do direcionamento dos docentes com base no conhecimento adquirido no passo anterior. Clow (2012) destaca que não é necessário os quatro passos para se ter LA, porém reflete que com a ausência de um deles a análise pode não ter o efeito satisfatório.

Ampliando-se este ciclo apresentado por Clow (2012), na figura 8 é apresentado um ciclo de vida, mais fundamentado, que contempla holisticamente todos os aspectos de uma LA, proposta por Khalil e Ebner (2015).

Figura 8 – Proposta de ciclo de vida da LA



Fonte: Khalil e Ebner (2015)

Neste ciclo (figura 8), constam quatro tópicos principais que são: 1) os **stakeholders**, que através de suas interações e produções nos AVA, geram os dados; 2) os **conjuntos de dados** que representam os *Big Data* contidos nos AVA, que armazenam os dados; 3) as diversas **técnicas** que fazem a análise dos dados; e 4) os **objetivos** que representam a ação que será aplicada para a otimização do desempenho da aprendizagem (KHALIL; EBNER, 2015), sendo este ciclo consolidado atualmente.

2.2.3 Técnicas e aplicações em LA

São diversos os métodos para analisar dados no campo educacional de nível superior, imbuídos, principalmente, para encontrar padrões em conjuntos de dados (LEITNER *et al.*, 2017).

Conforme observado no modelo de referência de Chatti *et al.* (2012) ampliado em Gasevic *et al.* (2017), e no ciclo de vida de LA proposto por Clow (2012) e ampliado por Khalil e Ebner (2015), diversas técnicas, assim como aplicações/objetivos, podem ser utilizadas para a implementação da LA, a depender do tipo de atividade de análise a ser desempenhada, fazendo uso de metodologias analíticas, proporcionando tanto retorno quantitativa quanto qualitativa.

Estatística, *Visual Learning*, *Social Network Analysis* (SNA), Aprendizagem Adaptativa, Predição, Intervenção, Recomendação/Alertas são algumas técnicas e aplicações que remetem a base de implementação de LA (CHATTI *et al.*, 2012), identificadas em trabalhos vigentes da área (MOISSA *et al.*, 2015; LEITNER *et al.*, 2017), destaca-se aqui nesta tese as técnicas e aplicações utilizadas pela área da EDM, conforme embasada na próxima seção.

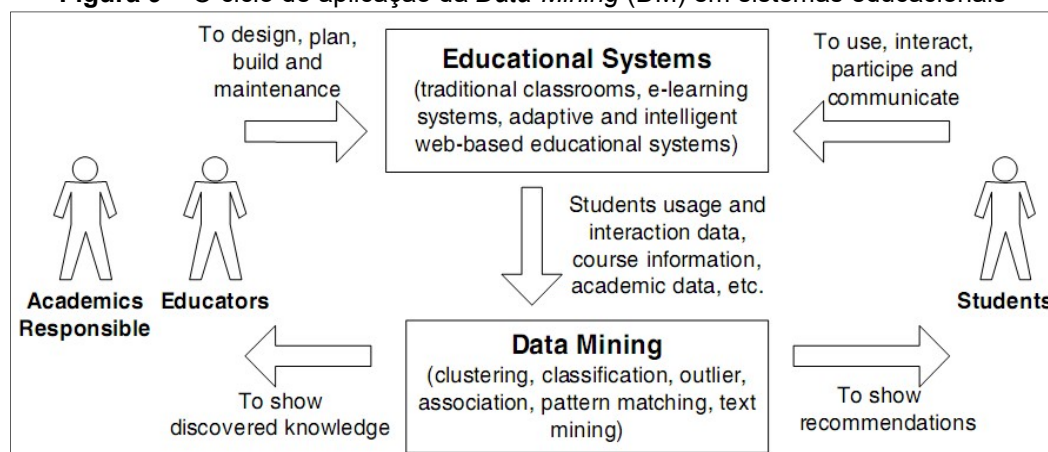
2.2.3.1 *Educational Data Mining* (EDM)

Também conhecida como descoberta de conhecimento em bases de dados, oriundo do termo em inglês *Knowledge Discovery in Databases* (KDD), a grande área de *Data-Mining* (DM) retrata a possibilidade de extrair, a partir dos dados em larga escala, um conhecimento inovador, tornando-se potencialmente valioso para o domínio seja aplicada (FACELI *et al.*, 2015).

Trata-se do "processo de descobrir padrões em dados [...]" sendo este "automático ou (mais geralmente) semiautomático" devendo ser "significativos na medida em que levam a alguma vantagem" (WITTEN *et al.*, 2017, p. 6).

Incorporando a DM na educação, a denominada EDM é uma área que busca, principalmente, o desenvolvimento de métodos para explorar conjuntos de dados recuperados em ambientes educativos (BAKER *et al.*, 2011). Romero e Ventura (2007) ilustram na figura 9 a relação dos sistemas educacionais, sendo misto ou não, com o uso de técnicas, transformando dados armazenados resultantes de interações entre discentes, informações do curso, dados acadêmicos entre outras informações, em descoberta de conhecimento para os educadores, gerando informação para possíveis recomendações aos discentes.

Figura 9 – O ciclo de aplicação da *Data-Mining* (DM) em sistemas educacionais



Fonte: Romero e Ventura (2007)

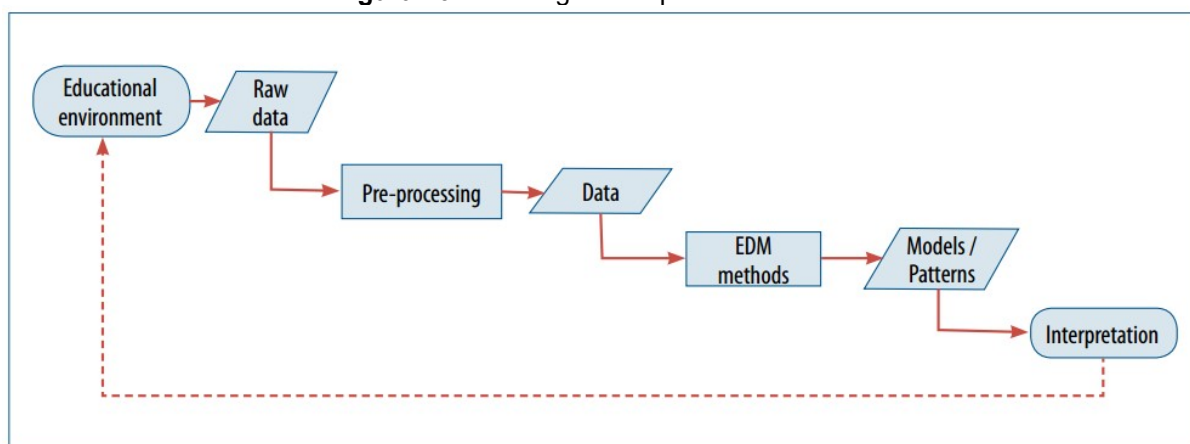
Conforme a figura 9, para o processamento interno da DM, são utilizados alguns métodos (técnicas) traçados por uma taxonomia, que contemplam classes denominadas: de agrupamento (*clustering*), de classificação (*classification*), de anexar (*outlier*), de associação (*association*), de relacionamento de padrões (*pattern matching*) e da mineração textual (*text mining*).

Na técnica de classificação, que é uma predição, tem-se o "processo de encontrar um modelo que descreve e distingue classes de dados ou conceitos", já na técnica de agrupamento procura-se "associar um item de dado com um ou vários agrupamentos determinados pelos dados, valendo-se principalmente de medidas de similaridades" e na técnica de associação espera-se "encontrar possíveis relações interessantes entre atributos de uma base de dados" (COSTA *et al.*, 2012, p. 5).

Esses métodos/técnicas são resultados de algoritmos que analisam os dados das interações dos *stakeholders* promovidos pela interface, dos conteúdos, da própria tecnologia entre outros gerando algum tipo de inferência. Porém é preciso customizá-los para que possam efetivamente atender as necessidades no contexto educacional (ROMERO; VENTURA, 2007).

Na figura 10 é demonstrada uma visão geral do processo de EDM, consistindo em um processo iterativo a partir dos dados brutos (não tratados), passando pelo pré-processamento, métodos EDM para gerar modelos e padrões, chegando à interpretação dos dados (LIÑÁN; PÉREZ, 2015).

Figura 10 – Visão geral do processo de EDM



Fonte: Liñán e Pérez (2015)

Atualmente, para potencializar o uso em EDM, ferramentas como *Weka*⁴⁶, *RapidMiner*⁴⁷, GISMO, SNAPP, *EDM Visualization Tool* entre outros estão disponíveis (ROMERO; VENTURA, 2013).

A EDM é comumente confundida com a LA. A fim de elucidar esta questão Siemens e Baker (2012), e Papamitsiou e Economides (2014), em seus estudos acerca da distinção entre LA e EDM, evidenciaram empiricamente, que todos os estudos anteriores, que abordam a obtenção de informações sobre os processos de aprendizagem, convergiram que a LA adota uma estrutura “holística”, buscando sempre compreender os sistemas em toda a sua complexidade, daí sugere-se o forte interesse nas visualizações da aprendizagem. Já EDM, adota uma visão

⁴⁶ <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

⁴⁷ <https://rapidminer.com/>

“reducionista”, buscando analisar componentes e novos padrões nos dados do sistema de forma modularizada/individual e automatizada, alterando os seus respectivos algoritmos, quando necessário.

Com as técnicas de EDM, os sistemas implementados devem construir modelos que permitam responder os seguintes questionamentos (BIENKOWSKI *et al.*, 2012, p. 12):

- 1) Que sequência de tópicos é mais eficaz para um discente específico?
- 2) Quais ações estudantis estão associadas com mais aprendizado (por exemplo, notas dos cursos superiores)
- 3) Quais ações estudantis indicam satisfação, engajamento, progresso de aprendizagem etc?
- 4) Que características de um ambiente de aprendizagem online conduzirá para uma melhor aprendizagem?
- 5) O que irá prever o sucesso do discente?

Já os sistemas implementados com LA, devem contemplar as respostas para as seguintes indagações (BIENKOWSKI *et al.*, 2012, p. 14):

- 1) Quando os discentes estão prontos para passar para o próximo tópico?
- 2) Quando os discentes ficam para trás em um curso?
- 3) Quando um discente está em risco de não concluir um curso?
- 4) Qual grau de probabilidade de um discente ficar sem intervenção?
- 5) Qual é o melhor próximo curso para um determinado discente?
- 6) Um discente deve ser encaminhado a um conselheiro para obter ajuda?

Com o auxílio de técnicas de EDM (como o uso de *clustering*, *classification*, *outlier*, *association rule mining*, *pattern matching*, *text mining*), dados frequentemente ignorados, como exemplo, os dados de *logs* de um AVA, por serem difíceis de interpretar no contexto pedagógico, acabam sendo analisados permitindo que haja a descoberta de comportamentos ou características de discentes, como por exemplo, maior propensão à evasão ou reprovação, sendo uma contribuição para tomada de decisão. Quanto maior o número de informações armazenada e disponível para análise, o resultado da mineração ocorrerá com maior êxito (KAMPFF *et al.*, 2008).

A avaliação da importância da EDM, em conjunto com recursos de LA, que incorpora além das técnicas de EDM, outros métodos, ferramentas estatísticas e de visualização entre outras que na prática evidenciam uma abordagem para aprender a partir das análises (CHATTI *et al.*, 2012), vêm crescendo continuamente, o que pode ser constatado pelo interesse expresso não apenas pelas IES, mas por outras instituições e governos, além de projetos de pesquisa e pela criação de sociedades destinadas a fomentar o desenvolvimento e pesquisa neste campo, tais como a

*International Educational Data Mining Society*⁴⁸, ou então a *Society for Learning Analytics Research*⁴⁹.

Baker e Inventado (2014) analisando a evolução entre as duas comunidades de LA e EDM, sendo EDM historicamente surgida mais cedo (figura 11), constatam sobreposição entre LA e EDM fazendo prognóstico que no ano de 2022. Ambas contemplarão o envolvimento total na área de pesquisa em educação, enfatizando assim, o entrelaçamento da junção destas duas comunidades.

Figura 11 – Evolução das áreas de LA e EDM



Fonte: Baker e Inventado (2014)

Ao considerá-las como duas áreas distintas, para Baker e Inventado (2014), a diferença principal é apenas o foco, questões de pesquisa e uso eventual de modelos. Em LA o foco maior se dá na interpretação humana de dados e visualização, já em EDM tem-se a automatização de métodos, porém as diferenças não ultrapassam os métodos utilizados por ambas. Por exemplo, modelos de predição são amplamente difundidas nas duas comunidades (LEITNER *et al.*, 2017) (LIÑÁN; PÉREZ, 2015), sendo que em LA há uma preocupação maior com a evasão

⁴⁸ <http://www.educationaldatamining.org>

⁴⁹ <http://www.solaresearch.org/>

e o fracasso do discente no curso, já em EDM verificam-se questões como o tédio e o aprendizado de curto prazo.

Ainda no tocante ao aspecto das técnicas utilizadas, Moissa *et al.* (2015, p. 1175) desenvolveram um mapeamento sistemático na literatura quanto a distinção de EDM e LA, foi verificado que ambas utilizam-se das "mesmas técnicas e métodos" e que "possuem definições e objetivos similares", sendo mínimas as diferenças encontradas, considerando-se que no quesito de técnicas que EDM e LA são complementares.

Inclusive pode-se perceber esta complementação em revisões sistemáticas de literatura que incorporam o termo LA em sua metodologia de busca pela sua relevância com EDM, como apresentado em Rodrigues *et al.* (2018).

Portanto, as similaridades entre as duas áreas vão para além das técnicas, sendo também no campo dos objetivos e metodologias, sendo distintas as suas origens e tendências. Conforme abordado por Liñán e Pérez (2015), diante das numerosas semelhanças entre LA e EDM há um ganho positivo na coexistência de ambas em prol da qualidade no processo educacional.

2.2.4 Questões éticas e privacidade

Já no *Big Data* se apresenta alguns desafios com a questão da ética, por se tratar de uma tecnologia que poderá responder a uma complexa pergunta: "Quem é você?", envolvem questões além dos meros dados, conforme pode ser observado nos estudos de Fiesler *et al.* (2015) e Gumbus e Grodzinsky (2015).

Especificamente, no que tange a LA, como colocado em debate por Conde *et al.* (2015) estas preocupações criam um confronto das visões éticas sobre o uso de LA, que podem complementar ou antagonizar. Para se obter determinadas informações, que podem ser tidas como pessoais e intransferíveis, a partir destes sistemas que implementam LA, faz-se necessário averiguar as questões legais e éticas.

Diante do crescimento de LA, tem emergido uma variedade de questionamentos no tocante a ética e privacidade. Este segmento representa um importante e relevante passo para a incorporação de LA nas IES, sendo hoje uma significativa lacuna na literatura.

Salinas (2018) indaga sobre questões ligadas a esta questão ética dentro das IES: como os diferentes setores das IES utilizam os dados que utilizam privilégio de acesso? Quais estruturas regulatórias são utilizadas para processar estes dados? Quais são os benefícios que a IES terá em obter uma estrutura exclusiva de governança dos dados?

No estudo de Khalil e Ebner (2015) são incorporados em seu *framework*, oito dimensões de limitações, pertinentes ao uso de LA, ocasionadas por questões éticas quando se envolve a aplicação de LA em conjunto de dados educacionais, que são: **privacidade** – pois estes dados podem revelar informações pessoais; **acesso** – se faz necessária uma autenticação para assegurar-se que apenas as pessoas autorizadas terão acesso aos dados; **transparência** – divulgação dos caminhos a serem percorridos de forma transparente a todos os envolvidos; **política** – ajuste de políticas nas instituições para se adequar as questões éticas; **segurança** – manutenção dos dados protegidos com camadas de criptografia, tornando-os confidencial, íntegro e disponível; **precisão** – garantia de resultados confiáveis; **restrições** – considerar a proteção de dados e as leis de direitos autorais; e a **propriedade** – perspectivas sobre de quem é o proprietário dos dados gerados.

Enfatiza-se aqui a dimensão da **propriedade** dos dados: é dos discentes ou da IES? Por se tratar de um ponto bastante complexo, que demandam sérias considerações, Jones *et al.* (2014) defendem que não seja nem de um e nem de outro e sim, um modelo híbrido de propriedade. Se por um lado os dados podem representar para a IES uma oportunidade de melhorar a qualidade da educação a partir do seu AVA, desenvolvendo novas ferramentas com a sua personalização, por outro lado, para os discentes podem representar também melhoria e eficiência em seu aprendizado, sem deixar de lado a consideração pelas questões éticas.

A personalização é um fator interessante, pois, diante dos recursos computacionais existentes, não se pode interagir com os discentes como se estes fossem todos iguais. Os dados, sejam individualizados ou coletivos, podem ser extraídos através de uma *Application Programming Interface* (API)⁵⁰ de vários softwares como *Youtube, Facebook, Google+, Google Drive, Twitter, StackExchange*

⁵⁰ Do português Interface de Programação de Aplicativos, basicamente, trata-se de uma “janela” de um software/aplicativo capaz de disponibilizar a utilização de suas funcionalidades/serviços por terceiros.

e *WordPress*. Quanto ao fator ético, pode ser amenizado quando estes valores extraídos são retornados para o discente, a partir de um formato aberto/livre (SCLATER, 2017).

Sclater (2014a) apresentou uma revisão da literatura, retratando como algumas instituições consideram estes tipos de questionamentos de direito. Diante deste estudo foram analisados códigos de ética e diretrizes em diversas instituições que culminaram nos principais conceitos-chaves que aparecem frequentemente em seus respectivos códigos: transparência, clareza, respeito aos usuários e controle do usuário, consentimento, prestação de contas e acesso. Ainda, o autor enfatiza que o grande e atual desafio é o desenvolvimento de um compreensivo código de prática, envolvendo as questões éticas e legais para a implementação de LA.

Do ponto de vista legal, em nível internacional, tendo em vista que a Europa assumiu a posição que a privacidade individual é de extrema importância e que a regulação de suas práticas atuais é necessária, em maio de 2016 entrou em vigor a *General Data Protection Regulation* (GDPR) (EUROPEAN COMMISSION, 2018), sendo aplicado a partir de maio de 2018.

Trata-se do novo documento de proteção de dados da união europeia, que regula o processamento por indivíduo, empresa ou organização de dados pessoais, representando a mais importante mudança na privacidade de dados dos últimos 20 anos⁵¹. No seu artigo 5º, por exemplo, relacionado aos princípios para processamento de dados pessoais prevê que estes devem ser processados de forma legal, justa e transparente em relação à pessoa em causa.

No Brasil, tem-se a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) que foi sancionada pela Lei nº 13.709/2018 (BRASIL, 2018a) e vem sendo alterada pela Medida Provisória nº 869/2018 (BRASIL, 2018e), tendo como principais metas o aumento da garantia à privacidade dos dados pessoais, assim como, proporcionar mais poder as entidades reguladoras a fim permitir mais controle sobre os dados e criação da autoridade nacional de proteção de dados (ANPD).

O recente relatório de Slade e Tait (2019) considera diretrizes globais para questões éticas cruciais na incorporação de LA, porém alerta que não tem a intenção de contemplá-las em todos os países do mundo, pois se deve considerar a

⁵¹ <https://eugdpr.org/>

particularidade de cada um destes, seja por questões legislativas e/ou culturais, apenas identificando as principais e relevantes questões neste contexto.

Tendo em vista que estudos, ainda incipientes, mostram que estes regulamentos legais afetarão a área de LA de diversas maneiras (VUORIKARI; MUÑOZ, 2016), esses passos na esfera legal são relevantes e necessários no tocante a essas questões éticas e privacidade de dados.

Nota-se, portanto, conforme abordado por West *et al.* (2016), que a compreensão da necessidade de relacionar LA às questões éticas ainda estão prematuras (por exemplo, essas primeiras regulamentações iniciaram em 2018) e insuficientes, para que as aplicações de LA sejam efetivamente consideradas com princípios éticos relevantes e consistentes.

2.2.5 Características e importância de LA para avaliar nos AVA

Impulsionados pelas tendências de melhorar a qualidade da EaD, sendo esta promotora da educação online e/ou educação híbrida, estudos vêm sendo realizados tendo como foco a análise de dados gerados pelos AVA. Fazendo comparativos com outros métodos, como se pode observar em Figueira (2017), onde a investigação descreveu um modelo para um processo de predição com uso de métricas tradicionais sobre a validade do processo de criação dos modelos automáticos em um curso de educação superior, considerou-se treinamento, testes e montagem da estrutura.

Também foram constatados outros estudos conforme descrito por Sisovic *et al.* (2015), que relataram o impacto da análise de dados no AVA, gerados pelas atividades desenvolvidas em um curso de programação e por Poon *et al.* (2017) que visou diminuir as dificuldades dos docentes na interpretação do aprendizado analítico. No estudo de Macfadyen e Dawson (2010) foram demonstradas algumas variáveis rastreáveis no AVA que podem ser analisadas em prol de uma significativa predição para indicadores de sucesso acadêmico.

Segundo Rodrigues e Siqueira (2015) os AVA tem como principal objetivo permitir que o discente seja acompanhado de forma organizada e sistematizada, sendo possível também, a qualquer momento, a recuperação dos conteúdos já ministrados. Campos (2010) enfatiza que os próprios AVA permitem gerar

informações sobre os discentes: progresso tanto individual como coletivo, proporcionando ao docente possibilidades de dinamizar atividades de avaliação e procedimentos diferentes para atingir ao objetivos traçados.

Os primeiros recursos capazes de avaliar em AVA, segundo Amaral *et al.* (2009), foram: o *Learning Environment Inventory* (LEI), o *Classroom Environment Scale* (CES), o *My Class Inventory* (MCI) e o *Class Activities Questionnaire* (CAQ). Esses recursos possibilitam a coleta de dados para a avaliação. Conforme aborda Luckesi (2011) estes recursos (instrumentos) devem estar bem definidos pelo docente, senão poderão ter um tom negativo para a sua prática, já que o que interessa são os dados coletados por estes recursos e não os recursos como conclusão do ato de avaliar.

No estudo feito por Bitencourt *et al.* (2013) ficou evidenciado, de forma majoritária, que as pesquisas sobre avaliação no nível superior não fazem distinção entre a educação ser presencial ou a distância, embora observou-se que há uma certa tendência por parte das IES em saber tratar com mais conhecimento o formato EaD.

Aliado a isso, no propósito da EaD online, é preciso pensar formas mais pertinentes de avaliação para este contexto, haja vista que se trata de uma forma peculiar de educação, comparadas com as avaliações presenciais (BITTENCOURT *et al.*, 2013). A guisa dos defensores da EaD, no tocante a avaliação, colocam que no formato presencial acontece precarização, haja vista a dificuldade de se avaliar milhares de discentes ao mesmo tempo com provas de cunho dissertativo, porém não afasta do meio online buscar novas formas de avaliação sendo estas com perspectivas mais formativas (MORAN, 2007).

Estudos revelam, a partir do mapeamento dos conteúdos em interações no AVA, a categorização de quatro dimensões constituintes do sujeito nesses ambientes, são eles: cognitiva, tecnológica, social e afetiva (BEHAR, 2009), sendo estes subsídios para promover a avaliação. Ruhe e Zumbo (2013) retratam a importância dos modelos de avaliação para que o docente possa ser direcionado até o seu destino, além de agregar os fatores de estratégias para obtenção do sucesso, durante todo o percurso do curso.

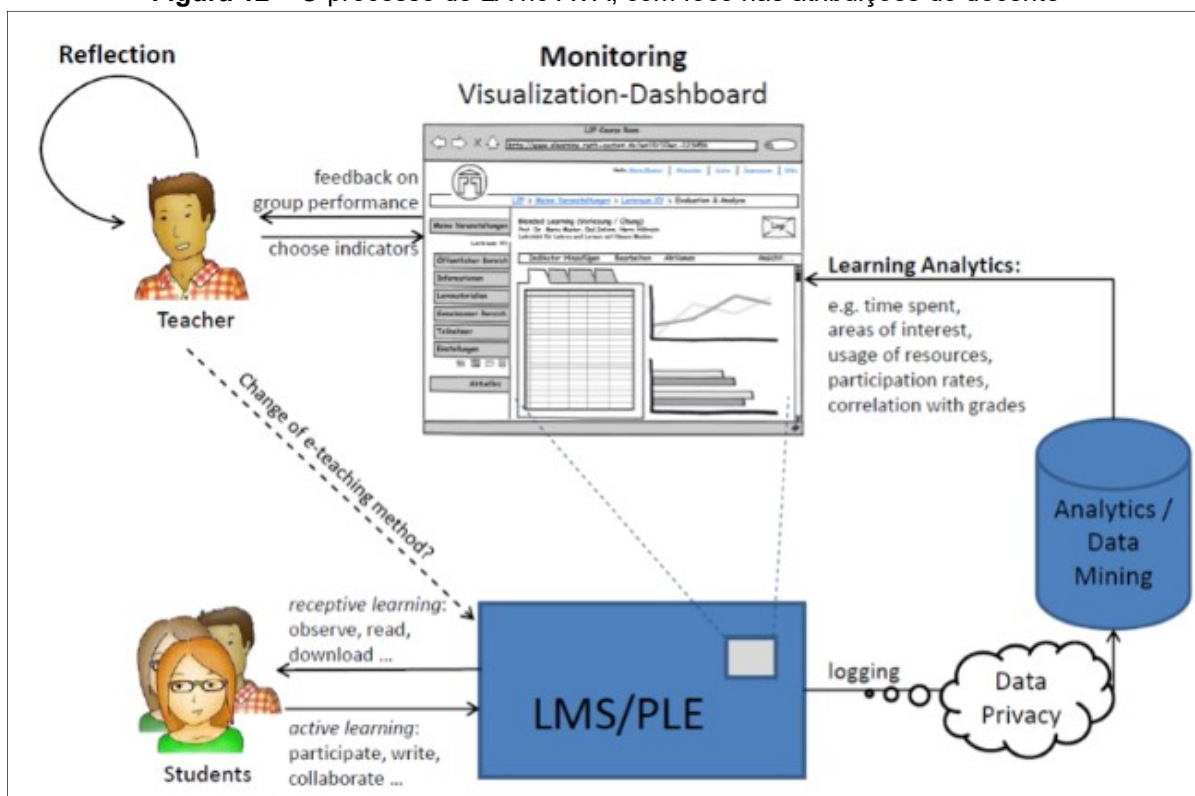
A ser comparado com outros métodos, como avaliação de cursos, pesquisas de discentes e docentes e observações de usuários, o LA é mais útil, pois oferece

inferência com detalhes da atividade do discente no momento que acontecem, utilizando-se de ferramentas capazes de extrair as interações desenvolvidas pelo discente (SCLATER, 2017).

Há um envolvimento relacionado ao *design* do aprendizado e a LA. Sendo estas integradas, haverá um entendimento melhor sobre o comportamento analisado dos discentes para as necessárias recomendações pedagógicas (LOCKYER; DAWSON, 2011).

Na figura 12, observa-se a utilização de LA por parte dos *stakeholders*, a partir de painéis de monitoramento contidos em ambientes como o AVA, gerados por técnicas, como da área de EDM, na base de dados que contém os *logs* de interação e atividades desenvolvidas pelos *stakeholders*, principalmente os discentes (DYCKHOFF *et al.*, 2012).

Figura 12 – O processo de LA no AVA, com foco nas atribuições do docente



Fonte: Dyckhoff *et al.* (2012, p. 61)

Conforme exposto por Dyckhoff *et al.* (2012), a partir da visualização no painel (figura 12), os docentes terão a oportunidade de interpretar/avaliar de forma mais rápida e assertiva as informações acerca do rendimento de cada discente,

refletindo possibilidades de otimizar e melhorar, através de intervenções, suas rotas/caminhos para alcançar êxito.

2.2.6 Experiências com o uso de LA

Serão apresentados alguns trabalhos/iniciativas/adoções com LA, que se coadunam com o objeto desta tese, que foram ou estão sendo desenvolvidos ao redor do mundo. Experiências que buscam o amadurecimento, fortalecimento e, conseqüentemente, a solidez da LA como uma relevante ferramenta de intervenção para o aprimoramento no processo de ensino-aprendizagem das IE entre outras organizações, tornando-se, impulsionadoras da educação.

Esse detalhamento é baseado principalmente por dois relatórios públicos oficiais: o *“Research evidence on the use of Learning Analytics: implications for education policy”* de Vuorikari e Muñoz (2016) desenvolvido por uma comissão europeia e o *“Improving the Quality and Productivity of the Higher Education Sector: Policy and Strategy for Systems-Level Deployment of Learning Analytics”* de Siemens *et al.* (2013) desenvolvido pelo governo australiano, que evidenciam as estratégias e políticas adotadas por estas instituições e pelo artigo *“Learning analytics: the current state of play in UK higher and further education”* (SCLATER, 2014b).

Estão dispostos nos quadros 2 e 3, o detalhamento do uso de LA categorizados por instituição, o tipo de organização da instituição e o país ao qual foi implementada a LA.

2.2.6.1 Instituições de ensino superior

No quadro 2 são apresentados o detalhamento das experiências com o uso de LA realizadas por IE em seus contextos educacionais, ordenado por país.

Quadro 2 – Experiências com o uso de LA em IES

(continua)

Instituição	Tipo	País	Experiências com o uso de LA
University of Technology Sydney (UTS) - https://www.uts.edu.au	IES Pública	Austrália	<ul style="list-style-type: none"> - Projeto sobre LA iniciado em 2010, financiado internamente, para lidar com dados; - Criação do instituto <i>Connected Intelligence Centre</i> (CIC)⁵² em 2014, para despontar iniciativas de LA, atuando fora da UTS; - Algumas ferramentas criadas pelo CIC: <i>Academic Writing Analytics</i> (AWA)⁵³ para análise de escrita e <i>Crick Learning for Resilient Agency</i> (CLARA)⁵⁴ para auto-avaliação dos discentes; - Curso eletivo oferecido pelo CIC, que busca promover a elevação da alfabetização de dados na UTS, dando uma visão mais crítica dos dados, incorporando conceitos básicos de estatística; - Forte engajamento da UTS em LA, principalmente no tocante as falhas dos discentes, emergindo intervenções e utilizando painéis de visualização para os discentes medirem seus esforços e engajamento; - A CIC estabelece relacionamento recíproco com a UTS, principalmente com os docentes, que inicialmente tinham receio, porém atualmente sentem-se mais motivados e satisfeitos; - A LA é uma política de aprendizagem essencial na UTS.
University of New South Wales (UNSW) - https://www.unsw.edu.au	IES Pública	Austrália	<ul style="list-style-type: none"> - Foco de LA na melhoria da interpretação dos dados institucionais, rastreando o desempenho dos discentes e predição do risco acadêmico; - Criação do relatório <i>Student at Academic Risk Report</i> (SAR) que fornece os discentes com riscos acadêmicos no início do curso, para possível intervenção.
University of New England (UNE) - https://www.une.edu.au	IES Pública	Austrália	<ul style="list-style-type: none"> - Foco de LA na retenção; - Criado em 2010, o programa de alerta antecipado, visando o risco de evasão dos discentes; - Ferramentas criadas: <i>Automated Wellness Engine</i> (AWE)⁵⁵, que implementa um mecanismo de bem-estar automatizado, que com gatilhos de pesos variados, identifica discentes propensos a evasão.
Queensland University of Technology (QUT) - https://www.qut.edu.au	IES Pública	Austrália	<ul style="list-style-type: none"> - curso de relatórios de desempenho e monitoramento de atividade de intervenção relacionadas com o engajamento dos discentes; - combinação de várias fontes de dados para identificar os discentes que estão em risco de evasão; - <i>feedback</i> de intervenção (um telefonema personalizado por um discente mais experiente, oferecendo apoio comportamental e cognitivo); - Protótipos para análise organizacional que utilizam matemática, mineração de dados e visualização de baixo custo.

⁵² <http://utscic.edu.au/>⁵³ <http://utscic.edu.au/tools/awa/>⁵⁴ <http://utscic.edu.au/tools/clara/>⁵⁵ <https://blog.une.edu.au/earlyalertune/awe/>

Quadro 2 – Experiências com o uso de LA em IES

(continuação)

<p>Swinburne University of Technology - https://www.swinburne.edu.au</p>	<p>IES Pública</p>	<p>Austrália</p>	<ul style="list-style-type: none"> - iniciou os trabalhos com LA em 2012, com o programa <i>Swinburne Connect</i> que tinha como principal estratégia a identificação de discentes, com conjunto de dados, contendo gatilhos demográficos e comportamentais do ensino superior com possibilidades de evasão, realizando o suporte através de chamadas telefônicas para a comunicação com o discente previamente identificado, a partir daí, tendo um acompanhamento ativo, a fim de melhorar as taxas de retenção; - o programa acima contou com a parceria do recrutamento da <i>QS Enrolment Solutions</i>⁵⁶ desenvolvendo atividades para promover a retenção, através de relatórios que indicam métricas e indicadores como fatores de estresse dos discentes, encaminhando-os para as possíveis intervenções dos responsáveis da universidade; - este programa já apresenta alguns resultados mostrando que os discentes mais engajados tiveram ampliação na retenção.
<p>University of South Australia (UNISA) - http://www.unisa.edu.au</p>	<p>IES Pública</p>	<p>Austrália</p>	<ul style="list-style-type: none"> - LA implementada como base para obtenção de discentes com resultados de sucesso e retenção; - Criado em 2010, o programa <i>Enhancing Student Academic Potential</i> (ESAP), que buscava identificar, a partir da análise dos dados discentes com riscos acadêmicos, a fim de propor apoio, a partir de intervenções que inicialmente se deram através de discentes mais experientes e treinados para esta finalidade; - O ESAP tem mostrado resultados animadores para a universidade, com eficiência das métricas e modelos preditivos, que com intervenções por parte dos stakeholders evidenciaram um aumento real do sucesso discente que se dispuseram a participar, em detrimento dos que não participaram.
<p>University of Queensland (UQ) - http://www.uq.edu.au</p>	<p>IES Pública</p>	<p>Austrália</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lançamento da <i>UQ Learning Analytics Initiative</i> (LAI), diante do reconhecimento dos <i>stakeholders</i> da UQ pela LA; - A criação da equipe⁵⁷ de LA no <i>Institute for Teaching and Learning Innovation</i> (ITaLI) que visa as prioridades estratégicas de LA, a fim de melhorar as práticas de ensino e aprendizagem e prever futuros impactos e oportunidade para a UQ; - Incorporou a LA em sua estratégia organizacional⁵⁸ (2016-2020); - Se tornou membro do SoLAR; - Criou vaga para professor exclusivo de LA, para condução das pesquisas da área; - LA com foco na retenção, além das implicações com big data, sempre objetivando o fornecimento de visões facilmente compreensíveis sobre o comportamento discente, para tomadas de decisão.

⁵⁶ <http://www.qs-enrolmentsolutions.com/>

⁵⁷ <https://itali.uq.edu.au/content/learning-analytics>

⁵⁸ https://student-strategy.uq.edu.au/files/453/Student-Strategy_White-Paper.pdf

Quadro 2 – Experiências com o uso de LA em IES

(continuação)

University of Michigan - https://www.umich.edu	IES Pública	Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> - Busca em LA soluções para enfrentar as dificuldades de implementar outros tipos de estratégias educacionais, com baixo custo; - Iniciou LA em 2012, com a criação da <i>Learning Analytics Task Force (LATF)</i>⁵⁹ que realizou diversos fóruns públicos para explicitar os projetos de LA a nível nacional e internacional, aconselhando a sua prática; - O LATF contempla três elementos: 1) exploração do ambiente tecnológico; 2) financiamento dos principais projetos de LA; e 3) rever as métricas mais eficazes para o processo de ensino-aprendizagem; - O LATF vem obtendo satisfatórios subsídios institucionais, como a criação de comunicação para a discussão de LA, entre outras estruturas de apoio para os <i>stakeholders</i>.
University of Wisconsin - https://www.wisc.edu	IES Pública	Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> - A LA é focada em melhorar a qualidade e a eficácia geral de toda a universidade (reestruturação da aprendizagem organizacional), identificando o risco iminente de fracasso por parte dos discentes, proporcionando um maior controle, porém com poucos envolvidos nesta missão; - Desenvolveu o projeto <i>Desire2Learn's Insights</i>⁶⁰, comprovando a relevância da área nesta IES.
Open University (OU) - http://www.open.ac.uk	IES Pública	Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> - Foco de LA no aumento do sucesso do discente, medido através da retenção, progressão e obtenção de qualificações. A LA é tratada como um dos principais projetos dentro o programa de prioridades estratégicas da OU, sendo destinada a melhorar a experiência discente; - Embora a OU tenha mais de uma década de experiência em análise de dados na experiência discente, quanto ao projeto de LA foi iniciado apenas em 2013; - Política de uso ético em LA, motivada por dois principais motivos: 1) a OU é uma IES aberta e a entrada é livre de estudantes, gerando todo tipo de dado (confiável ou não), sendo a principal ou única fonte sobre os discentes; e 2) por conta da OU ser totalmente a distância, se faz necessário que os dados gerados sejam confiáveis; - A política⁶¹ entrou em vigor em 2014, contendo 8 princípios, entre estes a prática ética de LA deve se alinhar aos princípios organizacionais centrais; - Ferramenta para fazer LA que utiliza: usa o software <i>business intelligence</i> SAS e uma ferramenta interna chamada <i>OUAnalyse</i>^{62 63}, <i>Open Essayist</i>⁶⁴ e está adquirindo uma nova ferramenta de visualização de dados corporativos.

⁵⁹ <http://www.crlt.umich.edu/slam>⁶⁰ <https://www.d2l.com/pt-br/produtos/insights/>⁶¹ <https://help.open.ac.uk/documents/policies/ethical-use-of-student-data>⁶² <https://analyse.kmi.open.ac.uk>⁶³ <http://www.laceproject.eu/publications/analysing-at-risk-students-at-open-university.pdf>⁶⁴ <http://www.open.ac.uk/researchprojects/safesea/>

Quadro 2 – Experiências com o uso de LA em IES

(continuação)

<p>University of Bedfordshire (BEDS) - https://www.beds.ac.uk</p>	<p>IES Pública</p>	<p>Reino Unido</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Foco na melhoria da experiência discente com LA, monitorando o engajamento deles para suprir o principal desafio da instituição que é a retenção; - Em 2009, desenvolveu um projeto que identifica os padrões de envolvimento dos discentes; - Adoção de dois projetos do <i>Joint Information Systems Committee</i> (JISC), um para capacidade analítica⁶⁵ do sistema e o outro que através do kit de ferramentas do projeto <i>Strategic ICT for Managing Student Engagement</i> (SIMSE)⁶⁶ ajudou toda a instituição a evidenciar o potencial do "big data" e LA; - Ferramenta para fazer LA que utiliza: <i>Oracle data warehouse</i> e <i>business intelligence software</i> e um <i>student engagement dashboard</i> desenvolvido por uma empresa terceirizada de <i>software</i>.
<p>University of Derby - https://www.derby.ac.uk</p>	<p>IES Pública</p>	<p>Reino Unido</p>	<ul style="list-style-type: none"> - A LA focada em uma excelente experiência do discente para compreender os docentes e suas diversas necessidades; - Manter e melhorar os atuais níveis de retenção, sendo desenvolvidos indicadores sobre os discentes em risco; - Entre 2010 e 2011 foi iniciado um projeto do Jisc nesta instituição, denominado <i>Student Experience Traffic Lighting</i> (SETL)⁶⁷, aumentando de forma significativa a satisfação dos discentes e outras métricas, desenvolvendo uma melhor compreensão do que era mais interessante para estes <i>stakeholders</i>, sendo assim, incorporado uma visão holística na qual a LA pode oferecer. Como resultado, foi identificada uma lista com 29 métricas para tratar das necessidades discentes; - Criação de uma equipe de estatística para analisar os dados sobre retenção e aproveitamento dos discentes negros e de minorias étnicas, resultando em boas receitas para a equipe acadêmica para o apoio a inclusão, colocando-os em condições de equidade, estas tomadas de decisão foram mais baseadas em evidências, sendo reconhecido um grande avanço quanto a mudança de pensamento dos envolvidos em toda a instituição; - Ferramenta para fazer LA que utiliza: está como piloto o <i>Blackboard Analytics for Learn</i> e usa o IBM Cognos como seu principal sistema de inteligência de negócios.

⁶⁵ <http://repository.jisc.ac.uk/5125/1/Bedford.pdf>

⁶⁶ <https://jiscinfonetcasestudies.pbworks.com/w/page/68194223/Transformations%20University%20of%20Bedfordshire>

⁶⁷ <https://www.derby.ac.uk/ssis/jisc-setl>

Quadro 2 – Experiências com o uso de LA em IES

(continuação)

<p>University of East London (UEL) - https://www.uel.ac.uk</p>	<p>IES Pública</p>	<p>Reino Unido</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Focada nos problemas de retenção, tendo como LA um reconhecido potencial para o aumento do número de discentes concluintes com bons e qualificados resultados; - A UEL está utilizando as análises para verificar como os discentes aprendem e como lidam com diferentes atividades; - Em 2011, desenvolveu um piloto em torno do monitoramento de presença, motivados pela exigência de frequência da <i>Higher Education Funding Council for England (HEFCE)</i>⁶⁸, tendo também outras ferramentas como o cartão que o discente precisa passar para entrar em palestras, seminários, workshops, sessões prática entre outras atividades extra-classe; - Ferramenta para fazer LA que utiliza: o QlikView para analisar dados mantidos nos <i>data warehouses</i> do <i>Microsoft SQL Server</i> e <i>Oracle</i>.
<p>University of Edinburgh - https://www.ed.ac.uk</p>	<p>IES Pública</p>	<p>Reino Unido</p>	<ul style="list-style-type: none"> - A LA é abordada com diversas formas, tendo como objetivo principal o fornecimento de um melhor <i>feedback</i> para os discentes, apresentando de forma mais simples e útil possível, desenvolvendo também, uma melhor compreensão quanto ao conteúdo da aprendizagem ajudando a informar o design do curso; - Por conta de a instituição ser bastante distribuída, para a instituição a LA ajuda a evidenciar melhores indicadores para o apoio a tomadas de decisão, creditando a utilidade desses dados em proporcionar o engajamento dos discentes, tornando-os também em aprendizes reflexivos; - Por ser uma instituição bem posicionada na área de <i>Massive Online Open Courses (MOOC)</i> tem-se trabalhado também a LA como um ponto focal; - Ferramenta para fazer LA que utiliza: <i>Google Analytics, Google Charts, Tableau, QlikView, SAP Business Objects</i> e vários sistemas internos.
<p>Lancaster University - http://www.lancaster.ac.uk</p>	<p>IES Pública</p>	<p>Reino Unido</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Os objetivos de LA para a instituição são melhores dados para ajudar na retenção e melhorar a qualidade do ensino, embora não haja um desenvolvimento explícito dos níveis superiores, porém há uma convergência entre a maioria dos funcionários sobre a necessidade e importância de LA; - Transcrição interativa que mostra o progresso dos discentes. Tutores tem melhor apoio para dar aos discentes a partir das análise disponíveis nesta transcrição. Não há intervenção automatizada; - Garante que a tarefa do discente seja marcada de maneira oportuna obtendo o feedback antes que a próxima tarefa seja enviada; - Combinação de diferentes atividade de análise mais holísticas; - Ferramenta para fazer LA que utiliza: <i>Tableau</i>.

⁶⁸ <http://www.hefce.ac.uk>

Quadro 2 – Experiências com o uso de LA em IES

(continuação)

<p>Loughborough University (LBORO) - http://www.lboro.ac.uk</p>	<p>IES Pública</p>	<p>Reino Unido</p>	<p>- A LA se encaixa nos objetivos estratégicos da instituição e tem sido instigada pelos acadêmicos para o apoio a aprendizagem que precisam compreender de forma mais holística o envolvimento dos discentes, desenvolvendo o fornecimento de informações úteis;</p> <p>- O foco na LA tem sido a inteligência de negócios e o gerenciamento institucional dos discentes com o desenvolvimento do sistema denominado <i>Co-Tutor</i> (este software cria painéis e alertas para diferentes funções de tutoria, fornecendo uma trilha de interação com os discentes, o <i>National Student Survey</i>⁶⁹ tem a participação também com os feedbacks dos discentes), sendo este uma evolução de uma planilha em excel para um sistema mais robusto corporativo, tendo o financiamento da Jisc para pilotá-lo em outras instituições;</p> <p>- Ferramenta para fazer LA que utiliza: desenvolveu seu próprio sistema denominado <i>Co-Tutor</i>.</p>
<p>Manchester Metropolitan University (MMU) - https://www2.mmu.ac.uk</p>	<p>IES Pública</p>	<p>Reino Unido</p>	<p>- Iniciado em 2010, tendo como principal foco da LA na MMU a melhoria da experiência do discente, seguido retenção entre outros fatores de sucesso;</p> <p>- Três principais fatores motivaram as iniciativas com LA na MMU: a melhoria da pontuação no <i>National Student Survey</i> (NSS), uma revisão das plataformas de tecnologia do aprendizado sugerindo áreas para melhorá-los e o projeto da Jisc denominado <i>Supporting Responsive Curricula</i> (SRC)⁷⁰ que considerava o currículo para ser aprimorado a fim de gerar empregabilidade.</p> <p>- Várias linhas de trabalho foram postas sob o programa denominado <i>Enhance Quality and Assessment for Learning</i> (EQAL)⁷¹ dando o aporte tecnológico;</p> <p>- Trabalhos com o apoio do programa EQAL: no primeiro momento entre 2010 e 2013 houve a entrega de informações personalizadas aos discentes e a produção de cronogramas personalizados e agendas de avaliação no AVA-<i>Moodle</i> e aplicativo móvel dos discentes, já num segundo momento, teve vários projetos entre eles o estabelecimento da infraestrutura e a capacidade de realizar análises, o sistema <i>Continuous Monitoring and Improvement</i> (CMI)⁷² que oferecem painéis e ferramentas aos líderes para o apoio no desenvolvimento de planos de melhoria e o <i>Student Engagement Monitoring</i> (SEM)⁷³ que baseia-se num sistema de auto-registro;</p> <p>- Ferramenta para fazer LA que utiliza: usa o <i>Microsoft business intelligence stack</i>.</p>

⁶⁹ <https://www.thestudentsurvey.com>

⁷⁰ http://www.celt.mmu.ac.uk/src/src_archive/index.php

⁷¹ <https://www.mmu.ac.uk/change/eqal/>

⁷² <https://www.celt.mmu.ac.uk/cmi/index.php>

⁷³ <https://www.celt.mmu.ac.uk/sem/index.php>

Quadro 2 – Experiências com o uso de LA em IES

(continuação)

<p>Nottingham Trent University (NTU) - https://www.ntu.ac.uk</p>	<p>IES Pública</p>	<p>Reino Unido</p>	<p>- Por falta de tempo da equipe no aprimoramento da interpretação extensiva de dados sobre o aprendizado e a participação dos discentes o objetivo principal da LA nesta instituição é apresentar informações mais eficazes possíveis aos tutores;</p> <p>- A instituição apresenta informações estratégicas muito boas para os gestores através da implementação madura do Cognos, objetivando o aumento da retenção;</p> <p>- Através do projeto HERE⁷⁴, enfatizou-se a relação significativa entre o engajamento e sucesso, sendo possível alertar o tutor quando houver um comportamento inesperado, sendo este o principal conceito de trabalho de LA na NTU. Foi lançado em 2013 um painel de tutor, sem a necessidade de treinamento;</p> <p>- Ferramenta para fazer LA que utiliza: usa o <i>Hewlett Packard Autonomy</i>, adaptado por <i>DTP Solution Path</i>.</p>
<p>Oxford Brookes University (OBU) - https://www.brookes.ac.uk</p>	<p>IES Pública</p>	<p>Reino Unido</p>	<p>- Focado no aprimoramento da experiência do discente enfatiza o estabelecimento de uma base de evidências para o melhoramento da aprendizagem;</p> <p>- Iniciativa de desenvolvimento de ferramentas para o acompanhamento de desempenho acadêmico vem sendo traçado na <i>business intelligence</i> da OBU, sendo estas as principais coletas de dados para apresentação de novas visualizações, substituindo relatórios internos que produziam resmas de papel, essas ferramentas de rastreamento fez mudar rapidamente para melhor criando consistência e identificação das prioridades;</p> <p>- Ferramenta para fazer LA que utiliza: usa o QlikView para visualizar seus dados e um data warehouse desenvolvido internamente, mas está migrando para o <i>SAP Business Objects</i>.</p>
<p>Activate Learning - http://www.activatelearning.ac.uk</p>	<p>Grupo Educacional Privado</p>	<p>Reino Unido</p>	<p>- Foco de LA na melhoria da qualidade do desempenho discente e melhoria na retenção;</p> <p>- Tem de quatro a cinco funcionários e dois ou três técnicos que trabalham exclusivo meio período nos sistemas para geração de relatórios para LA, demonstrando frequência, painéis para retenção, realização, sucesso;</p> <p>- Sugestão, a partir do <i>Further Education Learning Technology Action Group (FELTAG)</i>, para que as faculdades participantes ofereçam entre 10 a 15% de seu ensino online, para que possa ser adotada a LA com mais amplitude;</p> <p>- Ferramenta para fazer LA que utiliza: <i>IBM Cognos, WebSphere</i> e está integrando o <i>ProMonitor</i>.</p>

⁷⁴ http://irep.ntu.ac.uk/id/eprint/11856/1/206751_HERE%20Project%20toolkit.pdf

Quadro 2 – Experiências com o uso de LA em IES

(conclusão)

Bridgwater College (BTC) - https://www.btc.ac.uk	IES Privada	Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> - Contempla uma abordagem holística, através do <i>framework</i> denominado <i>Bridgwater College Advantage</i>⁷⁵, para a criação de atributos pessoais dos discentes como empregabilidade, comunicação e confiança, assim como sucesso nas qualificações; - Há um rastreamento no discente de 16 a 18 anos, para verificação se estão atingindo melhor ou menor que a média nacional, sendo gerados alguns indicadores; - Diante do seu próprio sistema denominado <i>Bridgwater College Value Added</i>, a BTC cria perfil do discente baseado em seus registros de presença, aspirações e outros fatores, a partir destes dados a BTC definem as melhores abordagens para apoiar o aprendizado de forma positiva os comportamentos e atitudes; - Ferramenta para fazer LA que utiliza: conjunto de ferramentas <i>Compass</i> incluindo <i>ProMonitor</i>, <i>ProSolution</i> e <i>ProAchieve</i>.
---	-------------	-------------	---

Fonte: Vuorikari e Muñoz (2016), Siemens *et al.* (2013) e Sclater (2014b)

Outros estudos também referenciam o apoio de LA nas IES, com o uso e desenvolvimento de ferramentas (ATIF *et al.*, 2013) além de Vuorikari e Muñoz (2016), implementação de novas políticas/metodologias/estratégias (ZILVINSKIS *et al.*, 2017) (ADEJO *et al.*, 2017) (SCLATER *et al.*, 2016), técnicas mais utilizadas (LEITNER *et al.*, 2017), princípios e questões éticas (SCLATER *et al.*, 2016).

Na meta-análise realizada por Wong (2017) foram sintetizados 43 estudos de casos envolvendo a análise de seus objetivos, abordagem e maiores resultados com LA nas IES. Outros estudos de casos também são descritos em Sclater *et al.* (2014b).

2.2.6.2 Instituições corporativas

No quadro 3 são apresentados o detalhamento das experiências com o uso de LA realizadas por instituições corporativas, ordenado por país que originou a instituição, contando também com instituições que ampliaram a sua atuação em vários outros países.

⁷⁵ https://secure.btc.ac.uk/blackboard/infohub_student/Bridgwater%20Advantage%20poster.pdf

Quadro 3 – Instituições corporativas que adotaram LA

(continua)

Instituição	Tipo	País	Experiências com o uso de LA
Kennisnet – https://www.kennisnet.nl/about-us	Pública; Vários níveis de IE	Holanda	<ul style="list-style-type: none"> - iniciou em 2011, amadurecendo suas implementações de nível nacional; - participa da comunidade LACE⁷⁶, que ajuda as escolas a gerar demanda por produtos que ofereçam soluções eficazes para LA envolvendo-as no foco das TIC para a educação; - A LA ficou mais forte em 2014 com o projeto <i>Doorbraakproject</i>⁷⁷, com o propósito de superar as barreiras encontradas nas escolas holandesas quanto ao acesso das TIC pela educação, sendo a LA um dos pontos levantados de maior relevância como demanda pelas escolas participantes entre os prioritários, tendo como principal demanda a obtenção de um <i>dashboard</i> (painel de controle), a fim de sintetizar o progresso dos discentes, porém por conta das escolas utilizarem vários fornecedores para o desenvolvimento dos sistemas, gerou a falta de interoperabilidade, sem padronização; - a organização tem atuado fornecendo informações e artigos e desenvolvendo padrões sobre LA em conjunto com a <i>EduStandaard</i>⁷⁸; - contratou duas universidades (<i>Twente</i> e <i>Radboud</i>) para fazerem estudos sobre a plataforma adaptativa <i>Snappet</i> que implementa LA; - em nível superior em parceria com a SURF⁷⁹, vem desenvolvendo uma série de projetos, com o desenvolvimento de instrumentos, infraestruturas e realização de workshops a nível nacional, trazendo diversos setores para a solução dos problemas; - a padronização e a interoperabilidade são colocadas como fundamentais para o andamento dos projetos de LA.

⁷⁶ <http://www.laceproject.eu/blog/infographic-learning-analytics/>

⁷⁷ <https://www.kennisnet.nl/fileadmin/kennisnet/publicatie/Kennisnet-Doorbraakproject-Onderwijs-en-ICT-2013-2017.pdf>

⁷⁸ <https://www.edustandaard.nl/>

⁷⁹ <https://www.surf.nl/en/innovationprojects/customised-education/learning-analytics.html>

Quadro 3 – Instituições corporativas que adotaram LA

(continuação)

<p>Apereo - https://www.apereo.org</p>	<p>Privada; Vários segmentos</p>	<p>Vários países</p>	<p>- A implementação de LA em suas linhas de produção começou a partir de 2014, com a LAI⁸⁰ que trabalha no desenvolvimento de software de LA com o intuito de apoiar organizações membros⁸¹ espalhados pelo mundo de cunho acadêmico, evitando assim a redundância de softwares;</p> <p>- A LAI surgiu a partir de discussões da SoLAR sobre a necessidade de uma estrutura de LA de suporte aberto (contendo em um só lugar uma plataforma integrada) para prover mineração de dados, sendo reprimido e problemático a utilização de vários sistemas fragmentados para este fim, pois através de um trabalho colaborativo poderia tornar uma plataforma coesa para tal objetivo. É atualmente, o principal nome de iniciativa global para LA em código aberto;</p> <p>- A LA vem trazendo um impacto muito forte na instituição, no qual já contempla um sistema totalmente funcional e personalizável denominado <i>Student Success Plan (SSP)</i> no qual é esperado uma adoção de 400 IE;</p> <p>- A instituição espera tornar-se uma estrutura básica para iniciativas de LA em código aberto, fornecendo infraestrutura para os dados discentes, ao longo de todo o processo educacional;</p>
<p>BlueCanary (a partir de 2015 BlackBoard) - http://bluecanarydata.com/</p>	<p>Privada; Vários segmentos</p>	<p>Vários países</p>	<p>- no início 2013, foi criado um <i>framework</i> denominado <i>Predictive Analytics Reporting (PAR)</i>⁸² que tem como objetivo de identificar variáveis que tem relação com a retenção e a progressão dos discentes, inicialmente nos Estados Unidos;</p> <p>- parceria com uma empresa de assistência médica <i>Clairvoyant</i>, no qual elaboraram uma análise preditiva para este segmento;</p> <p>- definiu cinco atributos para se trabalhar com estratégias de LA: 1) objetivo institucional para melhorar a retenção; 2) influenciadores chaves cientes do poder da análise; 3) dados já existentes; 4) compromisso dos <i>stakeholders</i> para a ação e intervenção e; 5) processo de compra da ferramenta definido;</p> <p>- venceu o desafio no ano de 2014 de dados com LA realizado pela LAK, tornando-se mais conhecida internacionalmente;</p> <p>- importância da colaboração mútua entre a empresa e as IE para juntos encontrarem soluções viáveis para a implantação de LA.</p>

⁸⁰ <https://www.apereo.org/communities/learning-analytics-initiative>

⁸¹ <https://www.apereo.org/content/apereo-member-organizations>

⁸² <http://www.parframework.org/about-par/overview/>

Quadro 3 – Instituições corporativas que adotaram LA

(conclusão)

CoSector Digital - https://www.cosector.com/digital-services	Privada; Vários segmentos	Reino Unido	- O <i>University of London Computer Centre</i> (ULCC) foi formado em 1968 com intuito de fornecer serviços a todas as faculdades da <i>University of London</i> ; - Hospeda atualmente o <i>AVA-Moodle</i> em cerca de 100 instituições (sendo 40 IES) como um serviço gerenciado, contando com cerca de 2 milhões de usuários ativos, lidando principalmente com usuários de negócios de uma tecnologia de aprendizado; - Em 2012 a ULCC começou a explorar, via LA, serviços de relatórios mais sofisticados no <i>Moodle</i> , sendo atualmente oferecidos como serviço adicional; - A partir da iniciativa Nexus ⁸³ , desenvolveu um barramento de serviço corporativo para o setor, para juntar instituições a serviços através da extração de dados de sistemas de informação discente entre instituições e autoridades locais; - Ferramenta para fazer LA que utiliza <i>IBM Cognos</i> .
---	---------------------------	-------------	--

Fonte: Vuorikari e Muñoz (2016), Siemens *et al.* (2013) e Sclater (2014b)

Conforme informado, aqui se apresentaram as experiências que foram publicizadas na literatura da área, sendo, portanto, inevitável à ausência de outros exemplos existentes e que talvez tenha relevância na área de LA.

Como visto, o propósito de aproveitamento das enormes quantidades de dados gerados pelas interações online, principalmente no campo educacional, é evidenciado por diversas partes do mundo sob a perspectiva da área de LA. Verifica-se, conforme abordado por Gasevic *et al.* (2017) que após o impacto da fase inicial, segue o período de maturação desta área, baseando-se não só na pesquisa, mas também na prática, política e tomada de decisões.

A partir destas experiências, também fica nítido que a LA não depende apenas de aspectos tecnológicos, mas também culturais e sociais, necessitando da aprovação de instâncias maiores, a nível organizacional para que efetivamente aconteça a sua adesão.

⁸³ <https://www.thenexusinitiative.org/>

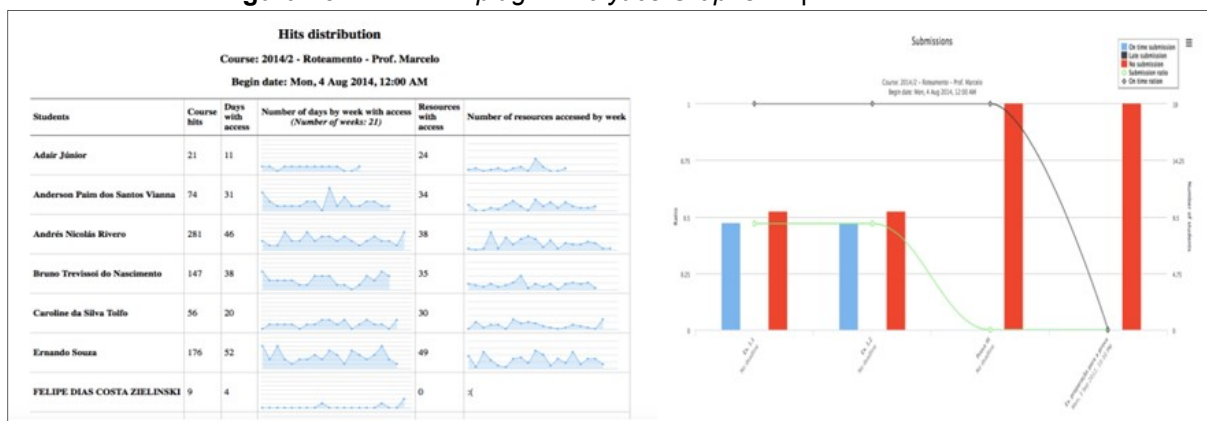
2.2.7 Plugins existentes de LA para o AVA-Moodle

No estudo de Giraffa (2015) descreve-se o uso de ferramentas já existentes (incluindo também *plugins*) no AVA-Moodle, que proporcionam o recurso de LA, por exemplo: monitoração de eventos, estatísticas gerais, relatório abrangente, análise de comprometimento, atividades (*logs*) e gráficos de relatório dos fóruns.

Algumas destas ferramentas do tipo *plugin* serão aqui exploradas descrevendo suas telas que contemplam recursos de LA, conforme indica o próprio site do AVA-Moodle, para a implementação de LA.

O *Analytics Graphs* é um *plugin* adicional⁸⁴. Trata-se de uma ferramenta para gerenciamento do progresso do curso pelos discentes, que apresenta ao docente, vários tipos de relatórios sintéticos, tanto com a visão individual de cada discente, quanto com a visão sintética da turma. A figura 13 apresenta exemplos de dois gráficos gerados pelo *plugin*.

Figura 13 – Telas do *plugin Analytics Graphs* no perfil do docente



Fonte: https://moodle.org/plugins/block_analytics_graphs

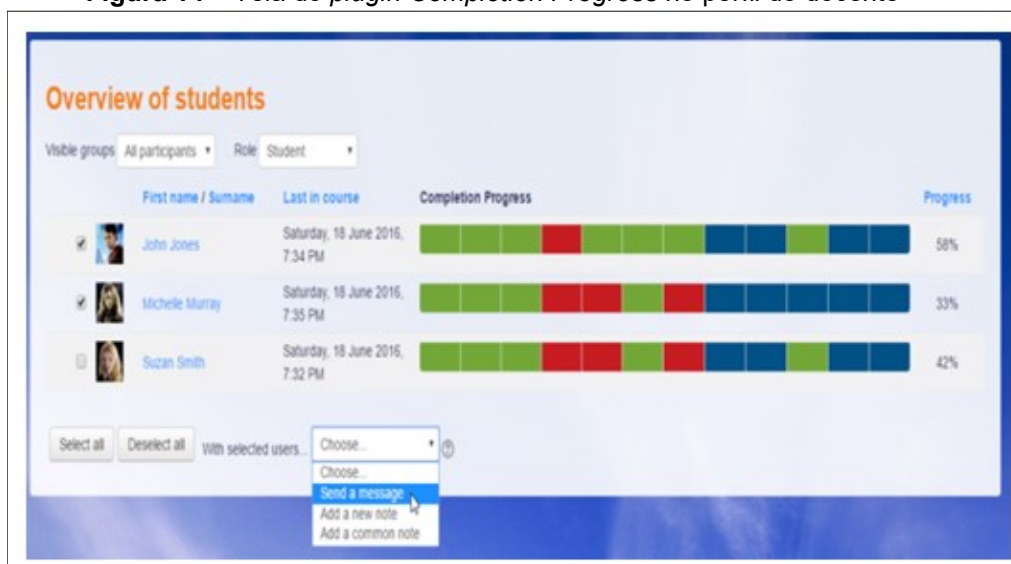
Este *plugin* gera gráficos destinados a facilitar em decisões pedagógicas, sendo providos de zoom para uma melhor verificação e recursos de comunicação rápida com os discentes via e-mail (ZIELINSKI; SCHMITT, 2015).

O *Completion Progress* é um *plugin* adicional. É uma ferramenta para gerenciamento do progresso discente do curso, com visão geral para os docentes. Em cursos que há muitas atividades do tipo tarefa, essa ferramenta pode ser

⁸⁴ Que não vem instalado de forma padrão no AVA-Moodle.

utilizada para estruturar e auxiliar de forma preciosa o gerenciamento do tempo (RAADT; DEKEYSER, 2009).

Figura 14 – Tela do *plugin Completion Progress* no perfil do docente



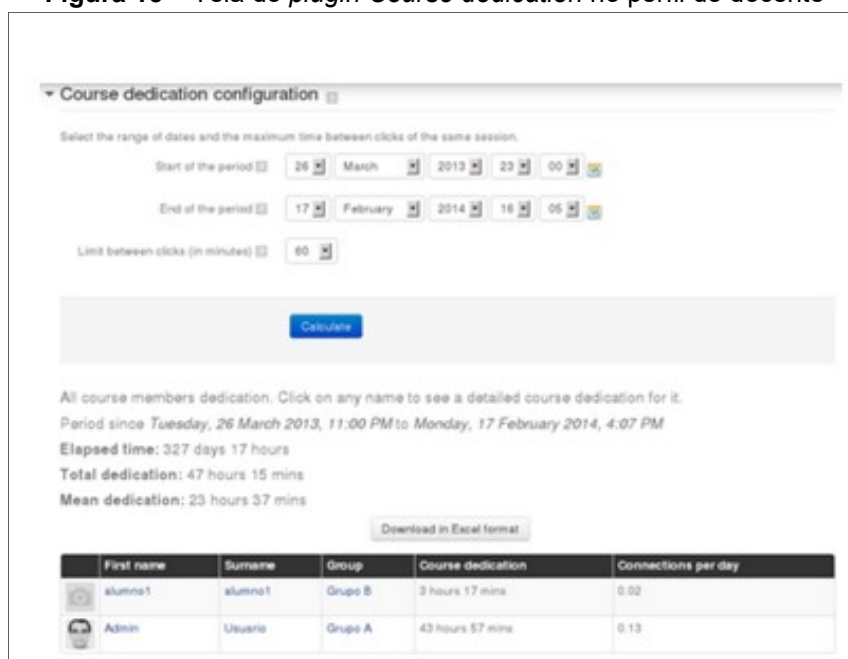
Fonte: https://moodle.org/plugins/block_completion_progress

Como pode ser observado (figura 14), há uma página de visão geral que mostra o progresso de todos os discentes, para rápida identificação dos discentes em risco. Ao clicar em uma atividade do discente, são apresentadas informações mais detalhadas sobre o mesmo. Com LA destes dados, os docentes serão capazes de tomarem certas decisões no andamento de suas respectivas atividades.

O tipo de dados apresentados neste recurso pode ser classificado como acadêmico, por gerar informações sobre a produção feita. Os dados visualizados são gerados durante a execução da atividade, de forma automática.

O *Course Dedication* é um *plugin* adicional que permite a visualização do tempo de dedicação online estimado para determinado curso do *AVA-Moodle* pelos discentes, conforme a figura 15.

Figura 15 – Tela do *plugin Course dedication* no perfil do docente



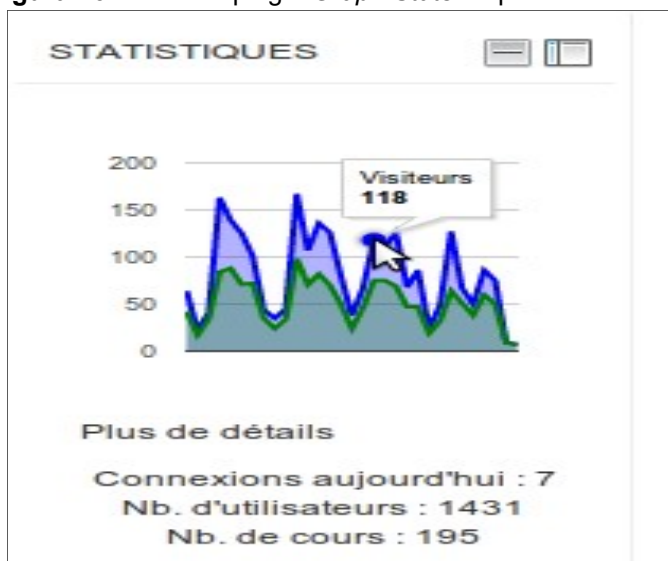
Fonte: https://moodle.org/plugins/block_dedication

O tempo do curso é estimado baseando-se nas durações das sessões, armazenadas nos logs do *AVA-Moodle*, sendo registrados desde um simples clique inicial às sessões (conjunto de cliques consecutivos) até o último clique para totalizar a duração da sessão.

Com este recurso é possível, com base em LA, verificar quem está mais ausente do ambiente, tornando-se um aliado para precisas intervenções, evitando, por exemplo, futuras evasões. Os tipos de dados apresentados neste recurso seriam classificados, como de atividade de aprendizagem (pois os dados visualizados são gerados durante a execução da atividade, de forma automática, a partir do tempo).

O *Graph Stats* é um *plugin* adicional. É uma ferramenta para monitorar os discentes que tem visitado o curso contendo um histórico mensal, revelando-se principalmente o comprometimento discente em termos de assiduidade. A figura 16 apresenta um gráfico sintético da ferramenta que fornece ao docente uma visão geral dos acessos no decorrer dos dias.

Figura 16 – Tela do plugin *Graph Stats* no perfil do docente

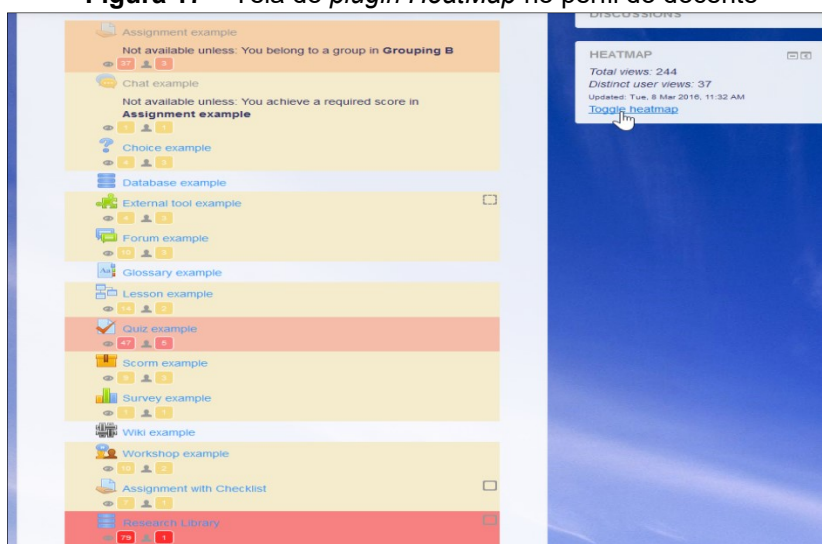


Fonte: https://moodle.org/plugins/view.php?plugin=block_graph_stats

Além dos relatórios analíticos, este *plugin* (figura 16) também é capaz de mostrar em uma simples página quem estava conectado hoje e um link para os relatórios do curso do dia.

O *HeatMap* é mais um *plugin* adicional. Este *plugin*, conforme apresentado na figura 17, é voltado para ajudar o docente no monitoramento das atividades do curso acessados pelos discentes.

Figura 17 – Tela do *plugin HeatMap* no perfil do docente



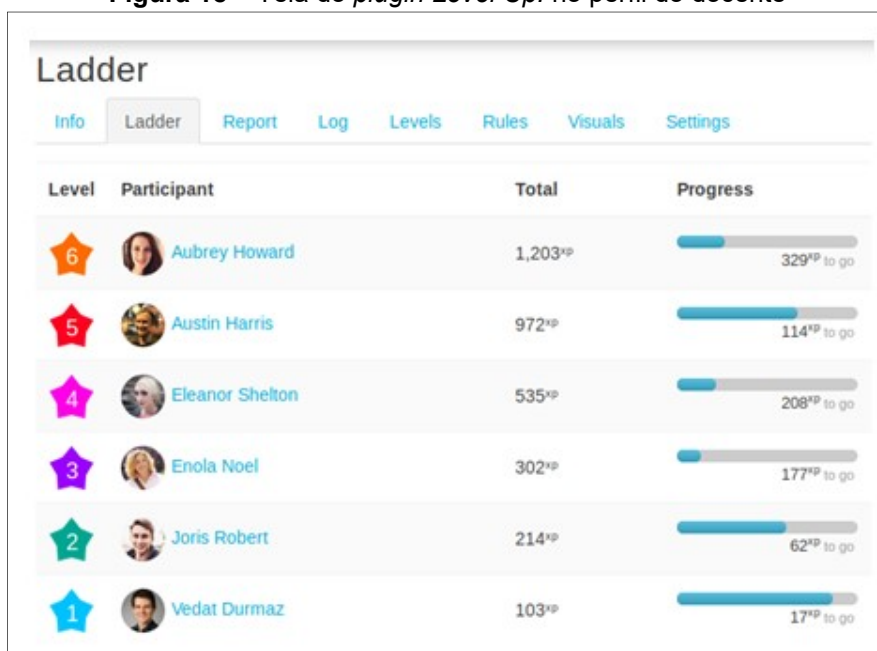
Fonte: https://moodle.org/plugins/block_heatmap

Este *plugin* (figura 17) sobrepõe uma espécie de mapa de calor (intensidade mais fortes das cores nos recursos que são mais acessados/utilizados) as atividades

do curso para destacar atividades com mais ou menos acessos para ajudar os docentes a melhorar seus cursos, mostrando contagens de visitas e usuários distintos para cada atividade.

O *Level Up!* é um *plugin* adicional que visa introduzir uma estratégia de gamificação⁸⁵ na experiência da aprendizagem dos discentes, sendo possível definir rankings coletivos ou níveis individuais visando manter a motivação do discente, conforme visualizado na figura 18.

Figura 18 – Tela do *plugin Level Up!* no perfil do docente



Fonte: http://moodle.org/plugins/view/block_xp

Este *Level Up!* atribui automaticamente pontuação para satisfação lúdica dos discentes nas execuções de suas atividades e relata para os docentes (figura 18), uma visão geral de como anda os níveis de aprendizado, a partir das pontuações dos discentes. Ele notifica e parabeniza os discentes que alcançaram nova pontuação, entre outras características.

Com a LA, o *Level Up!* munido com a gamificação, potencializará e motivará os docentes a incorporarem em seus cursos algumas características de ludicidade, em vista de maior engajamento e motivação dos discentes nas suas respectivas

⁸⁵ Termo que incorpora o uso de elementos de *design* de jogos em contextos não relacionados a jogos (DETERDING *et al.*, 2011a, 2011b).

atividades. Assim, este recurso pode ser visto como sendo mais um instrumento para as intervenções propostas no decorrer do curso.

2.3 Considerações

Fica nítida a importância da legislação educacional para regular, assegurar e respaldar o surgimento de aprimoramentos para os AVA que conseqüentemente promovem a qualidade da EaD online, sob vários aspectos formais, legais e técnicos, sendo também percebido o imprescindível papel do docente neste contexto tecnológico.

A partir dos grandes volumes armazenados nos AVA, a LA com o auxílio do componente fundamental *Big Data* contendo informações dos discentes, sejam estes dados acadêmicos e/ou comportamentais, as IES podem ser beneficiadas com análises conforme abordado por Daniel (2015), proporcionando-as ferramentas preditivas, como a EDM, para o auxílio em novos caminhos, capazes de resultar em melhoria da qualidade nos programas acadêmicos.

Através desses dados históricos gerados pelas interações nos AVA, faz-se uso da experiência do passado para o apoio a intervenções docentes (RIENTIES *et al.*, 2016a), sendo um potencial recurso para a avaliação diagnóstica.

Com o uso de ferramentas de LA pode-se conduzir também ao docente uma forma iterativa do repensar e efetivar novos encaminhamentos didáticos-pedagógicos durante um determinado ciclo acadêmico, tendo em vistas uma observância do momento do discente em um AVA em prol de uma tomada de decisão a fim de avaliar de uma forma mais consistente.

3

METODOLOGIA

Esse capítulo apresenta de forma detalhada a metodologia que foi executada com os *stakeholders* envolvidos que atuam na EaD em IES: Faculdade Raimundo Marinho (FRM), Instituto Federal de Alagoas (IFAL), Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e a Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL).

3.1 Tipo da Pesquisa

Classificada, respectivamente por **aplicada** – pois trata-se de um objeto concreto a ser analisado, **explicativa** – pois busca explicação através da variável apresentada (LA) para melhoria no ensino, **misto** (quali-quantitativo) – pois trabalha-se tanto com a valoração das informações dos envolvidos como também do apoio de técnicas estatísticas para conclusões e **experimental** que conta com o experimento da inserção de uma variável laboratorial em um grupo, que será monitorada e comparada posteriormente, para identificar se houve alguma significativa alteração (SEVERINO, 2017; MARCONI; LAKATOS, 2013).

Buscando dar prosseguimento a atualização de uma definição mais realista sobre a pesquisa de métodos **mistos** dentro do contexto aqui explorado, baseando-se em suas “características essenciais” utiliza-se das seguintes definições (CRESWELL; CLARK, 2013, p. 22): “coleta e análise de modo persuasivo e rigoroso tanto os dados qualitativos quanto os quantitativos (tendo por base as questões de pesquisa) [...] usa esses procedimentos em um único estudo”.

Em suma, o método **misto** é uma abordagem “relativamente nova nas ciências sociais e humanas, enquanto abordagem de pesquisa distinta” (CRESWELL, 2010, p. 240) que se utiliza da combinação de métodos qualitativos e quantitativo, incorporando um no outro.

3.2 Abordagem

O Procedimento Experimental (PE) tem a sua relevância a partir das relações de causa e efeito, contemplando os "levantamentos explicativos, avaliativos e interpretativos, que têm como objetivos a aplicação, a modificação e/ou mudança de alguma situação ou fenômeno" (MARCONI; LAKATOS, 2013, p. 6). Refere-se a um processo vinculado a educação que tem como base uma pesquisa comprometida com a transformação de uma determinada realidade social, possibilitando uma reeducação de todos os envolvidos neste processo (ALLES, 1982).

Com o PE foi possível avaliar, a partir da inclusão de componentes de LA nos AVA, denominado como uma variável, fazendo a avaliação posterior entre os *stakeholders*. Criando-se “uma situação nova, artificial, para testar o valor da intervenção e neutralizar influências indesejáveis” (PEREIRA, 2014, p. 75). Independentemente da quantidade de envolvidos, a PE é uma impulsionadora no sentido de orientar os indivíduos a novas práticas e experiências. Não se trata apenas do comprometimento dos valores dos indivíduos, mas sim do compromisso de que seus valores terão validade sendo considerados na pesquisa.

3.3 Contexto da Pesquisa

A pesquisa contou com a participação de 15 *stakeholders* (10 docentes e 5 gestores [diretores e técnicos]) que atuam na EaD, conforme divididos pela IES: FRM, IFAL, UFAL e UNCISAL e visualizados na tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de *stakeholders* participantes na pesquisa por IES

IES	Quantidade de docentes	Quantidade de gestores (diretores e técnicos)
FRM	1	-
IFAL	7	2
UFAL	-	2
UNCISAL	2	1
Total	10	5

Fonte: Autor (2019)

As IES (FRM, IFAL, UFAL e UNCISAL) participantes desta pesquisa adotam o *Moodle* como o AVA institucional (Anexo C).

A FRM é uma instituição privada que nasceu no ano de 1971 na cidade de Penedo no estado de Alagoas a partir da Fundação Educacional do Baixo São Francisco Doutor Raimundo Marinho pela Lei Municipal nº 638. Logo em seguida em 1972, surgiu a Faculdade de Formação de Professores de Penedo. Em 2006, após quatro décadas de experiências no ensino superior, criou-se a atual FRM (FRM, 2019).

Esta instituição⁸⁶ oferta atualmente cinco cursos de graduação presencial, porém com disciplinas a distância, no estado de Alagoas: Pedagogia – licenciatura (nos polos de Maceió e Penedo), Administração – bacharelado (nos polos de Maceió e Penedo), Direito – bacharelado (nos polos de Maceió e Penedo), Enfermagem – bacharelado (no polo de Maceió) e Serviço Social – bacharelado (no polo de Maceió), somando-se em dois polos no estado de Alagoas.

O IFAL é uma instituição pública federal criada pela Lei nº 11.892/2008 (BRASIL, 2008), no qual foi implantada a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, composta por 38 Institutos, 2 Cefet, 1 Universidade Tecnológica e o Colégio Pedro II.

Esta instituição⁸⁷ oferta atualmente quatro cursos de graduação pública a distância nos estados de Alagoas e Bahia: Administração Pública – bacharelado (nos polos de Maceió, Maragogi, Palmeira dos Índios, Santana do Ipanema e São José da Laje em Alagoas), Ciências Biológicas – licenciatura (nos polos de Arapiraca, Maceió, Maragogi, Palmeira dos Índios e Penedo em Alagoas), Letras/Português – licenciatura (nos polos de Arapiraca, Maceió, Maragogi, Palmeira dos Índios, Penedo, Santana do Ipanema e São José da Laje em Alagoas) e Hotelaria – tecnológico (nos polos de Arapiraca, Maragogi em Alagoas e Ilhéus, Mata de São João e Vitória da Conquista na Bahia), totalizando onze polos (8 no estado de Alagoas e 3 no estado da Bahia).

A UFAL também é uma instituição federal de ensino superior, tendo sido criada pela Lei nº 3.867/1961, sendo a maior instituição pública de ensino superior do estado de Alagoas, promovendo de forma pluridisciplinar, a implementação do ensino, pesquisa e extensão, constituindo-se num referencial para a educação, ciência, cultura e tecnologia no estado (UFAL, 2019).

⁸⁶ <https://ava.frm.edu.br/>

⁸⁷ <https://www2.ifal.edu.br/campus/site/ead/uab-1/nossos-cursos>

A EaD na UFAL foi iniciada em 1998, a partir da iniciativa do Centro de Educação (CEDU) da instituição, tendo como objetivo de viabilizar a qualificação dos docentes da rede pública, depois pela Portaria nº 2.631 de 2002 a UFAL se credenciou para ofertar a modalidade a distância pelo MEC. Em 2005, a EaD se desvinculou da exclusividade no CEDU sendo ampliada para atender a outras demandas e cursos como graduação em Matemática, Química e Física (CIED, 2019).

Já a UNCISAL é uma instituição estadual pública que nasceu a partir da Escola de Ciências Médicas de Alagoas (ECMAL) no ano de 1968, com o Decreto 73.754 de 06 de março de 1974, inicialmente apenas com o curso de medicina. Um ano após, em conjunto com a sua mantenedora Fundação de Saúde de Alagoas Governador Lamenha Filho (FUNGLAF), incorporou a Unidade de Emergência Doutor Armando Lages e o Hospital Doutor José Carneiro. Em 1995, com a portaria 820/95 criou os cursos de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional. Depois de extinta a FUNGLAF, em 2000 surge a denominação Fundação Universitária de Ciências da Saúde de Alagoas, que em 2003 é reestruturada pela Lei nº 6.351, passando a compor Faculdades, Hospital e Escola Técnica de Saúde Professora Valéria Hora, sendo em 2005 pela Lei nº 6.660, após parecer do Conselho Estadual de Educação de Alagoas, instituída a condição de Universidade, na qual permanece até os dias atuais (UNCISAL, 2019).

Esta instituição⁸⁸ oferta atualmente três cursos de graduação pública a distância no estado de Alagoas: Gestão Hospitalar – tecnológico (nos polos de Arapiraca, São José da Laje e Maragogi), Matemática – licenciatura (nos polos de Maceió, São José da Laje, Arapiraca, Maragogi e Olho D'água das Flores) e Física – licenciatura (nos polos de Maceió e Olho D'água das Flores), contabilizando quatro polos no estado de Alagoas.

Quanto a IES privada FRM os cursos são presenciais, porém com a utilização de até os 20% da carga horária dos cursos a distância, conforme atesta a Portaria nº 1.134/2016 (BRASIL, 2016).

⁸⁸ <https://ced.uncisal.edu.br/?pagenome=cursos>

As IPES IFAL, UFAL e a UNCISAL são participantes ativas⁸⁹ do sistema UAB. O sistema UAB no IFAL foi iniciado com o envio da proposta do curso Superior de Tecnologia em Hotelaria a distância, no qual foi aprovada no ano de 2006, em cumprimento com o Edital nº 1 de 2005, lançado na época pela SEED/MED. Hoje, a oferta de cursos Subsequentes, Superiores e Pós-graduações pela EaD é uma realidade regular nesta instituição, tendo a Diretoria de Ensino a Distância (DIREAD) o seu órgão principal na elaboração, execução e avaliação de projetos pedagógicos com foco na EaD.

Na UFAL, tem-se seu início na UAB em 2007 na oferta de cursos, quando da ocasião de lançamentos de editais pela extinta SEED, tendo aprovados projetos de polos para o apoio presencial, cursos de graduação (licenciatura e bacharelado), cursos de aperfeiçoamento, especialização lato-sensu em diversas áreas (CIED, 2019).

Já na UNCISAL, a UAB tem-se seus atos legais No credenciamento para oferta de cursos superiores a distância, iniciando-se com a oferta do curso superior em tecnologia em Gestão Hospitalar através da portaria nº 1.047 de 9 de setembro de 2016, conforme disposto no processo e-MEC nº 201300261. A concepção, difusão, gestão e avaliação dos projetos envolvendo EaD na instituição são responsabilidade de seu Centro de Educação a Distância (CED).

Este estudo envolveu 5 cursos sendo 10 disciplinas ministradas pelos 10 docentes participantes, distribuídos nas três IES, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2 – Cursos dos docentes participantes na pesquisa por IES

IES	Cursos
FRM	Pedagogia
IFAL	Ciências Biológicas
	Letras/Português
UNCISAL	Matemática
	Física
Total	5

Fonte: Autor (2019)

Os dez docentes participantes tiveram o seguinte perfil: por sexo feminino (60%) e masculino (40%); por idade de 31 a 40 anos (60%), 41 a 50 anos (10%) e 51 a 60 anos (30%); e por nível de formação especialista (20%), mestre (60%) e

⁸⁹ <https://sisuab2.capes.gov.br/sisuab2/login.xhtml>

doutor (20%), todos com experiência docente em cursos superiores (sendo licenciatura, bacharelado e/ou tecnólogo) a distância e com o tempo médio de atuação em EAD nas IES de 5,7 anos. Também, entre estes, havia os que já utilizaram, além do *Moodle*, os AVA: Teleduc, Aulanet e E-Proinfo.

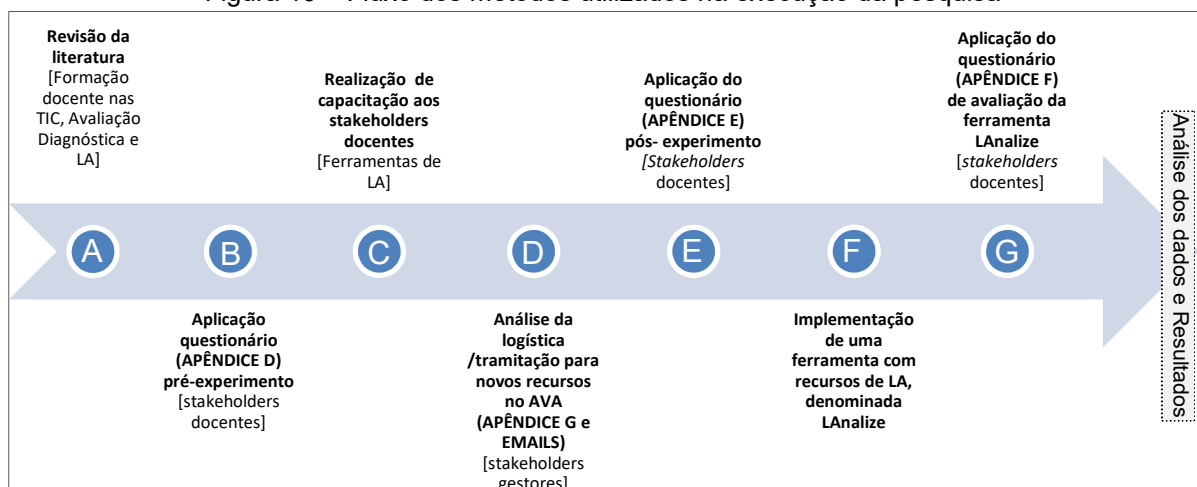
Foi desenvolvido em parceria com a coordenação da Pró-reitoria de extensão (PROEX) do IFAL, campus Arapiraca, um curso de capacitação de categoria continuada (Apêndices A e H), com carga horária de 30 horas para estes 10 docentes participantes que atuam na EaD em IES, a partir de edital (Anexo A).

Quanto à divulgação do curso de capacitação intitulado “uso de ferramentas de *learning analytics* no AVA-*Moodle*” esta foi feita via mala-direta (indicados por alguns coordenadores de curso EaD) (Apêndice B), via site do IFAL e via televisão (Anexo B). A seleção dos 10 docentes se deu a partir da inscrição online. Um dos critérios de seleção dos docentes foi à última disciplina ter sido ministrada no AVA-*Moodle*.

3.4 Métodos

As etapas percorridas durante a execução deste estudo, a fim de explicitar as hipóteses instigadas, diante dos objetivos específicos determinados [OE1], [OE2], [OE3] e [OE4], traçadas de ordem cronológica, foram conforme o fluxo da figura 19, a seguir:

Figura 19 – Fluxo dos métodos utilizados na execução da pesquisa



Fonte: Autor (2019)

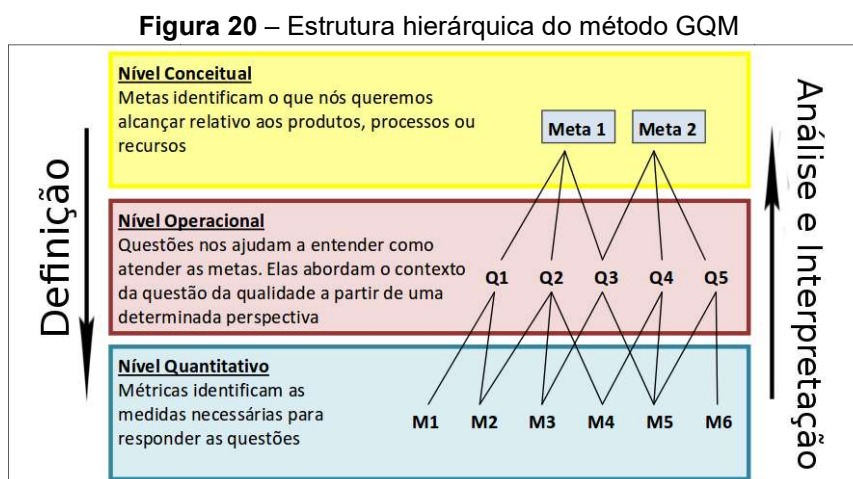
Conforme apresentado (figura 19), os métodos (passo-a-passo) utilizados seguiram detalhadamente:

- A. Revisão da literatura **[RL]** sobre formação docente nas TIC, avaliação diagnóstica e LA, com o propósito de atender aos **[OE1]**, **[OE2]**, **[OE3]** e **[OE4]**;
- B. Aplicação do questionário (Apêndice D) de pré-experimento, relacionados ao conhecimento prévio (elicitación) sobre ferramentas de LA, aos docentes participantes, a fim de atender aos **[OE1]**, **[OE3]** e **[OE4]**. Neste momento, foi aplicado o **[GQM1]** (será detalhado mais adiante) para aferir o nível de conhecimento e a necessidade de LA no cotidiano dos docentes EaD;
- C. Realização de capacitação aos docentes participantes para se informarem sobre a pesquisa, esclarecendo os objetivos, logística do projeto, definindo LA com recursos de avaliação diagnóstica e mostrando as suas ferramentas (*plugins: Analytics Graphs, Completion Progress, Course Dedication, Graph Stats, HeatMap e Level Up!*), para atender ao **[OE3]**;
- D. Análise da execução da logística/tramitação de uma IES, para verificar o nível de dificuldade de como que novos recursos no AVA, a exemplo de LA, são integrados, através de questionário (Apêndice G) aos gestores (diretores) participantes e *emails* aos gestores (responsáveis técnicos) participantes que atuam na EaD em atendimento ao **[OE2]**. Aplicação do **[GQM2]** (será detalhado mais adiante) para aferir a resistência do gestor em implantar recursos inovadores no AVA e conhecimento EaD;
- E. Aplicação do questionário (Apêndice E) durante experimento aos docentes participantes, para avaliar a sua percepção perante as ferramentas de LA apresentadas, mostrando seus pontos positivos e negativos (análise de requisitos), assim como, sugerindo novos recursos para a ferramenta *LAnalyze* a ser criada, em atendimento ao **[OE3]**. Aplicação do **[GQM3]** (será detalhado mais adiante) para aferir a receptividade dos docentes EaD para novas tecnologias de LA;
- F. Implementação, diante das contribuições dos docentes participantes, de uma ferramenta com recursos de LA, denominada *LAnalyze*, para atender ao **[OE4]**;

G. Aplicação do questionário (Apêndice F) pós-experimento aos docentes participantes, a fim de avaliar (validação) a ferramenta *LAnalyze* perante suas atividades avaliativas no AVA, para atender ao [OE4]. Aplicação do [GQM3] (será detalhado mais adiante) para aferir a receptividade dos docentes EaD para novas tecnologias de LA.

3.5 Planejamento GQM para avaliação

A abordagem GQM é utilizada para planejar e estruturar a avaliação de ferramentas baseadas em software (BASILI *et al.*, 1994). O GQM estrutura o planejamento em três etapas intuitivas, com o objetivo de preservar o foco no objeto de avaliação. De acordo com essa abordagem, é necessário definir inicialmente os objetivos ou metas (*goals*) para realizar a mensuração. Em seguida, é necessário especificar as perguntas (*questions*), que ao serem respondidas através de métricas (*metrics*) oferecerão subsídios para a análise do cumprimento ou não dos objetivos. A figura 20 apresenta uma representação gráfica da hierarquia presente no modelo GQM, destacando os elementos que devem ser definidos para utilizar esse modelo.



Conforme ilustrado (figura 20), objetivos (ou metas) são conceitos abstratos, situados no nível conceitual. As questões são desdobramentos dos objetivos, caminhando para um nível mais concreto, mas ainda não mensurável, denominado nível operacional. Finalmente, as métricas são medições quantitativas em vista de conseguir respostas para as questões, por isso, estão no nível quantitativo. Para

cada objetivo, pode haver várias questões e uma mesma questão pode estar relacionada a vários objetivos. Para cada questão, podem existir várias métricas e algumas delas podem ser aplicáveis a mais de uma questão e objetivo. Dessa forma, a utilização desta estrutura hierárquica ajuda a assegurar que o modo de medição foca nas métricas corretas, evitando assim trabalho desnecessário e desvio do foco de avaliação (BASILI *et al.*, 1994).

Ao adotar o método GQM no presente estudo, foi necessário definir os objetivos, as questões e as métricas no contexto do experimento realizado com a utilização dos seis *plugins* de LA existentes e a ferramenta desenvolvida, denominada *LAnalyze*, fazendo uma correlação com as questões de pesquisa e os objetivos do trabalho, apresentados nas Seções 1.2 e 1.4. A seguir, são apresentadas as definições traçadas pelo GQM deste estudo:

O **[GQM1]** visa obter evidências sobre a percepção dos docentes EaD sobre atividades cotidianas que gostariam que o AVA facilitasse. A seguir, são apresentadas questões e métricas para avaliar o **[GQM1]**:

Questão 1 - Diante dos exemplos e definições apresentados sobre LA, você consegue identificar, no AVA que você utiliza, alguma funcionalidade semelhante?

Métrica 1.1 - Proporção de respostas afirmativas e negativas;

Métrica 1.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 1.3 - *p-Value* para estimativa da margem de erro do resultado.

Questão 2 - Na sua opinião, o AVA que você utiliza é capaz de promover a análise do aprendizado dos seus discentes?

Métrica 2.1 - Proporção de respostas afirmativas e negativas;

Métrica 2.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 2.3 - *p-Value* para estimativa da margem de erro do resultado.

Questão 3 - Numa escala de 1 a 5, qual é o nível de atendimento do AVA que você utiliza para apoiar o professor na identificação de questões subjetivas, tais como aprendizado e motivação dos discentes?

Métrica 3.1 - Dados de análise estatística (média, moda, variância, primeiro e terceiro quartis);

Métrica 3.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 3.3 - *p-Value* para estimativa da margem de erro do resultado.

Questão 4 - A partir do que te foi apresentado de LA, quais as principais limitações do AVA que você utiliza em relação a LA?

Métrica 4.1 - Questão aberta para análise qualitativa.

A partir das questões elaboradas com o GQM, foi elaborado um questionário (Apêndice D) para ser respondido pelos docentes participantes, antes de iniciar a capacitação em ferramentas de LA.

O **[GQM2]** visa obter evidências sobre o nível de resistência do gestor acerca de mudanças de tecnologia no AVA institucional, tais como atualização de versão e instalação de novos *plugins*. A seguir, são apresentadas questões e métricas para avaliar o **[GQM2]**:

Questão 1 - Numa escala de 1 a 5, como você classifica a dificuldade para atualizar a versão do AVA?

Métrica 1.1 - Dados de análise estatística (média, moda variância, primeiro e terceiro quartis);

Métrica 1.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 1.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 2 - Existe alguma política institucional voltada à atualização constante dos AVAs e recursos tecnológicos voltados à EaD?

Métrica 2.1 - Proporção de respostas afirmativas e negativas;

Métrica 2.2 - Quantidade de respostas conseguidas;

Métrica 2.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 3 - Com os recursos existentes atualmente no AVA da sua instituição, você considera que ele fornece informação suficiente para subsidiar a interpretação do nível de aprendizado do discente?

Métrica 3.1 - Proporção de respostas afirmativas e negativas;

Métrica 3.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 3.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 4 - Quais funcionalidades você sente falta de ter no AVA, para facilitar o seu trabalho como gestor acadêmico?

Métrica 4.1 - Questão aberta para análise qualitativa.

A partir das questões elaboradas com o GQM, foi elaborado um questionário (Apêndice G) para ser respondido pelos gestores (diretores) participantes.

O [GQM3] visa obter evidências sobre a receptividade dos docentes EaD para novas tecnologias de LA, após o contato inicial com ferramentas reais, em capacitação realizada na modalidade EaD. A seguir, são apresentadas questões e métricas para avaliar o [GQM3]:

Questão 1 - Numa escala de 1 a 5, como você classifica o seu nível de entendimento teórico do que seja LA?

Métrica 1.1 - Dados de análise estatística (média, moda variância, primeiro e terceiro quartis);

Métrica 1.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 1.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 2 - Diante do que você está vendo/viu sobre aplicações de LA, você acredita que a tecnologia tem potencial para ajudar consideravelmente no acompanhamento discente?

Métrica 2.1 - Proporção de respostas afirmativas e negativas;

Métrica 2.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 2.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 3 - Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “Level Up”?

Métrica 3.1 - Dados de análise estatística (média, moda variância, primeiro e terceiro quartis);

Métrica 3.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 3.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 4 - Você adotaria a ferramenta “Level Up!” em suas turmas EaD?

Métrica 4.1 - Proporção de respostas afirmativas e negativas;

Métrica 4.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 4.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 5 - Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “Course Dedication”?

Métrica 5.1 - Dados de análise estatística (média, moda variância, primeiro e terceiro quartis);

Métrica 5.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 5.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 6 - Você adotaria a ferramenta “*Course Dedication*” em suas turmas EaD?

Métrica 6.1 - Proporção de respostas afirmativas e negativas;

Métrica 6.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 6.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 7 - Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “*HeatMap*”?

Métrica 7.1 - Dados de análise estatística (média, moda variância, primeiro e terceiro quartis);

Métrica 7.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 7.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 8 - Você adotaria a ferramenta “*HeatMap*” em suas turmas EaD?

Métrica 8.1 - Proporção de respostas afirmativas e negativas;

Métrica 8.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 8.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 9 - Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “*Analytics Graphs*”?

Métrica 9.1 - Dados de análise estatística (média, moda variância, primeiro e terceiro quartis);

Métrica 9.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 9.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 10 - Você adotaria a ferramenta “*Analytics Graphs*” em suas turmas EaD?

Métrica 10.1 - Proporção de respostas afirmativas e negativas;

Métrica 10.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 10.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 11 - Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “*Graph Stats*”?

Métrica 11.1 - Dados de análise estatística (média, moda variância, primeiro e terceiro quartis);

Métrica 11.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 11.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 12 - Você adotaria a ferramenta “*Graph Stats*” em suas turmas EaD?

Métrica 12.1 - Proporção de respostas afirmativas e negativas;

Métrica 12.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 12.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 13 - Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “*Completion Progress*”?

Métrica 13.1 - Dados de análise estatística (média, moda variância, primeiro e terceiro quartis);

Métrica 13.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 13.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 14 - Você adotaria a ferramenta “*Completion Progress*” em suas turmas EaD?

Métrica 14.1 - Proporção de respostas afirmativas e negativas;

Métrica 14.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 14.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 15 - Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “*LAnalyze*”?

Métrica 15.1 - Dados de análise estatística (média, moda variância, primeiro e terceiro quartis);

Métrica 15.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 15.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 16 - Você adotaria a ferramenta “*LAnalyze*” em suas turmas EaD?

Métrica 16.1 - Proporção de respostas afirmativas e negativas;

Métrica 16.2 - Quantidade de respostas conseguidas; e

Métrica 16.3 - p-Value para estimativa de confiança do resultado.

Questão 17 - Você teria alguma sugestão de melhoria para a ferramenta “*LAnalyze*”?

Métrica 17.1 - Questão aberta para análise qualitativa.

A partir das questões elaboradas com o GQM, foram elaborados questionários (Apêndices E e F) para serem respondidos pelos docentes participantes durante e após a capacitação em ferramentas de LA.

3.6 Coleta de Dados

O instrumento utilizado para a aplicação da coleta dos dados foi o questionário semiestruturado (questões objetivas e subjetivas), sendo online, que foram submetidos aos docentes, gestores (diretores) e gestores (responsáveis técnicos) participantes. Esses dados seguiram as considerações efetuadas na submissão desta pesquisa ao Comitê de Ética da UFAL, sob no número CAAE: 98563018.2.0000.5013, incluindo-se o termo de consentimento e livre esclarecido (TCLE) (Apêndice C).

Os questionários compõem uma série de vantagens em sua aplicação, como: atingem ao maior número de pessoas simultaneamente, há uma maior liberdade nas respostas, obtém respostas que materialmente serão inacessíveis entre outras, porém também trazem várias desvantagens, como a percentagem pequena de questionários respondidos, não pode ser aplicado a pessoas analfabetas, exige um universo mais homogêneo entre outras (MARCONI; LAKATOS, 2013).

Neste estudo as desvantagens conhecidas na aplicação dos questionários foram mitigadas, pois os sujeitos eram homogêneos e com alto nível de qualificação educacional, pois se tratava de docentes e gestores de IES, havendo uma considerável adesão de todos esses sujeitos envolvidos no tocante a devolução das respostas. O período relativo à coleta realizada, durante este estudo, teve duração de quatro meses, de novembro de 2018 a fevereiro de 2019.

3.7 Preparação dos dados

Antes da análise efetiva dos dados, as respostas dos formulários passaram por uma pré-análise visando melhorar a qualidade dos dados. Dessa forma, foram identificados certos problemas com algumas respostas, tais como:

- participantes que não submeteram todos os formulários;
- envio de respostas abertas incompletas ou confusas;
- problema com a submissão do formulário por questões técnicas, tais como a queda na conexão com a Internet.

Após a triagem dos envios, foi realizada a análise dos dados, que aconteceu de duas formas complementares, com a análise descritiva dos dados e a análise estatística.

3.8 Análise dos dados

Os dados gerados nestas ferramentas de coleta utilizadas (questionários online e *emails*) serviram de base, para a avaliação do experimento efetivado, transformando-se em informações de análise mista (quali-quantitativa), que deram significados para a confirmação ou refutação das hipóteses desta tese. A análise aconteceu de duas formas complementares: análise descritiva e análise estatística.

3.8.1 Análise descritiva dos dados

Realizando uma breve análise dos dados foi possível entender o comportamento das variáveis e perceber padrões e/ou inconsistências nos dados. Diante disso, com essa análise inicial foram gerados gráficos dos tipos histograma e *boxplot* para uma primeira impressão dos dados pelo software RStudio⁹⁰ 1.1.456 que incorpora a linguagem R e também adotado a representação de “nuvem de palavras”. Observando essas figuras, foi possível notar aspectos como concentrações de respostas e discrepâncias inferiores ou superiores (*outliners*).

Para elucidar melhor os resultados da análise, também foi criado *boxplots* comparativos, para cada aspecto considerado. Por exemplo, um gráfico com um *boxplot* contendo opiniões sobre “utilidade” de cada uma das ferramentas analisadas, outro sobre “disposição em utilizar” cada ferramenta em suas turmas.

3.8.2 Análise estatística

Para escolher o teste estatístico apropriado, o usuário precisa saber (NORMANDO *et al.*, 2010): (1) classificar o tipo de dado que está estudando (numérico: discreto/contínuo e/ou categórico: ordinal/nominal); (2) como esses

⁹⁰ <https://www.rstudio.com/>

dados estão distribuídos após a coleta (distribuição normal ou não normal), e (3) os tipos de amostras examinadas (independentes ou dependentes).

Para verificar a normalidade dos dados, foi aplicado o teste de normalidade Shapiro-Wilk. Como essas variáveis não apresentaram uma distribuição normal, optou-se em aplicar testes estatísticos não-paramétricos (não-contínuo).

No caso dessa pesquisa, as amostras são dependentes, pois cada indivíduo avalia todas as ferramentas. Diante disso, visando auxiliar na escolha do teste estatístico apropriado, foi utilizado o trabalho de Normando *et al.* (2010). Trata-se de um tutorial em forma de apresentação que, através de perguntas e respostas relacionadas ao conjunto de dados, orienta a escolha do teste estatístico.

Devido à natureza esperada para os dados dos questionários, será adotado o teste de Wilcoxon, também conhecido como *signed rank test*, já que as amostras de dados são dependentes (relacionadas ou pareadas), numéricos e de distribuição não normal. O teste de Wilcoxon é aplicado em comparações de dois grupos relacionados e que a variável deve ser de mensuração ordinal.

Apesar da avaliação ter sido conduzida com todo rigor experimental necessário, os resultados quantitativos apresentados se enquadraram como um "quasi-experimental" (CAMPBELL; STANLEY, 1963; SHADISH *et al.*, 2002), uma vez que o tamanho da amostra não se mostrou suficiente para atender a margem de erro $\leq 5\%$, que é esperada em um experimento científico.

Considerando a população docente EaD do estado de Alagoas⁹¹, os resultados apresentaram uma margem de erro de 26,56%, para uma confiabilidade de 90%. Para uma margem de erro $\leq 5\%$, seriam necessários 84 sujeitos.

3.8.3 Categorias de análise e discussão sobre resultados do GQM

Tendo como base o referencial teórico apresentado e a análise prévia dos dados coletados foi delimitada três categorias finais como recorte para nortear as interpretações de todo o material exposto para as análises, conforme apresentado

⁹¹ De acordo com a informação dos três gestores (diretores) participantes deste estudo, pertencentes as três IES no âmbito da UAB, há cerca de 120 docentes que atuam/atuaram com EaD no estado de Alagoas, dados atualizados em abril de 2019.

na tabela 3. As categorias foram divididas de acordo com o escopo que as contemplam.

Tabela 3 – Categorias, associadas aos seus objetos

Categorias	Questões de Pesquisa	Objetivos	Hipóteses	Planejamento: GQM e Revisão de Literatura
[CAT1] Incorporação das TIC pelos docentes para avaliar no AVA, com recursos de LA	[Q1] e [Q2]	[OE1]	[H1] e [H2]	[GQM1] e [RL]
[CAT2] Inovação dos AVA pelos gestores das IES	[Q3]	[OE2]	[H3]	[GQM2]
[CAT3] Ferramentas de LA no AVA	[Q4]	[OE3] e [OE4]	[H4]	[GQM3]

Fonte: Autor (2019)

Na primeira categoria **[CAT1]**, foi denominada como “**incorporação das TIC pelos docentes para avaliar no AVA, com recursos de LA**”, no qual se encontram inclusas as questões de pesquisas **[Q1]** e **[Q2]**, perpassando pelo objetivo específico **[OE1]**, que foi alimentado pelos subsídios de **[GQM1]** e **[RL]**, confrontando as hipóteses **[H1]** e **[H2]**.

Na segunda categoria **[CAT2]**, foi denominada como “**inovação dos AVA pelos gestores das IES**”, no qual se encontram inclusas a questão de pesquisa **[Q3]**, perpassando pelo objetivo específico **[OE2]**, que foi alimentado pelos subsídios de **[GQM2]**, confrontando a hipótese **[H3]**.

Na terceira categoria **[CAT3]**, foi denominada como “**ferramentas de LA no AVA**”, no qual se encontram inclusas a questão de pesquisa **[Q4]**, perpassando pelos objetivos específicos **[OE3]** e **[OE4]**, que foi alimentado pelos subsídios de **[GQM3]**, confrontando a hipótese **[H4]**.

Essas três categorias finais são frutos da triangulação dos resultados observados, após seleção do material e da leitura flutuante sobre os mesmos (SILVA; FOSSÁ, 2015). Por fim, foram confrontados os resultados encontrados com a literatura da área, sendo realizada uma análise qualitativa dos dados, incluindo as respostas abertas, considerando inclusive os pontos de melhoria das ferramentas analisadas.

3.9 Considerações

Conforme abordado por Rienties *et al.* (2016d) há uma grande concentração na literatura atual quanto a estar direcionada a utilizar a LA com amostragem de suas respectivas conveniências, porém estas pesquisas necessitam serem melhor abordadas baseado-se em design ou em evidências de testes para validação de suas alegações e argumentos. Por outro lado, há uma necessidade de se fornecer uma estrutura organizada de LA capaz de fornecer aos *stakeholders* os melhores tipos de intervenções, sendo um indicativo se funciona ou não para cada situação existente.

4

FERRAMENTA *LAnalyze*: LA no AVA-Moodle

Neste momento serão apresentadas a concepção, as ferramentas e as técnicas utilizadas para o desenvolvimento da ferramenta (*plugin*) *LAnalyze*, que foi implementada pelo autor desta tese, colaborada e avaliada pelos docentes participantes da pesquisa, que potencializaram sua construção para o AVA-Moodle, que sugeriram novas e/ou melhores funcionalidades em comparação com as seis ferramentas que foram utilizadas.

Essa implementação foi sendo guiada pelo modelo de referência de Chatti *et al.* (2012) a responder as suas quatro dimensões: (1) dados e ambientes – quê tipo de dado será analisado?; (2) os *stakeholders* – quem será o alvo da análise?; (3) os objetivos – porquê o sistema irá analisar os dados coletados? e; (4) os métodos – como serão analisados os dados coletados?

4.1 Concepção do *plugin LAnalyze*

Em resposta as dimensões 1 e 2 de Chatti *et al.* (2012) teremos o AVA-Moodle e o docente respectivamente, conforme justificção que segue.

Para além do uso por parte dos docentes envolvidos nesta pesquisa, especificamente, no tocante a escolha do desenvolvimento de uma ferramenta para o AVA-Moodle, também foi motivada, pois este vem tendo posição de destaque entre os estudos que o comparam com outras plataformas, diante de diversas métricas (SAEED, 2013), considerando-se também na característica de ser uma opção educacional de software livre (MATTE, 2018).

Este AVA detém os melhores resultados no geral, incluindo o critério de adaptação, sendo viável a extensão da plataforma (TSOLIS *et al.*, 2010), sendo um dos melhores pela métrica comunicacional com melhores ferramentas e interface amigável (CAVUS; ZABADI, 2014) e obtendo o valor máximo na categoria da usabilidade (GRAF; LIST, 2005).

Além de ser fácil de usar, de gerar conteúdo, engajar discente e sem necessidade de adquirir licenças, tendo sido constantemente melhorada por

especialistas técnicos (DODUN *et al.*, 2015), o AVA-Moodle é mais adequado pelos quesitos de sua modularidade, popularidade, disponibilidade de *plugins* e por contar com uma forte comunidade de desenvolvedores (MEDIO *et al.*, 2017).

Porém, quanto às ferramentas de LA encontradas nos AVA, estas mostram os dados de forma muito básica, geralmente de formato estático, sendo difícil a compreensão do docente para gerar possíveis respostas as suas indagações, não sendo capaz de proporcionar um entendimento de forma clara, simples e fácil na exploração destes dados nas interfaces destes ambientes, que poderiam mudar a trajetória de suas instruções e melhorar o conteúdo do curso, em prol do aprendizado dos discentes (DYCKHOFF *et al.*, 2012).

Esta percepção de Dyckhoff *et al.* (2012) foi confirmada durante a realização de uma análise destas ferramentas, denominada aqui como nativas⁹² no AVA-Moodle das IES participantes desta pesquisa, à época em sua versão 2.6 na UNCISAL e versão 3.0.4 no IFAL, na ocasião da capacitação dos docentes envolvidos nesta pesquisa com o propósito de utilizar LA, no qual ficou constatado pelo pesquisador que estas ferramentas nestes AVA institucionais oferecem, basicamente, a visualização de dados brutos e complexos para interpretação do docente, sem muita importância em demonstrar representações (por exemplo, gráficos) claras e objetivas, para a sua compreensão holística no processo avaliativo, sem proporcionar um devido e importante apoio.

Ficou também evidenciado quando perguntado aos docentes participantes se o AVA que eles atuam e/ou atuaram precisava de algum outro fator ao ambiente para propiciar LA, as respostas foram: “precisa de um fator externo” (70%), “o AVA é capaz de fornecer estes recursos de forma padrão” (20%), “precisa de um fator interno” (10%). Quanto ao principal desafio a ser melhorado nos AVA os docentes envolvidos responderam que são: “tecnológicos – como ferramentas, interfaces entre outros” (60%), “pedagógicos – formato dos módulos, planejamento entre outros” (30%) e “não há nenhum desafio” (10%).

Essas ferramentas nativas, são majoritariamente relatórios básicos emitidos a partir da filtragem dos logs⁹³ (MOODLE, 2019b). Basicamente são encontrados os

⁹² Já vem na instalação padrão.

⁹³ Registros do sistema AVA-Moodle.

seguintes relatórios: acesso (logs), logs ativos, atividades do curso, participação do curso, conclusão de atividades e notas, conforme apresentados alguns na figura 21.

Figura 21 – Ferramentas nativas do AVA-Moodle para LA

The figure consists of four screenshots from the Moodle LMS interface, arranged in a 2x2 grid. Each screenshot shows the course 'Projetos Integradores I - Palmeira dos Índios/AL' and different reporting tools. The top-left screenshot shows a log of user activities with columns for Name, Hora, Nome do usuário afetado, Contexto do Evento, Componente, Nome do evento, Descrição, Origem, and endereço IP. The top-right screenshot shows a participation report for a specific activity, with a list of participants and selection options. The bottom-left screenshot shows a log of activity completion, listing activities like 'Plano de Tutoria', 'Fórum de Notícias', and 'Plano de Ensino' with their respective completion counts and dates. The bottom-right screenshot shows a completion of activities report, displaying a grid of activity completion status for each participant across different weeks.

Fonte: Autor (2019)

Estas ferramentas (figura 21), além de não terem um acesso relativamente fácil, não são tão intuitivas para interpretá-las por qualquer *stakeholder*, exigindo-se um certo manejo técnico, sendo pouco motivante. Já as ferramentas do tipo *plugin* (que podem ser incorporadas ao AVA-Moodle), denominadas aqui como não-nativas, são geralmente desenvolvidas por terceiros que conseguem agregar algo inovador, através de consultas a conhecida base de dados do AVA-Moodle.

A partir de uma análise feita após a identificação e descrição das ferramentas existentes (MOODLE, 2017) do tipo *plugin* para o AVA-Moodle com propósitos de LA, contidos em um dos objetivos específicos desta tese, observou-se que estas ferramentas analisadas em suas implementações não continham técnicas mais robustas. Porém, conforme exposto na fundamentação teórica, a LA contempla diversas aplicações e técnicas, a exemplo de EDM, visualização de dados, análise de redes sociais, estatística entre outros.

Reforçando estas análises foram considerados também os *feedbacks* dos docentes envolvidos durante a capacitação, nos quais foram instigados a experimentarem as seis ferramentas propostas existentes no *AVA-Moodle* e depois informarem os pontos positivos e negativos de cada uma, sugerindo outras funcionalidades para uma nova ferramenta.

Diante destes requisitos elicitatórios, o autor desta tese se sentiu motivado a passar da atividade de pesquisador para desenvolvedor com o objetivo de implementar uma ferramenta, sendo denominada *LAnalyze*, incorporando as técnicas de agrupamento, associação e classificação oriundas da EDM e ferramentas de representação gráfica, para atender a esta demanda dos docentes participantes no *AVA-Moodle*, que auxiliaram a partir do design colaborativo (questionário e encontros virtuais).

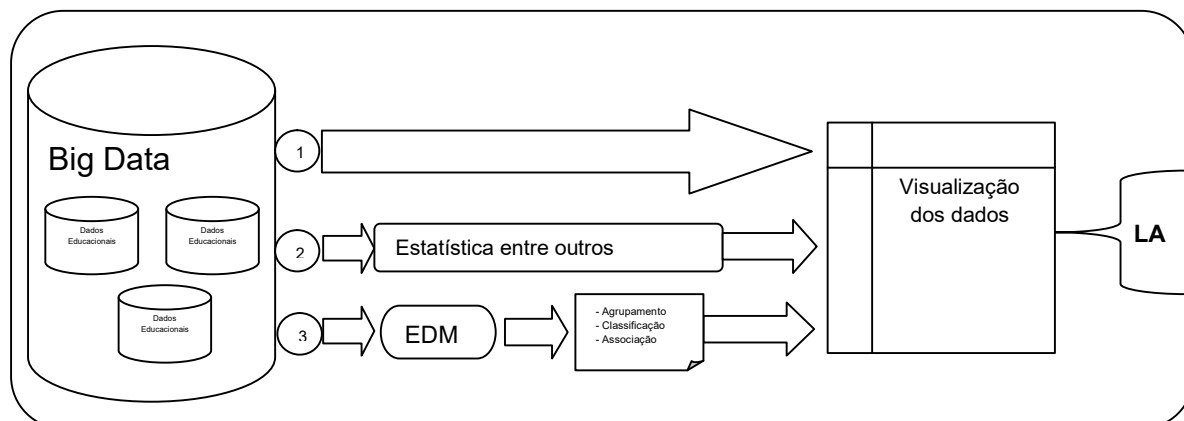
Por fim, foi feita a implantação da *LAnalyze* nas disciplinas online dos docentes participantes para as suas devidas avaliações, tanto no tocante aos propósitos da LA, quanto a sua usabilidade.

4.2 Implementação do *plugin LAnalyze*

Neste momento em resposta as dimensões 3 e 4 Chatti *et al.* (2012) serão expostas as justificativas no tocante ao “porquê?” da análise dos dados coletados, direcionando-se aos seus objetivos, da mesma maneira do “como?”, através dos métodos serão analisados esses dados que foram coletados.

Conforme abordado na concepção, as ferramentas existentes continham majoritariamente a visualização dos dados puros (nas ferramentas nativas), conforme observado no fluxo número 1 da figura 22, sem passar por nenhum processo de análise de dados mais robusto. Raramente (nas ferramentas não nativas) continham estatística entre outros recursos mais aprimorados, conforme mostrado no fluxo 2.

Figura 22 – Arquitetura de formação de um ferramenta LA



Fonte: Autor (2019)

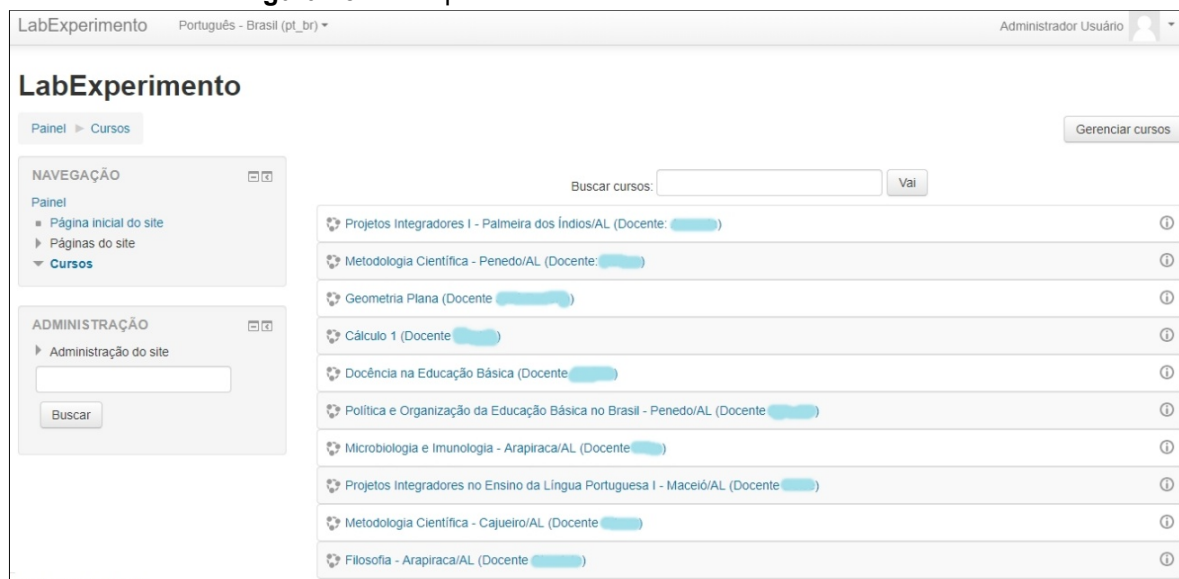
Diante desta carência, a implementação da *LAnalyze* foi guiada pelo resultado obtido das regras geradas pelas técnicas de EDM conforme fluxo 3 (figura 22), descobrindo padrões úteis nas bases de dados, por meio de suas técnicas de classificação (aprendizado supervisionado), agrupamento (aprendizado não supervisionado) e a mineração de regras de associação.

4.2.1 Técnicas de EDM no AVA

Para esta implementação foi utilizado o tutorial prático definido por Romero *et al.* (2008), que descreve o processo completo de EDM, aplicando as suas principais técnicas aos dados do *AVA-Moodle 3.0.4*, contando com os quatro passos: 1) coleta de dados; 2) pré-processamento dos dados; 3) aplicação de técnicas de DM; e 4) interpretar, avaliar e implantar os resultados, sendo aqui expostos cada item.

4.2.1.1 Coleta de dados

Neste passo foi definida a base de dados a ser minerada. A base de dados para a aplicação das técnicas de EDM foi oriunda das dez disciplinas finalizadas, conforme visualizadas na figura 23, do *AVA-Moodle* pertencentes aos docentes participantes, tendo sido migradas (gerado o arquivo de *backup*) de suas respectivas IES para um servidor exclusivo.

Figura 23 – Disciplinas contidas na base de dados da coleta

Fonte: Autor (2019)

Nessas disciplinas (figura 23) continham os dados referentes ao conteúdo da própria disciplina, assim como, as interações de todos os *stakeholders*, notas entre outros que foram geradas ao longo da disciplina que cada docente participante ministrou.

Depois foram identificadas as tabelas do banco de dados do AVA-Moodle visando às cinco atividades que geram nota para o discente, distribuídas conforme a tabela 4.

Tabela 4 – Tabelas selecionadas do banco de dados do AVA-Moodle por atividade

Atividade	Tabela(s) selecionadas
Tarefa	mdl_assign, mdl_assign_submission e mdl_role_assignments
Chat	mdl_chat e mdl_chat_messages
Fórum	mdl_forum_discussions e mdl_forum_posts
Glossário	mdl_glossary e mdl_glossary_entries
Questionário	mdl_quiz e mdl_quiz_attempts
Wiki	mdl_wiki, mdl_wiki_pages, mdl_wiki_subwikis e mdl_wiki_versions

Fonte: Autor (2019)

Além destas 15 tabelas (tabela 4) ligadas diretamente as atividades, houve também mais 6 tabelas que são bases necessárias para a realização dos relacionamentos: “mdl_context” (relacionado ao contexto que a atividade está inserida), “mdl_course” (relacionado ao detalhes do curso), “mdl_grade_grades” (relacionado a nota das notas), “mdl_grade_items” (relacionado as notas dos itens),

“mdl_logstore_standard_log” (relacionado aos logs) e “mdl_user” (relacionado ao usuário).

4.2.1.2 Pré-processamento dos dados

Para que seja possível a aplicação de algum algoritmo de mineração é preciso que haja primeiro um esforço no pré-processamento dos dados a serem trabalhados (DUTT *et al.*, 2017).

Nesta etapa foram efetivadas algumas tarefas com o intuito de limpar e transformar os dados selecionados a fim de torná-los capazes de serem compatíveis no processo de mineração.

Basicamente, as ferramentas existentes (sejam nativas ou não-nativas) com propósitos para LA no *AVA-Moodle* apresentam dados relacionais, utilizando-se apenas de filtragem/mineração destes dados a partir de consultas relacionais na *Structure Query Language* (SQL), conforme classificação definida por Romero *et al.* (2014) na tabela 5.

Tabela 5 – Técnicas de DM para diferentes tipos de dados

Tipo de Dado	Técnica DM
Dados relacionais	Mineração de dados relacional
Dados transacionais	Classificação, agrupamento, mineração de regras de associação etc
Dados de série de tempo, sequenciais e temporais	Mineração de dados sequenciais
Dados de texto	Mineração de texto
Dados multimídia	Mineração de dados multimídia
Dados da World Wide Web	Mineração de conteúdo/estrutura/uso web

Fonte: Adaptado de Romero *et al.* (2014)

O que foi proposto em *LAnalyze* é que esta ferramenta incorporasse dados transacionais (tabela 5), sendo estes resultantes de derivações dos dados relacionais, para preparar os dados no pré-processamento para que seja possível trabalhar as técnicas de classificação, agrupamento e associação.

Portanto, foi realizada a inclusão criteriosa no uso de técnicas de transformação dos dados. Novos atributos (a partir da derivação) surgiram como, do uso da discretização (transformando dados quantitativos em qualitativos/categóricos) e a binarização (transformando variáveis com alguma ocorrência em 1 e sem ocorrência em 0), conforme apresentado na tabela 6.

Tabela 6 – Novos Atributos emergidos a partir da discretização e a binarização

Novos atributos	Tipo de Transformação
postou_forum {sim, nao}, postou_tarefa {sim, nao}, postou_chat {sim, nao}, postou_glossario {sim, nao}, postou_wiki {sim, nao}, tentou_finalizou_questionario {sim, nao}, acessou_recursos {sim, nao}, acessou_atividades {sim, nao}, acessou_disciplina {sim, nao} e situacao_final_discente {aprovado, recuperacao, reprovado}	discretização
n_postagens_forum integer, n_submissoes_tarefa integer, n_postagens_chat integer, n_postagens_glossario integer, n_postagens_wiki integer, n_tentativas_finalizadas_questionario, n_acessos_recursos integer, n_acessos_atividades integer e n_acessos_disciplina integer	binarização

Fonte: Autor (2019)

Diante destas informações, foi desenvolvida uma SQL (Apêndice I), que a partir de seus resultados gerados pelo MySQL Workbench 6.3.9 (64 bits), conforme visualizado na figura 24, sendo necessária a substituição dos valores que se apresentaram como NULL para 0.

Figura 24 – Execução da SQL no MySQL Workbench para geração do arquivo .ARFF

The screenshot shows the MySQL Workbench interface. The top part displays a SQL query with several conditional clauses. Below the query, the 'Result Grid' shows the output of the query, which is a table with 12 columns: cod_curso, cod_discente, nome_discente, postou_forum, n_postagens_forum, postou_tarefa, n_submissoes_tarefa, postou_chat, n_postagens_chat, postou_glossario, n_postagens_glossario, postou_wiki, and n_pos. The results are displayed as a grid of rows and columns. The bottom part of the screenshot shows the 'Output' section with a message indicating that 531 rows were returned in 2.093 seconds.

cod_curso	cod_discente	nome_discente	postou_forum	n_postagens_forum	postou_tarefa	n_submissoes_tarefa	postou_chat	n_postagens_chat	postou_glossario	n_postagens_glossario	postou_wiki	n_pos
9	12	anon10	nao	0	sim	5	nao	0	nao	0	nao	0
9	13	anon11	nao	0	nao	0	nao	0	nao	0	nao	0
9	14	anon12	nao	0	nao	0	nao	0	nao	0	nao	0
9	107	anon13	sim	3	sim	6	nao	0	nao	0	nao	0
9	18	anon16	sim	2	sim	5	nao	0	nao	0	nao	0
9	19	anon17	sim	4	sim	6	nao	0	nao	0	nao	0
9	20	anon18	sim	1	sim	2	nao	0	nao	0	nao	0
9	108	anon24	nao	0	nao	0	nao	0	nao	0	nao	0
9	--	anon--	nao	0	nao	0	nao	0	nao	0	nao	0

Fonte: Autor (2019)

Depois de efetuado estes procedimentos, o arquivo foi exportado e convertido para a construção do arquivo .ARFF conforme apresentado na figura 25.

Figura 25 – Arquivo .ARFF oriundo da consulta SQL da base de dados do AVA-Moodle

```

1  % Informações sobre as atividades tarefa e notas discentes
2
3  @relation informacoesDiscentes
4
5  @attribute cod_curso integer
6  @attribute cod_discente integer
7  @attribute nome_discente {anon1,anon10,anon11,anon12,anon13,anon14,anon15,anon16,anon17,anon18,anon19,anon2,anon20,anon21,ar
8  @attribute postou_forum {sim, nao}
9  @attribute n_postagens_forum integer
10 @attribute postou_tarefa {sim, nao}
11 @attribute n_submissoes_tarefa integer
12 @attribute postou_chat {sim, nao}
13 @attribute n_postagens_chat integer
14 @attribute postou_glossario {sim, nao}
15 @attribute n_postagens_glossario integer
16 @attribute postou_wiki {sim, nao}
17 @attribute n_postagens_wiki integer
18 @attribute tentou_finalizou_questionario {sim, nao}
19 @attribute n_tentativas_finalizadas_questionario integer
20 @attribute acessou_recursos {sim, nao}
21 @attribute n_acessos_recursos integer
22 @attribute acessou_atividades {sim, nao}
23 @attribute n_acessos_atividades integer
24 @attribute acessou_disciplina {sim, nao}
25 @attribute n_acessos_disciplina integer
26 @attribute situacao_final_discente {aprovado,recuperacao,reprovado}
27 @attribute situacao_nota_final numeric
28
29 @data
30 9,12,anon10,nao,0,sim,5,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,sim,2,aprovado,78.75000
31 9,13,anon11,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,reprovado,0
32 9,14,anon12,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,reprovado,0
33 9,107,anon13,sim,3,sim,6,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,aprovado,90.00000
34 9,18,anon16,sim,2,sim,5,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,aprovado,93.96552
35 9,19,anon17,sim,4,sim,6,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,recuperacao,66.92308
36 9,20,anon18,sim,1,sim,2,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,nao,0,aprovado,87.50000

```

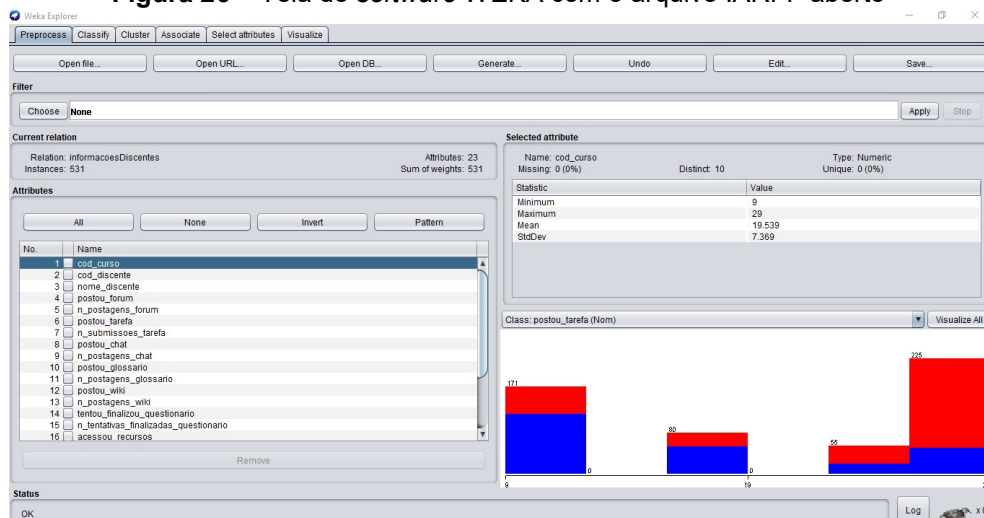
Fonte: Autor (2019)

Foram encontradas 531 instâncias, representadas pelas tuplas/registros (@data) que se referem aos discentes, sendo uma média de 53,1 discentes por curso, correspondentes aos 10 cursos seleccionados. Este tipo de arquivo (figura 25) é compatível com o software que foi aplicado os algoritmos das técnicas de mineração.

4.2.1.3 Aplicação das técnicas (classificação, agrupamento e associação)

Com os dados pré-processados, utilizou-se o software *Waikato Environment for Knowledge Analysis* (WEKA) versão 3.8.3, reconhecido software livre para mineração de dados amplamente utilizado e aceito nos ambientes acadêmicos (HALL *et al.*, 2009), conforme apresentado na figura 26, para a aplicação das técnicas de EDM com seus respectivos algoritmos a fim de proporcionar inferências para o direcionamento da implementação da ferramenta *LAnalyze*.

Figura 26 – Tela do *software* WEKA com o arquivo *.ARFF* aberto

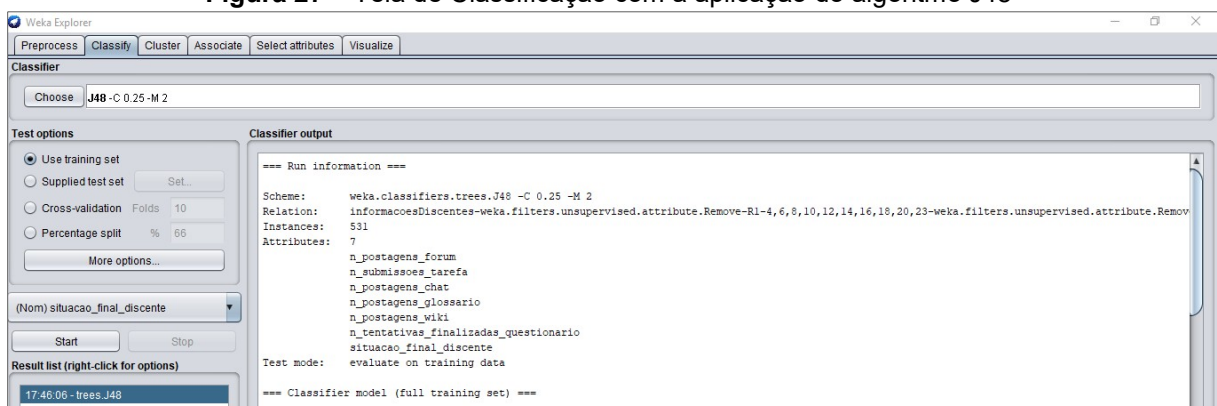


Fonte: Autor (2019)

Para a técnica de classificação, cuja aprendizagem é supervisionada, tem-se a definição das variáveis preditivas (*predicted variables*) e as variáveis predictoras (*predictor variables*) (BAKER *et al.*, 2011).

Tendo em vista a condução de resultados mais relevantes, foram selecionadas, conforme apresentada na figura 27, a variável (atributo) “situacao_final_discente”, como predictor, e as demais variáveis (atributos) “n_postagem_forum”, “n_submissoes_tarefa”, “n_postagens_chat”, “n_postagens_glossario”, “n_postagens_wiki”, “n_tentativas_finalizadas_questionario” como preditivas, aplicando-se o algoritmo J48, com suas configurações padrões no WEKA, exceto com alteração para a opção “*use training set*”, ao qual permite que o algoritmo realize conjuntos de treinos com o próprio arquivo antes de fornecer o resultado.

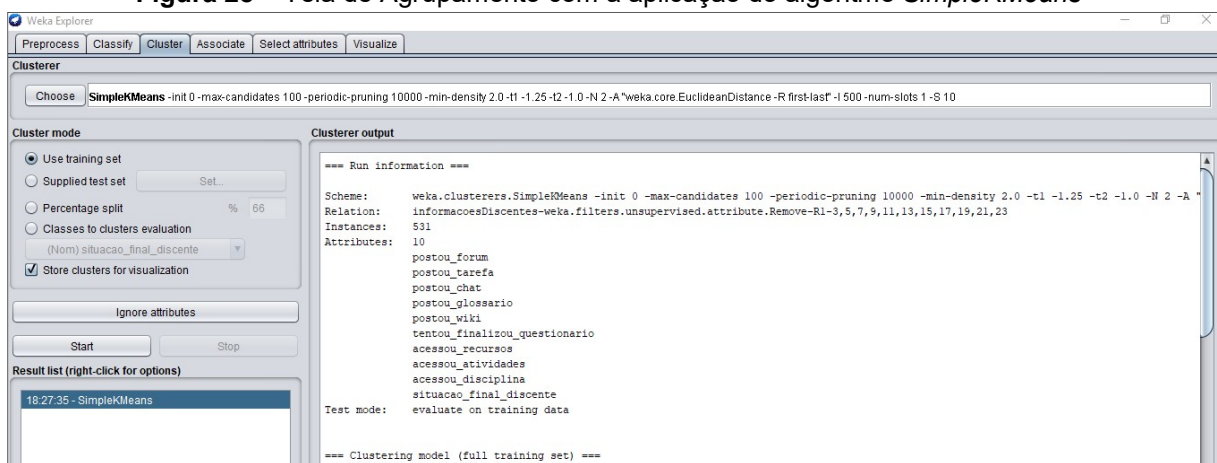
Figura 27 – Tela de Classificação com a aplicação do algoritmo J48



Fonte: Autor (2019)

Quanto à técnica de agrupamento, que se trata de um aprendizado não supervisionado, foram selecionadas as variáveis (atributos): “postou_forum”, “postou_forum”, “postou_tarefa”, “postou_chat”, “postou_glossario”, “postou_wiki”, “tentou_finalizou_questionario”, “acessou_recursos”, “acessou_atividades”, “acessou_disciplina” e “situacao_final_discente”, aplicando-se o algoritmo *SimpleKMeans* com as configurações padrões do WEKA, conforme visualizado na figura 28.

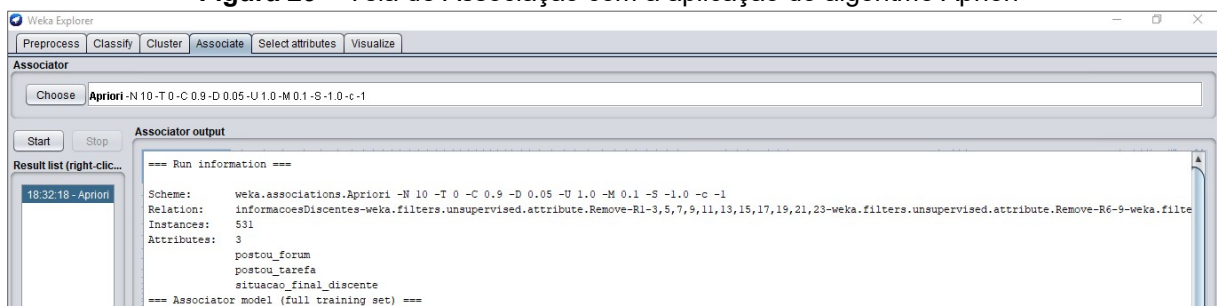
Figura 28 – Tela de Agrupamento com a aplicação do algoritmo *SimpleKMeans*



Fonte: Autor (2019)

Já para a técnica de associação, mostrado na figura 29, foram selecionadas as variáveis (atributos): “postou_forum”, “postou_tarefa” e “situacao_final_discente”, aplicando-se o algoritmo *Apriori*, com suas configurações padrões do WEKA.

Figura 29 – Tela de Associação com a aplicação do algoritmo Apriori



Fonte: Autor (2019)

Os resultados dessas três técnicas forneceram subsídios para se obter um diagnóstico sobre o histórico minerado das dez disciplinas selecionadas, gerando principalmente regras para o *LAnalyze*, a partir dos padrões encontrados.

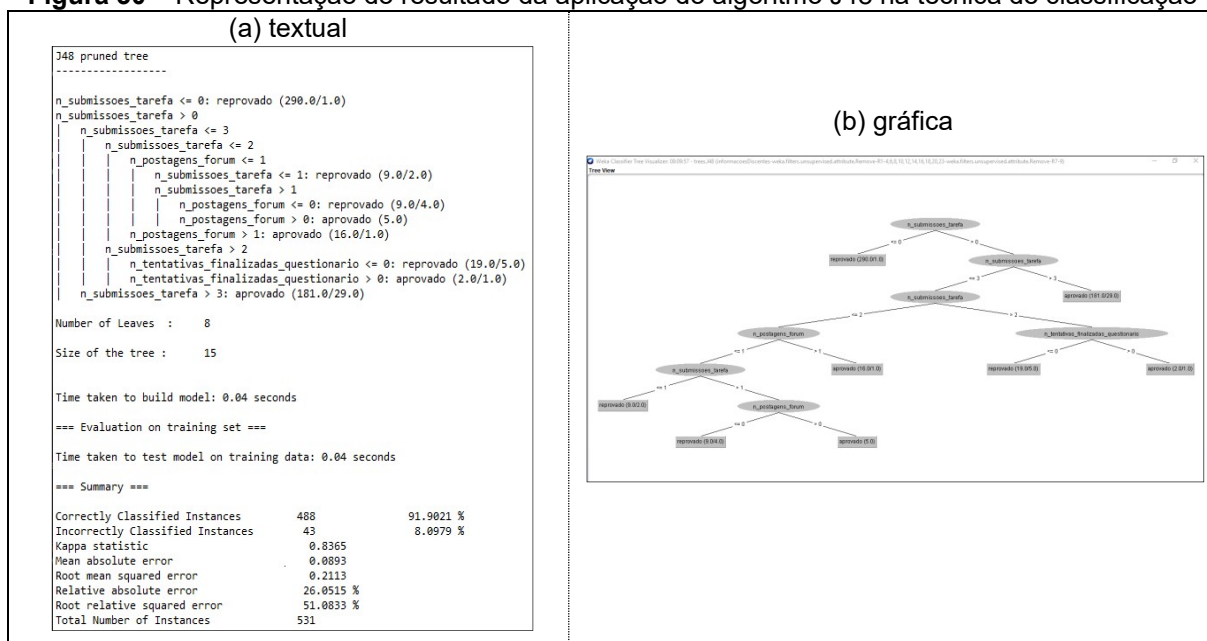
4.2.1.4 Interpretar, avaliar e implantar os resultados

Com os resultados dessas técnicas, se têm objetivos quanto às funcionalidades destas a serem utilizadas visando o alcance de metas, sendo de dois tipos básicos, a verificação (limitado à verificação de hipóteses definidas pelo usuário) ou a descoberta (trata-se do surgimento de novos padrões promovido automaticamente pelo sistema) (COSTA *et al.*, 2012).

Para a implementação da ferramenta *LAnalyze*, essas técnicas tiveram o objetivo de descoberta, a fim de serem geradas regras que orientam/conduzam a ferramenta para que o docente possa ser direcionado aos rendimentos dos discentes para alcançarem o status de aprovação, a partir das atividades desenvolvidas. A seguir, serão demonstradas as representações dos resultados que obtiveram maiores relevâncias, sendo estes gerados também pelo software WEKA.

O objetivo da técnica de classificação é o desenvolvimento de modelos para que possam deduzir os aspectos específicos dos dados explorados (BAKER *et al.*, 2011). Na figura 30 é representado, de forma textual (a) e gráfica (b) em uma árvore de classificação ou árvore de decisão (representação gráfica em tamanho maior no Apêndice J), o resultado da aplicação do algoritmo J48.

Figura 30 – Representação do resultado da aplicação do algoritmo J48 na técnica de classificação



Fonte: Autor (2019)

Nesta representação textual (figura 30) observa-se no sumário que houve 488 instâncias classificadas corretamente e 43 incorretamente, proporcionando uma acurácia geral, que observa a qualidade de um modelo, de 91,9% e que na árvore a classe “n_submissoes_tarefa” assume-se como atributo mais relevante com a maioria das ações originadas, sendo denominado raiz da árvore, impactando diretamente no status do discente nas condições definidas na variável preditora “situacao_final_discente”.

Diante do resultado da precisão nas classes aprovado (84,8%) e reprovado (96,3%) identificam-se tendências sendo possível dizer que a árvore de classificação ora gerada é de ótimo desempenho, embora não tenha descoberto uma precisão no tocante a classe recuperação, conforme apresentado na figura 31.

Figura 31 – Detalhamento estatístico resultante da classificação

```

=== Detailed Accuracy By Class ===

```

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0,945	0,089	0,848	0,945	0,894	0,837	0,953	0,858	aprovado
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,826	0,144	recuperacao
	0,981	0,057	0,963	0,981	0,972	0,929	0,987	0,988	reprovado
Weighted Avg.	0,919	0,065	?	0,919	?	?	0,967	0,900	

```

=== Confusion Matrix ===

```

a	b	c	<-- classified as
173	0	10	a = aprovado
25	0	2	b = recuperacao
6	0	315	c = reprovado

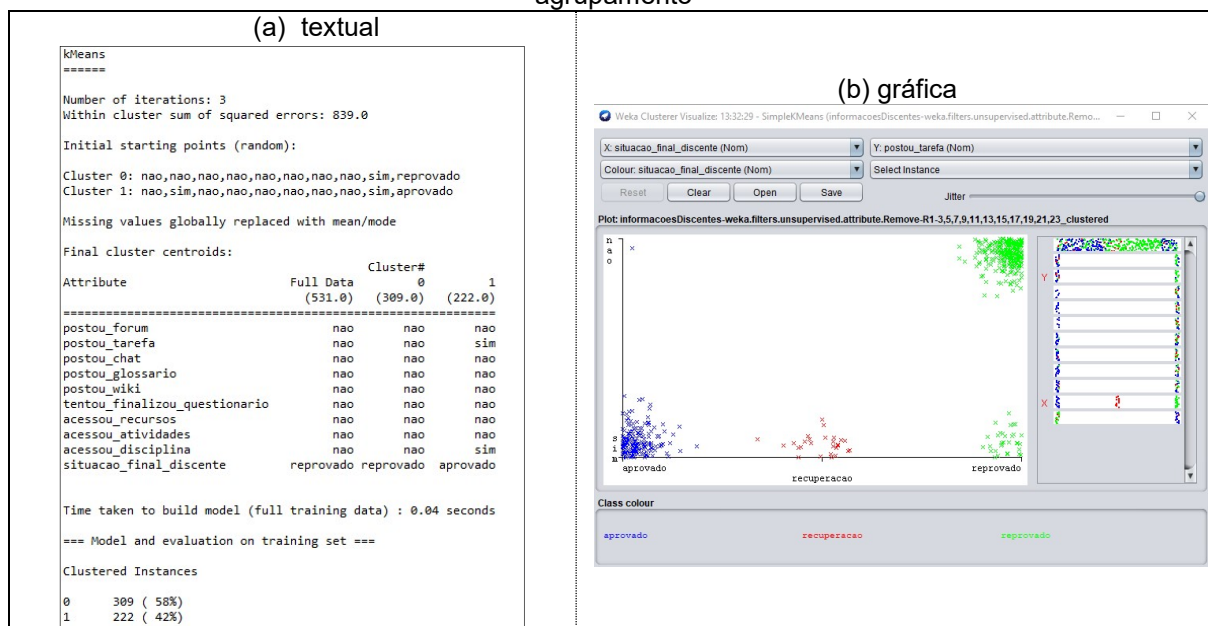
Fonte: Autor (2019)

Na matriz de confusão (figura 31) é mostrado que foram classificados corretamente o total de 488 instâncias (somatório dos valores na linha diagonal) e 43 incorretamente (somatório dos valores fora da linha diagonal). Para a classe aprovado 173 instâncias corretas e 10 incorretas, para a classe reprovado foram 315 corretas e 6 incorretas e para a classe recuperação foram 27 incorretas, tendo sido nenhuma classificada corretamente.

Já o objetivo da técnica de agrupamento é de identificar os dados que se juntam de forma natural, possibilitando criar diferentes categorias e/ou grupos (BAKER *et al.*, 2011), que minimiza as "diferenças intragrupos" e maximiza as "diferenças intergrupos" (CECHINEL; CAMARGO, 2019, p. 4).

Na figura 32 é mostrado o resultado de forma textual (a) os dois principais grupos (*cluster 0* e o *cluster 1*) que foram gerados, de acordo com as suas correlações.

Figura 32 – Representação do resultado da aplicação do algoritmo *SimpleKMeans* na técnica de agrupamento



Fonte: Autor (2019)

Nota-se na representação gráfica (b) da figura 32, que os agrupamentos mais relevantes que tiveram uma maior incidência de instâncias foram: “reprovado por não fazer a atividade do tipo tarefa” e “aprovado por fazer a atividade do tipo tarefa”.

Na técnica de associação, tem-se como objetivo gerar regras condicionais do tipo se-então (*if-then*) sendo possível associar um valor de uma determinada variável que está sendo observada a valores de outras variáveis (BAKER *et al.*, 2011). Na figura 33 são demonstradas as oito melhores regras de associação encontradas com um índice mínimo de confiança de 90%. Percebe-se que nestas, independentemente do discente ter postado ou não em outra atividade, como fórum, o que irá prevalecer para o status de aprovado é se fez ou não a atividade do tipo tarefa.

Figura 33 – Representação do resultado da aplicação do algoritmo *Apriori* na técnica de associação

```

Apriori
-----
Minimum support: 0.1 (53 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.9
Number of cycles performed: 18

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 6
Size of set of large itemsets L(2): 10
Size of set of large itemsets L(3): 4

Best rules found:
1. postou_forum=sim situacao_final_discente=aprovado 71 ==> postou_tarefa=sim 71 <conf:(1)> lift:(2.2) lev:(0.07) [38] conv:(38.78)
2. postou_forum=sim postou_tarefa=nao 58 ==> situacao_final_discente=reprovado 58 <conf:(1)> lift:(1.65) lev:(0.04) [22] conv:(22.94)
3. postou_tarefa=nao 290 ==> situacao_final_discente=reprovado 289 <conf:(1)> lift:(1.65) lev:(0.21) [113] conv:(57.34)
4. postou_forum=nao postou_tarefa=nao 232 ==> situacao_final_discente=reprovado 231 <conf:(1)> lift:(1.65) lev:(0.17) [90] conv:(45.88)
5. situacao_final_discente=aprovado 183 ==> postou_tarefa=sim 182 <conf:(0.99)> lift:(2.19) lev:(0.19) [98] conv:(49.97)
6. postou_forum=nao situacao_final_discente=aprovado 112 ==> postou_tarefa=sim 111 <conf:(0.99)> lift:(2.18) lev:(0.11) [60] conv:(30.58)
7. postou_forum=nao situacao_final_discente=reprovado 247 ==> postou_tarefa=nao 231 <conf:(0.94)> lift:(1.71) lev:(0.18) [96] conv:(6.59)
8. situacao_final_discente=reprovado 321 ==> postou_tarefa=nao 289 <conf:(0.9)> lift:(1.65) lev:(0.21) [113] conv:(4.41)

```

Fonte: Autor (2019)

Portanto, resumindo os resultados aqui gerados pelas técnicas de EDM, tem-se que pela classificação a classe “n_submissoes_tarefa” tornou-se um atributo principal, sendo determinante para o status da classe “situacao_final_discente”, pelo agrupamento houve a maior incidência de instâncias em “reprovado por não fazer a atividade do tipo tarefa” e “aprovado por fazer a atividade do tipo tarefa” e que em associação independentemente do discente ter postado ou não em outra atividade, como fórum, o que irá prevalecer para o status de aprovado é se fez ou não a atividade do tipo tarefa.

Sendo assim, partindo destas interpretações e avaliações destas técnicas, foi definido que a regra a ser focada/implantada no plugin *LAnalyze* era “submeter a atividade tarefa => APROVAÇÃO”, sendo direcionado o desenvolvimento da ferramenta em indicadores para a priorização deste tipo de atividade, denominada tarefa.

4.2.2 Desenvolvendo o *dashboard*

No estudo de Sclater (2014b) foi constatado que é tido como prioridade pelas IE o melhoramento dos seus *dashboards* (painel de controle), onde se apresenta de forma sucinta e sintética o andamento dos discentes.

Diante disto, foram considerados alguns pontos positivos e negativos, conforme quadro 4, abordados e respondidos em questionários pelos docentes participantes diante de suas experiências com a utilização das 6 ferramentas.

Quadro 4 – Pontos Positivos e Negativos destacados das 6 ferramentas utilizadas pelos docentes envolvidos

Pontos Positivos	Pontos Negativos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ "[...] possibilidade de avaliar de forma individual e personalizada o aluno sob o ponto de vista de sua dedicação e esforço"; ▪ "[...] verifica a maior e menor nota aplicada [...]"; ▪ "Facilidade em identificar a média de notas[...]"; ▪ "[...] é possível escrever uma mensagem exclusivamente para os alunos que estão na mesma situação [...]"; ▪ "Favorece acompanhamento paulatino do aluno."; ▪ "Bom detalhamento das notas, passa um bom espelhamento de notas[...]"; ▪ "[...] A cor facilita muito e demanda menos tempo para chegar ao diagnóstico."; ▪ "É prática. [...]"; ▪ "Verificar quais alunos têm se destacado na turma"; ▪ "Acaba sendo intuitivo, já que as cores permitem que se tenha uma ideia geral de como a turma está no progresso das atividades."; ▪ "A apresentação dos dados de forma mais sintetizada e objetiva."; ▪ "A fácil visualização por meio de um gráfico dos acessos e de balões com maiores detalhes." 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ "Dados gerados não serem apresentados também de forma mais sintetizada."; ▪ "Não é de acesso imediato, muitos acessos para chegar ao que deseja visualizar."; ▪ "Aparência poderia ser melhorada no sentido de facilitar a interpretação dos dados."; ▪ "Não demonstra com facilidade num único link todas as informações, é preciso clicar em vários links para se fazer um diagnóstico mais preciso."; ▪ "Gerar competição acima do objetivo de aprendizagem."; ▪ "Por se tratar de um curso de graduação, não vejo a necessidade de tal procedimento."; ▪ "Talvez não contribua para que todos participem, já que envolve jogos, portanto, disputa, o que nem sempre é saudável na educação escolar."; ▪ "Seria bom também um link para clicar e enviar mensagens aos alunos que ainda não atingiram a progressão numa determinada atividade."; ▪ "O professor não intervém com mensagens para os alunos."; ▪ "Não permite a interação com os estudantes, que por algum motivo não realizou a atividade, já que não é possível identificá-los."; ▪ "Achei repetitiva a informação diante das outras ferramentas."; ▪ "Não aplica uma visualização geral do curso."

Fonte: Autor (2019)

Após informarem os pontos positivos e negativos das ferramentas experimentadas, foi solicitado aos docentes participantes sugestões sobre o

desenvolvimento de uma nova ferramenta. Seguem as principais sugestões aos quais foram atendidas:

- ✓ "[...] mostrar relatório de pendências com base em critérios [...]";
- ✓ "Precisa ser prática, colorida e com possibilidade de dar *feedback* para os alunos dentro dessa ferramenta";
- ✓ "Estar inserida no *Moodle*, ou seja, de forma complementar";
- ✓ "[...] gerem gráficos [...] nível de comprometimento que os estudantes possuem com os estudos".

Para o desenvolvimento do *dashboard* do *LAnalyze* foram utilizados além da linguagem de programação PHP, foram utilizadas para a implementação gráfica do *plugin LAnalyze* as seguintes bibliotecas: *Jquery*, *Google Chart Tools*⁹⁴, *DataTables*⁹⁵, *DHTMLX*⁹⁶ e *LightBox*⁹⁷. Estas bibliotecas são escritas na linguagem Javascript para manipulação de dados e um alto poder de apresentação através de componentes gráficos de forma dinâmica e intuitiva, sendo possível a incorporação em páginas web padrão que contemplam *HyperText Markup Language* (HTML), *Scalable Vector Graphics* (SVG) e *Cascading Style Sheets* (CSS) com abordagem na manipulação do *Document Object Model* (DOM).

Utilizou-se também um guia para desenvolvedores do *AVA-Moodle*, segundo Wild (2017), que contempla a parte estrutural de seus principais arquivos, para a construção de um *plugin* do tipo bloco.

Na figura 34, segue o bloco desenvolvido, no qual consta um gráfico que representa a situação atual e real sobre o rendimento dos discentes, com os possíveis status: aprovando, recuperando e reprovando, assim como, a descrição da principal regra descoberta pela aplicação das técnicas de EDM.

⁹⁴ <https://developers.google.com/chart/s>

⁹⁵ <https://datatables.net/>

⁹⁶ <https://dhtmlx.com/>

⁹⁷ <https://lokeshdhakar.com/projects/lightbox2/>

Figura 34 – Plugin do tipo bloco desenvolvido, denominado *LAnalyze*

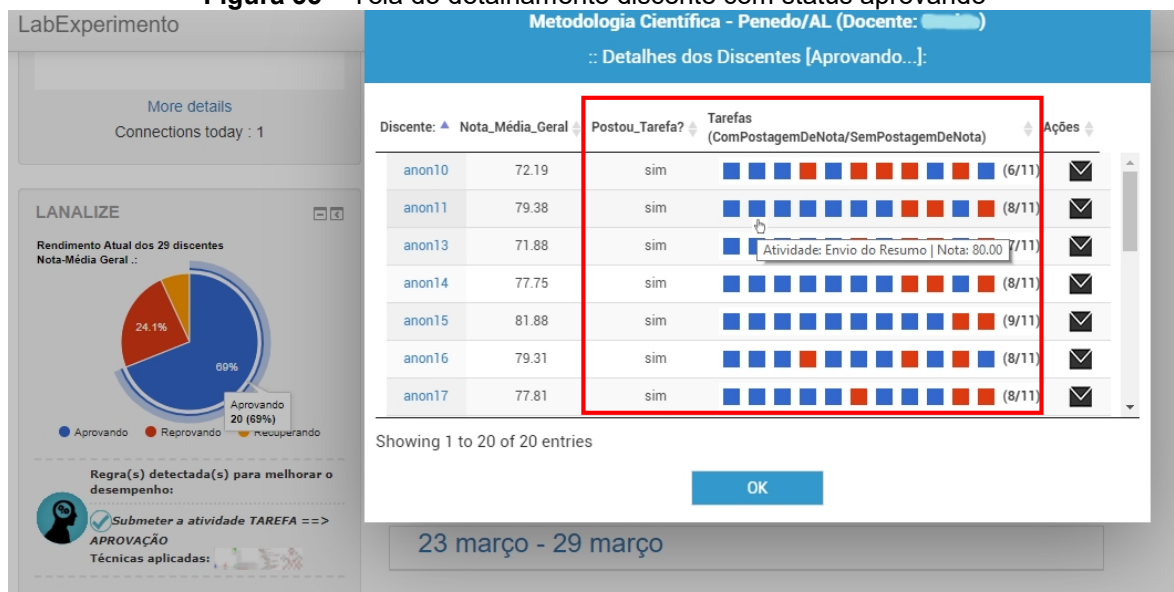


Fonte: Autor (2019)

Observa-se na figura 34 a regra detectada para melhorar o desempenho que foi “Submeter a atividade tarefa ==> APROVAÇÃO”, sendo esta implantada seguindo a descoberta realizada através das técnicas de EDM.

Na figura 35, que demonstra em formato de relatório a situação de todos os discentes que estão aprovando, observam-se que ficaram evidenciadas as duas colunas quanto a atividade do tipo TAREFA, na qual foi descoberta através da aplicação de EDM, que a mesma está diretamente relacionada a maior probabilidade de aprovação discente.

Figura 35 – Tela do detalhamento discente com status aprovando



Fonte: Autor (2019)

Cada barrinha da coluna “Tarefas” (figura 35) representa se a atividade foi postada (cor azul) a nota ou não (cor vermelha), ao passar o mouse por cada uma delas será visualizada a descrição da atividade e sua respectiva nota, que ao clicar será aberta a página nativa do *AVA-Moodle* correspondente a esta atividade.

Há também links diretos para páginas nativas do *AVA-Moodle*, clicando no nome do discente da coluna “Discente” e envio de mensagem direta ao discente clicando na carta da coluna “Ações”.

A coluna “Nota_Média_Geral” (figura 35), corresponde a média geral produzida por todas as atividades, que além de ter as atividade do tipo tarefa, poderia ter também outras, a exemplo de questionário, fórum, glossário que também tem a possibilidade de gerar nota.

Portanto, de acordo com a definição de LA, o *LAnalyze* contempla em suas métricas: status do discente (aprovando, recuperando e reprovando), nota média geral, se houve postagem de tarefas e quais tarefas postadas, a partir da coleta realizada na base de dados do *AVA-Moodle*, proporcionando um apoio a análise docente, através da otimização das telas de relatórios.

4.3 Considerações

Considerou-se aqui o estudo de Slater *et al.* (2017) que alerta que nenhuma ferramenta é completa para a condução de todo o processo de análise e que diferentes ferramentas são adequadas para diferentes tarefas, os autores basearam-se esta afirmação a partir de uma revisão das principais ferramentas para condução de pesquisas e desenvolvimento com EDM e LA.

Embora já consolidada há bastante tempo no cenário brasileiro (BAKER *et al.*, 2011) a EDM ainda conta com problemas metodológicos em seus experimentos no tocante a apresentação e interpretação de seus resultados (CECHINEL; CAMARGO, 2019). A inclusão da EDM nos AVA representa um potencial impacto na qualidade dos cursos de EaD (BAKER *et al.*, 2011).

O estudo de ALI *et al.* (2012) mostrou que várias formas de apresentar os dados dos discentes podem aumentar o nível de feedback para os docentes e que estes consideram bastante importante a implementação de ferramentas que valorizam as representações textuais com as gráficas.

Constatou-se, portanto, que através de novas ferramentas, como *LAnalyze* o *AVA-Moodle* tende a aprimorar e ampliar ainda mais a sua abrangência no contexto educacional, incluindo as avaliações diagnósticas dos docentes.

5

ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentadas as análises dos dados e as evidências dos resultados obtidos, a fim de fazer um desfecho no que foi proposto neste estudo a partir de seus objetivos específicos, passando pelas respostas provocadas pelas questões da pesquisa, assim como, a análise perante as hipóteses, se estas foram confirmadas ou refutadas. Evidenciaram-se também, as limitações que ocorreram durante todo o percurso de investigação.

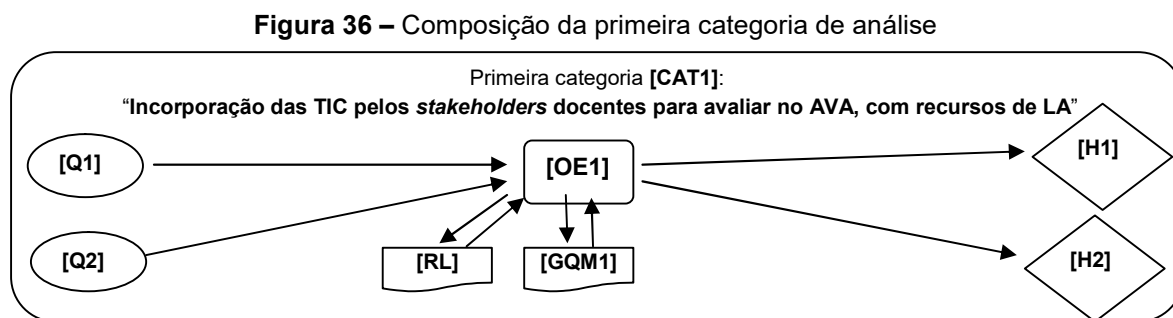
5.1 Evidências oriundas da pesquisa

Neste momento, serão expostos os resultados da pesquisa de acordo com o delineamento dos quatro objetivos específicos [OE1], [OE2], [OE3] e [OE4] que foram traçados e executados pelos planejamentos da Revisão de Literatura [RL] e GQM [GQM1], [GQM2] e [GQM3], que foram norteados para responder as quatro questões apresentadas [Q1], [Q2], [Q3] e [Q4], sendo posteriormente, confrontados pelas hipóteses [H1], [H2], [H3] e [H4].

Tem-se nas categorias de análise a seleção da composição de cada um destes elementos que as delimitam por seus objetivos inerentes. Retoma-se aqui, conforme abordado na seção 3.8.3, os fluxos de desenvolvimento para a análise, agora nas figuras 36, 38 e 40.

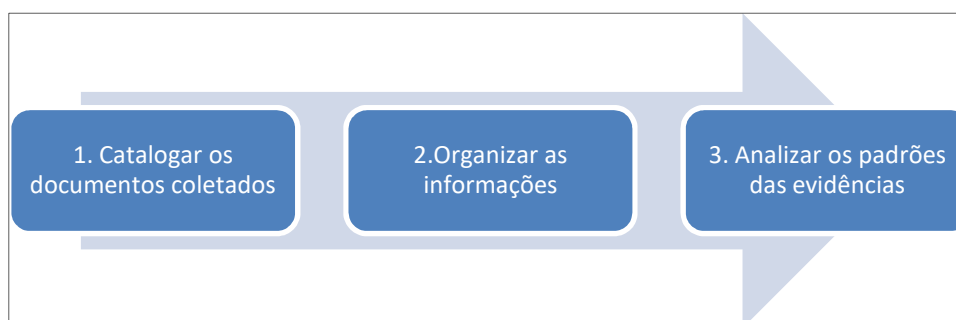
5.1.1 Primeira categoria de análise

Na figura 36 é apresentada a composição da primeira categoria de análise.



Atendendo ao [OE1], no qual foi estabelecida a meta de investigação da formação docente nas TIC, a fim de analisar se os docentes estão capacitados para usufruir das ferramentas tecnológicas mais sofisticadas com o propósito de avaliar pelo AVA e se existe motivação/adesão por parte destes em utilizar os recursos de avaliação nestes ambientes, foi inicialmente realizada uma [RL] seguindo as tarefas, mostradas na figura 37, para pesquisar a literatura, segundo Machi e McEvoy (2016):

Figura 37 – Tarefas para realizar a pesquisa da literatura



Fonte: Adaptado de Machi e McEvoy (2016)

Foi realizada a catalogação dos documentos encontrados em distintas bases científicas (como *ACM Library*⁹⁸, *Periódicos CAPES*⁹⁹, *IEEE Xplore*¹⁰⁰ entre outros) contando com critérios nos conceitos-chave ou descritor conforme apresentado no quadro 5, perfazendo o cumprimento da primeira tarefa da pesquisa da literatura, no qual contou com 11 artigos científicos de periódicos e anais, 3 livros e 3 relatórios internacionais, contabilizando em 17 documentos.

Quadro 5 – Catalogação dos documentos encontrados

(continua)

	Conceito-chave ou descritor	Ideias principais	Tipo de publicação
1. Barros et al. (2017)	Importância das TIC na formação superior e continuada	- Docentes precisam se preparar/capacitar para trabalhar tanto aspectos técnicos quanto pedagógicos	Artigo congresso
2. Brummelhuis et al., (2010)	TIC na formação docente inicial	- Programas de formação docente específicos para uso das TIC	Relatório Internacional (Holanda)

⁹⁸ <https://dl.acm.org/>

⁹⁹ <https://www.periodicos.capes.gov.br/>

¹⁰⁰ <https://ieeexplore.ieee.org>

Quadro 5 – Catalogação dos documentos encontrados

(continuação)

3. Caetano (2015)	Papel das TIC na educação	- Com a inovação tecnológica, novos desafios são criados para o docente; - Docentes são um dos principais fatores de sucesso, quanto a integração	Artigo Periódico
4. Figueiredo et al. (2015)	Desafios docente com as TIC	- Docentes não foram capacitados para explorar todas as potencialidades das TIC existentes nos recursos disponibilizados.	Artigo Congresso
5. Gaible e Burns (2005)	Incentivos a prática docente com TIC	- Desconfiança na credibilidade do uso das tecnologias por muitos docentes; - Docentes adotarão TIC quando perceberem que é fácil e que agrega valor; - Mudança nas abordagens nas práticas docentes continua a ser um desafio.	Livro
6. Gamage e Tanwar (2017)	Estratégias para o apoio ao docente com as TIC	- Sinaliza uma atenção maior ao papel dos docentes como intermediários no uso das TIC na educação; - TIC para educação muito promissora na melhoria da aprendizagem, porém os resultados têm sido pouco satisfatórios.	Relatório Internacional (Canadá)
7. Jardim e Cecílio (2013)	Capacitação docente para a utilização das TIC	- Docentes não tem vontade de quebrar o estigma de que a tecnologia pode impulsionar recursos efetivos; - Docentes indicam que as TIC geram mal-estar.	Artigo congresso
8. Rienties et al. (2016c)	Uso docente da tecnologia educação	- Falta do importante papel do treinamento aos docentes - Aceitação da tecnologia pelos docentes.	Artigo Periódico
9. Schneider et al. (2013)	Competência docente na EaD	- Formação docente é deficitária; - Docentes precisam ampliar sua formação com alternativas externas.	Livro
10. Schuhmacher et al. (2017)	Prática docente com a TIC	- Docentes desprovidos de conhecimentos em TIC, embora com interesse em utilizá-la	Artigo Periódico
11. Silva e Cilento (2014)	Formação para a docência online	- Formação docente não acompanha adequadamente a expansão da EaD online	Artigo Periódico
12. Silva et al. (2016)	Novas tecnologias e os desafios docentes	- Docentes seguem as mesmas rotinas educacionais adotadas pelos seus docentes da época que eram discentes; - Busca permanente da capacitação docente para o desenvolvimento de técnicas e habilidades com as TIC; - Formação continuada é extensiva a toda rotina docente.	Artigo Periódico

Quadro 5 – Catalogação dos documentos encontrados

(conclusão)

13. Simonson <i>et al.</i> (2015)	Ensinando e aprendendo a distância	- Docentes revelam a crucial necessidade de capacitação/treinamento para a implementação da EaD.	Livro
14. Swig (2015)	TIC e formação docente	- Docentes precisam de mais formação para utilizar as TIC em suas atividades educacionais.	Artigo
15. U.S. Department of Education (2016)	Tecnologia educacional na formação docente	- Preparação docente para a inclusão das TIC na educação superior	Relatório Internacional (EUA)
16. Vieira e Abreu (2016)	Papel docente na EaD	- Necessidade de constante aperfeiçoamento docente	Artigo Periódico
17. Vosgerau <i>et al.</i> (2016)	Formação docente e as TIC	- Avanços quanto a preocupação educacional nacional com as tecnologias no tocante a formação docente e as TIC	Artigo Periódico

Fonte: Autor (2019)

Finalizada a primeira tarefa (catalogação dos documentos) da pesquisa da literatura, segue agora a segunda (organizar as informações) e terceira tarefa (analisar os padrões das evidências).

Diante do que foi encontrado nos documentos, a organização das informações coletadas ficaram com suas causas fundamentadas da seguinte forma:

- **a formação docente é deficitária**, conforme abordado por Schneider *et al.* (2013, p. 154) no qual aponta-se que o professor precisa "buscar alternativas fora da formação, ou mesmo acabe se incorporando à EaD sem a compreensão adequada". As autoras refletem também que é preciso potencializar e promover sempre ações de interação, principalmente com as ferramentas tecnológicas, sendo, portanto imprescindível à necessidade pela busca da formação docente;
- na maioria das vezes, o docente **não foi capacitado para explorar todas as potencialidades existentes nos recursos disponibilizados**; (FIGUEIREDO *et al.*, 2015);
- **o docente não encontra-se familiarizado com as ferramentas tecnológicas** que irá utilizar/interagir com os discentes (CAETANO, 2015);
- muitos docentes **seguem as mesmas rotinas educacionais adotadas pelos seus docentes da época que eram discentes**, sendo que os

discentes de hoje estão inseridos em outros contextos educacionais e tecnológicos (SILVA *et al.*, 2016);

- verifica-se que os docentes **precisam de mais formação para utilizar as TIC em suas atividades educacionais** (SWIG, 2015);
- **a falta do importante papel do treinamento** aos docentes (RIENTIES *et al.*, 2016c);
- os docentes **não tem vontade de quebrar o estigma de que a tecnologia pode impulsionar recursos efetivos** para serem utilizados em sala de aula (JARDIM; CECÍLIO, 2013);
- a **não aceitação da tecnologia** pelos docentes (RIENTIES *et al.*, 2016c);
- os docentes **não sabem como integrar as TIC em suas práticas de ensino** (SWIG, 2015);
- **desconfiança na credibilidade do uso das tecnologias** por muitos docentes (GAIBLE; BURNS, 2005).

Diante do exposto por estas principais causas encontradas, nota-se na prática que ainda, em pleno século XXI, o docente, independentemente do ensino ser na modalidade presencial e/ou online, **tem dificuldades básicas com a aplicação das TIC em sua atividade, portanto evidenciando-se que não há, por parte do docente, formação adequada**, conforme constatado em Schneider *et al.* (2013); Caetano (2015); Figueiredo *et al.* (2015); Silva *et al.* (2016); Swig (2015) e Rienties *et al.* (2016c), **quanto a utilização para fins avaliativo, principalmente no tocante a ferramentas mais sofisticadas/complexas nos AVA.**

Quanto ao fato do docente não ter vontade, não aceitar e/ou ter aversão e/ou desconfiança em quebrar o estigma de que a tecnologia pode impulsionar recursos efetivos na sua educação, vendo-se obrigado a seguir as mesmas rotinas educacionais adotadas pelos seus docentes da época que eram discentes, devem estar intrinsecamente relacionadas com o medo **de não estar suficientemente seguros**, conforme constatado em Jardim e Cecílio (2013), Rienties *et al.* (2016c), Swig (2015) e Gaible e Burns (2005), **com as TIC que irá utilizar para a formação e interação com os discentes**, por não terem sido capacitados/treinados para explorar todas as potencialidades existentes nos recursos disponibilizados.

Constratando-se com essas descobertas, no estudo de Schuhmacher *et al.* (2017) ficou evidenciado o interesse por parte do docente em utilizar as TIC, porém

ficou expresso que há uma insegurança (barreira), em utilizá-las por não ter o conhecimento suficiente (capacitação/treinamento) para incorporá-las ao contexto educacional que atua, portanto aliando-se com os outros achados.

Aliando-se a esse contraste tem-se um indicador quantitativo nacional relevante que reconhece o valor das pesquisas que abrangem as TIC na educação realizado pelo Cetic.BR (2017). Contemplando dados de 2017, num total de 1.810 docentes respondentes ao indicador F3 docentes “Professores, por percepção sobre possíveis impactos das TIC em práticas pedagógicas” entre outros fatores, evidenciou que para 93% as TIC promovem os acessos a materiais mais ricos em qualidade e diversidade, contando também com 88% dos docentes que aprovam quanto à adoção de novos métodos por conta da TIC e de 84% de aprovação docente, quanto ao cumprimento mais fácil de tarefas administrativas com o uso das TIC.

Mostra-se portanto que os docentes tem ciência da importância e relevância da incorporação das TIC em suas práticas profissionais, porém necessita de formação adequada, que vai desde criar motivação para aderir a estas tecnologias até a efetiva familiaridade e habilidade para se sentir capacitado em operacionalizar tais recursos tecnológicos.

Isto é apontado por Vieira e Abreu (2016), que citam que se faz necessário o docente estar familiarizado com as ferramentas disponíveis no AVA, para que este possa efetivamente utilizar/desenvolver a motivação para a construção de seus discentes, realizando de forma satisfatória a mediação pedagógica. Segundo Barros *et al.* (2017) o docente precisa se preparar/capacitar para trabalhar tanto aspectos técnicos quanto pedagógicos, aprimorando-se com novas habilidades e competências.

Fica nítido, conforme destacado por Simonson *et al.* (2015), que apontam algumas pesquisas sobre as principais barreiras para a qualidade da EaD, que entre várias razões, os docentes revelam a crucial necessidade de capacitação/treinamento para a implementação da EaD. Conforme relatam, há necessidade deles mesmos em treinar/capacitar/reciclar as suas habilidades tecnológicas para aplicá-las melhor em seus processos de ensino-aprendizagem sendo este virtual ou não, explorando assim os recursos com potencial qualidade, não sendo delimitados apenas a mínimos recursos.

No estudo de Silva e Cilento (2014) ficou evidenciado que a formação docente não acompanha adequadamente a expansão da EaD online, carecendo-se, dentre outras necessidades, de saberes docentes exclusivos de ambientes online e o fomento a formação continuada com expertise tecnológica para elevar a qualidade docente neste meio.

Foram evidenciados, durante a investigação, também algumas recentes iniciativas, ações e estratégias para mitigar essas dificuldades quanto à formação docente e a melhoria no nível de adesão destes com as TIC, a nível nacional e internacional:

- no estudo de Vosgerau *et al.* (2016) que teve o objetivo de analisar o documento do PNE sob o aspecto da formação docente e as TIC, os autores evidenciaram avanços quanto a preocupação educacional nacional com as tecnologias em comparação com documentos antecessores;
- o documento norte-americano de políticas de avanço na preparação de docentes para a inclusão das TIC na educação superior prevê em um dos seus quatro princípios o conhecimento do *framework* TPACK para que os docentes obtenham uma combinação das habilidades contidas na tríade do conhecimento: pedagógico, conteúdo e tecnológico, permitindo terem sólido conhecimento sobre o conteúdo a ser abordado, profundo entendimento de como os discentes aprendem e facilidade prática com a tecnologia (U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION, 2016);
- na Holanda os docentes são estimulados a participar em programas de formação específicos para uso das TIC, como por exemplo, focando o aumento da intensidade ao uso de AVA (BRUMMELHUIS *et al.*, 2010);
- a criação do relatório produzido em parceria com o Canadá e o Reino Unido denominado "*Strategies for training or supporting teachers to integrate technology into the classroom*" sobre treinamento e estratégias para apoiar o docente no uso das tecnologias, que sinaliza uma atenção maior ao papel dos docentes como intermediários no uso das TIC na educação, sendo mostrado o que funcionou em termos de estratégias de formação docente (GAMAGE; TANWAR, 2017).

Já na América Latina as TIC não tem sido prioridade nos setores educacionais, os docentes não estão adequadamente preparados para utilizar as

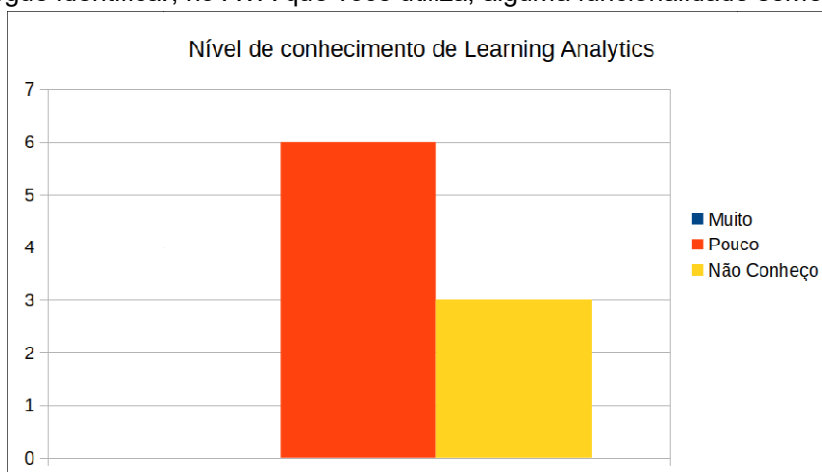
TIC como recursos para ensinar e melhorar a aprendizagem dos discentes, embora muitos docentes estão cientes da importância das TIC na educação (SWIG, 2015).

Foi evidenciado também, avanços no mundo acadêmico, onde o foco dos periódicos produzidos com as temáticas sobre EaD e TIC, tem corroborado e crescido vertiginosamente nesta perspectiva. No estudo de Silva e Mercado (2015, p. 970) ao qual resultou em evidências sobre a mudança nos assuntos dos artigos de 33 periódicos (824 artigos) desta área entre os anos de 1994 e 2014, detectou-se que inicialmente o foco era informática educativa nestes periódicos, mais recentemente passou-se para "investigar o uso/apropriação das TIC e a formação de professores para e por meio da EaD".

No tocante a essa apropriação/uso das TIC pelos docentes e baseando-se nas Questões 1, 2, 3 e 4 traçados no [GQM1], os dados apresentados pelos docentes participantes foram elencados com os seguintes resultados:

Em relação à Questão 1, como pode ser visto no gráfico 3, a maioria dos docentes participantes sabem pouco sobre o que é LA (66,67%), enquanto apenas 33,33% desconhecem totalmente. Porém, ninguém afirma conhecer a fundo a tecnologia, ou sequer tê-la utilizado antes da execução do experimento, evidenciando que todos possuem dificuldades em identificar a LA.

Gráfico 3 – Questão 1 [GQM 1]: Diante dos exemplos e definições apresentados sobre LA, você consegue identificar, no AVA que você utiliza, alguma funcionalidade semelhante?

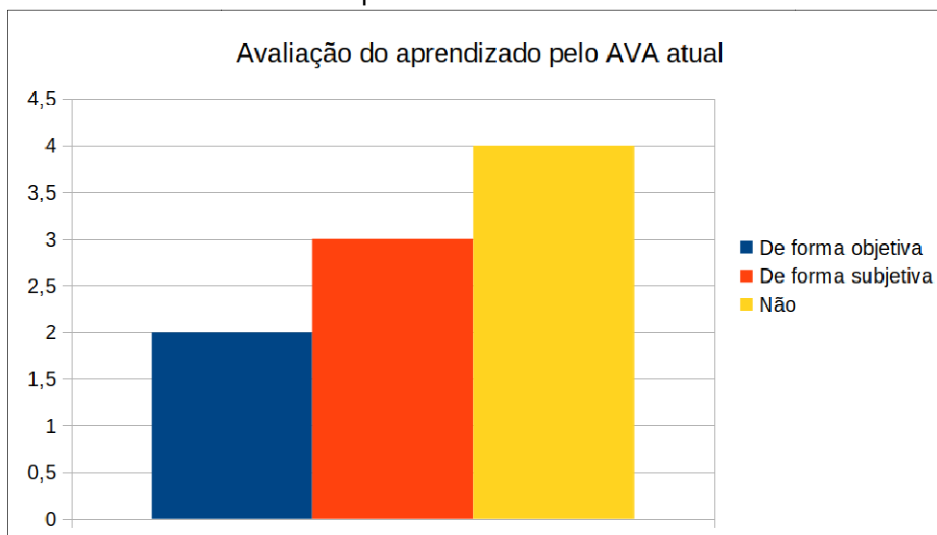


Fonte: Autor (2019)

Em relação à Questão 2, como pode ser visto no gráfico 4, a maioria dos sujeitos (44,44%) afirmam que os recursos atuais do AVA não apoiam a avaliação do aprendizado discente, enquanto que apenas 22,22% acham que há um apoio

quantitativo para essa finalidade. Com uma opinião intermediária, 33,33% opinaram que o AVA apoia de forma subjetiva, exigindo interpretação específica por parte do docente.

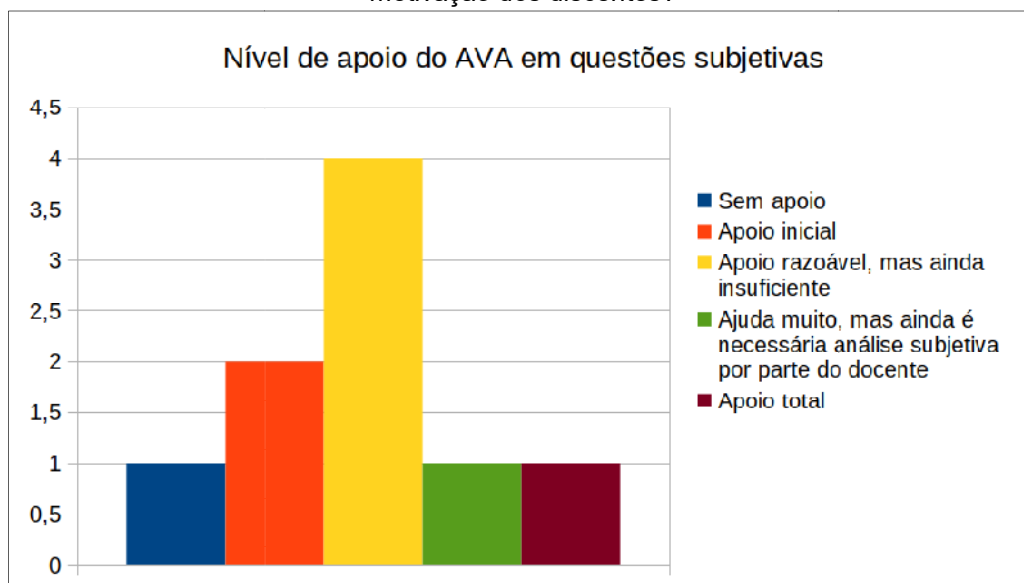
Gráfico 4 – Questão 2 [GQM 1]: Na sua opinião, o AVA que você utiliza é capaz de promover a análise do aprendizado dos seus discentes?



Fonte: Autor (2019)

Em relação à Questão 3, como pode ser visto na gráfico 5, a maioria dos sujeitos (44,44%) afirmam que o nível de apoio do AVA em questões subjetivas é apenas razoável, mas sequer fornece todas as informações necessárias para a avaliação subjetiva do docente. Metade dessa quantidade (22,22%) relata apenas um apoio inicial, onde a maioria dos dados necessários são obtidos de outras fontes, tais como sistema acadêmico. Nas demais opiniões, a proporção de sujeitos foi a mesma (11,11%).

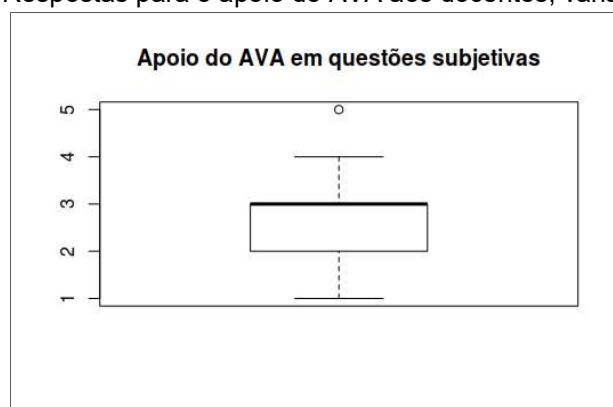
Gráfico 5 – Questão 3 [GQM 1]: Numa escala de 1 a 5, qual é o nível de atendimento do AVA que você utiliza para apoiar o professor na identificação de questões subjetivas, tais como aprendizado e motivação dos discentes?



Fonte: Autor (2019)

Ainda em relação à Questão 3, para se obter um maior detalhamento estatístico, atribuiu-se um valor numérico para cada opção de resposta, variando de 1 (sem apoio) a 5 (apoio total). No gráfico 6 do tipo *boxplot* apresentado, é possível visualizar que 75% das respostas foi 2 ou 3, valores relativos ao primeiro e terceiro quartil, respectivamente. A média das respostas foi próxima a 3 (2,89). O desvio padrão foi de 1,17, aproximadamente. Outra informação é o fato da única opinião de "apoio total" ter sido considerada, estatisticamente, como sendo destoante¹⁰¹.

Gráfico 6 – Respostas para o apoio do AVA aos docentes, variando de 1 a 5.



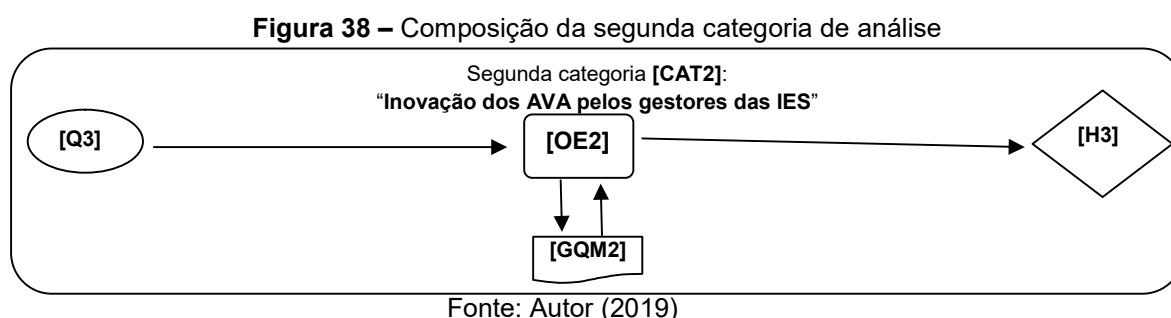
Fonte: Autor (2019)

¹⁰¹ Termo utilizado como tradução livre de *statistical outlier*.

Portanto conclui-se que diante do objetivo específico **[OE1]** que buscou responder as questões **[Q1]** e **[Q2]** tendo sido alcançado, revela-se, portanto a confirmação da hipótese **[H1]**, já que ficou evidenciada a necessidade de capacitação/treinamento do docente para o uso das TIC em suas práticas profissionais como a avaliação e a refutação da hipótese **[H2]**, pois existe motivação/adesão dos docentes o problema é a formação inadequada, pois esta deve abranger desde a motivação/adesão até a capacitação técnica para operacionalizar as TIC no seu processo educacional, incluindo-se o avaliativo.

5.1.2 Segunda categoria de análise

Na figura 38 é apresentada a composição da segunda categoria de análise.

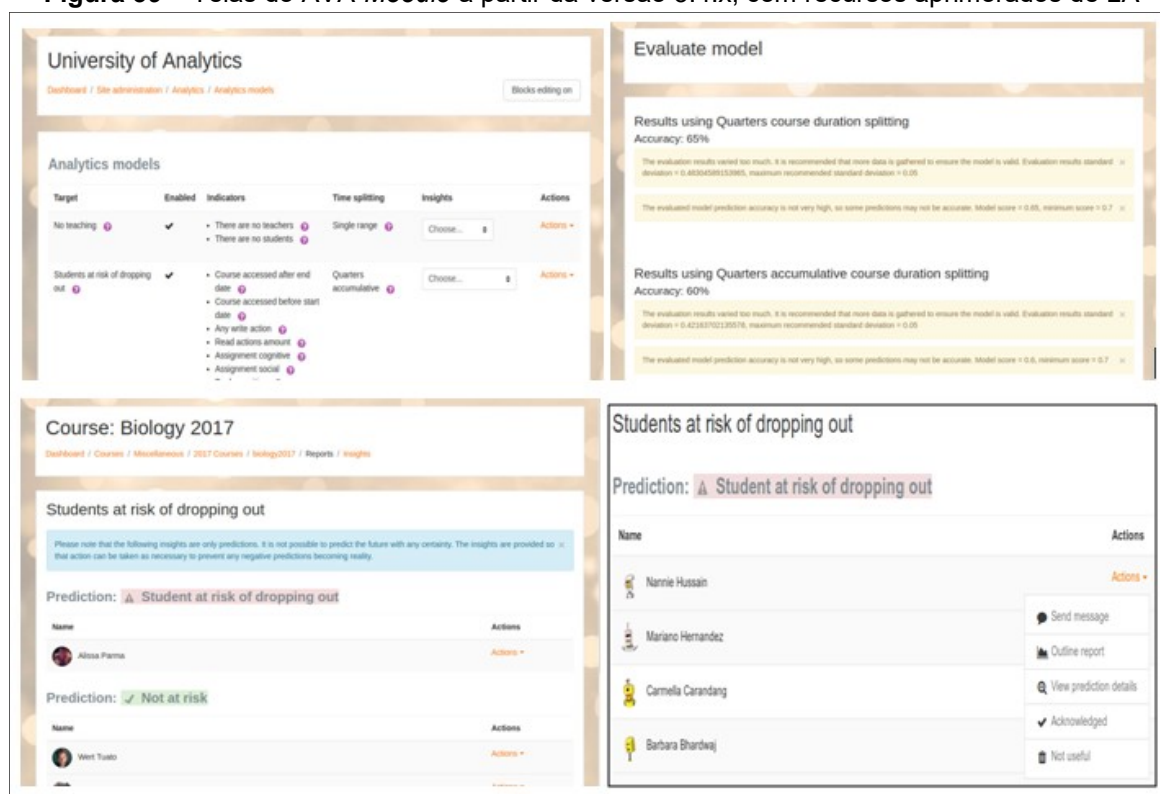


Atendendo ao **[OE2]**, que tinha como proposição a verificação da logística/tramitação de implantação de novas versões ou novas funcionalidades do *AVA-Moodle* junto aos gestores (diretores e técnicos) de algumas IES, para analisar o nível de resistência em implantar novas ferramentas tecnológicas no *AVA-Moodle*, assim como, verificar o seu conhecimento perante a LA. A análise foi na forma de como os *AVA-Moodle* são atualizados/incrementados com novos recursos em uma IES, a fim de verificar como se dá esse processo legal.

Para a incorporação de ferramentas mais aprimoradas e/ou sofisticadas, contemplando recursos de LA, é necessária, a instalação/atualização de novas versões do software ou a instalação de *plugins* nas versões já instaladas.

Em suas versões mais recentes, a partir da versão 3.4 (MOODLE, 2019a), os *AVA-Moodle* já implementa alguns recursos mais avançados de LA de forma padrão, conforme pode ser observado na figura 39.

Figura 39 – Telas do AVA-Moodle a partir da versão 3.4.x, com recursos aprimorados de LA



Fonte: Moodle (2019a)

Esses recursos (figura 39) apresentam alguns limites, como a necessidade de treinar os modelos com cursos anteriores para futuras predições, os cursos precisam ter fixados as datas de início e fim e estes modelos e predições são disponibilizadas apenas para os docentes e gestores (MOODLE, 2019a).

Porém para aquelas versões mais antigas (versões anteriores a 3.4), que representa boa parte dos registros do AVA-Moodle no mundo, se fazem a necessária instalação e habilitação de *plugins* para que sejam utilizados, porém neste caso, necessita-se da autorização, permissão e inclusão dos gestores, sendo estes diretores e/ou responsáveis técnicos.

Como achado inicial, de cunho concreto, foram adquiridos *feedbacks* a partir de dois gestores (técnicos) de duas IES. Tem-se uma primeira percepção desta realidade encontrada nestes segmentos organizacionais que formalizam a EaD nas IES a partir destes *feedbacks*, via e-mail, obtido pelo pesquisador, ao questionar os setores responsáveis Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI) da UFAL e a Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI) do IFAL, de ordem técnica, sobre o incremento de novas versões/recursos no AVA-Moodle em suas IES:

Gestor (técnico): NTI da UFAL

Pergunta: Qual motivo/justificativa/dificuldades da não atualização para novas versões do AVA-Moodle? [Na época estava disponível a versão 3.4.1 e a referida IES adotava a versão anterior 3.0.8]

Resposta: “Essas atualizações precisam ser acompanhadas e aprovadas junto à Coordenadoria Institucional de Educação a Distância (CIED) para verificar as mudanças nas funcionalidades e na interface das novas versões do Moodle. Essas mudanças, mesmo que sejam pequenas, acabam acarretando em mudanças nos treinamentos e capacitações ofertados pela PROGEP aos docentes da instituição” – [Email enviado em 08 mar. 2018 e respondido em 09 mar. 2018].

Gestor (técnico): DTI do IFAL

Pergunta: Qual o motivo da não instalação de novos recursos através de plugins no AVA-Moodle pelo setor técnico/responsável? [Na época a referida IES adotava ainda a versão anterior 3.0.4]

Resposta: “Já tivemos alguns problemas com a instalação de plugins no Moodle. Inclusive de plugins que foram descontinuados, o que causa problema na atualização da plataforma. Com isso, optamos pela não instalação de plugins” – [Email enviado e recebido em 06 fev. 2018].

Apesar de serem uma singela amostra, apenas dois exemplos reais, se tem motivos totalmente diferentes para a não atualização/incrementação de recursos no AVA. No primeiro, fica explicitada a dependência burocrática para poder fazer uso de novos recursos em um AVA, no qual se deve necessitar da anuência de no mínimo dois órgãos para que seja realizada uma nova atualização, sendo demandada a necessidade de treinamentos e capacitações. Já no segundo, há um discurso puramente técnico com certa aversão na implantação de novos recursos, ficando claro que ambos os discursos ocasionam certo engessamento na perspectiva de melhoria ao AVA e consequentemente impactando diretamente na possível melhoria dos AVA para os seus *stakeholders*.

A partir desta percepção obtida a partir dos gestores (técnicos) pelos AVA instalados em suas respectivas IES, notou-se que havia muito a se investigar quanto às respostas aos questionamentos discriminados.

Vislumbrando-se um entendimento melhor, a partir da ampliação destes questionamentos, para atender ao [OE2] foi aplicado um questionário (Apêndice G) em fevereiro de 2019, aos gestores (diretores) da EaD de três IES (UFAL, UNCISAL e IFAL), participantes da UAB, com os respectivos cargos: Coordenador Geral Institucional da EaD [G1], Diretora do Centro de Educação a Distância [G2] e Diretora de Educação a Distância [G3], tendo uma média, entre os três, de 7 anos de atuação na gestão EaD em IES.

Todas as três IES utilizam o *AVA-Moodle* e as suas atuais versões são respectivamente: 3.3, 2.6 (migrando para 3.1) e 3.5.2. Inicialmente, os gestores diretores foram perguntados sobre o porquê de não atualizar o *AVA-Moodle* para versões mais recentes¹⁰²? E as respostas foram respectivamente: “segundo o NTI, a versão 3.6 ainda possui vulnerabilidades no que diz respeito à segurança. A versão que utilizamos (3.3) oferece as mesmas ferramentas”, “carência de pessoal” e “a DTI estará atualizando em breve”.

Observa-se neste momento, que as informações sobre as versões do *AVA-Moodle* do IFAL e da UFAL foram atualizadas, em comparação às primeiras informações colhidas junto aos gestores (técnicos) no primeiro semestre de 2018. Porém, apenas o IFAL está com uma versão acima de 3.4.x, e mesmo assim, não dispôs do módulo mais avançado de LA (figura 39), conforme constatado pelo pesquisador desta tese.

Diante destas informações preliminares, partiu-se para as seguintes perguntas a estes gestores (diretores), direcionadas a alcançar o **[OE2]** obtendo-se os seguintes resultados, conforme constatados nas tabelas 7 a 18, a seguir:

Tabela 7 – Procedimento/protocolo/logística da atualização do AVA da IES

Como é feita (procedimento/protocolo/logística) a atualização (seja por novas versões ou o incremento de novos recursos) no AVA da instituição?	
[G1]	“O NTI elabora o PDTI a partir de estudo e diálogo com os setores da Universidade, a exemplo da CIED. Variáveis financeiras, administrativas, sociais e acadêmicas são levadas em consideração.”
[G2]	“Pela Superintendência de TI”
[G3]	“Pela Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI)”

Fonte: Autor (2019)

No tocante ao trâmite para a atualização, tanto para novas versões quanto incrementar novos recursos no AVA em suas respectivas IES, há uma certa burocracia e planejamento de no mínimo dois setores passando a elaborar um PDTI, sendo considerados fatores financeiros, administrativos entre outros **[G1]**, para os demais **[G2]** e **[G3]** todo o procedimento é executado pelo seus respectivos setores responsáveis pela tecnologia na IES.

¹⁰² O Moodle encontra-se na versão estável 3.6.3, conforme pode ser observado em <https://download.moodle.org/>, acesso em: 25 mar. 2019.

Tabela 8 – Motivação da atualização no AVA da IES

O que motiva a atualização (seja por novas versões ou o incremento de novos recursos) do AVA da instituição?	
[G1]	“Demandas pedagógicas ou novos instrumentos metodológicos/tecnológicos não suportados na versão utilizada e vulnerabilidade de segurança”
[G2]	“Atualmente o CED tem solicitado”
[G3]	“A busca de melhores e mais modernos recursos, bem como melhor operacionalização do sistema”

Fonte: Autor (2019)

Os motivos aos quais os AVA são atualizados são diversos, conforme apresentado na tabela 8, passando por demandas pedagógicas, novos instrumentos metodológicos/tecnológicos que não são suportados na versão anterior, a questão da vulnerabilidade do sistema perante a sua segurança **[G1]** e também no tocante a melhoria do ambiente no tocante a busca por recursos mais modernos, assim como, melhoria na sua operacionalização **[G3]**.

Tabela 9 – Procedimento/protocolo/logística da atualização do AVA da IES

Qual o nível/valor atribuído a facilidade na implantação de novos recursos/atualizações no AVA (de 1 a 5)?	
[G1]	“3”
[G2]	“3”
[G3]	“3”

Fonte: Autor (2019)

Observa-se na tabela 9, que as IES classificam como mediana (nível 3) a facilidade em se implantar novos recursos/atualizações no AVA.

Tabela 10 – Responsáveis pela atualização do AVA da IES

Quem são os responsáveis (setores) por esta atualização no AVA da instituição (se for mais de um, separar por ponto-e-vírgula)?	
[G1]	“NTI, com colaboração da CIED.”
[G2]	“Hoje a TI da IES; contratamos pelo Sistema UAB Técnicos especializados que passarão a fazer essa tarefa”
[G3]	“DTI”

Fonte: Autor (2019)

Quanto aos responsáveis pela tarefa de efetivar uma atualização no AVA da IES, conforme apresentado na tabela 10, são seus respectivos departamentos de tecnologias da informação.

Tabela 11 – Quanto tempo (do início até o fim) leva para efetivar uma atualização no AVA da IES?

Gestor	Resposta
[G1]	“30 dias”
[G2]	“não sei precisar”
[G3]	“Não detenho esta informação”

Fonte: Autor (2019)

A tabela 11 mostra quanto tempo leva para este tipo de atualização ser finalizada, foi observado, que leva-se 30 dias para que se tenha efetivamente a atualização em nível de produção. Porém, o não conhecimento desta informação por parte dos outros dois gestores participantes evidencia-se uma preocupação do ponto de vista sobre a gestão do sistema.

Tabela 12 – Última vez que o AVA da IES foi atualizado

Qual foi a última vez (mês/ano/quanto tempo?) que o AVA da instituição foi atualizado (seja por novas versões ou o incremento de novos recursos)? Qual foi o motivo? E o que foi atualizado?	
[G1]	“Setembro de 2018. O motivo foi vulnerabilidade, atualizando o sistema de segurança. Não houve alteração nos recursos pedagógicos.”
[G2]	“não sei precisar”
[G3]	“Não detenho esta informação”

Fonte: Autor (2019)

Quanto ao aspecto das últimas atualizações realizadas no AVA-Moodle da IES, nota-se na tabela 12 que apesar de ter sido recente (a ser comparado com a data da resposta ao questionário pelo gestor) menos de 6 meses, a atualização se deu por conta da vulnerabilidade do sistema no aspecto meramente computacional.

Tabela 13 – Política institucional para atualização do AVA

Existe alguma política institucional para este tipo de atualização (seja por novas versões ou o incremento de novos recursos) no AVA?	
[G1]	“Não”
[G2]	“Não”
[G3]	“Não”

Fonte: Autor (2019)

Segundo seus gestores diretores, não há, conforme apresentado na tabela 13, nenhuma política institucional pelas IES envolvidas.

Tabela 14 – Conhecimento sobre LA

Já tinha ouvido falar antes sobre Learning Analytics (LA)?	
[G1]	“Sim”
[G2]	“Não”
[G3]	“Sim”

Fonte: Autor (2019)

Quanto ao aspecto de conhecimento sobre LA, conforme expresso na tabela 14, houve dois gestores diretor [G1] e [G3] que já havia ouvido falar sobre este conceito, sendo o [G2] ainda não conhecedor do conceito.

Tabela 15 – Onde ouviu falar sobre LA

Se sim na questão anterior, onde e quando ouviu falar sobre LA?	
[G1]	“Ao ingressar na CIED.”
[G2]	-
[G3]	“Em formações específicas e no dia a dia em acompanhamento aos cursos EaD”

Fonte: Autor (2019)

O [G1] teve conhecimento sobre LA, ao ingressar no seu setor gerencial CIED, já o [G3] teve conhecimento em formações específicas e no dia a dia em acompanhamento aos cursos de EaD conforme apresentado na tabela 15.

Tabela 16 – Definição básica sobre LA pelo gestor

Diante do exposto no cabeçalho desta seção sobre a definição básica de LA, vc consegue identificar com clareza os recursos sobre LA contida no AVA da sua instituição?	
[G1]	“Sim”
[G2]	“Em parte”
[G3]	“Sim”

Fonte: Autor (2019)

Foi inserido no questionário pelo pesquisador uma definição básica sobre LA. Conforme observado na tabela 16, houve um reconhecimento de ferramentas que atendam a esta definição [G1] e [G3], mesmo que em parte [G2], pelos gestores diretores.

Tabela 17 – AVA capaz de fornecer recursos de LA

Acredita que, por si só, o AVA é capaz de fornecer estes recursos (já implantados ou não) de gestão/controlar para analisar a aprendizagem, ou precisa de algum outro fator (seja interno ou externo) ao ambiente (próprio AVA, ação do professor, tutores, gestores entre outros envolvidos)?	
[G1]	“O AVA é capaz de fornecer estes recursos”
[G2]	“Precisa de um fator externo (ação do professor, tutores, gestores entre outros envolvidos)”
[G3]	“Precisa de um fator externo (ação do professor, tutores, gestores entre outros envolvidos)”

Fonte: Autor (2019)

Os gestores (diretores) apresentaram respostas diferentes quanto ao AVA-Moodle oferecer recursos (já implantados ou não) de gestão/controlar para analisar a aprendizagem discente, conforme apresentado na tabela 17. O [G1] respondeu que

o AVA da sua IES é capaz de fornecer sozinho estes recursos, já os [G2] e [G3] responderam que o AVA precisa de um fator externo.

Ao final do questionário, os gestores foram perguntados sobre qual é o principal desafio (tabela 18) para se obter uma EaD superior com qualidade, e as respostas foram voltadas a articulação das ações de ensino com pesquisa e extensão, para que possa garantir a permanência do discente no curso [G1], gerando uma preocupação no tocante a evasão, [G2] relatou que seria com maior investimento em infraestrutura e capacitação de pessoal e [G3] destacou a importância do envolvimento com todos os envolvidos em prol da aprendizagem discente.

Tabela 18 – Principal desafio da EaD superior de qualidade

Atualmente, qual o principal desafio para obter uma EaD superior de qualidade?	
[G1]	“Articulação das ações de ensino com pesquisa e extensão. Com desdobramento disso, garantir a permanência do discente no curso.”
[G2]	“Maior investimento em infraestrutura e capacitação de pessoal”
[G3]	“Comprometimento de todos os envolvidos no processo de aprendizagem do aluno.”

Fonte: Autor (2019)

Diante destes dados apurados, evidencia-se, portanto, que se faz necessário um envolvimento em conjunto não só docente, mas também o gestor (diretor) para que o processo educacional, especialmente via AVA, possa ser facilitado e efetivado, necessitando que o lado da gestão esteja aberto a novas experiências tecnoeducativas, com novos mecanismos e contextos em prol sempre de um rico, em conjunto com os outros *stakeholders*, processo de ensino-aprendizagem.

Ficou evidenciado que a não adesão dos gestores (diretor e técnico) da IES na implantação de novos recursos tecnológicos nos AVA para a dinamização da EaD, promove barreiras, muitas vezes, justificadas pela ordem técnica (que podem gerar inconsistências, necessidade de novos equipamento), burocrática (trâmites documentais) e pedagógica (outros *stakeholders* demandam de capacitações/treinamentos para usufruir das novas funcionalidades) entre outras.

Um exemplo de estudo da área foi apresentado por Mondini e Domingues (2018), que utilizou de teoria e modelo para analisar o baixo nível de retenção nos cursos online. Nesse estudo, ficou evidenciado que os gestores, a fim de aumentar o nível de retenção, precisam investir além da qualidade dos conteúdos, no melhoramento dos AVA. Dessa forma, sentem-se predispostos a tentar tornar os

AVA mais prazerosos e amigáveis para o discente, além de promover capacitações que favoreçam uma maior confiança por parte dos docentes que irão utilizá-los.

Corroborando com essas evidências retoma-se da contextualização desta tese os dados do Censo EaD.BR (ABED, 2017), destacando que entre os atuais desafios enfrentados pelos gestores de EaD, tem-se a busca em oferecer EaD com inovação tecnológica constante e inovação em abordagens pedagógicas.

É percebido que os próprios desenvolvedores dos AVA estão conscientes que sempre há quedas nas tecnologias atuais, que geralmente estes ambientes contemplam mecanismos simples de monitoramento e *feedback*, falhando na falta de um melhor gerenciamento na avaliação sendo necessário sempre a instigação pela busca de novos recursos computacionais (BROOKS *et al.*, 2006). O uso apenas dos AVA de forma básica, não garante a eficácia da aprendizagem, sendo necessária a integração e incorporação de recursos facilitadores para os cenários pedagógicos (DILLENBOURG *et al.*, 2002).

A consequência da não atualização na dinamicidade dos AVA acarreta no seu uso simples por parte dos docentes que passam a subutilizá-lo como apenas meros repositórios de documentos de apresentações, listas de leitura ou similares (RIENTIES *et al.*, 2016c).

Com o propósito de corroborar com os resultados qualitativos observados, como apresentados na seção de metodologia (Capítulo 3), foi realizada uma avaliação quantitativa dos dados avaliados.

Utilizando como critério os dados do censo EaD 2018 (ABED, 2018), procurou-se obter a opinião das três IES que atuam no sistema UAB, a citar: UFAL, IFAL e UNCISAL. Os gestores de todas as IES contactadas atenderam prontamente a solicitação da pesquisa e manifestaram suas opiniões. Dessa forma, pode-se concluir que uma vez que a amostra abrange a totalidade da população esperada, não foi considerada margem de erro para os resultados.

Baseando-se nas Questões 1, 2, 3 e 4 traçados no **[GQM2]**, os dados apresentados pelos gestores (diretores) envolvidos (sujeitos desta pesquisa) foram elencados com os seguintes resultados:

Devido ao universo amostral ser pequeno, os dados apresentados nas tabelas 7 a 18 e as respectivas discussões já atendem ao esperado na avaliação GQM. Dessa forma, conclui-se que diante do objetivo específico **[OE2]** que buscou

responder a questão [Q3] tendo sido alcançado, revela-se a confirmação da hipótese [H3], porém observou-se que há certa transferência de responsabilidade em atuar na implantação de inovação por parte dos dois principais responsáveis: entre o gestor (diretor) e o gestor (técnico) e vice-versa.

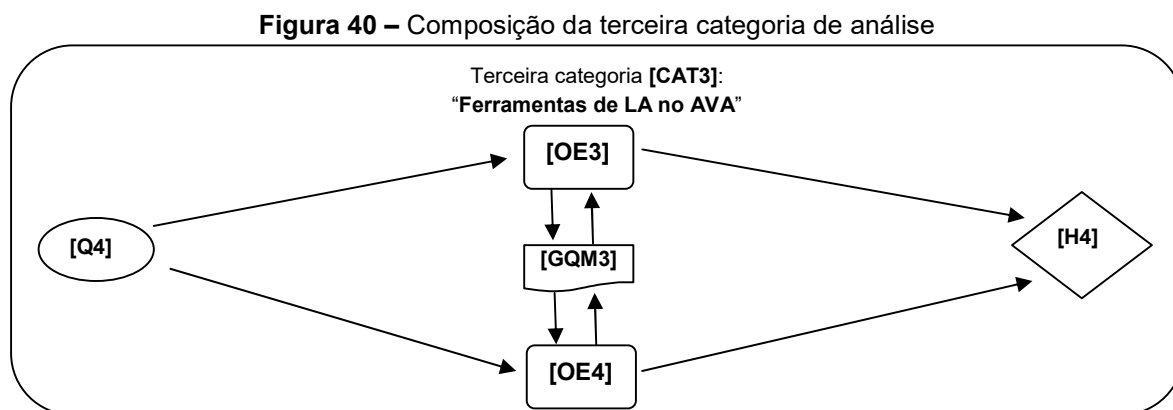
Evidenciou-se, em um dos *feedbacks* de um gestor (técnico) que é delegada a CIED a solicitação para tal implantação, já o gestor diretor informou (tabelas 3 e 6) que essa implantação é elaborada pelo NTI, embora tenha sido discutido com a CIED, observa-se que são eles os responsáveis por tomar a frente.

Obtiveram-se também evidências que há algum conhecimento por parte dos gestores (diretores) sobre LA (tabelas 14, 15 e 16) e o reconhecimento que este conceito está presente nos AVA de suas IES, através de alguns recursos, mesmo sendo de forma básica.

Por consequência natural, essas causas apontadas sobre a resistência dos gestores (diretor e/ou técnico) na incorporação de novos recursos nos AVA, podem ocasionar efeito direto no discente, originando fatos encadeantes para manter-se refém em não querer avançar educativamente com o apoio/suporte das TIC. Isso acaba influenciando também na adesão e ampliação da aprendizagem com as TIC conforme constata Sclater (2017), na qual as IES querem aumentar o uso da aprendizagem online, porém o que é percebido é que as práticas de ensino são as mesmas da aprendizagem tradicional, ocasionando um entrave nas execuções de projetos educacionais que incorporam TIC, como a EaD no uso dos AVA.

5.1.3 Terceira categoria de análise

Na figura 40 é apresentada a composição da terceira categoria de análise proposta.



Fonte: Autor (2019)

Atendendo ao [OE3], a identificação e a descrição de algumas ferramentas (*plugin*) tecnológicas de LA existentes no AVA-Moodle para uso do docente, foram retiradas do site oficial do AVA-Moodle.

O AVA-Moodle contempla recursos em LA, que já vem sendo trabalhado em vários aspectos desde as versões mais antigas. Além de incorporar ferramentas nativas em seu ambiente, permite também o adição de ferramentas não nativas (*plugins*) e/ou integração de outros sistemas externos.

Optou-se por estas ferramentas presentes no site oficial do AVA-Moodle (MOODLE, 2017), pois se atribui credibilidade/confiabilidade perante seus desenvolvedores, considerando-se também a possível adesão destas ferramentas por parte de qualquer IES em seus respectivos AVA.

Diante da descrição de ferramentas para LA, foram identificadas as ferramentas que atenderam, inicialmente, ao único critério: podem ser utilizadas pelo perfil de docente, sendo apresentado o resultado na tabela 19:

Tabela 19 – Ferramentas com recursos de LA para o perfil de docente no AVA-Moodle

(continua)

Ferramenta	Formato de apresentação	Tipo ¹⁰³ (Nativa/Não Nativa)	Descrição geral
Feedback	Atividade	Nativa	Ferramenta de pesquisa configurável para coleta de <i>feedback</i>
Survey	Atividade	Nativa	Conjunto de pesquisas educacionais padronizadas
Inspire	Ferramenta Administrativa	Nativa	LA descritiva e preditiva nativa do Moodle, a partir da versão 3.3
Logs	Relatório	Nativa	Log filtrável de eventos
Activity	Relatório	Nativa	Ver contagem de atividades em curso
Activity completion	Relatório	Nativa	Matriz de conclusão de estudantes e atividades
Live logs	Relatório	Nativa	Atualizando automaticamente log de eventos
(Quiz) Statistics	Relatório	Nativa	Relatório de desempenho do quiz do discente
(Course) Participation	Relatório	Nativa	Participação de discente único em curso
Events list	Relatório	Nativa	Eventos que podem ser monitorados / pesquisados em logs
(Gradebook) Overview	Relatório	Nativa	Visualização das notas dos discentes em todas as atividades
Event monitor	Relatório	Nativa	Ferramenta de monitoração proativa e focada
Questionnaire	Atividade	Não Nativa	Ferramenta de pesquisa configurável
Engagement Analytics	Atividade, bloco e relatório	Não Nativa	Relatório de medição de engajamento configurável

¹⁰³ Nativa: que já vem instalada por padrão no AVA-Moodle.

Tabela 19 – Ferramentas com recursos de LA para o perfil de docente no AVA-Moodle (conclusão)

Progress Bar (Completion Progress)	Bloco	Não Nativa	Ferramenta de gerenciamento de tempo para discentes com visão geral para professores
Configurable Reports	Bloco	Não Nativa	Geração e visualização de relatórios
Course Dedication	Bloco	Não Nativa	Tempo estimado online para estudantes
Graph Stats	Bloco	Não Nativa	Visitas diárias ao site ou curso
GISMO	Bloco	Não Nativa	Numerosos gráficos de participação na atividade estudantil
Level Up!	Bloco	Não Nativa	Medidor de participação de acionamento de incentivo
Analytics Graphs	Bloco	Não Nativa	Visualização da participação dos discentes
Heatmap	Bloco	Não Nativa	Indicação codificada por cores das visualizações de atividades na página do curso
Ad-hoc database queries	Relatório	Não Nativa	Geração e visualização de relatórios baseados em SQL
Forum Graph	Relatório	Não Nativa	Gráfico de interações do fórum
Grade distribution	Relatório	Não Nativa	Visualiza as notas dos alunos em um curso

Fonte: Adaptado de Moodle (2017)

Observa-se portanto, que das 31 ferramentas existentes, 25 ferramentas (tabela 19) dispõem do perfil para servir de apoio ao docente. Destas, 12 são “nativas” e 13 são “não nativas”.

Importante destacar também, que no site oficial também existem outras ferramentas com recurso de LA, porém exigindo-se integração externa ao Moodle, como pode-se citar o *Moodle Activity Viewer*¹⁰⁴, *Intelliboard*¹⁰⁵, *Analytika*¹⁰⁶, *Learning Locker*¹⁰⁷, *SmartKlass*¹⁰⁸ e o *Moodle Analytics Dashboard* (EINHARDT et al., 2016) que não se encontra ainda no site, contendo algumas destas versões pagas. Basicamente, são extensões que precisam serem instaladas nos navegadores (a exemplo do Chrome¹⁰⁹) das máquinas locais.

Para desenvolver o segundo ponto do [OE3], que condiz em empregar o uso de algumas ferramentas em alguns docentes que atuam na EaD de IES, a fim de focar na sua prática avaliativa diagnóstica, foram selecionadas algumas destas

¹⁰⁴ <https://damos.world/2013/08/30/the-moodle-activity-viewer-mav-heatmaps-of-student-activity/>

¹⁰⁵ <https://www.intelliboard.net/>

¹⁰⁶ <https://www.zoola.io/>

¹⁰⁷ <https://www.ht2labs.com/learning-locker-community/overview/>

¹⁰⁸ https://moodle.org/plugins/local_smart_klass

¹⁰⁹ <https://developer.chrome.com/extensions>

ferramentas contidas na tabela 19. Como critérios iniciais para exclusão desta listagem, temos:

- não exigir a integração externa ao AVA, por entender que estas iriam de alguma forma sofrer alguma resistência pelos docentes;
- ser “não nativa”, pois trata-se de ferramentas não existentes por padrão, que potencialmente os docentes ainda não tinham utilizado;
- que tenha relação direta com os objetivos de LA;
- que não tenha similaridade com outras do tipo nativa.

Como resultado destes critérios de exclusão, foram descartadas todas as ferramentas que exigem a integração externa ao AVA, as ferramentas “nativas” segundo a tabela 19 e as ferramentas *Questionnaire*, pois entendeu-se que não havia relação direta com os objetivos de LA e *Ad-hoc database queries* pela sua similaridade com outras nativas.

Seguindo estes critérios preliminares, chegaram-se então as 11 ferramentas, visualizadas na tabela 20:

Tabela 20 – Ferramentas com recursos de LA para o perfil de docente selecionadas

Ferramenta	Número de sites utilizando (em agosto/2018)
<i>Configurable Reports</i>	6439 ¹¹⁰
<i>Progress Bar (Completion Progress)</i>	3626 ¹¹¹
<i>Level Up!</i>	3142 ¹¹²
<i>Course Dedication</i>	1629 ¹¹³
<i>Graph Stats</i>	885 ¹¹⁴
<i>Analytics Graphs</i>	880 ¹¹⁵
<i>Heatmap</i>	343 ¹¹⁶
<i>GISMO</i>	342 ¹¹⁷
<i>Grade Distribution</i>	250 ¹¹⁸
<i>Forum Graph</i>	173 ¹¹⁹
<i>Engagement Analytics</i>	166 ¹²⁰

Fonte: Autor (2019)

¹¹⁰ https://moodle.org/plugins/stats.php?plugin=block_configurable_reports

¹¹¹ https://moodle.org/plugins/stats.php?plugin=block_completion_progress

¹¹² https://moodle.org/plugins/stats.php?plugin=block_xp

¹¹³ https://moodle.org/plugins/stats.php?plugin=block_dedication

¹¹⁴ https://moodle.org/plugins/stats.php?plugin=block_graph_stats

¹¹⁵ https://moodle.org/plugins/stats.php?plugin=block_analytics_graphs

¹¹⁶ https://moodle.org/plugins/stats.php?plugin=block_heatmap

¹¹⁷ https://moodle.org/plugins/stats.php?plugin=block_gismo

¹¹⁸ https://moodle.org/plugins/stats.php?plugin=gradereport_gradedist

¹¹⁹ https://moodle.org/plugins/stats.php?plugin=report_forumgraph

¹²⁰ https://moodle.org/plugins/stats.php?plugin=block_engagement

Como critérios finais de exclusão teve a quantidade de sites com o AVA-*Moodle* que utiliza a ferramenta (tabela 20), descartando as 4 ferramentas *Gismo*, *Grade Distribution*, *Forum Graph* e *Engagement Analytics* e por fim, a exclusão da ferramenta *Configurable Reports*, que embora tenha alcançado o topo de número de sites que a utiliza, demanda um certo manejo técnico por parte dos docentes para a construção de relatórios personalizados (mesmo sendo destacado que não é exigido conhecimento sobre SQL), sendo entendido que desta forma seria mais direcionado aos gestores.

Portanto, as ferramentas selecionadas foram *Analytics Graphs*, *Course Dedication*, *Graph Stats*, *HeatMap*, *Level Up!* e *Completion Progress*, conforme observado na figura 41.

Figura 41 – Ferramentas (*plugins*) utilizadas com os docentes



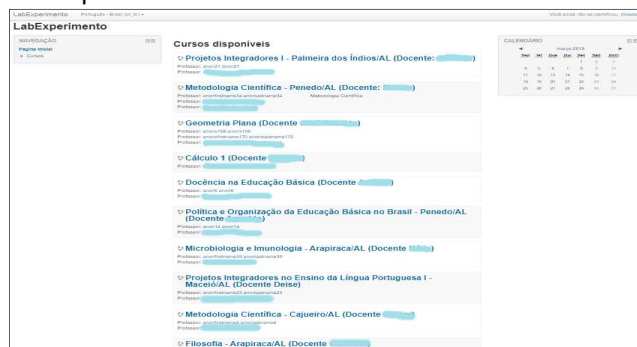
Fonte: *Moodle* do curso de capacitação

Após selecionar as ferramentas (*plugins*) (figura 41) atendendo aos critérios estabelecidos, estas foram instaladas em um servidor habilitado contendo o AVA-*Moodle* na versão 3.0.4¹²¹ (figura 42), onde estavam inseridas as disciplinas ministradas¹²² de cada um docente envolvido.

¹²¹ Optou-se por esta versão, por conta da compatibilidade com as versões dos AVA-*Moodle* das IES que os *stakeholders* atuam.

¹²² Foi solicitado o arquivo da última disciplina que o docente atuou na IES, assegurando todos os critérios de privacidade e éticos, conforme comitê de ética, com consentimento das partes envolvidas.

Figura 42 – Disciplinas no servidor do AVA-Moodle dos docentes envolvidos

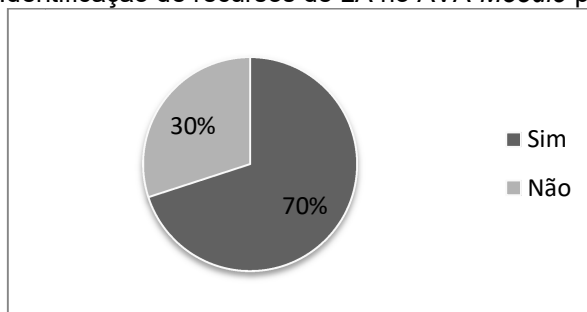


Fonte: Autor (2019)

Inicialmente, os docentes responderam a um questionário semi-estruturado denominado pré-experimento (Apêndice D). O objetivo deste questionário foi verificar o seu conhecimento prévio perante o conceito abordado de LA.

Observa-se no gráfico 7 que 70% dos docentes informaram que conseguiram, diante de uma definição básica colocada no questionário, identificar com clareza os recursos de LA presentes no AVA-Moodle.

Gráfico 7 – Identificação de recursos de LA no AVA-Moodle pelos docentes



Fonte: Autor (2019)

Daqueles que informaram que conseguiram identificar os recursos de LA, foram instigados a citar exemplos destes recursos no AVA-Moodle que eles atuam. As respostas foram categorizadas sendo evidenciadas na figura 43.

Figura 43 – Nuvem de palavras evidenciando os recursos de LA identificados pelos docentes nos AVA que atuam



Fonte: Autor (2019)

Observa-se na figura 43 que os recursos identificados foram divergentes quanto ao foco principal da definição básica apresentada: “aprender sobre o andamento da aprendizagem de seus discentes”, onde se destacam as métricas, no entanto apareceram as interfaces (“fórum”, “tarefa”, “chat”, “wiki” e “atividade”) e o “acesso”, excetuando-se de forma coerente as palavras “relatório”, “notas” e “participação”.

Após este diagnóstico inicial, os docentes foram submetidos a uma capacitação/treinamento, sendo mostrado o potencial desses seis *plugins* com recursos de LA e habilitaram o uso desses recursos em suas respectivas disciplinas.

Posteriormente, foram motivados a utilizar todos os conhecimentos abordados sobre esses recursos de LA em suas respectivas disciplinas. Após o experimento o docente respondeu outro questionário semi-estruturado denominado durante experimento (Apêndice E).

Neste questionário os docentes foram perguntados se já haviam utilizado antes algumas destas ferramentas (*Course Dedication, Analytics Graphs, HeatMap, LevelUp!, Completion Progress e Graph Stats*), todos que responderam informaram que não. Todos também responderam que acreditam que perante as ferramentas de LA utilizadas é possível se fazer a avaliação diagnóstica.

Em seguida foi solicitado que descrevessem algum fato/curiosidade relevante sobre as ferramentas utilizadas, nas quais são descritas no quadro 15.

Quadro 6 – Fatos relevantes destacados pelos *stakeholders* docentes envolvidos após a utilização das seis ferramentas propostas

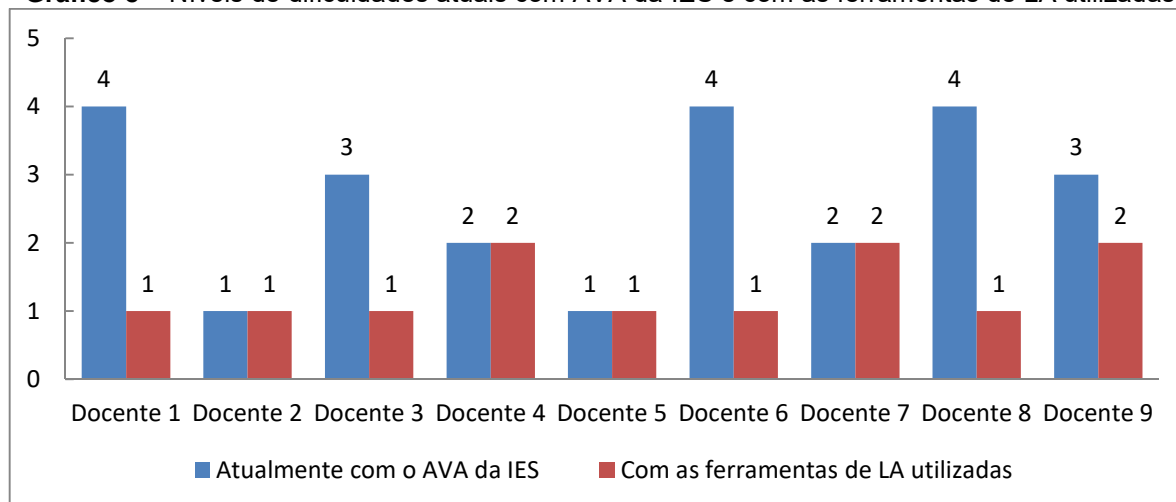
Fatos relevantes
<ul style="list-style-type: none"> ▪ "Não sabia que tinha como visualizar com tantos detalhes a dedicação do aluno no curso." ▪ "A rápida visualização, por meio de cores ou gráficos, de informações relevantes para o diagnóstico do processo ensino-aprendizado." ▪ "Achei interessante o Heat Map. É uma ferramenta que possibilita, ao professor, ter uma visão geral das informações mais acessadas pelos alunos." ▪ "Progressão de conclusão é de fundamental importância, pois podemos visualizar de forma individual." ▪ "Ferramenta facilitadora, que potencializa uma visão geral de como anda o aproveitamento da disciplina ministrada." ▪ "Torna o curso, de característica a distância, mais próximo entre aluno e professor" ▪ "De um modo geral, elas permitem medir o nível de comprometimento dos estudantes com os estudos da disciplina e com a realização das atividades avaliativas." ▪ "Tive dificuldade para entender como funciona" ▪ "Ajuda na avaliação da participação na disciplina"

Fonte: Autor (2019)

O que foi observado é que no geral (quadro 15) foi expressa uma grande aceitação quanto as ferramentas utilizadas, porém houve um(a) docente que sentiu dificuldade para entender como funciona as ferramentas.

Depois foram indagados sobre o nível de dificuldade que eles sentem atualmente para avaliar os discentes com o apoio das ferramentas já existentes no AVA-Moodle de sua IES e, em contraste, qual era o nível de dificuldade que sentiram para avaliar os estudantes com o apoio destas seis ferramentas no AVA-Moodle. O resultado destes níveis é visualizado no gráfico 8, no qual a escala de nível de dificuldade é de 0 (pouco difícil) a 5 (muito difícil).

Gráfico 8 – Níveis de dificuldades atuais com AVA da IES e com as ferramentas de LA utilizadas



Fonte: Autor (2019)

Constata-se no gráfico 8, que os docentes obtiveram um nível de dificuldade bem menor com a utilização das ferramentas, em comparação com as ferramentas já existentes no AVA de suas respectivas IES.

Em comparação com todas as ferramentas que já utilizaram anteriormente no AVA-*Moodle* para fins de avaliação, 88,9% dos docentes acharam que essas ferramentas representam algum(ns) benefício(s) adicional(is) para apoiar as suas avaliações diagnósticas perante o discente.

No quadro 16, os benefícios citados pelos docentes envolvidos.

Quadro 7 – Benefícios apresentados pelos docentes envolvidos em comparação com as ferramentas já existentes nos AVA da IES

Benefícios
<ul style="list-style-type: none"> ▪ “Melhoria significativa no processo ensino-aprendizagem e na forma de avaliar de todos os sujeitos envolvidos no processo.” ▪ “Facilita o diagnóstico de aprendizagem, ao utilizar cores, gráficos e pontuação de jogos.” ▪ “Conseguir identificar quais alunos estão com as atividades com risco de não serem entregues no dia. Enviar mensagens para os alunos que se encontram na mesma situação (nota baixa, por exemplo), evitando que essa informação chegue a um grupo que não precisaria receber.” ▪ “Todas as ferramentas são de fundamental importância em conjunto com o <i>moodle</i>, melhoraria ainda mais o desenvolvimento da disciplina.” ▪ “O Docente tem uma visão panorâmica do andamento do curso, bem como verificar o desempenho individualizado de cada aluno.” ▪ “Acompanhamento real e simultâneo do aprendizado do aluno” ▪ “Acompanhamento sistemático do nível de comprometimento dos estudantes com o curso e/ou com as disciplinas.” ▪ “Ajuda a criar avaliações de desenvolvimento na disciplina.”

Fonte: Autor (2019)

Tendo em vista o que é abordado por Siemens e Baker (2012), em LA é considerado o julgamento humano (holística, interpretação dos *stakeholders*). Esse questionário seguiu esta linha de raciocínio refletindo a interpretação/julgamento pelos docentes quanto a utilidade das ferramentas para as suas avaliações diagnósticas.

De acordo com os modelos (CHATTI *et al.*, 2012; GASEVIC *et al.*, 2017) e ciclos de vida (CLOW, 2012; KHALIL; EBNER, 2015) apresentados, LA tem um grande potencial para otimizar os objetivos pretendidos para melhorar a eficiência da ação perante o andamento de um determinado processo de ensino-aprendizagem. Estes modelos e ciclos representam convergência com a ação de intervenção e objetivos.

Conforme afirma Khalil e Ebner (2015), o maior valor de LA advém da otimização dos objetivos: oriundos da dimensão “Por quê?” de Chatti *et al.* (2012),

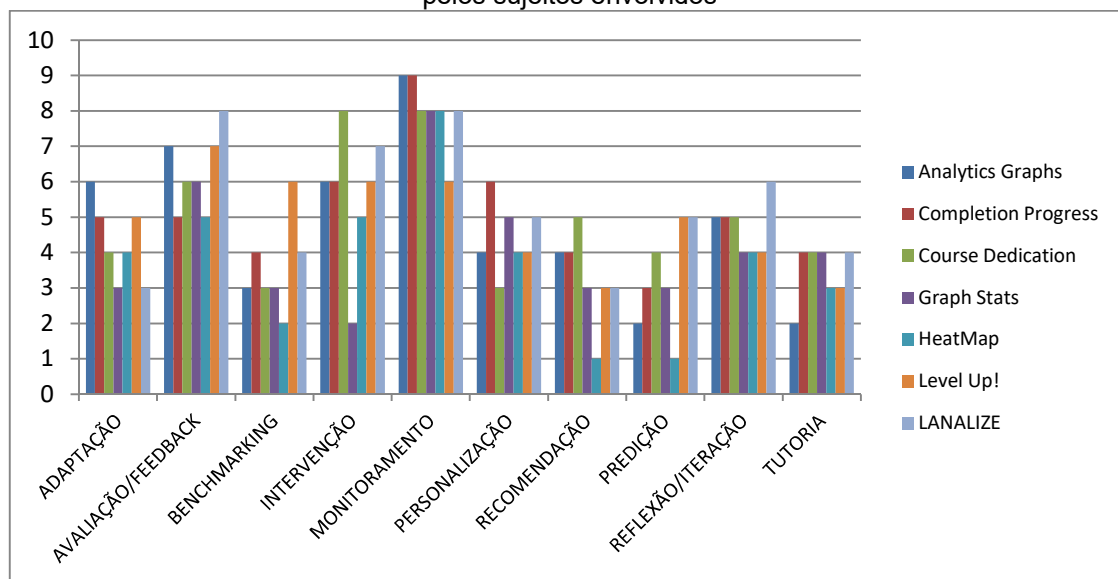
na “intervenção” de Clow (2012) e no “*learning design*” de Gasevic *et al.* (2017) que proporciona dar insights capazes de influenciar a prática docente.

Enquadrando-se na dimensão “Quem?”, referindo aqui apenas ao docente e na dimensão “Para que?” referindo-se aos objetivos que este pode querer almejar, ambos delineados nos modelos de (CHATTI *et al.*, 2012; GASEVIC *et al.*, 2017) e ciclos de vida (CLOW, 2012; KHALIL; EBNER, 2015) são evidenciadas as seguintes ações:

- **adaptação** (organizar/moldar de forma adaptativa os recursos de aprendizagem e as atividades);
- **avaliação/feedback** (fornecer informações interessantes geradas com base em dados sobre os interesses do discente e o contexto de aprendizado);
- **benchmarking** (identificar as melhores práticas que produzem resultados superiores);
- **intervenção** (impedir a evasão, determinar quais discentes podem estar em risco, aconselhar os discentes que podem precisar de assistência adicional e melhorar o sucesso dos discentes);
- **monitoramento** (acompanhar as atividades dos alunos e gerar relatórios);
- **personalização** (apoiar a aprendizagem para todos os alunos, de forma individualizada);
- **predição** (explorar um valor desconhecido, como: desempenho, conhecimento, pontuação ou nota)
- **recomendação** (fazer recomendações de novas atividades);
- **reflexão/iteração** (autoavaliar o trabalho passado para melhorar a experiência futura);
- **tutoria** (apoiar os discentes na sua orientação e introdução em novos módulos de aprendizagem).

Com base nestas possíveis ações originadas a partir da LA os sujeitos envolvidos informaram, diante das 7 ferramentas utilizadas (incluindo-se também neste momento a ferramenta desenvolvida *LAnalyze*), qual ou quais objetivos cada uma proporciona, conforme apresentado no gráfico 9.

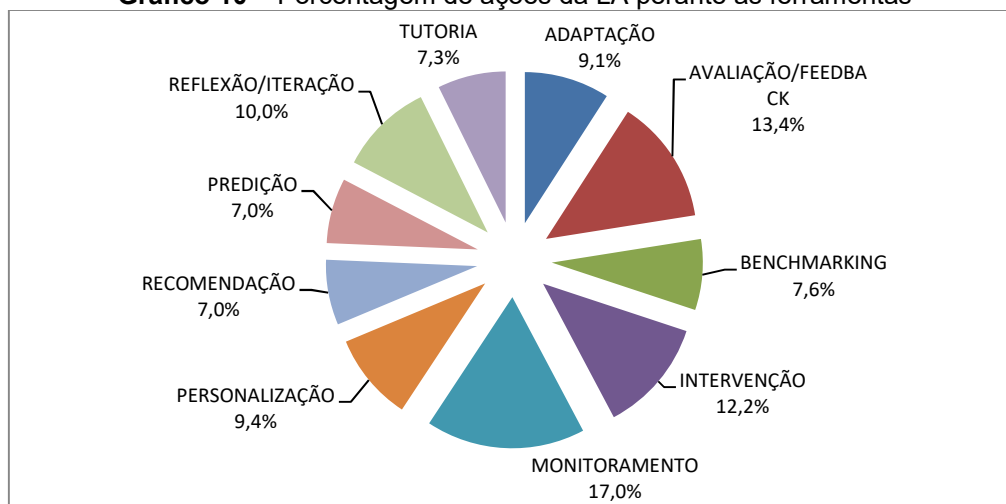
Gráfico 9 – Ações a partir dos objetivos de LA proporcionados pelas sete ferramentas utilizadas pelos sujeitos envolvidos



Fonte: Autor (2019)

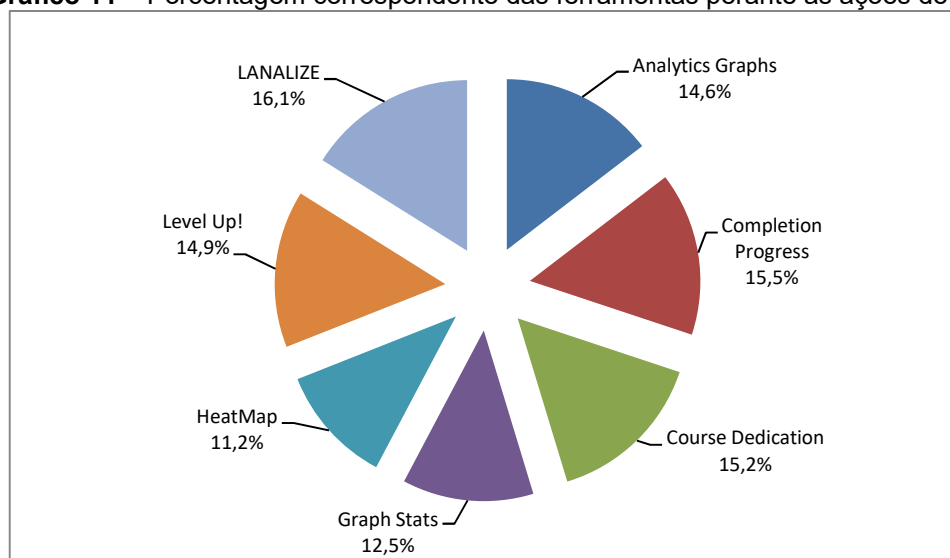
Evidenciam-se no gráfico 9 que as ações (mais detalhadas no gráfico 10) de LA que obtiveram mais concentração de oferta, perante os sujeitos envolvidos, pelas ferramentas (mais detalhadas no gráfico 11) foram de monitoramento e avaliação.

Gráfico 10 – Porcentagem de ações da LA perante as ferramentas



Fonte: Autor (2019)

No gráfico 10, de forma mais sintetizada no tocante as ações, segundo os sujeitos envolvidos, diante da sua utilização perante as ferramentas disponibilizadas de LA, oferecem ações com maior grau de monitoramento (17%), seguido por avaliação/feedback (13,4%) e intervenção (12,2%).

Gráfico 11 – Porcentagem correspondente das ferramentas perante as ações de LA

Fonte: Autor (2019)

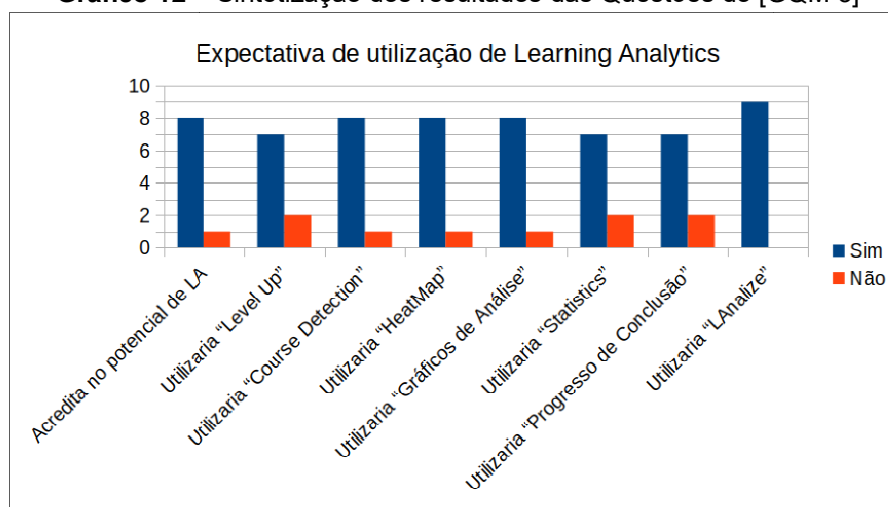
Já no gráfico 11, onde o foco é a ferramenta que ofereceu mais ações, tem-se as ferramentas *LAnalyze* (16,1%), *Completion Progress* (15,5%) e *Course Dedication* (15,2%) com mais ações de LA disponibilizadas, segundo os *stakeholders* envolvidos.

Embora Chatti *et al.* (2012) adverte que esses objetivos de LA não são facilmente mensurados, necessitando de mais componentes de indicadores e métricas de desempenho, sendo sugerido, por estes autores, uma definição tripla de objetivo/indicador/métrica, constata-se aqui que segundo a interpretação holística por parte dos docentes envolvidos as ferramentas disponibilizadas e utilizadas dão subsídios para as suas prática avaliativas diagnósticas.

Essa constatação é corroborada pelo resultado obtido pela seguinte pergunta aos *stakeholders* envolvidos: “diante de tudo que você já visualizou no curso de capacitação, você acredita que LA pode potencializar a sua prática avaliativa no AVA?”, tendo como resultado 88,9% como sim.

Baseando-se nas Questões de 1 a 17 traçadas no **[GQM3]**, os dados apresentados pelos docentes envolvidos (sujeitos desta pesquisa) foram elencados com os seguintes resultados:

O gráfico 12 sintetiza os resultados das Questões do **[GQM3]** envolvendo a expectativa dos sujeitos em relação ao potencial da tecnologia de LA e a utilização das ferramentas avaliadas.

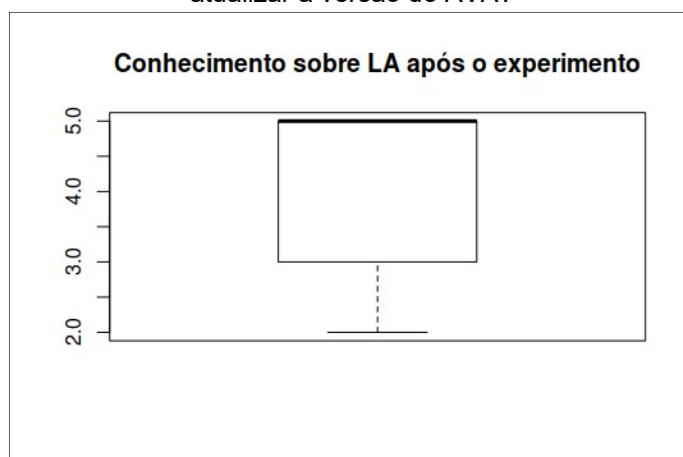
Gráfico 12 – Sintetização dos resultados das Questões do [GQM 3]

Fonte: Autor (2019)

Como já informado, pode ser observado (gráfico 12) que a maioria dos docentes envolvidos (88,89%) acreditam que a tecnologia de LA tem potencial para melhorar consideravelmente a qualidade do acompanhamento discente. Em relação a utilização das ferramentas apresentadas de LA, todas elas seriam utilizadas pela grande maioria dos sujeitos. A variação da taxa de aceitação das ferramentas existentes variou entre 77,78% e 88,89%. Vale ressaltar que um único sujeito do experimento assinalou que não utilizaria nenhuma ferramenta, dentre as apresentadas, com exceção da ferramenta *LAnalyze*, que obteve 100% das intenções de uso.

Em relação às questões cujas respostas eram numa escala de 1 a 5, foi feita uma avaliação mais criteriosa, conforme apresentado a seguir. O gráfico 13 do tipo *boxplot* apresenta o nível de conhecimento sobre LA após o experimento (Questão 1 [GQM 3]). Neste gráfico é possível observar que 75% das respostas foi entre 3 e 5, valores relativos ao primeiro e terceiro quartil, respectivamente. A média de respostas foi próxima a 4 (4,11) e o desvio padrão foi de 1,17, aproximadamente. Outra informação é o fato de não haver opiniões destoantes.

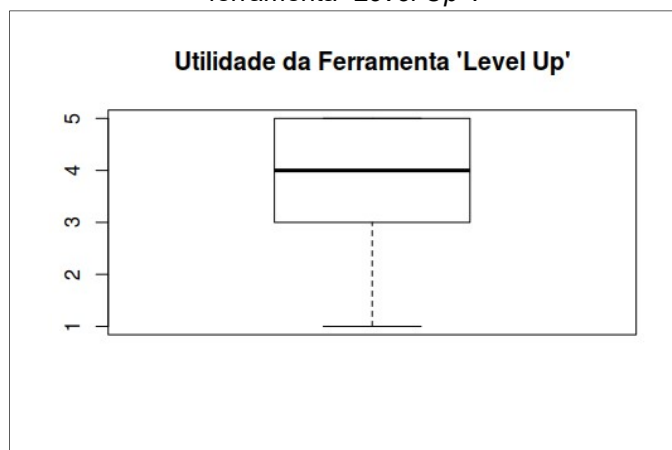
Gráfico 13 – Questão 1 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a dificuldade para atualizar a versão do AVA?



Fonte: Autor (2019)

As demais questões referem-se ao nível de utilidade observado para cada ferramenta. Sobre a ferramenta *Level Up!*, apresentada no gráfico 14 (Questão 3 [GQM 3]), é possível observar que 75% das respostas foi entre 3 e 5, valores relativos ao primeiro e terceiro quartil, respectivamente. A média de respostas foi um pouco abaixo de 4 (3,89) e o desvio padrão foi de 1,36, aproximadamente. Uma outra informação importante é o fato de não haver opiniões destoantes.

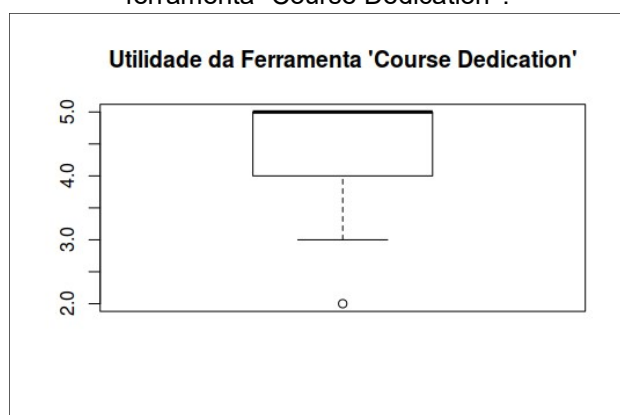
Gráfico 14 – Questão 3 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “Level Up”?



Fonte: Autor (2019)

Sobre a ferramenta *Course Dedication*, apresentada no gráfico 15 (Questão 5 [GQM 3]), é possível observar que 75% das respostas foi entre 4 e 5, valores relativos ao primeiro e terceiro quartil, respectivamente. A média de respostas foi um pouco acima de 4 (4,33) e o desvio padrão foi de 1,12, aproximadamente. Uma outra informação é o fato de haver uma opinião, de nota 2, considerada destoante.

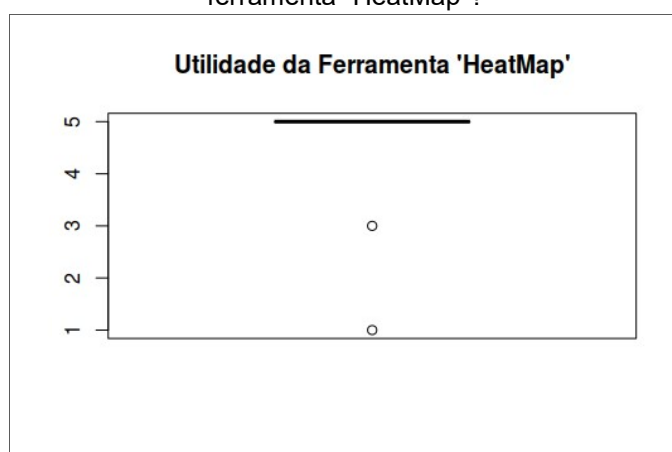
Gráfico 15 – Questão 5 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “Course Dedication”?



Fonte: Autor (2019)

Sobre a ferramenta *HeatMap*, apresentada no gráfico 16 (Questão 7 [GQM 3]), é possível observar que mais de 75% das respostas deu nota máxima (5), igualando os valores relativos ao primeiro e terceiro quartil. A média de respostas ficou um pouco acima de 4 (4,33) e o desvio padrão foi de 1,41, aproximadamente. Uma outra informação importante é o fato das duas únicas notas abaixo de cinco (um e três) serem consideradas destoantes.

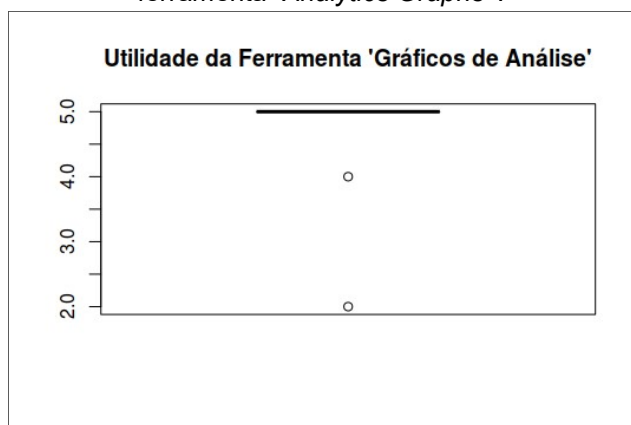
Gráfico 16 – Questão 7 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “HeatMap”?



Fonte: Autor (2019)

Algo semelhante aconteceu com a avaliação da ferramenta Gráficos de Análise do inglês *Analytics Graphs*, cuja síntese é apresentada no gráfico 17 (Questão 9 [GQM 3]). Nesse caso, a média foi de 4,56 e desvio padrão de 1,01. As opiniões destoantes foram as de nota quatro e dois.

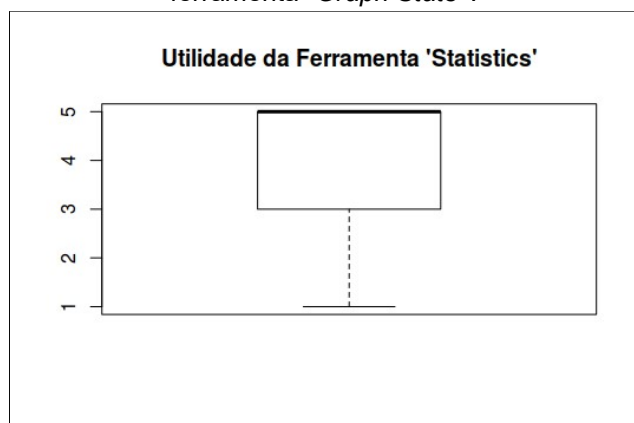
Gráfico 17 – Questão 9 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “*Analytics Graphs*”?



Fonte: Autor (2019)

Sobre a ferramenta *Graph Stats* também denominado *Statistics*, apresentada no gráfico 18 (Questão 11 [GQM 3]), é possível observar que 75% das respostas foi entre 3 e 5, valores relativos ao primeiro e terceiro quartil, respectivamente. A média de respostas foi de exatamente 4 e o desvio padrão foi de 1,41, aproximadamente. Uma outra informação importante é o fato de não haver opiniões destoantes.

Gráfico 18 – Questão 11 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “*Graph Stats*”?

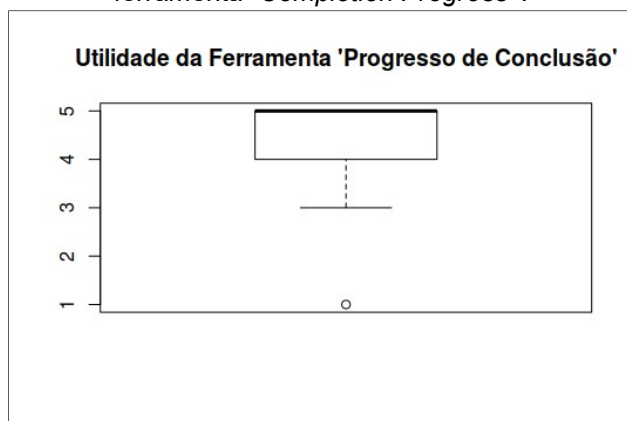


Fonte: Autor (2019)

Finalmente, sobre a ferramenta Progresso de Conclusão, do inglês *Completion Progress*, apresentada no gráfico 19 (Questão 13 [GQM 3]), é possível observar que 75% das respostas foi entre 4 e 5, valores relativos ao primeiro e terceiro quartil, respectivamente. A média de respostas foi um pouco acima de 4

(4,22) e o desvio padrão foi de 1,39, aproximadamente. Uma outra informação importante é a presença de uma opinião destoante, que atribuiu nota 1.

Gráfico 19 – Questão 13 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “*Completion Progress*”?



Fonte: Autor (2019)

Conclui-se portanto, que diante do objetivo específico **[OE3]** que buscou responder a questão **[Q4]** tendo sido alcançado, revela-se a confirmação da hipótese **[H4]**, reforçado pelas respostas dos docentes envolvidos que evidenciaram as ações, através dos objetivos de LA, que as ferramentas ofertam para este *stakeholder*, portanto compatíveis com o propósito de atingir a prática avaliativa diagnóstica dentro dos AVA.

Para atender ao **[OE4]**, que trata de desenvolver e avaliar, perante os docentes, uma ferramenta tecnológica de LA (*plugin*) para o AVA-Moodle, a fim destes verificarem as suas práticas avaliativas diagnósticas, sendo agregadas técnicas de EDM (associação, classificação e agrupamento), gerando um contributo para as comunidades de LA e AVA-Moodle, conseqüentemente, as IES que usufruem estes recursos.

O ponto de partida para alcançar este objetivo foi à reflexão do que pode ser implementado para garantir o AVA-Moodle equipado com os mais recentes recursos, agregando-os a novas perspectivas de engajamento pelos seus docentes em seus processos de ensino-aprendizagem, ocasionando também, uma contribuição as comunidades de LA e do AVA-Moodle e as IES que fazem uso destes recursos.

Importante destacar, que embora haja evidências que sejam bastante promissoras as implementações ao redor do mundo, estas ainda são bem escassas (VUORIKARI; MUÑOZ, 2016) sendo constatada a ausência de exemplos

institucionais entre outros recursos (COLVIN *et al.*, 2015), não sendo diferente a nível de América Latina (NUNES, 2015).

Há alguns estudos que resultaram favoravelmente nas ferramentas de aprendizagem, sendo estes úteis para dinamizar e gerar *insights* sobre os desempenhos dos discentes em busca de um melhor rendimento, sendo interessantes para o monitoramento dos discentes por seus respectivos docentes (FERNÁNDEZ-ROBLES, *et al.*, 2016).

No relatório editado por Vuorikari e Muñoz (2016) que pesquisou casos concretos de evidência no uso de LA, mostrou que se têm poucas referências práticas de forma efetiva na apresentação de uma solução de LA implementada para fins de elucidação destas lacunas, que tanto podem apoiar os docentes nas suas práticas avaliativas do processo de ensino-aprendizagem.

No tocante a reduzida implementação dos recursos de LA em efetividade nas IES, nota-se, que por se tratar de uma recente área, essa é uma realidade da maioria destas instituições que ofertam EaD pelos AVA a nível mundial, conforme observado no relatório editado por Vuorikari e Muñoz (2016), desenvolvido por uma comissão europeia, que envolveu não só a Europa, mas a América do Norte e a Austrália.

A partir destas constatações foi desenvolvida, conforme apresentado no capítulo 4 desta tese, a ferramenta denominada *LAnalyze* como forma de deixar um contributo para a comunidade educacional.

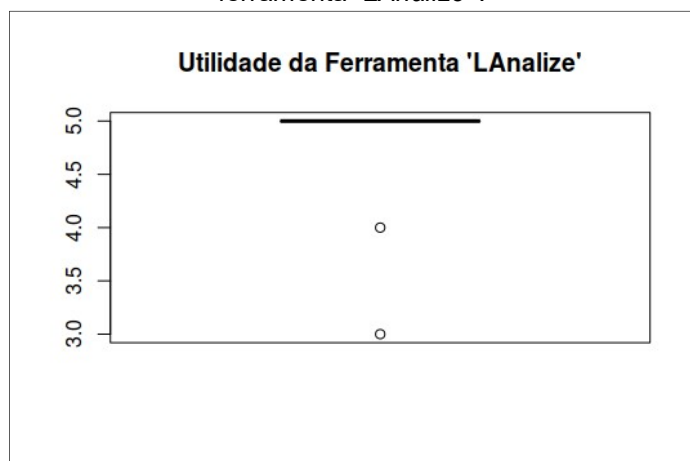
A ferramenta *LAnalyze* foi avaliada quanto ao aspecto da usabilidade pela *System Usability Scale* (SUS) pelos docentes envolvidos, sendo utilizada para avaliações globais de sistemas, baseando-se em 10 métricas definidas em Brooke (1996), de acordo com a escala *Likert*. De uma escala de 0 a 100, a ferramenta *LAnalyze* obteve um *score* de 91,1 pontos, classificando-se como uma ferramenta de usabilidade excelente (BROOKE, 2013).

Com o propósito de corroborar, baseando-se nas questões de 15 a 17 traçados no **[GQM3]**, os dados apresentados pelos docentes envolvidos (sujeitos desta pesquisa) foram elencados com os seguintes resultados:

Como apresentado no gráfico 12, a ferramenta *LAnalyze* foi a única ferramenta, dentre as avaliadas, que apresentou 100% de intensão de utilização.

Sobre os dados quantitativos relativos à utilidade da ferramenta *LAnalyze*, apresentada no gráfico 20 (Questão 15 [GQM 3]), é possível observar que mais de 75% das opiniões atribuíram nota máxima (cinco), igualando os valores relativos ao primeiro e terceiro quartil. A média de respostas foi bem acima de 4 (4,67).

Gráfico 20 – Questão 15 [GQM 3]: Numa escala de 1 a 5, como você classifica a utilidade da ferramenta “*LAnalyze*”?



Fonte: Autor (2019)

Ainda no gráfico 20, observa-se que o desvio padrão foi o mais baixo (0,71). Uma outra informação importante é o fato das duas únicas opiniões diferentes de cinco (três e quatro) terem sido consideradas destoantes.

5.2 Limites e dificuldades da pesquisa

Conforme constatado por Sclater (2017), geralmente os pesquisadores não tem o acesso desejado às bases de dados fundamentais das instituições, pois seus departamentos de tecnologias, geralmente encaram este tipo de acesso sem prioridade. Porém, também é percebido que quanto mais a LA se torna mais importante nas instituições, a partir das experiências dos pesquisadores, essa diferença tende a diminuir.

Essa dificuldade alegada por Sclater (2017) foi sentida pelo pesquisador desta tese que precisou alterar a forma de conduzir a aplicação dos experimentos.

Inicialmente havia sido planejada a instalação prévia das seis ferramentas (*Analytics Graphs*, *Course Dedication*, *Graph Stats*, *HeatMap*, *Level Up!* e *Completion Progress*) em disciplinas que os docentes envolvidos iriam iniciar,

proporcionando assim, uma mais ampla experiência com as ferramentas no seu dia a dia, porém não foi possível sendo descartada pelos gestores (diretores e técnicos) envolvidos, resistindo a ideia sendo justificadas da seguinte forma: incompatibilidade técnica com os *plugins* e que a IES estava dando os seus primeiros passos na implementação da EaD.

Em uma IES também não foi possível à disponibilização do backup de uma disciplina de um docente, sendo esta não autorizada, por conta da disciplina ainda estar em andamento, porém esta situação foi solucionada sem transtorno, diante da solicitação do pesquisador a outro docente participante que autorizou o acesso à sua disciplina para o experimento com as ferramentas, sendo este o principal objetivo.

Outro ponto de dificuldade encontrada foram as diferentes versões dos *AVA-Moodle* das IES, quando da ocasião da exportação institucional do backup da disciplina do docente para a importação ao *AVA-Moodle* adotado pelo pesquisador, sofrendo algumas inconsistências, inclusive a perda de alguns dados, alteração de configurações (escalas/cálculos) em notas entre outros, porém estas dificuldades foram sanadas pelo pesquisador, não sendo um fator tão impactante.

Conforme abordado para atender o **[OE3]** as ferramentas utilizadas se limitou apenas as listadas no site oficial do *AVA-Moodle*, excluindo-se portanto outras eventuais e conhecidas ferramentas, pois acreditou-se na credibilidade e confiabilidade destas ferramentas sendo chanceladas pela própria organização que as desenvolve.

Importante frisar que na implementação do *plugin LAnalyze* não foram priorizadas questões quanto aos problemas metodológicos provenientes dos experimentos das técnicas de EDM, no tocante a aspectos de interpretação e discussão dos modelos quanto ao desempenho técnico/estatístico das regras geradas sob treinamentos e testes, objetivando avaliá-los com medidas como “acurácia geral, matriz de confusão, taxas de verdadeiros positivos/negativos, valores preditivos positivos/negativos, coeficiente *Cohen’s Kappa* e a curva *Receiver Operating Characteristic (ROC)*”, conforme referenciadas e abordadas por Cechinel e Camargo (2019, p. 13).

Outra questão limitante foi a base de dados do *AVA-Moodle* migrada, constando apenas 10 disciplinas das IES envolvidas, sendo imaginado que talvez

diante de uma base maior, poder-se-ia obter outras descobertas, gerando outras regras de EDM.

Outro fator limitante foi que devido aos fatores éticos e de privacidade, acordados via comitê de ética, os dados das disciplinas vieram com os nomes dos discentes anonimamente. Talvez, devido a familiarização do docente com a identificação dos discentes no AVA, pois houve disciplinas finalizadas muito recentemente, pudesse existir positivamente alguma consideração a mais no experimento por conta do emocional.

Em relação à abrangência dos dados e utilização de informações subjetivas, o que foi abordado nesta pesquisa se diz respeito apenas a dados relacionados aos discentes gerados pelas interações no AVA, portanto, sendo desconsiderados outros dados para dar uma análise mais abrangente (CHATTI *et al.*, 2012) fornecida por outros ambientes como os dados demográficos entre outros, ao qual poderia conter informações mais completas a partir da “policontextualização” discente.

Por fim, os dados estatísticos apresentados neste trabalho, apesar de seguirem o rigor experimental necessário, apresentaram margem de erro de 26,56%, considerada alta para um experimento científico. Isso se deve ao fato da amostra de docentes (nove sujeitos) ter sido baixa. Para que os resultados produzidos obtivessem margem de erro $\leq 5\%$ seriam necessários aproximadamente 84 sujeitos. Dessa forma, conforme já abordado, a avaliação quantitativa apresentada aqui deve ser considerada como resultado de um “*quasi-experimental*” científico.

5.3 Considerações

Quanto ao desenvolvimento de recursos mais avançados, para além do contexto aqui apresentado, como por exemplo, a implementação de agentes inteligentes e hipermídias adaptativas em AVA, tem passos lentos, sendo pouco utilizados, pois se trata de alto custo em investimento para adquirirem profissionais habilitados nesta área, além da necessidade de estudos avançados para obter pedagogicamente a aplicação desejada (PEREIRA *et al.*, 2007).

Os estudos de Figueira (2017), Sisovic *et al.* (2015), Poon *et al.* (2017) e Macfadyen e Dawson (2010) são direcionados ao nível superior de ensino. Em suas

respectivas conclusões, apontam êxito na utilização da análise de dados, pois expressaram numa predição interessante para alertar antecipadamente o risco do discente em não lograr êxito em seus rendimentos acadêmicos. Ao mesmo tempo, expõem as fragilidades de outros estudos contidos na literatura quanto à clareza nos procedimentos adotados para a análise destes dados, sendo geralmente concluídos com um modelo padrão insuficientes, comprometendo a utilização destes padrões estudados em outros contextos.

Dados podem representar, associados a ferramentas eficazes (SCLATER, 2017), avaliações imprescindíveis para tomadas de decisões precisas e simples a fim de melhorar um programa, faculdade ou até mesmo toda uma IES. Os dados analisados conseguem direcionar para o fato de que se precisa conversar com outro envolvido no processo de ensino-aprendizagem, seja com seus pares e/ou docente.

6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação exprime um movimento de processo contínuo de ensinar e aprender, que ao receber a agregação das TIC representa passos mais dinâmicos e representativos para todos os seus *stakeholders*.

A integração das TIC na educação geralmente é apresentada para alcançar um aprendizado específico, o futuro do ensino superior exige mais desafios para a eficiência desta integração, que vão desde a alfabetização dos docentes no uso destas tecnologias ao desconforto destes quanto à percepção em sua utilização. Observou-se que há tempo se tem o reconhecimento da importância das IES em viabilizar o acesso e a devida inclusão das tecnologias na formação do docente.

Diante do **[OG]** traçado por esta tese ficou evidenciada através das respostas das questões da pesquisa **[Q1]** e **[Q2]** e confronto das hipóteses apresentadas, que a dificuldade na formação adequada aos docentes para usufruir de estratégias tecnoeducativas como subsídio a melhoria do aprendizado dentro dos AVA é abundantemente forte (confirmando a **[H1]**) por diversos motivos já explicitados, prevalecendo não só na educação superior, mas também em outros níveis educacionais, embora estes stakeholders estejam interessados (refutando a **[H2]**) em agregar as TIC em seus ofícios educacionais avaliativos.

Quanto a EaD, conforme constatado, ainda hoje em termos institucionais é tratada formalmente como um fenômeno educacional incipiente, no tocante as inovações tecnológicas e pedagógicas, porém já se tem notado algumas perspectivas de ampliação para os problemas enfrentados para além da evasão nesta modalidade, como a adoção de práticas inovadoras que deve sempre suscitar nos AVA a fim de torná-los mais fortes no aspecto do aprimoramento da qualidade na educação.

Neste ponto também ficou evidenciado nesta tese, diante das questões **[Q3]** e **[Q4]**, que o apoio do gestor (diretor e/ou técnico) (confirmando a **[H3]**) representa um importante passo para a efetivação no processo educativo. Notou-se também, que historicamente a evolução pedagógica foi diminuindo em detrimento da ascensão dos AVA, percebendo uma grande valorização nos aspectos tecnológicos

(confirmando a **[H4]**), sendo estes responsáveis por ditar e, ao mesmo tempo, limitar ao que é programado pelo software, o que deverá ser implantado em um determinado curso.

Importante destacar que a inclusão de novos recursos, a exemplo nos AVA, geralmente trazem consigo a necessidade de adaptações e podem gerar decisões críticas no tocante a compensações durante o processo de design. O que foi notado também é que ainda é forte a subutilização das ferramentas tecnológicas para este fim educacional.

Partindo de princípios técnicos para a implantação de novas versões ou *plugins* no AVA de uma IES, observou-se que o investimento na capacitação docente **[OE1]** é de extrema e fundamental importância para a efetivação do processo educacional, sendo necessária e imprescindível a colaboração e adesão dos gestores (diretores e técnicos) **[OE2]**.

Conforme percebido, os principais fatores de sucesso no que se refere à integração de estratégias tecnoeducativas só serão efetivos e reais se os docentes se comprometerem na mudança, sendo atores de fato com formação técnica e pedagógica compatível, sendo ratificado o papel indispensável do docente em prol da educação.

Foi destacada a vantagem do domínio docente nas interações com as TIC atuais, periciando a prática na educação online a partir dos AVA, embora a falta de capacitação mais robusta, incluindo a acompanhamento científico de todos os temas relacionados à pedagogia em prol da educação, elimina o contexto geral proposto por um planejamento técnico-pedagógico.

Diante da tecnologia, tendo incorporado recursos de LA já existentes **[OE3]** e uma nova ferramenta de LA **[OE4]**, que representa um contributo para a comunidade o AVA-*Moodle* representou um aliado para o apoio ao docente, porém, é preciso analisar a partir das duras críticas que a área da tecnologia na educação enfrenta quanto à carência de fundamentação teórica, aqui mitigada com as ações embasadas com a utilização de LA que promovem a prática avaliativa diagnóstica dentro destes ambientes.

Conforme apresentado nesta tese, o uso de uma tecnologia não se tem garantia de uma inovação educacional, fazendo-se necessária à vinculação das TIC com metodologias, práticas e processos de mediação pedagógica.

As IES precisam, devido a forte concorrência, lidar com as TIC que incorporam rápidas mudanças. A LA nas IES proporciona além dos benefícios de refletir a aprendizagem do discente, fornecendo importantes subsídios para os docentes, também pode trazer cooperação interinstitucional.

LA é uma área promissora que tem alcançado uma robusta posição entre outras tecnologias educacionais, sendo colocada como uma área com ganhos substanciais para potencializar o processo de ensino-aprendizagem, oferecendo ferramentas e métodos capazes de otimizar ambientes educacionais, a exemplo dos AVA.

A LA potencialmente pode fornecer informações valiosas aos docentes sobre os discentes sobre seus rendimentos, porém, para que isso seja possível, se faz necessária a utilização de ferramentas capazes de analisar, visualizar e controlar os dados dos discentes para que os docentes e gestores possam considerá-las com mais precisão a fim de tomar a iniciativa de intervenções, como por exemplo a mudança do design pedagógico durante o percurso.

Observou-se por parte dos *stakeholders* participantes o interesse pelo potencial que a LA tem para o apoio educacional, compartilhando análises para a ação e o efetivo aprendido, sendo uma área que abrange contextos interdisciplinares.

Ficou evidenciado também que poucos são os estudos de casos que abordaram a implementação de LA para o fornecimento de dados de análise quantitativo, sendo importante o desenvolvimento crescente e os testes de soluções inovadoras para o apoio educacional por LA. Também, constatou-se que se faz necessária a realização de validação de novos modelos e novas teorias para esta área.

Pesquisadores da área de LA afirmam que, embora ela contemple atualmente um "boom" na quantidade de investigação, a área ainda está engatinhando. Discentes, pesquisadores e gerentes educacionais precisam gerar muita discussão e oportunidades de como é possível integrar suas possibilidades de melhoramento na aprendizagem em seus estudos, pesquisas e práticas recentes.

Fica evidenciado que a LA é vista como um grande aliado para a melhoria da qualidade da educação. Porém, conforme apresentado, o tempo dirá se a customização da educação em LA a partir dos dados dará certo ou não, embora se

tenha razões suficientes para acreditar neste incremento para a educação, em especial a de nível superior.

No tocante a ética, uso responsável, no tratamento dos dados pelas IES, o que foi percebido que é indispensável o profundo conhecimento deste assunto, ao mesmo tempo em que se considera que estas instituições precisam prover de uma melhor estrutura no tocante ao processamento destes dados.

Portanto, diante da proposição adotada nesta tese ratifica-se que o docente está interessado ao melhoramento da sua prática avaliativa diagnósticas dentro dos AVA, com a necessidade da formação adequada e apoio dos gestores que compõem a IES.

6.1 Perspectivas futuras

No artigo denominado "*Learning Analytics: visions of the future*" (FERGUSON *et al.*, 2016) seus autores fazem previsões sobre o futuro da LA em oito tópicos, tomando como base o estudo "Visões do Futuro" realizado pelo projeto *Learning Analytics Community Exchange* (LACE), fruto de um painel realizado na conferência LAK 2016, com o apoio do público que estava participando. Entre estes tópicos, previu-se que em 2025, todas as informações serão utilizadas para monitorar o progresso dos discentes, os docentes serão alertados para os sinais de tédio, confusão e desvio de tarefas efetuadas pelos discentes.

A questão da ética é algo que já merece um destaque presente, e certamente necessitará de um enfoque muito mais apurado daqui pra frente, conforme abordado no referencial teórico. As diretrizes para usar os dados com proteção dentro das IES pela integração e/ou cruzamento entre diferentes bancos de dados não estão claras, diante de seu alto nível de granularidade de informações.

Conforme apresentado nesta tese, é prevista a expansão da LA nas IES nos próximos anos, sendo uma tendência forte entre os *stakeholders*, que vislumbram muitas vantagens, entre estes o docente que pode reconhecer diante de uma grande quantidade de discentes, de forma mais precisa e rápida os que precisam da sua ajuda. O que se percebe, é que no geral, as IES tem se mostrado interessadas e focadas em fomentar a escalabilidade e a implantação de novas tecnologias com novos recursos nos AVA.

Alguns estudos, conforme relatórios explicitados, que implementaram recursos para demonstrar a importância de LA para as intervenções e tomadas de decisões dos docentes e gestores a fim de alcançar resultados exitosos, fazendo com que as suas próprias práticas sejam bem sucedidas, projetam resultados mais ricos e sólidos nos próximos anos, corroborando com a escassez de práticas em LA.

Conforme apresentado e instigado pelo pesquisador desta tese aos docentes participantes desta pesquisa durante o período de capacitação, estes podem ser precursores de novos encaminhamentos no tocante a inclusão destas ou outras ferramentas de LA em suas respectivas IES, baseando-se na experiência adquirida a partir de sua utilização, podendo ser um provocador em sua coordenação/direção.

Quanto a melhoria da ferramenta desenvolvida *LAnalyze*, poderia se pensar, como próximos passos, em algo que dinamizasse a substituição do tipo de atividade a ser dada como foco, como um seletor de opções a partir do perfil de administrador, que seria alterado após uma nova descoberta através da geração de novas regras de EDM.

Também poderia ser implementado algo diretamente no código fonte da ferramenta no *AVA-Moodle*. Foi constatado que existem alguns algoritmos para as técnicas de EDM já desenvolvidos em PHP como o Apriori¹²³ e o K-means¹²⁴.

Faz-se necessário fornecer recursos aos docentes para que não pereçam nos AVA sem direção, ajudando-os a lidar com a escolha mais correta diante de tantos dados. Conforme apontado, a ampliação de estudos sobre LA é pertinente e emergente, principalmente no tocante a melhoria de sua eficácia, elucidando quais técnicas funcionam melhor para o contexto educacional.

¹²³ <https://github.com/VTwo-Group/Apriori-Algorithm>

¹²⁴ <https://github.com/bdelespierre/php-kmeans>

REFERÊNCIAS

ABED. Censo EAD.BR: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2016. ABED. Curitiba: InterSaberes, 2017.

_____. **Censo EAD.BR:** relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2017. ABED. Curitiba: InterSaberes, 2018.

ABMES. Ensino a distância cresce mais que presencial, aponta ABMES. 2018. Disponível em: <https://abmes.org.br/noticias/detalhe/2795>. Acesso em: 30 nov. 2018

ADEJO, O.; CONNOLLY, T. Learning analytics in higher education development: a roadmap. **Journal of education and practice**, v. 8, n. 15, 2017, p. 158-163.

AIRES, L. E-learning, educação online e educação aberta: contributos para uma reflexão teórica. **Revista Iberoamericana de educación a distancia**, v. 19, n. 1, 2016, p. 253-269.

ALI, L.; HATALA, M.; GASEVIC, D.; JOVANOVIC, J. A qualitative evaluation of evolution of a learning analytics tool. **Journal Computers & Education**, Elsevier, v. 58, n. 1, p. 470–489, 2012.

ALLES, M. C. Educação experiencial: um método de pesquisa vinculado à realidade social. **Revista de Ciências Humanas**, v. 1, n. 2, 1982, p. 7-25.

ALMEIDA, D. A. Tic e educação no Brasil: breve histórico e possibilidades atuais de apropriação. **Pró-discente: Caderno de Prod. Acad.-Cient. Progr. Pós-Grad. Educação**, v. 15, n. 2, ago./dez., 2009, p. 8-16.

ALMEIDA, M. E. B. Educação à distância no Brasil: diretrizes políticas, fundamentos e práticas. In: 6. Congreso Ibero-americano de Informática na Educação - Congreso IE, Vigo, Espanha, 2002. **Anais...**Vigo: Universidade de Vigo, 2002.

AMARAL, M. A.; ASSIS, K. K.; BARROS, G. C. Avaliação na EaD: contextualizando uma experiência do uso de instrumentos com vistas à aprendizagem. In: IX Congresso Nacional de Educação - Educere, Curitiba, 2009. **Anais...** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2009, p. 4477-4488.

ANDERSON, C. The end of theory: the data deluge makes the scientific method obsolete. **Wired Magazin**. 2008. Disponível em: <http://www.wired.com/2008/06/pb-theory>. Acesso em: 27 jul. 2018.

APPLE. **Apple classrooms of tomorrow:** philosophy and structure and what's happening where. Cupertino, CA: Apple Computer, Inc., 1991. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED340349>. Acesso em: 9 ago. 2018.

ARGYRIS, C.; SCHÖN, D. A. **Theory in practice:** increasing professional effectiveness. San Francisco: Jossey-Bass, 1974.

ARROWAY, P., MORGAN, G.; O'KEEFE, M., YANOSKY R. **Learning Analytics in Higher Education**. Research report. Louisville, CO: ECAR, 2016.

ARRUDA, E. P. Reflexões sobre a política nacional de formação de professores a distância e o enfraquecimento da EaD pública pela Universidade Aberta do Brasil (UAB). **Revista Educação**, v. 43, n. 4, p. 823-842, out./dez. 2018.

ATIF, A.; RICHARDS, D.; BILGIN, A.; MARRONE, M. Learning analytics in higher education: a summary of tools and approaches. **Proceedings...Ascilite - Electric Dreams**, Sydney, 2013, p. 68-72.

BAKER, R. S.; ISOTANI, S.; CARVALHO, A. M. Mineração de dados educacionais: oportunidades para o Brasil. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. 2011, v. 19, n. 2, p. 3-13.

BAKER, R. S.; INVENTADO, P. S. Educational data mining and learning analytics. In: LARUSSON, J. A.; WHITE, B. (eds.) **Learning analytics: from research to practice**. New York: Springer, 2014, p. 61-75.

BARROS, M. C.; BRITO, M. I.; GUEDES, J. T. Educação a distância: a relevância do uso da tecnologia a favor da educação. In: 10. Encontro Internacional de Formação de Professores, Aracaju, 2017. **Anais...** Aracaju: Universidade Tiradentes, 2017.

BARUQUE, C. B.; AMARAL, M. A.; BACELLOS, A.; FREITAS, J. C. da. LONGO, C. J. Analisando Logs de Acessos dos Usuários do Moodle para Melhorar e-Learning. In: Euro American Conference on Telematics and Information Systems. **Proceedings...**Faro, Portugal, 2007.

BASILI, V. R.; CALDIERA, G.; ROMBACH, H. D. **Goal question metric paradigm**, Encyclopedia of software engineering, 1994.

BEHAR, P. A. **Modelos pedagógicos em educação a distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BENINI, E. G.; FERNANDES, M. D. E.; ARAUJO, C. B. Z. Educação a distância: configurações, políticas e contradições engendradas no trabalho docente. **Revista Política & Sociedade**, Florianópolis, v. 14, n. 29, jan./abr., 2015.

BIENKOWSKI, M.; FENG, M.; MEANS, B. **Enhancing teaching and learning through educational data mining and learning analytics: an issue brief**. Washington: U.S. Department of Education, 2012.

BITENCOURT, B. M.; SEVERO, M. B.; GALLON, S. Avaliação da aprendizagem no ensino superior: desafios e potencialidades na educação a distância. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 7, n. 2, p. 211-226, 2013.

BOSSU, C. Qualidade na educação a distância no ensino superior brasileiro: prestação de contas ou melhoria. In: 16. Congresso internacional de educação a distância ABED, Foz do iguaçu, 2010. **Anais...** Foz do iguaçu, 2010.

BRAND, G. What research says: training teachers for using technology. **Journal of Staff Development**, v. 19, n. 1, 1997.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 05 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **Decreto nº 2.494**, de 10 de fevereiro de 1998. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2494.htm. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **Decreto nº 3.860**, de 09 de julho de 2001. Dispõe sobre a organização do ensino superior, a avaliação de cursos e instituições, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/decreto/2001/D3860.htm. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **Decreto nº 5.622**, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5622.htm. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **Decreto nº 5.773**, de 09 de maio de 2006a. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e seqüenciais no sistema federal de ensino. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5773.htm. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **Decreto nº 9.057**, de 25 de maio de 2017a. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9057.htm. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **Decreto nº 9.235**, de 15 de dezembro de 2017b. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de educação superior e dos cursos superiores de graduação e de pós-graduação no sistema federal de ensino. Disponível em: www.planalto.gov.br/Ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9235.htm. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **Decreto nº 9.204**, de 23 de novembro de 2017c. Institui o Programa de Inovação Educação Conectada e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9204.htm. Acesso em: 30 jan. 2019.

_____. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **Lei nº 10.861**, de 14 de abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.861.htm. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **Lei nº 11.892**, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm. Acesso em: 20 set. 2018.

_____. **Lei nº 13.709**, de 14 de agosto de 2018a. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm. Acesso em: 12 fev. 2019.

_____. **MEC – Portaria Normativa nº 4.059**, de 10 de dezembro de 2004. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/portaria10_seed.pdf. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **MEC – Portaria Normativa nº 1**, de 10 de janeiro de 2007a. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/portaria1.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **MEC – Portaria Normativa nº 2**, de 10 de janeiro de 2007b. Dispõe sobre os procedimentos de regulação e avaliação da educação superior na modalidade a distância. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/portaria2.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **MEC – Portaria Normativa nº 40**, de 12 de dezembro de 2007c. Institui o e-MEC, sistema eletrônico de fluxo de trabalho e gerenciamento de informações relativas aos processos de regulação, avaliação e supervisão da educação superior no sistema federal de educação, e o Cadastro e-MEC de Instituições e Cursos Superiores e consolida disposições sobre indicadores de qualidade, banco de avaliadores (Basis) e o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e outras disposições. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16763-port-norm-040-2007-seres&category_slug=dezembro-2014-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **MEC – Referenciais de qualidade para EAD. 2007d.** Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/193-secretarias->

112877938/seed-educacao-a-distancia-96734370/12777-referenciais-de-qualidade-para-ead. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **MEC – Portaria Normativa nº 4**, de 06 de agosto de 2008a. Regulamenta a aplicação do conceito preliminar de cursos superiores, para fins dos processos de renovação de reconhecimento respectivos, no âmbito do ciclo avaliativo do SINAES instaurado pela Portaria Normativa nº 1, de 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=670-sesu-port-04-2008-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **MEC – Portaria Normativa nº 12**, de 05 de setembro de 2008b. Institui o Índice Geral de Cursos da Instituição de Educação Superior (IGC). Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/superior/condicoesdeensino/PORTARIA_NORMATIVA_12.pdf. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **MEC – Portaria Normativa nº 10**, de 02 de julho de 2009. Fixa critérios para dispensa de avaliação in loco e dá outras providências. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/portaria10_seed.pdf. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **MEC – Portaria Normativa nº 02**, de 01 de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **MEC – Portaria Normativa nº 1.134**, de 10 de outubro de 2016. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=21&data=11/10/2016>. Acesso em: 31 mai. 2018.

_____. **MEC – Portaria Normativa nº 1.428**, de 28 de dezembro de 2018b. Dispõe sobre a oferta, por IES, de disciplinas na modalidade a distância em cursos de graduação presencial. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=31/12/2018&jornal=515&pagina=59>. Acesso em: 24 jan. 2019.

_____. **MEC – Portaria Normativa nº 275**, de 18 de dezembro de 2018c. Dispõe sobre os programas de pós-graduação stricto sensu na modalidade a distância. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/20122018-Portaria-CAPES-n-275-PPG-a-Distancia.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2019.

_____. **MEC. Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2018d. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf. Acesso em: 01 fev. 2019.

_____. **Medida Provisória nº 869**, de 27 de dezembro de 2018e. Altera a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, para dispor sobre a proteção de dados pessoais e para criar a Autoridade Nacional de Proteção de Dados, e dá outras providências. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57220361. Acesso em: 01 fev. 2019.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia Brasileira para a transformação digital (E-digital)**. Brasília, 2018f.

BROOKE, J. SUS - a quick and dirty usability scale. In: JORDAN, P. W.; THOMAS, B.; WEERDMEESTER, B. A.; MCCLELLAND, A. L. (eds.). **Usability evaluation industry**. London: Taylor and Francis, 1996, p. 189-194.

_____. SUS: a retrospective. **Journal of usability studies**, v. 8, n. 2, p. 29-40, 2013.

BROOKS, C.; GREER, J.; MELIS, E.; ULLRICH, C. Combining ITS and eLearning technologies: opportunities and challenges. In: IKEDA, M.; ASHLEY, K. D.; CHAN, T. (eds.). **Intelligent tutoring systems: lecture notes in computer science**, v. 4.053, Springer, 2006, p. 278–287.

BROOKS, C.; GREER, J.; GUTWIN, C. The data-assisted approach to building intelligent technology-enhanced learning environments. In: LARUSSON, J. A.; WHITE, B. (eds.). **Learning analytics from research to practice**. New York: Springer, 2014. cap. 7, p. 123–156.

BRUMMELHUIS, A. T.; WIJNGAARDS, G.; SWAGER, P.; GOOZEN, B. V. **ICT in initial teacher training**. Country report, 2010. Disponível em: <http://www.oecd.org/education/ceri/45063786.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2019.

CAETANO, L. M. D. Tecnologia e educação: quais os desafios? **Revista educação**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 295-310, 2015.

CAMPBELL, D. T.; STANLEY, J. C. **Experimental and quasi-experimental designs for research**. London: Houghton Mifflin Company, 1963.

CAMPOS, M. B. Os desafios do planejamento e da prática de avaliação em ambientes on-line. In: GRILLO, M. C.; GESSINGER, R. M. (orgs.). **Porque falar ainda em avaliação?** Porto Alegre: Edipucrs, 2010, p. 51-61.

CARDOSO, F. A.; AMORIM, M. A. A História a um clique: as tecnologias da informação e da comunicação, os documentos em suporte não convencionais e o ensino de História. **Cadernos de História**, Belo Horizonte, v. 12, n. 17, 2011, p. 147-157.

CAVUS, N.; ZABADI, T. A Comparison Of Open Source Learning Management Systems. In: 3. Cyprus International Conference on Educational Research (CYICER-2014). **Proceedings...**Nicosia, Cyprus, v. 143, p. 521-526, 2014.

CECHINEL, C.; CAMARGO, S. da. S. Mineração de dados educacionais: avaliação e interpretação de modelos de classificação. In: JAQUES, P. A.; PIMENTEL, M.; SIQUEIRA, S.; BITTENCOURT, I. (Org.) **Metodologia de pesquisa em informática na educação**: abordagem quantitativa de pesquisa. Porto Alegre: SBC, 2019. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 2) Disponível em: <http://metodologia.ceie-br.org/livro-2>. Acesso em: 25 fev. 2019.

CETIC.BR. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras - TIC Educação 2017. Disponível em: <https://cetic.br/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2017/>. Acesso em: 30 jan. 2018.

CHAFFAI, A.; HASSOUNI, L.; ANOUN, H. E-learning real time analysis using large scale infrastructure. In: Internacional Conference on Big Data, Cloud and Applications - BDCA, 2., 2017, Tetouan (Morocco), **Proceedings...**, Tetouan, mar., 29-30, 2017.

CHATTI, M. A.; DYCKHOFF, A. L.; SCHROEDER, U.; THÜS, H. A reference model for learning analytics. **International Journal of technology enhanced learning (IJTEL)** - Special Issue on "State-of-the-art in TEL", 2012, p. 1-22.

CIED. Coordenadoria Institucional de Educação a Distância UFAL. 2019. Disponível em: <http://www.ufal.edu.br/cied/institucional/historico>. Acesso em: 18 fev. 2019.

CLOW, D. The learning analytics cycle: closing the loop effectively. **Proceedings...LAK '12 Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge**. 2012, p. 134-138.

_____. An overview of learning analytics. **Journal Teaching in Higher Education**, v. 18, n. 6, p. 683–695, 2013.

COLVIN, C. *et al.* **Student retention and learning analytics**: a snapshot of Australian practices and a framework for advancement. Australian Government: Office for Learning and Teaching: Sydney, Austrália, 2015.

CONDE, M. Á.; HERNÁNDEZ-GARCIA, Á.; OLIVEIRA, A. Endless horizons? Addressing current concerns about learning analytics. **Proceedings...3rd International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality**, 2015, p. 259-262.

COSTA, C. J. Modelos de educação superior a distância e implementação da Universidade Aberta do Brasil. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 15, n. 2, mai/ago, p. 9-16, 2007.

COSTA, E.; BAKER, R. S. J. de.; AMORIM, L.; MAGALHÃES, J.; MARINHO, T. Mineração de dados educacionais: conceitos, técnicas, ferramentas e aplicações. In: **Anais da Primeira Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE 2012)**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Computação, 2012. v. 1, p. 1–29.

COSTA, M. L. História e política para o ensino superior a distância no Brasil. In: _____. **Educação a distância no Brasil: avanços e perspectivas**. Maringá: Eduem, 2013, p. 13-30.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. **Pesquisa de métodos mistos**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

DANIEL, B. Big Data and analytics in higher education: Opportunities and challenges. **British Journal of Educational Technology**, v. 46, n. 5, p. 904-920, 2015.

DANIEL, B. K.; BUTSON, R. Technology Enhanced Analytics (TEA) in Higher Education. **Proceedings...International conference on educational technologies (ICEduTech)**, Kuala Lumpur, Malaysia, 2013, p. 89-96.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. E. Gamification: toward a definition. **Proceedings...CHI 2011 Gamification Workshop**, Vancouver, BC, Canada, 2011a, p. 1-4.

_____. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". **Proceedings...15th International Academic MindTrek Conference**, 2011b, p. 9-15.

DILLENBOURG, P.; SCHNEIDER, D.; SYNTETA, P. Virtual learning environments. A. Dimitracopoulou. In: **3. Hellenic Conference Information & Communication Technologies in Education**, 2002, Rhodes, Greece. Kastaniotis Editions, Greece, p.3-18, 2002.

DODUN, O.; PANAITÉ, E.; SEGHEDEIN, N.; NAGÎT, G.; DUSA, P.; NESTIAN, G.; SLATINEANU. Analysis of an e-learning platform use by means of the axiomatic design. In: **9. International conference on axiomatic design (ICAD 2015)**. **Proceedings...Florence, Italy**, v. 34, p. 244-249, 2015.

DOURADO, L. F.; OLIVEIRA, J. F. A qualidade da educação: perspectivas e desafios. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 29, n. 78, p. 201-215, mai./ago., 2009.

DUTT, A.; ISMAIL, M. A.; HERAWAN, T. A systematic review on educational data mining. **Journal IEEE Access**, v. 5, p. 15991-16005, 2017.

DYCKHOFF, A. L.; ZIELKE, D.; BÜLTMANN, M.; CHATTI, M. A.; SCHROEDER, U. Design and implementation of a learning analytics toolkit for teachers. **Journal Educational Technology & Society**, v. 15, n. 3, p. 58-76, 2012.

EKUASE-ANWANSÉDO, A.; CRAIG, S. F.; NOGUERA, J. How to survive a learning management system (LMS) implementation? A stakeholder analysis approach. **Proceedings...18th SIGUCCS**, p. 165-168, 2018.

E-MEC. **Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados**. Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 23 fev. 2018.

EINHARDT, L.; TAVARES, T. A.; CECHINEL, C. Moodle analytics dashboard: A learning analytics tool to visualize users interactions in moodle. In: 2016 XI Latin American Conference on Learning Objects and Technology (LACLO), 2016, **Proceedings...**San Carlos. 2016 XI Latin American Conference on Learning Objects and Technology (LACLO), 2016.

EMMANUEL, I.; STANIER, C. Defining Big Data. In: Internacional Conference on Big Data an Advanced Wireless Technologies - BDAW, 1., 2016, Blagoevgrad (Bulgaria), **Proceedings...**, Blagoevgrad, nov. 10-11, 2016.

European Commission. 2018 reform of EU data protection rules. 2018. Disponível em: https://ec.europa.eu/commission/priorities/justice-and-fundamental-rights/data-protection/2018-reform-eu-data-protection-rules_en. Acesso em: 12 fev. 2019.

EVANS, D. **The internet of things**: how the next evolution of the internet is changing everything. 2011. Disponível em: http://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/loT_IBSG_0411FINAL.pdf. Acesso em: 24 jun. 2017.

FACELI, K.; LORENA, A. C.; GAMA, J.; CARVALHO, A. C. **Inteligência artificial**: uma abordagem de aprendizado de máquina. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

FERGUSON, R.; BRASHER, A.; CLOW, D.; GRIFFITHS, D.; DRACHSLER, H. Learning analytics: visions of the future. **Proceedings...LAK '16** Proceedings of the 6st International Conference on Learning Analytics and Knowledge, 2016.

FERNÁNDEZ-ROBLES, L.; ALAIZ-MORETON, H.; ALFONSO-CENDÓN, J.; CASTEJON-LIMAS, M.; PANIZO-ALONSO, L. Machine learning insights on the learning process. In: Internacional Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality - TEEM, 4., 2016, Salamanca (Spain), **Proceedings...**, Salamanca, nov., 02-04, 2016, p. 349-353.

FIESLER, C.; YOUNG, A.; PEYTON, T.; BRUCKMAN, A. S.; GRAY, M.; HANCOCK, J.; LUTTERS, W. Ethics for studying online sociotechnical systems in a Big Data world. **Proceedings...18th ACM Conference Companion on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing**, p. 289-292, 2015.

FIGUEIRA, Á. Mining Moodle logs for grade prediction: a methodology walk-through. In: Internacional Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality - TEEM, 5., 2017, Cadiz (Spain), **Proceedings...**, Cadiz, oct., 18-20, 2017.

FIGUEIREDO, G. L.; NOBRE, I. A.; PASSOS, M. L. Tecnologias computacionais na educação: desafios na prática docente. In: 4. Congresso Brasileiro de Informática na Educação & 10. Conferência Latino-Americana de Objetos e Tecnologias de Aprendizagem. **Anais...** Maceió: UFAL, 2015, p. 127-136.

FRM. História. Maceió/AL, 2019. Disponível em: <https://www.frm.edu.br/institucional/conheca-a-frm/>. Acesso em: 28 jan. 2019.

GAIBLE, E.; BURNS, M. **Using technology to train teachers:** appropriate uses of ICT for teacher professional development in developing countries. Washington: infoDev, 2005.

GAMAGE, S. N.; TANWAR, T. **Strategies for training or supporting teachers to integrate technology into the classroom.** International Development Research Centre, Ottawa, Canada, and the Department for International Development, UK. 2017. Disponível em: <https://eppi.ioe.ac.uk/CMS/Portals/0/PDF%20reviews%20and%20summaries/Teacher%20technology%202017.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2019.

GANTZ, J.; REINSEL, D. **The digital universe in 2020:** big data, bigger digital shadows and biggest growth in the far east. 2013. Disponível em: <https://www.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-digital-universe-united-states.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2017.

GASEVIC, D.; KOVANOVIC, V. JOKSIMOVIC, S. Piecing the learning analytics puzzle: a consolidated model of a field of research and practice. **Journal Learning: Research and Practice**, v. 3, 2017, p. 63-78.

GIRAFFA, L. M. Recursos de learning analytics para compor indicadores auxiliares na avaliação dos estudantes. **Revista em Rede**, v. 2, n. 2, p. 32-43, 2015.

GÓMEZ, A. I. **Educação na era digital:** A escola educativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

GRAF, S.; LIST, B. An Evaluation of Open Source E-Learning Platforms Stressing Adaptation Issues. In: 5. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05). **Proceedings...**Kaohsiung, Taiwan, 2005.

GUMBUS, A.; GRODZINSKY, F. Era of Big Data: danger of discrimination. **Journal ACM SIGCAS Computers and Society:** special issue on ethicomp, v. 45, n. 3, set. 2015, p. 118-125.

HALL, M.; FRANK, E.; HOLMES, G.; PFAHRINGER, B.; REUTEMANN, P.; WITTEN, I. H. The WEKA data mining software: an update. **Journal SIGKDD Explorations**, v. 11, n. 1, p. 10-18, 2009.

HARIRI, M. M. Effective use of LMS (Learning Management System) in teacher graduate geology course at KFUPM, Saudi Arabia. **Proceedings...4th International Conference on e-learning "Best practices in management, design and development of e-courses: standards of excellence and creativity"**, 2013, p. 342-347.

INEP/MEC. Censo Estatísticas da Educação Superior - Graduação. Brasília: INEP/MEC, 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>. Acesso em: 24 set. 2018.

JARDIM, L. A.; CECÍLIO, W. A. G. Tecnologias educacionais: aspectos positivos e negativos em sala de aula. In: 11. Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, Curitiba, 2013. **Anais...** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2013.

JIMOYIANNIS, A.; KOMIS, V. Examining teachers' beliefs about ICT in education: implications of a teacher preparation programme. **Teacher Development**, v. 11, n. 2, jul, 2007, p. 149-173.

JONES, K.; THOMSON, J.; ARNOLD, K. **Questions of Data Ownership on Campus.** EDUCASE Review. 2014. Disponível em: <http://www.educause.edu/ero/article/questions-data-ownership-campus>. Acesso em: 18 set. 2018.

KENSKI, V. M.; OLIVEIRA, G. P.; CLEMENTINO, A. Avaliação em movimento: estratégias formativas em cursos online. SANTOS, E. (orgs.) **Avaliação da aprendizagem em educação online: fundamentos, interfaces e dispositivos e relatos de experiências.** São Paulo: Loyola, 2006, p. 79-89.

KHALIL, M.; EBNER, M. Learning analytics: principles and constraints. In: **Proceedings of world conference on educational multimedia, hypermedia and telecommunications**, 2015, p. 1326-1336.

KAMPFF, A. J.; REATEGUI, E. B.; LIMA, J. V. Mineração de dados educacionais para a construção de alertas em ambientes virtuais de aprendizagem como apoio à prática docente. CINTED-UFRGS. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 2, 2008.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. What is technological pedagogical content knowledge? **Journal Contemporary issues in technology and teacher education (CITE)**, v. 9, p. 60-70, 2009.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P.; CAIN, W. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? **Journal of education**, v. 193, n. 3, p. 13-19, 2013.

KOLB, D. A. **Experiential learning: experience as the source of learning and development.** Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984.

LAPA, A.; PRETTO, N. L. Educação a distância e precarização do trabalho docente. **Em Aberto**, Brasília, v.23, n. 84, p. 79-97, nov. 2010.

LAURILLARD, D. M. **Rethinking University Teaching: a conversational framework for the effective use of learning technologies.** Routledge Falmer, 2002.

LAWLESS, K. A.; PELLEGRINO, J. W. Professional development in integrating technology into teaching and learning: knowns, unknowns, and ways to pursue better

questions and answers. **Review of Educational Research**, v. 77, n. 4, 2007, p. 575-614.

LEITNER, P.; KHALIL, M.; EBNER, M. Learning analytics in higher education: a literature review. In: PEÑA-AYALA, A. (ed.) **Learning analytics: fundamentals, applications, and trends**. Springer international publishing, 2017, p. 1-23.

LIÑÁN, L. C.; PÉREZ, Á. A. J. Educational Data Mining and Learning Analytics: differences, similarities, and time evolution. **Revista de universidad y sociedad del conocimiento**, v. 12, n. 3, p. 98-112, 2015.

LOCKYER, L.; DAWSON, S. Learning designs and learning analytics. **Proceedings...LAK '11 Proceedings of the 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge**, 2011, p. 153-156.

LODGE, J. M.; HORVATH, J. C.; CORRIN, L. **Learning analytics in the classroom**. New York: Routledge, 2018.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico**. São Paulo: Cortez, 2011.

MACFADYEN, L. P.; DAWSON, S. Mining LMS data to develop an "early warning system" for educators: A proof of concept. **Journal Computers & Education**, v. 54, p. 588-599, 2010.

MACHADO, L. R.; LONGHI, M. T.; BEHAR, P. A. Domínio tecnológico: saberes e fazeres na educação a distância. In: BEHAR, P. A. **Competências em educação a distância**. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 56-80.

MACHI, L. A.; MCEVOY, B. T. **The literature Review: six steps to sucess**. 3. ed. California: Corwin, 2016.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração análise e interpretação de dados**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

MARTINS, L. C. B. **Implicações da organização da atividade didática com uso de tecnologias digitais na formação de conceitos em uma proposta de ensino híbrido**. 317f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

MATTE, A. C. F. Por que usar software livre seria uma opção educacional? **Revista EmRede**, v. 5, n. 3, p. 336-353, 2018.

MATTOX II, J. R.; BUREN, M. V.; MARTIN, J. **Learning analytics: measurement innovations to support employee development**. London: KoganPage, 2016.

MAZZOCCHI, F. Could big data be the end of theory in science? **Science & Society**, v. 16, n. 10, p. 1250-1255, 2015.

MEDIO, C. de; GASPARETTI, F.; LIMONGELLI, C.; SCIARRONE, F.; TEMPERINI, M. Course-Driven Teacher Modeling for Learning Objects Recommendation in the Moodle LMS. In: UMAP'17 Adjunct, Bratislava, Slovakia. **Proceedings...Bratislava**, p. 141-145, 2017.

MERCADO, L. P. Dificuldades na educação a distância online. In: 13. Congresso internacional de educação a distância ABED, Curitiba, 2007. **Anais...** Curitiba: Centro Integrado dos Empresários e Trabalhadores do Paraná, 2007.

MICHAEL, K.; MILLER, K. W. Big Data: new opportunities and new challenges. **Journal IEEE Computer Society**, v. 46, n. 6, jun., 2013.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, 2006, 1017-1054.

MOISSA, B.; GASPARINI, I.; KEMCZINSKI, A. Educational data mining versus learning analytics: estamos reinventando a roda? Um mapeamento sistemático. **Anais...XXVI SBIE 2015**, p. 1167-1176, 2015.

MONDINI, V. E. D.; DOMINGUES, M. J. C. S. Gestão da retenção de alunos em cursos on-line sob a perspectiva da aceitação da tecnologia. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, set., 2018.

MOODLE. Learning Analytics. 2017. Disponível em: https://docs.moodle.org/30/en/Learning_analytics. Acesso em: 12 fev. 2019.

_____. Analytics. 2019a. Disponível em: <https://docs.moodle.org/36/en/Analytics>. Acesso em: 01 mar. 2019.

_____. Logs. 2019b. Disponível em: <https://docs.moodle.org/36/en/Logs>. Acesso em: 01 mar. 2019.

MORAN, J. M. **Avaliação do ensino superior a distância no Brasil**. 2007. Disponível em internet: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/avaliacao.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2018.

_____. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papyrus, 2013, p. 11-65.

MUGNOL, M. A educação a distância no Brasil: conceitos e fundamentos. **Revista Diálogo Educacional**, v. 9, n. 27, p. 335-349, 2009.

_____. O processo regulatório da educação superior a distância no Brasil. **EccoS**, São Paulo, n. 40, p. 33-48, mai./ago. 2016.

MUIR-HERZIG, R. G. Technology and its impact in the classroom. **Journal Computers & Education**, v. 42, p. 111-131, 2004.

NASCIMENTO, J. P. R.; VIEIRA, M. G. Os desafios da institucionalização do ensino superior na modalidade a distância: a visão dos gestores de uma universidade federal. **Revista Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 24, n. 91, p. 308-336, abr./jun., 2016.

NETTO, C.; GUIDOTTI, V.; SANTOS, P. K. A evasão na ead: investigando causas, propondo estratégias. In: 2. Conferencia Latinoamericana sobre el abandono en la educación superior, Porto Alegre, 2012. **Anais...** Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica Rio Grande do Sul, 2012.

NORMANDO, D.; TJADERHANE, L.; QUINTÃO, C. C. A. **A escolha do teste estatístico**: um tutorial em forma de apresentação em PowerPoint. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 15, n. 1, jan./fev., p. 101-106, 2010.

NUNES, J. B. C. Estado da arte sobre analítica da aprendizagem na América Latina. In: 4. Congresso Brasileiro de Informática na Educação & 10. Conferência Latino-Americana de Objetos e Tecnologias de Aprendizagem, Maceió, 2015. **Anais...** Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2015, p. 1024-1033.

PASCHOALINO, J. B.; NEVES, I. S.; CAMPOS, F. A.; FIDALGO, F. S. Ead entre os ditames legais e a realidade concreta. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 23, n. 1, p. 13-27, 2015.

PAPAMITSIOU, Z.; ECONOMIDES, A. A. Learning analytics and educational Data Mining in practice: a systematic literature review of empirical evidence. **Journal Educational Technology & Society**, v. 17, n. 4, p. 49-64. 2014.

PEÑA-AYALA, A. **Learning analytics**: fundamentals, applications, and trends: a view of the current state of the art to enhance e-learning. Cham: Springer, 2017.

PENTEADO, F.; GLUZ, J. C.; GALAFASSI, C. Suporte técnico/pedagógico aos OAs pelos AVAs: uma análise comparativa das pesquisas recentes. **Anais...XXII SBIE - XVII WIE**, p. 294-303, 2011.

PEREIRA, M. G. **Artigos científicos**: como redigir, publicar e avaliar. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

PEREIRA, A. T.; SCHMITT, V.; DIAS, M. R. Ambientes virtuais de aprendizagem. In: PEREIRA, A. T. C. In: **Ambientes virtuais de aprendizagem em diferentes contextos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007, p. 2-22.

POLAK, Y. N. A avaliação do aprendiz em EAD. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (orgs.). **Educação a distância**: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009, p. 153-160.

POON, L. K.; KONG, S.; YAU, T. S.; WONG, M.; LING, M. H. Learning Analytics for Monitoring Students Participation Online: Visualizing Navigational Patterns on Learning Management System. In: CHEUNG, S. K.; KWOK, L.; MA, W. W.; LEE, L.; YANG, H. **Blended learning: new challenges and innovative practices**. Cham: Springer, 2017, p. 166-176.

RAADT, M.; DEKEYSER, S. A simple time-management tool for students' online learning activities. **Proceedings...Ascilite Auckland**, p. 194-199, 2009.

RAMÍREZ, M. E. G. Tecnología-comunicación-educación: la tríada, marco de referencia conceptual para la educación en ambientes virtuales. In: POSADA, J. J. G. **Um modelo para la educación en ambientes virtuales**. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2006a, p. 29-68.

_____. El modelo de educación en ambientes virtuales. In: POSADA, J. J. G. **Um modelo para la educación en ambientes virtuales**. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2006b, p. 71-82.

REIMANN, P. Connecting learning analytics with learning research: the role of design-based research. **Learning: research and practice**, v. 2, 2016, p. 130-142.

RICHARDSON, J. T. E. **Researching student learning: Approaches to studying in campus-based and distance education**. Society for Research in to Higher Education & Open University Press, 2000.

RIEGLE, R. P. Creating online worlds: the future of student work. **Journal of college teaching & learning**, v. 4, n. 9, set., 2007, p. 85-88.

RIENTIES, B.; BROUWER, N.; CARBONELL, B. K.; TOWNSEND, D.; ROZENDAL, A.; VANDER LOO, J.; DEKKER, P.; LYGO-BAKER, S. Online training of TPACK skills of higher education scholars: a cross-institutional impact study. **European Journal of Teacher Education**, v. 36, n. 4, 2013, p. 480–495.

RIENTIES, B.; BOROOWA, A.; CROSS, S.; FARRINGTON-FLINT, L.; HERODOTOU, C.; PRESCOTT, L.; MAYLES, K.; OLNEY, T.; TOETENEL, L.; WOODTHORPE, J. Reviewing three case-studies of learning analytics interventions at the Open University UK. **Proceedings...LAK '16 Proceedings of the 6th International Conference on Learning Analytics and Knowledge**. 2016a, p. 534-535.

RIENTIES, B.; GIESBERS, B.; LYGO-BAKER, S.; MA, H. W.; REES, R. Why some teachers easily learn to use a new virtual learning environment: a technology acceptance perspective. **Journal Interactive Learning Environments**, v. 24, n. 3, p. 539–552, 2016c.

RIENTIES, B.; CROSS, S.; ZDRAHAL, Z. Implementing a Learning Analytics Intervention and Evaluation Framework: what works? In: MOTIDYANG, B.; BUTSON, R. (eds.) **Big data and learning analytics in higher education current theory and practice**. Heidelberg: Springer, 2016d.

RIENTIES, B., TOWNSEND, D. Integrating ICT in business education: using TPACK to reflect on two course redesigns. In: BOSSCHE, P. V. D.; GIJSELAERS, W. H.; Milter R. G. (eds.) **Learning at the crossroads of theory and practice**, Dordrecht: Springer, v. 4, p. 141-156, 2012.

RODRIGUES, J. C.; SIQUEIRA, R. F. Mineração de dados do desempenho acadêmico na educação a distância. In: MULLER, C. C. (orgs). **Inovações educativas e ensino virtual**. Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2015, p. 279-295.

RODRIGUES, M. W.; ISOTANI, S.; ZÁRATE, L. E. Educational Data Mining: A review of evaluation process in the e-learning. **Journal Telematics and informatics**, v. 35, p. 1701-1717, 2018.

ROMERO, C.; VENTURA, S. **Educational data mining: a survey from 1995 to 2005**. ScienceDirect. *Expert Systems with Applications*, 2007, v. 33, p. 135-146.

ROMERO, C.; VENTURA, S.; GARCÍA, E. Data mining in course management systems: moodle case study and tutorial. **Journal Computers & Education**, v. 51, p. 368-384, 2008.

ROMERO, C.; VENTURA, S. Data mining in education. **Journal Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery**, v. 3, n. 1, p. 12-27, 2013.

ROMERO, C.; ROMERO, J.; VENTURA, S. A survey on pre-processing educational data. PEÑA-AYALA, A. (ed.) **Educational Data Mining: studies in computational intelligence**. Switzerland: Springer, v. 524, 2014, p. 29–64.

ROSSIT, R.; STORANI, K. (orgs.) **Avaliação nos processos educacionais** [online]. São Paulo: Editora Unifesp, 2010.

RUHE, V.; ZUMBO, B. D. **Avaliação de educação a distância e e-learning**. Porto Alegre: Penso, 2013.

SAEED, F. A. Comparing and evaluating open source e-learning platforms. **International Journal of soft computing and engineering (IJSCE)**, v. 3, n. 3, jul., p.244-249, 2013.

SALINAS, J. G. M. La subutilización de los datos académicos en las Universidades. In: 20. Encuentro Internacional Virtual Educa 2018, Buenos Aires, Argentina, 2018. **Anais...**Buenos Aires: Escuela Popup y el Aula del Futuro. 2018.

SCLATER, N. **Code of practice for learning analytics: a literature review of the ethical and legal issues**. 2014a. Disponível em: http://repository.jisc.ac.uk/5661/1/Learning_Analytics_A-_Literature_Review.pdf. Acesso em: 23 jul. 2017.

_____. **Learning analytics: the current state of play in UK higher and further education**. Jisc, 2014b.

_____. **Learning analytics explained**. New York: Routledge, 2017.

_____.; PEASGOOD, A.; MULLAN, J. **Learning analytics in higher education: a review of UK and internacional practice**. Jisc, 2016.

SCHNEIDER, D.; SILVA, K. K. A.; BEHAR, P. A. Competências dos atores da educação a distância: professor, tutor e aluno. In: BEHAR, P. A. **Competências em educação a distância**. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 152-173.

SCHÖN, D. A. **The reflective practitioner: How professionals think in action**. Temple Smith, 1983.

_____. **The reflective turn: Case studies in and on educational practice**. Teachers College Press, 1991.

SCHUHMACHER, V. R. N.; ALVES FILHO, J. P.; SCHUHMACHER, E. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Revista Ciência e Educação**, v. 23, n. 3, p. 563-576, 2017.

SEGENREICH, S. C. Desafios da educação à distância ao Sistema de Educação Superior: novas reflexões sobre o papel da avaliação. **Revista Educar**, v. 28, p. 161-177, 2006.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2017.

SHADISH, W. R.; COOK, T. D.; CAMPBELL, D. T. **Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference**. New York: Houghton Mifflin Company, 2002.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Journal Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

_____. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. **Journal Harvard Educational Review**, v. 5, n. 1, p. 1-23, 1987.

SHUM, S. B. **Learning analytics: policy brief**. UNESCO. 2012. Disponível em: <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214711.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2012.

SIEMENS, G. What are learning analytics? In: **Elearnspace: learning, networks, knowledge, technology, community**, 2010. Disponível em: <http://www.elearnspace.org/blog/2010/08/25/what-are-learning-analytics/>. Acesso em: 23 jul. 2017.

SIEMENS, G.; BAKER, R. S. Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. **Proceeding...LAK '12 Proceedings of the 2st International Conference on Learning Analytics and Knowledge**, 2012, p. 252-254.

SIEMENS, G. Learning analytics: the emergence of a discipline. **Journal American Behavioral Scientist**, v. 57, n. 10, out., p. 1380–1400, 2013.

SIEMENS, G.; DAWSON, S.; LYNCH, G. **Improving the quality and productivity of the higher education sector**: policy and strategy for systems-level deployment of learning analytics. Government: Office for Learning and Teaching: Sydney, Austrália, 2013.

SILVA, M. O fundamento comunicacional da avaliação da aprendizagem na sala de aula online In: _____; SANTOS, E. (orgs.), **Avaliação da aprendizagem em educação online**: fundamentos, interfaces e dispositivos e relatos de experiências. São Paulo: Loyola, 2006, p. 23-36.

SILVA, R. S. **Gestão de EaD**: educação a distância na era digital. São Paulo: Novatec, 2013.

SILVA, R. S. **Ambientes virtuais e multiplataformas online na ead**. São Paulo: Novatec, 2015.

SILVA, C. V. P.; CAMPOS, D. C.; MOURA, D. C.; NERY, P. **GQM: goal, question, metric**, 2009a. Disponível em: http://www.cin.ufpe.br/~scbs/metricas/seminarios/GQM_texto.pdf. Acesso em: 26 out. 2018.

SILVA, A. C.; LEITE, L. S.; SILVA, C. M. Avaliação da aprendizagem em ambientes virtuais: é possível inovar? **Revista Meta**: Avaliação, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 237-248, mai./ago. 2009b.

SILVA, M.; CILENTO, S. A. Formação de professores para docência online: considerações sobre um estudo de caso. **Revista Educação e contemporaneidade**, v. 23, n. 42, jul./dez., p. 207-218, 2014.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Revista Qualit@s**, v. 17, n. 1, p. 1-14, 2015.

SILVA, I. P.; MERCADO, L. P. L. Levantamento dos temas tic e ead na biblioteca virtual educ@. **Revista Cadernos de Pesquisa**, v. 45, n. 158, p. 970-988, out./dez., 2015.

SILVA, M. H. A; PEREZ, I. L. **Docência no ensino superior**. Curitiba: IESDE Brasil, 2012.

SILVA, I. C.; PRATES, T. S.; RIBEIRO, L. F. As novas tecnologias e aprendizagem: desafios enfrentados pelo professor na sala de aula. **Revista em Debate**, Florianópolis, v. 16, p. 107-123, 2016.

SIMONSON, M.; SMALDINO, S.; ZVACEK, S. **Teaching and learning at a distance**: foundations of distance education. Information Age Publishing: Charlotte, 2015.

SISOVIC, S.; MATETIC, M.; BAKARIC, M. B. Mining Student Data to Assess the Impact of Moodle Activities and Prior Knowledge on Programming Course Success. In: International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech, 15., 2015, Dublin (Ireland), **Proceedings...**, Dublin, jun., 25-26, p. 366-373.

SLADE, S.; TAIT, A. **Global guidelines: ethics in learning analytics**. Report. 2019. Disponível em: https://www.icde.org/assets/Global%20guidelines%20for%20Ethics%20in%20Learning%20Analytics%20Web%20ready%20March%202019.pdf?fbclid=IwAR0S_DGDw7QM6bV9gpMQNWfQzTatggoNo2La8mjZpUC-4j-CUtogLmPobiA. Acesso em: 13 mar. 2019.

SLATER, S.; JOKSIMOVIC, S.; KOVANOVIC, V.; BAKER, R.; GASEVIC, D. Tools for Educational Data Mining: A Review. **Journal of Educational and Behavioral Statistics**, v. 42, n. 1, p. 85-106, 2017.

SOFFNER, R. Tecnologia e educação: um diálogo Freire-Papert. **Revista Tópicos Educacionais – UFPE**, v. 19, n. 1, jan/jun, p. 147-162, 2013.

SOUZA, A. P. L.; SILVA, D. C. S.; MATOS, K. G. A importância da utilização ferramentas do moodle na educação a distância. **Revista EDaPECI**, v. 15, n. 3, set./dez., p. 656-669, 2015.

SWIG, S. **ICTs and teacher training: initial training and professional development**. Inter-American Dialogue. 2015. Disponível em: <https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2015/02/FINAL-ICTs-and-Teacher-Training-English-SS.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2019.

TARCIA, R. M. L.; CABRAL, A. L. T. O novo papel do professor na Ead. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. M. (Org.). **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson education do Brasil, 2011, v. 2, p. 148-153.

TENÓRIO, T.; LAUDELINO, M. A.; TENÓRIO, A. A importância do ambiente virtual de aprendizagem em um curso de graduação com base nas percepções de alunos a distância. **Revista Ead em Foco**, v. 5, n. 3, p. 11-36, 2015.

THALER, A.; FIALHO, F. A. P. Aplicação do design de interação na construção de ambientes virtuais de aprendizagem. **Revista E-tech**, v. 1, n. Especial Design, p. 15-32, 2015.

TRIGWELL, K.; PROSSER, M. Development and use of the approaches to teaching inventory. **Educational Psychology Review**, v. 16, n. 4, 2004.

TSOLIS, D.; STAMOU, S.; CHRISTIA, P.; KAMPANA, S.; RAPAOUKOU, T.; SKOUTA, M.; TSAKALIDIS, A. An adaptive and personalized open source e-learning platform. 9. World Conference on Learning, Teaching and Administration (WCLTA), 2010. **Proceedings...**Cairo, Egypt, v. 9, p. 38-43, 2010.

UFAL. Apresentação. Maceió/AL, 2019. Disponível em: <https://ufal.br/ufal/institucional/apresentacao>. Acesso em: 28 jan. 2019.

UNCISAL. História. Maceió/AL, 2019. Disponível em: <http://www.uncisal.edu.br/uncisal/historia/>. Acesso em: 28 jan. 2019.

UNESCO. Contrata consultor na modalidade produto. Projeto 914BRZ1142.3 Edital nº 6/2013 TOR 6/2013 Educação Profissional a Distância. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13834-edital-06-2013-unesco&category_slug=agosto-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 15 mai. 2018.

_____. Guidelines: designing inclusive digital solutions and developing digital skills. 2018. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265537>. Acesso em: 08 fev. 2019.

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION. Office of Education Technology – **Education technology: advancing educational technology in teacher preparation: policy brief.** 2016. Disponível em: <https://tech.ed.gov/teacherprep/>. Acesso em: 08 fev. 2018.

_____. Office of Education Technology - Education Technology. **Reimagining the role of technology in education: 2017 national education technology plan update.** 2017. Disponível em: <https://tech.ed.gov/files/2017/01/NETP17.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2018.

VIEIRA, C. M.; ABREU, R. M. A. Educação a distância: uma reflexão sobre a relação professor-tutor e estudante no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Intersaberes**, v. 11, n. 23, mai/ago, 2016, p. 284-303.

VOSGERAU, D.; BRITO, G. S.; CAMAS, N. PNE 2014-2024: Tecnologias educacionais e formação de professores. **Revista Formação Docente**, v. 8, n. 14, p. 103-118, jan./jun., 2016.

VUORIKARI, R.; MUÑOZ, J. C. (eds.) **Research evidence on the use of learning analytics: implications for education policy.** Joint Research Centre Science for Policy Report, 2016. Disponível em: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/research-evidence-use-learning-analytics-implications-education-policy>. Acesso em: 01 jul. 2018.

WEST, D.; HUIJSER, H.; HEATH, D. Putting an ethial lens on learning analytics. **Education Tech Research Dev**, v. 64, p. 903-922, 2016.

WILD, I. **Moodle 3.x developer's guide: customize your moodle apps by creating custom plugins, extensions, and modules.** Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2017.

WISE, A. F.; SHAFFER, D. W. Why theory matters more than ever in the age of big data. **Journal of Learning analytics**, v. 2, p. 5-13, 2015.

WITTEN, I. H.; FRANK, E.; HALL, M. A.; PAL, C. J. **Data mining: practical machine learning tools and techniques**. 4. ed. Cambridge: Morgan Kaufmann, 2017.

WONG, B. T. M. Learning analytics in higher education: an analysis of case studies. **Journal Asian association of open universities**, v. 12, n. 1, p. 21-40, 2017.

ZIELINSKI, F. D. C.; SCHMITT, M. A. R. Uma ferramenta gráfica para suporte à atividade docente no moodle. **Revista Novas tecnologias na educação (RENOTE)**, v. 13, n. 1, jul., p. 1-10, 2015.

ZILVINSKIS, J.; WILLIS III, J.; BORDEN, V. M. H. An overview of learning analytics. **Journal new directions for higher education: learning analytics in higher education**. Wiley online Library, v. 2017, n. 179, 2017, p. 9-17. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/15360741/2017/2017/179>. Acesso em: 03 out. 2018.

APÊNDICES

Apêndice A – Ementa/Roteiro do curso de Capacitação

TÓPICO A SER ESTUDADO	CH
Apresentação e todos os informes sobre a capacitação; Definindo <i>Learning Analytics</i> (LA) com recursos de avaliação diagnóstica.	- 1h [videoconferência (via skype, facebook, whatsapp e/ou join.me + Mconf) a ser agendada individualmente entre o pesquisador e cada professor]; - 2 h (AVA-Moodle).
Ferramentas de LA (Plugins no Moodle: <i>Analytics Graphs</i> , <i>Course Dedication</i> , <i>Graph Stats</i> , <i>HeatMap</i> , <i>Level Up</i> e <i>Completion Progress</i>); Desenvolvendo a ferramenta com o pesquisador denominada LAnalyze	- 1h [videoconferência (via skype, facebook, whatsapp e/ou join.me + Mconf) a ser agendada individualmente entre o pesquisador e cada professor]; - 11 h (AVA-Moodle).
Incorporando e analisando a ferramenta desenvolvida Analyze-LATool para LA na disciplina ministrada pelo docente	- 1h [videoconferência (via skype, facebook, whatsapp e/ou join.me + Mconf)]; - 14h (AVA-Moodle).

Apêndice B – E-mail divulgando o curso de capacitação para docente que atua em IES em EaD

28/09/2018 Gmail - Curso de Capacitação "Uso de ferramentas de Learning Analytics no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) – Moodle" d...



Maurício Júnior <mauriciodias.junior@gmail.com>

Curso de Capacitação "Uso de ferramentas de Learning Analytics no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) – Moodle" do IFAL

1 mensagem

Maurício Júnio@ <mauriciodias.junior@gmail.com>
Para: [REDACTED]@yahoo.com.br

20 de agosto de 2018 16:49

Prezado docente [REDACTED],

sou Maurício Júnior, docente efetivo do IFAL - Campus Arapiraca (https://www2.ifal.edu.br/campus/site/campus_arapiraca/ensino-1/professores) e doutorando em Educação na linha de TIC na UFAL.

Através da indicação de sua coordenadora da UAB/IFAL, professora [REDACTED]/(BIOLOGIA), venho através deste convidá-lo(a) a participar de um curso de capacitação para implantação de ferramentas que contemplam recursos de *Learning Analytics* (Análise de aprendizagem), recursos ainda não presentes/implantados no Moodle da UAB/IFAL, porém já disponíveis como recursos extras no Moodle. Essa capacitação faz parte da pesquisa do meu doutorado.

Basicamente, essas ferramentas visam uma melhor compreensão e otimização, por parte do docente, a partir da análise do histórico de cada estudante (durante o percurso de uma disciplina), para uma melhor intervenção do professor perante a sua avaliação diagnóstica.

Segue o detalhamento da capacitação "Uso de ferramentas de *Learning Analytics* no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) – Moodle", que será ministrada por mim, com CH de 30 horas e na modalidade 100% online.

TÓPICO A SER ESTUDADO	CH
Apresentação e todos os informes sobre a capacitação; Definindo <i>Learning Analytics</i> (LA) com recursos de avaliação diagnóstica.	- 1h [videoconferência (via skype, facebook, whatsapp e/ou join.me + Mconf) a ser agendada individualmente entre o pesquisador e cada professor]; - 4 h (AVA-Moodle).
Ferramentas de LA (Plugins no Moodle: <i>Analytics Graphs, Course Dedication, Graph Stats, HeatMap, Level Up e Completion Progress</i>); Desenvolvo a ferramenta com o pesquisador denominada LAnalyze.	- 1h [videoconferência (via skype, facebook, whatsapp e/ou join.me + Mconf) a ser agendada individualmente entre o pesquisador e cada professor]; - 9 h (AVA-Moodle).
Incorporando os plugins apresentados e analisando a ferramenta desenvolvida LAnalyze para LA na disciplina ministrada pelo docente	- 15h (AVA-Moodle).
CH TOTAL:	30H

As inscrições estão abertas no link: <https://goo.gl/forms/VaQkIfKtZa0NaQp42>

*Este curso de capacitação é 100% online e gratuito.

**Será emitido certificado de conclusão de curso de 30h pelo IFAL Campus Arapiraca via PROEX.

Notícia sobre este curso no site do IFAL: <https://www2.ifal.edu.br/campus/site/arapiraca-noticias/ifal-arapiraca-oferta-vagas-para-cursos-de-extensao-em-informatica-e-eletronica>

Inscrições até a próxima terça (dia 21/08)!!

Att.
Maurício Júnior

Apêndice C – Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

(BASEADO NAS DIRETRIZES CONTIDAS NA RESOLUÇÃO CNS Nº466/2012, MS)

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa intitulado “uso de *learning analytics* como apoio docente no ambiente virtual de aprendizagem” desenvolvido pelo doutorando **Maurício Vieira Dias Júnior**, do curso de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas (PPGE/UFAL), sob a orientação do professor **Dr. Luís Paulo Leopoldo Mercado** e a coorientação do professor **Dr. Patrick Henrique da Silva Brito**. A seguir, as informações do projeto de pesquisa com relação a sua participação neste projeto:

- o referido estudo se destina a investigar se as ferramentas com recursos de *Learning Analytics*¹ (LA) são efetivas e válidas para o apoio docente, analisando se os docentes conseguem obter resultados positivos em suas tomadas de decisões, a partir da sua implantação, reconhecendo esses recursos como um impulsionador para a prática da avaliação diagnóstica docente;
- a importância deste estudo é contribuir na ampliação do uso de recursos para a EaD, a partir dos métodos e técnicas concebidos em LA nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), em prol do apoio docente nesta modalidade, consequentemente, gerando melhorias na educação, especialmente a pública;
- os resultados que se desejam alcançar são a maturação da importância de implantação de novas ferramentas com recursos dinâmicos, a exemplo de LA, nos AVA pelas instituições de ensino superior (IES), a integração do AVA com recursos de LA, de forma dinâmica e intuitiva, a conscientização por parte dos envolvidos a fazerem uso de LA de forma adequada e efetiva em suas atividades;
- a coleta de dados terá início em novembro de 2018 até janeiro de 2019;
- a sua participação neste estudo seguirão as seguintes etapas: responder aos questionários/entrevistas online submetidos e interagir através de ferramentas virtuais (whatsapp, facebook, mconf, moodle, email entre outros do gênero) que serão realizadas em conjunto e em comum acordo, assim como em todas as etapas anteriores, com o pesquisador responsável;
- quanto aos possíveis incômodos e riscos à sua saúde física e/ou mental que poderão resultar, conforme abordados na resolução 466/12, como: inibição/constrangimento diante do pesquisador responsável, quebra de sigilo da pesquisa, não saber o que responder, perda de tempo entre outros, embora os contatos que se darão sejam virtuais (online), minimizando os apontamentos de riscos físicos, o pesquisador responsável se compromete a buscar as melhores práticas para que não ocorram, procurando sempre o bom senso e a salutar relação entre pesquisador-pesquisado, porém caso ocorra, deve-se procurar o Comitê de Ética da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) para as devidas providências legais;
- os benefícios esperados com a sua participação no projeto de pesquisa, mesmo que não diretamente são: o conhecimento de novas ferramentas em prol de uma EaD com melhores recursos tecnológicos, para ampliar não só o seu conhecimento docente, mais tendo em vista novas tendências na qualidade dos AVA existentes nas instituições públicas ou não de ensino que vierem a adotá-los, almejando sempre a melhoria da educação na sociedade;
- você será informado(a) do resultado final do projeto e sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo;
- a qualquer momento, você poderá recusar a continuar participando do estudo e, também, que poderá retirar seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo;
- as informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto para a equipe de pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto após a sua autorização;
- o estudo não acarretará nenhuma despesa para você;
- você será indenizado(a), conforme consta na resolução 466/12 item IV, por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa (nexo causal), conforme decisão judicial ou extra-judicial;
- você receberá uma via deste TCLE, assinado por todos.

¹ Basicamente, essas ferramentas visam uma melhor compreensão e otimização, por parte do docente, a partir da análise do histórico de cada discente (durante o percurso de uma disciplina), para uma melhor intervenção do docente perante a sua avaliação diagnóstica.

Diante do exposto, solicitamos a sua autorização para a análise dos dados gerados, para apresentar os resultados deste estudo, não somente na tese a ser apresentada, mas também em eventos da área e publicar em revista científica nacional e/ou internacional, sem acarretar, em nenhum momento, custo financeiro para você. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto.

Reiteramos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo pesquisador responsável. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na instituição (se for o caso). O pesquisador estará a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu _____ considerando, que fui informado(a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, DECLARO O MEU CONSENTIMENTO EM PARTICIPAR DA PESQUISA, COMO TAMBÉM CONCORDO QUE OS DADOS OBTIDOS NA INVESTIGAÇÃO SEJAM UTILIZADOS PARA FINS CIENTÍFICOS (DIVULGAÇÃO EM EVENTOS E PUBLICAÇÕES), SEM QUE PARA ISSO TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO. ESTOU CIENTE QUE RECEBEREI UMA VIA DESSE DOCUMENTO.

Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a) voluntári(o,a) ou responsável legal

Contato com o Pesquisador Responsável (caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo):

Nome: Maurício Vieira Dias Júnior
Endereço: Rodovia AI-220, 2188 – D-22 – Senador Arnon de Melo – Arapiraca/AL
Telefone: (82) 9.9351-5930
Email: mauriciodias.junior@gmail.com

ATENÇÃO: O Comitê de Ética da UFAL analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas
Endereço: Prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), Térreo, Campus A. C. Simões, Cidade Universitária
Telefone: (82) 3214-1041 – **Horário de Atendimento:** das 8:00 as 12:00hs.
E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Maceió. de de

Maurício Vieira Dias Júnior
(Pesquisador Responsável)

Apêndice D – Questionário PRÉ-Experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

(Link deste questionário: <https://goo.gl/forms/bbNf63DZNOFJxgX32>)

27/03/2019

Questionário PRÉ-Experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

Questionário PRÉ-Experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

- Você gastará, em média, entre 20-25 minutos para respondê-lo.
- Contém 14 questões objetivas e 10 questões subjetivas.

*Obrigatório

1) Dados Pessoais (para identificar a sua inscrição)

1. a. CPF: *

2) Dados Institucionais

2. a. Nome(s) da(s) instituição(ões) que você atua ou atuou em EaD online de nível superior (pode marcar mais de uma opção): *

Marque todas que se aplicam.

- Instituto Federal de Mato Grosso - IFMG
- Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT
- Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Mato Grosso - UNCISAL
- Faculdade Raimundo Maranhão - FRM
- Outro: _____

3. b. Qual(is) o(s) CURSO(s) de Graduação sendo A DISTÂNCIA que você atua ou atuou como docente? *

Marque todas que se aplicam.

- Administração Pública
- Ciências Biológicas
- Letras/Português
- Hotelaria
- Gestão Hospitalar
- Matemática
- Física
- Pedagogia
- Direito
- Serviço Social
- Enfermagem
- Outro: _____

4. C. Qual(is) o(s) TIPO(S) de curso A DISTÂNCIA que você atua ou atuou como docente? *

Marque todas que se aplicam.

- Licenciatura
- Bacharelado
- Tecnólogo
- Outro: _____

5. d. Qual(is) o(s) NOME(S) da(s) DISCIPLINA(S) do(s) curso(s) A DISTÂNCIA que você atua ou atuou como docente? (favor, separar as disciplinas com ponto-e-vírgula) *

27/03/2019

Questionário PRÉ-Experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

6. e. Qual(is) Ambiente(s) Virtual(is) de Aprendizagem (AVA) que você utiliza ou utilizou? *

Marque todas que se aplicam:

- Moodle
- Teleduc
- AulaNet
- E-Próinfo
- BlackBoard
- Sakai
- Outro: _____

3) Dados sobre o Estudo

IMPORTANTE:

- As questões a seguir, referem-se ao objeto principal da pesquisa no qual tem como base compreender como funciona a Learning Analytics (do português ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM) no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) do seu curso atual;

- Basicamente, entende-se por ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM as formas que você tem de se informar e consequentemente, aprender sobre o andamento da aprendizagem de seus alunos através dos recursos disponibilizados no AVA.

7. a. Diante da definição básica colocada no cabeçalho deste tópico sobre "Learning Analytics" você consegue identificar com clareza alguns destes recursos no AVA da instituição que você atua com EaD? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

8. b. Se sim na questão anterior, favor citar exemplo(s) de algum(ns) recurso(s) que você consegue identificar?

9. c. Se citou algum exemplo na questão anterior, você faz uso destes recursos?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Às vezes

10. d. Se sim ou às vezes na questão anterior, qual a porcentagem que você gasta com estes recursos em relação ao tempo total da sua disciplina?

Marcar apenas uma oval.

- Entre 0% e 9,9%
- Entre 10% e 19,9%
- Entre 20% e 29,9%
- Entre 30% e 39,9%
- Entre 40% e 49,9%
- Entre 50% e 59,9%
- Entre 60% e 69,9%
- Entre 70% e 79,9%
- Entre 80% e 89,9%
- Entre 90% e 100%

11. e. No seu entendimento, atualmente o AVA da instituição que você atua é capaz de promover de forma satisfatória a análise (através de ferramentas que informam frequência, atividades, notas entre outros aspectos de desempenho) do aprendizado dos estudantes? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

12. f. Caso afirmativo na questão anterior, qual o nível/valor atribuído aos atuais recursos implantados no AVA, que você julga serem propostos para este fim de gestão/controlar da analítica da aprendizagem (tais como aprendizado e motivação dos alunos)? *

(Escala de resposta psicométrica de Likert entre 0 a 5)

Marcar apenas uma oval.

- 1 2 3 4 5
- Totamente baixo Totamente alto

27/03/2019

Questionário PRÉ-Experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

13. **g. Se pudesse optar por algum recurso mais aprimorado de gestão/controle no AVA que você atua ou já atuou para analisar o desempenho na aprendizagem dos estudantes, qual(is) destes você julga mais relevante? ***

(Pode marcar mais de um)

Marque todas que se aplicam.

- Frequência
 Atividades
 Notas
 Outro: _____

14. **h. Acredita que, por si só, o AVA que você atua ou já atuou é capaz de fornecer estes recursos (já implantados ou não) de gestão/controle para analisar a aprendizagem dos seus estudantes, ou precisa de algum outro fator (seja interno ou externo) ao ambiente (próprio AVA, ação do docente, tutores, gestores entre outros)? ***

Marcar apenas uma oval.

- O AVA é capaz de fornecer estes recursos de forma padrão
 Precisa de um fator interno do próprio AVA, porém com acesso não muito rápido
 Precisa de um fator externo (ação do professor, tutores, gestores entre outros envolvidos)
 Outro: _____

15. **i. Para você, atualmente, qual o principal desafio a ser melhorado nos AVA (a exemplo do Moodle entre outros)? ***

Marcar apenas uma oval.

- Não há nenhum desafio
 Pedagógicos (formato dos módulos, planejamento entre outros)
 Tecnológicos (como ferramentas, interfaces entre outros)
 Outro: _____

16. **j. Se houve a indicação de algum desafio na questão anterior, favor descrevê-lo aqui com mais detalhes? ***

17. **k. Diante da sua experiência como usuário(a) da Web (AVA, redes sociais e demais sites), você poderia sugerir algum site, aplicativo ou funcionalidade para agregar no AVA a fim de potencializar esta gestão/controle para a análise da aprendizagem dos estudantes? ***

18. **l. Diante do seu conhecimento prévio, estes recursos sobre a analítica de aprendizagem, são importantes no AVA? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

19. **m. Se sim, no seu ponto de vista, até que ponto poderia modificar e melhorar o andamento da aprendizagem?**

20. **n. Na sua opinião, qual o papel do GESTOR-DIRETOR nesta gestão/controle da análise da aprendizagem dos estudantes pelo AVA? ***

27/03/2019

Questionário PRÉ-Experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

21. **o.** Na sua opinião, qual o papel do GESTOR-COORDENADOR nesta gestão/controle da análise da aprendizagem dos estudantes pelo AVA? *

22. **p.** Na sua opinião, qual o papel do DISCENTE nesta gestão/controle da análise da aprendizagem pelo AVA? *

23. **q.** Na sua opinião, qual o papel do TUTOR VIRTUAL nesta gestão/controle da análise da aprendizagem dos discentes pelo AVA? *

24. **r.** Favor, descreva sobre o seu papel (como DOCENTE) nesta gestão/controle da análise de aprendizagem pelo AVA, entre outro(s) fator(es) que você julga pertinente e de relevância para esta pesquisa apresentada. *

25. **s.** Por fim, atualmente, para você, qual o principal desafio para obter uma EaD superior de qualidade? *

Agora é só submeter no botão abaixo! Mais uma vez, nossos agradecimentos!

Maiores informações: mauriciofiasjunior@gmail.com

Powered by
 Google Forms

Apêndice E – Questionário PÓS-experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

(Link deste questionário: <https://goo.gl/forms/5J9Gf0LQ54XybgqM2>)

27/03/2019

Questionário PÓS-experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

Questionário PÓS-experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

Caro docente, neste momento você cobrará a sua impressão sobre as ferramentas utilizadas com recursos de LA, para o seu apoio na avaliação diagnóstica. Alguns subsídios emergiram para a criação de uma nova ferramenta, com a intenção de incorporar os pontos positivos e negativos, que foram apresentados por você neste questionário.

*Obrigatória

Dados Pessoais (para identificar a sua inscrição)

1. a. CPF: *

1) Informações iniciais

2. a. Qual o nível de dificuldade que você sente atualmente para avaliar os estudantes com o apoio das ferramentas já existentes no AWA-Moodle da sua instituição? *

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5
Pouca dificuldade Muito dificuldade

3. b. Você já havia utilizado antes algumas dessas ferramentas (Dedicação ao Curso, Gráficos de Análise, HeatMap, LevelUp!, Progresso de Conclusão e Statistics)? *

Marcar apenas uma opção.

Sim
 Não

4. c. Se sim na questão anterior, qual(is) ferramenta(s) você já utilizou?

Marque todas que se aplicarem.

- Analytics Graphs
 Completion Progress
 Course Dedication
 Graph Stats
 HeatMap
 Level Up!

2) Dados sobre o conceito de LA

Aqui será tratado o diagnóstico de seu aprendizado perante o conceito de Learning Analytics (LA)

5. a. Diante do que foi trabalhado no curso, desde a definição de Learning Analytics (LA) até as ferramentas apresentadas, como você classifica o nível do seu aprendizado TEÓRICO sobre o assunto? *

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5
Pouco entendido Muito entendido

6. b. Sobre a utilização na PRÁTICA das ferramentas de LA apresentadas, como você classificaria o seu aprendizado? *

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5
Pouco entendido Muito entendido

7. c. Diante de tudo que você já visualizou no curso de capacitação, você acredita que LA pode potencializar a sua prática avaliativa no AWA? *

Marcar apenas uma opção.

Sim
 Não
 Outro: _____

8. d. Quanto a avaliação diagnóstica, você acredita que o docente pode adquiri-la perante as ferramentas de LA? *

Marcar apenas uma opção.

Sim
 Não
 Outro: _____

9. e. Descreva algum fator/curiosidade relevante sobre as ferramentas utilizadas: *

27/03/2019

Questionário PÓS-experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

3) Dados sobre as ferramentas utilizadas (DEDICAÇÃO AO CURSO)

b. Ferramenta: Dedicção ao Curso



10. b1. Diante da ferramenta DEDICAÇÃO AO CURSO (figura acima), como você classificaria, diante de sua utilização, quanto a importância para a sua prática avaliativa docente? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5
 Pouco importante Muito importante

11. b2. Favor, destaque fator(es) positivo(s) da ferramenta DEDICAÇÃO AO CURSO, para a sua prática avaliativa docente: *

12. b3. Favor, destaque fator(es) negativo(s) da ferramenta DEDICAÇÃO AO CURSO, para a sua prática avaliativa docente: *

13. b4. Diante do que você visualizou no andamento dos discentes pela ferramenta DEDICAÇÃO AO CURSO, você se sentiu motivado a fazer alguma intervenção(orientar) com algum discente? *

Marcar apenas uma oval.

Sim
 Não
 Outro: _____

14. b5. Você adotaria a ferramenta DEDICAÇÃO AO CURSO nas suas disciplinas de EaD, focando no apoio para a sua prática avaliativa docente? *

Marcar apenas uma oval.

Sim
 Não
 Outro: _____

27/03/2019

Questionário PÓS-experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

15. b6. Pra você qual(is) é(são) o(s) objetivo(s) da ferramenta DEDICAÇÃO AO CURSO no AWA em prof do docente? (pode marcar mais de uma opção) *

Marque todas que se aplicam.

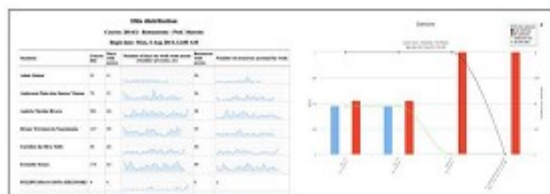
- ADAPTAÇÃO (organizar/mudar de forma adaptativa os recursos de aprendizagem e as atividades)
- AVALIAÇÃO/FEEDBACK (fornecer informações interessantes geradas com base em dados sobre os interesses do usuário e o contexto de aprendizado)
- BENCHMARKING (identificar as melhores práticas que produzem resultados superiores)
- INTERVENÇÃO (impedir a evasão, determinar quais alunos podem estar em risco, aconselhar os alunos que podem precisar de assistência adicional e melhorar o sucesso dos alunos)
- MONITORAMENTO (acompanhar as atividades dos alunos e gerar notificações)
- PERSONALIZAÇÃO (apoiar a aprendizagem para todos os alunos, de forma individualizada)
- PREDIÇÃO (explicar um valor desconhecido, como: desempenho, conhecimento, pontuação ou nota)
- RECOMENDAÇÃO (fazer recomendações de novas atividades)
- REFLEXÃO/ITERAÇÃO (autoavaliar o trabalho passado para melhorar a experiência futura)
- TUTORIA (apoiar os alunos na sua orientação e introdução em novos módulos de aprendizagem)
- Outro: _____

3) Dados sobre as ferramentas utilizadas (GRÁFICOS DE ANÁLISE)

d. Ferramenta: Gráficos de Análise

GRÁFICOS DE ANÁLISE

- Gráfico de notas
- Acessos aos recursos/atividades
- Número de estudantes ativos
- Tarefas enviadas
- Visualizações



15. d1. Diante da ferramenta GRÁFICOS DE ANÁLISE (figura acima), como você classificaria, diante da sua utilização, quanto a importância, para a sua prática avaliativa docente? *

Marque apenas uma opção.

- 1 2 3 4 5
- Pouco importante Muito importante

17. d2. Favor, destaque fator(es) positivo(s) da ferramenta GRÁFICOS DE ANÁLISE, para a sua prática avaliativa docente: *

15. d3. Favor, destaque fator(es) negativo(s) da ferramenta GRÁFICOS DE ANÁLISE, para a sua prática avaliativa docente: *

15. d4. Diante do que você visualizou no andamento dos discentes pela ferramenta GRÁFICOS DE ANÁLISE, você se sentiu motivado a fazer alguma intervenção(orientar) com algum discente? *

Marque apenas uma opção.

- Sim
- Não
- Outro: _____

27/03/2019

Questionário PÓS-experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

20. d5. Você adotaria a ferramenta GRÁFICOS DE ANÁLISE nas suas disciplinas de EaD, focando no apoio para a sua prática avaliativa docente? *

Marque apenas uma opção.

- Sim
- Não
- Outro: _____

21. d6. Pra você qual(is) é(são) o(s) objetivo(s) da ferramenta GRÁFICOS DE ANÁLISE no AVA em prof. do docente? (pode marcar mais de uma opção) *

Marque todas que se aplicarem.

- ADAPTAÇÃO (organizar/mudar de forma adaptativa os recursos de aprendizagem e as atividades)
- AVALIAÇÃO/FEEDBACK (fornecer informações interessantes geradas com base em dados sobre os interesses do usuário e o contexto de aprendizado)
- BENCHMARKING (identificar as melhores práticas que produzem resultados superiores)
- INTERVENÇÃO (impedir a evasão, determinar quais alunos podem estar em risco, aconselhar os alunos que podem precisar de assistência adicional e melhorar o sucesso dos alunos)
- MONITORAMENTO (acompanhar as atividades dos alunos e gerar relatórios)
- PERSONALIZAÇÃO (apoiar a aprendizagem para todos os alunos, de forma individualizada)
- PREDIÇÃO (explorar um valor desconhecido, como: desempenho, conhecimento, pontuação ou nota)
- RECOMENDAÇÃO (fazer recomendações de novas atividades)
- REFLEXÃO/ITERAÇÃO (autoavaliar o trabalho passado para melhorar a experiência futura)
- TUTORIA (apoiar os alunos na sua orientação e introdução um novas módulos de aprendizagem)
- Outro: _____

3) Dados sobre as ferramentas utilizadas (HEATMAP)

c. Ferramenta: HeatMap



22. c1. Diante da ferramenta HEATMAP (figura acima), como você classificaria, diante de sua utilização, quanto a importância para a sua prática avaliativa docente? *

Marque apenas uma opção.

- 1 2 3 4 5
- Pouco importante Muito importante

23. c2. Favor, destaque fator(es) positivo(s) da ferramenta HEATMAP, para a sua prática avaliativa docente: *

24. c3. Favor, destaque fator(es) negativo(s) da ferramenta HEATMAP, para a sua prática avaliativa docente: *

27/03/2019

Questionário PÓS-experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

25. c4. Diante do que você visualizou no andamento dos discursos pela ferramenta HEATMAP, você se sentiu motivado a fazer alguma intervenção(orientar) com algum discurso? *

Marcar apenas uma opção.

- Sim
 Não
 Outro: _____

26. c5. Você adotaria a ferramenta HEATMAP nas suas disciplinas de EaD, focando no apoio para a sua prática avaliativa docente? *

Marcar apenas uma opção.

- Sim
 Não
 Outro: _____

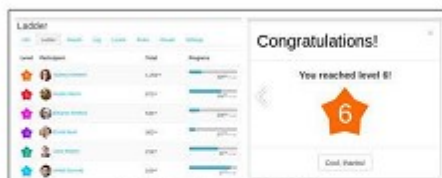
27. c6. Pra você qual(is) é(são) o(s) objetivo(s) da ferramenta HEATMAP no AWA em proj do docente? (pode marcar mais de uma opção) *

Marque todas que se aplicarem.

- ADAPTAÇÃO (organizar/moldar de forma adaptativa os recursos de aprendizagem e as atividades)
 AVALIAÇÃO/FEEDBACK (fornecer informações interessantes geradas com base em dados sobre os interesses do usuário e o contexto de aprendizado)
 BENCHMARKING (identificar as melhores práticas que produzem resultados superiores)
 INTERVENÇÃO (impedir a evasão, determinar quais alunos podem estar em risco, aconselhar os alunos que podem precisar de assistência adicional e melhorar o sucesso dos alunos)
 MONITORAMENTO (acompanhar as atividades dos alunos e gerar relatórios)
 PERSONALIZAÇÃO (apoiar a aprendizagem para todos os alunos, de forma individualizada)
 PREDIÇÃO (sugerir um valor desconhecido, como: desempenho, conhecimento, pontuação ou nota)
 RECOMENDAÇÃO (fazer recomendações de novas atividades)
 REFLEXÃO/ITERAÇÃO (autoavaliar o trabalho passado para melhorar a experiência futura)
 TUTORIA (apoiar os alunos na sua orientação e introdução em novos módulos de aprendizagem)
 Outro: _____

3) Dados sobre as ferramentas utilizadas (LEVEL UP!)

a. Ferramenta: Level Up!



28. a1. Diante da ferramenta LEVEL UP! (figura acima), como você classificaria, diante da sua utilização, quanto a importância para a sua prática avaliativa docente? *

Marcar apenas uma opção.

- 1 2 3 4 5
 Pouco importante Muito importante

28. a2. Favor, destaque fator(es) positivo(s) da ferramenta Level Up!, para a sua prática avaliativa docente: *

27/03/2019

Questionário PÓS-experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

30. a3. Favor, destaque fator(es) negativo(s) da ferramenta Level Up!, para a sua prática avaliativa docente: *

31. a4. Diante do que você visualizou no andamento dos discentes pela ferramenta LEVEL UPI, você se sentiu motivado a fazer alguma intervenção(orientar) com algum discente? *

Marcar apenas uma oval:

Sim

Não

Outro: _____

32. a5. Você adotaria a ferramenta LEVEL UPI nas suas disciplinas de EaD, focando no apoio para a sua prática avaliativa docente? *

Marcar apenas uma oval:

Sim

Não

Outro: _____

33. a6. Pra você qual(is) é(são) o(s) objetivo(s) da ferramenta LEVEL UPI no AWA em prol do docente? (pode marcar mais de uma opção) *

Marque todas que se aplicarem:

- ADAPTAÇÃO (organizar/moldar de forma adaptativa os recursos de aprendizagem e as atividades)
- AVALIAÇÃO/FEDBACK (fornecer informações interessantes geradas com base em dados sobre os interesses do usuário e o contexto de aprendizado)
- BENCHMARKING (identificar as melhores práticas que produzem resultados superiores)
- INTERVENÇÃO (impedir a evasão, determinar quais alunos podem estar em risco, aconselhar os alunos que podem precisar de assistência adicional e melhorar o sucesso dos alunos)
- MONITORAMENTO (acompanhar as atividades dos alunos e gerar relatórios)
- PERSONALIZAÇÃO (apoiar a aprendizagem para todos os alunos, de forma individualizada)
- PREDIÇÃO (explorar um valor desconhecido, como: desempenho, conhecimento, pontuação ou nota)
- RECOMENDAÇÃO (fazer recomendações de novas atividades)
- REFLEXÃO/ITERAÇÃO (autoavaliar o trabalho passado para melhorar a experiência futura)
- TUTORIA (apoiar os alunos na sua orientação e introdução em novos módulos de aprendizagem)
- Outro: _____

3) Dados sobre as ferramentas utilizadas (PROGRESSO DE CONCLUSÃO)

f. Ferramenta: Progresso de conclusão



34. f1. Diante da ferramenta PROGRESSO DE CONCLUSÃO (figura acima), como você classificaria, diante da sua utilização, quanto a importância, para a sua prática avaliativa docente? *

Marcar apenas uma oval:

1

2

3

4

5

Pouco importante

Muito importante

27/03/2019

Questionário PÓS-experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

35. 12. Favor, destaque fator(es) positivo(s) da ferramenta PROGRESSO DE CONCLUSÃO, para a sua prática avaliativa docente: *

36. 13. Favor, destaque fator(es) negativo(s) da ferramenta PROGRESSO DE CONCLUSÃO, para a sua prática avaliativa docente: *

37. 14. Diante do que você visualizou no andamento dos discentes pela ferramenta PROGRESSO DE CONCLUSÃO, você se sentiu motivado a fazer alguma intervenção(orientar) com algum discente? *

Marcar apenas uma opção.

- Sim
- Não
- Outro: _____

38. 15. Você adotaria a ferramenta PROGRESSO DE CONCLUSÃO nas suas disciplinas de EaD, focando no apoio para a sua prática avaliativa docente? *

Marcar apenas uma opção.

- Sim
- Não
- Outro: _____

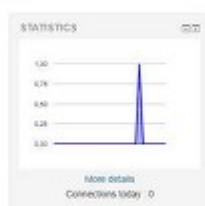
39. 16. Pra você qual(is) é(são) o(s) objetivo(s) da ferramenta PROGRESSO DE CONCLUSÃO no AVA em prol do docente? (pode marcar mais de uma opção) *

Marque todas que se aplicarem.

- ADAPTAÇÃO (organizar/mudar de forma adaptativa os recursos de aprendizagem e as atividades)
- AVALIAÇÃO/FEEDBACK (fornecer informações interessantes geradas com base em dados sobre os interesses do usuário e o contexto de aprendizado)
- BENCHMARKING (identificar as melhores práticas que produzem resultados superiores)
- INTERVENÇÃO (impedir a evasão, determinar quais alunos podem estar em risco, acompanhar os alunos que podem precisar de assistência adicional e melhorar o sucesso dos alunos)
- MONITORAMENTO (acompanhar as atividades dos alunos e gerar relatórios)
- PERSONALIZAÇÃO (apoiar a aprendizagem para todos os alunos, de forma individualizada)
- PREDIÇÃO (sugir um valor desconhecido, como: desempenho, conhecimento, pontuação ou nota)
- RECOMENDAÇÃO (fazer recomendações de novas atividades)
- REFLEXÃO/ITERAÇÃO (autoavaliar o trabalho passado para melhorar a experiência futura)
- TUTORIA (apoiar os alunos na sua orientação e introdução em novos módulos de aprendizagem)
- Outro: _____

3) Dados sobre as ferramentas utilizadas (STATISTICS)

e. Ferramenta: Statistics



27/03/2019

Questionário PÓS-experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

40. e1. Diante da ferramenta STATISTICS (figura acima), como você classificaria, diante da sua utilização, quanto a importância, para a sua prática avaliativa docente? *

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Pouco importante Muito importante

41. e2. Favor, destaque fator(es) positivo(s) da ferramenta STATISTICS, para a sua prática avaliativa docente: *

42. e3. Favor, destaque fator(es) negativo(s) da ferramenta STATISTICS, para a sua prática avaliativa docente: *

43. e4. Diante do que você visualizou no andamento dos discentes pela ferramenta STATISTICS, você se sentiu motivado a fazer alguma intervenção(orientar) com algum discente? *

Marcar apenas uma opção.

Sim

Não

Outro: _____

44. e5. Você adotaria a ferramenta STATISTICS nas suas disciplinas de EaD, focando no apoio para a sua prática avaliativa docente? *

Marcar apenas uma opção.

Sim

Não

Outro: _____

45. e6. Pra você qual(is) é(são) o(s) objetivo(s) da ferramenta STATISTICS no AWA em prol do docente? (pode marcar mais de uma opção) *

Marque todas que se aplicarem.

- ADAPTAÇÃO (organizar/moldar de forma adaptativa os recursos de aprendizagem e as atividades)
- AVALIAÇÃO/FEEDBACK (fornecer informações interessantes geradas com base em dados sobre os interesses do usuário e o contexto de aprendizado)
- BENCHMARKING (identificar as melhores práticas que produzem resultados superiores)
- INTERVENÇÃO (impedir a evasão, determinar quais alunos podem estar em risco, aconselhar os alunos que podem precisar de assistência adicional) e melhorar o sucesso dos alunos)
- MONITORAMENTO (acompanhar as atividades dos alunos e gerar relatórios)
- PERSONALIZAÇÃO (apoiar a aprendizagem para todos os alunos, de forma individualizada)
- PREDIÇÃO (relatar um valor desconhecido, como: desempenho, conhecimento, pontuação ou nota)
- RECOMENDAÇÃO (fazer recomendações de novas atividades)
- REFLEXÃO/ITERAÇÃO (autoavaliar o trabalho passado para melhorar a experiência futura)
- TUTORIA (apoiar os alunos na sua orientação e introdução em novos módulos de aprendizagem)
- Outro: _____

4) Comparação com as ferramentas já utilizadas anteriormente

46. a. Qual o nível de dificuldade que você sentiu para avaliar os estudantes com o apoio destas ferramentas (Dedicção ao Curso, Gráficos de Análise, HeatMap, LevelUp!, Progresso de Conclusão e Statistics) no AWA-Moodle? *

Marcar apenas uma opção.

1 2 3 4 5

Pouca dificuldade Muita dificuldade

47. b. Em comparação com todas as ferramentas que você já utilizou anteriormente no Moodle para fins de avaliação, você acha que essas ferramentas (Dedicção ao Curso, Gráficos de Análise, HeatMap, LevelUp!, Progresso de Conclusão e Statistics) representam algum(m) benefício(s) adicional(is) para apoiar as suas avaliações diagnósticas perante o estudante? *

Marcar apenas uma opção.

Sim

Não

27/03/2019

Questionário PÓS-experimento aos docentes que atuam na EaD Online em IES

44. Se sim, na pergunta anterior, descreva o(s) benefício(s):

5) Dados sobre uma nova ferramenta de LA para avaliação no Moodle - LAnalyze

Aqui você descreverá sobre sugestões para o desenvolvimento de uma nova ferramenta pelo pesquisador.

45. O que você sugeriria para o desenvolvimento de uma nova ferramenta de LA? O que ela precisa ter para apoiar a sua avaliação no AWA? *

Agora é só submeter no botão abaixo!!!!Powered by
 Google Forms

Apêndice F – Questionário de avaliação da ferramenta *LAnalyze* pelos docentes que atuam na EaD Online em IES

(Link deste questionário: <https://goo.gl/forms/PwQg3LmAEZHQRoPJ3>)

27/03/2019

Questionário - Avaliação da ferramenta LAnalyze pelos docentes que atuam na EaD Online em IES

Questionário - Avaliação da ferramenta LAnalyze pelos docentes que atuam na EaD Online em IES

*Obrigatório

1) Dados Pessoais (para identificar a sua inscrição)

1. CPF: *

2) Dados sobre a Ferramenta desenvolvida LAnalyze - Aspectos Avaliativos

Ferramenta LAnalyze



2. a. Qual o nível de dificuldade que você sentiu para avaliar os estudantes com o apoio desta ferramenta LAnalyze (figura acima) no AWA- Moodle? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Pouca dificuldade Muita dificuldade

3. b. Diante da ferramenta LAnalyze, como você classificaria, diante da sua utilização, quanto a importância para a sua prática avaliativa docente? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Pouco importante Muito importante

4. c. Favor, destaque fator(es) positivo(s) da ferramenta LAnalyze, para a sua prática avaliativa docente: *

5. d. Favor, destaque fator(es) negativo(s) da ferramenta LAnalyze, para a sua prática avaliativa docente: *

6. e. Diante do que você visualizou no andamento dos discentes pela ferramenta LAnalyze, você se sentiu motivado a fazer alguma intervenção(orientar) com algum discente? *

Marcar apenas uma oval.

Sim
 Não

27/03/2019

Questionário - Avaliação da ferramenta LAnalyze pelos docentes que atuam na EaD Online em IES

7. f. Você adotaria a ferramenta LAnalyze nas suas disciplinas de EaD, focando no apoio para a sua prática avaliativa docente? *

Marcar apenas uma opção.

- Sim
 Não

8. Favor, justifique a sua resposta da questão anterior? *

9. g. Pra você qual(is) é(são) o(s) objetivo(s) da ferramenta LAnalyze no AVA em prol do docente? (pode marcar mais de uma opção) *

Marque todas que se aplicarem.

- ADAPTAÇÃO (organizar/moldar de forma adaptativa os recursos de aprendizagem e as atividades)
 AVALIAÇÃO/FEEDBACK (fornecer informações interessantes geradas com base em dados sobre os interesses do usuário e o contexto de aprendizado)
 BENCHMARKING (identificar as melhores práticas que produzem resultados superiores)
 INTERVENÇÃO (impedir a evasão, determinar quais alunos podem estar em risco, aconselhar os alunos que podem precisar de assistência adicional e melhorar o sucesso dos alunos)
 MONITORAMENTO (acompanhar as atividades dos alunos e gerar relatórios)
 PERSONALIZAÇÃO (apoiar a aprendizagem para todos os alunos, de forma individualizada)
 PREDIÇÃO (explorar um valor desconhecido, como: desempenho, conhecimento, pontuação ou nota)
 RECOMENDAÇÃO (fazer recomendações de novas atividades)
 REFLEXÃO/ITERAÇÃO (autoavaliar o trabalho passado para melhorar a experiência futura)
 TUTORIA (apoiar os alunos na sua orientação e introdução em novos módulos de aprendizagem)
 Outra: _____

10. h. Em comparação com as outras ferramentas apresentadas ao longo deste curso de capacitação, a ferramenta LAnalyze representa algum(ns) benefício(s) adicional(is) para apoiar as suas avaliações diagnósticas perante o estudante? *

Marcar apenas uma opção.

- Sim
 Não

11. Se sim, na pergunta anterior, descreva o(s) benefício(s):

12. i. Favor, descreva um comentário sobre a sua experiência com o LANALIZE, com o foco para a sua prática avaliativa docente. *

3) Dados sobre a Ferramenta desenvolvida LAnalyze (Aspectos de Usabilidade)

Ferramenta LAnalyze

27/03/2019

Questionário - Avaliação da ferramenta LAnalyze pelos docentes que atuam na EaD Online em IES



15. a. Gostaria de usar essa ferramenta com frequência? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo fortemente Concordo fortemente

14. b. A ferramenta é desnecessariamente complexa? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo fortemente Concordo fortemente

15. c. A ferramenta é fácil de usar? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo fortemente Concordo fortemente

16. d. Preciso do apoio de uma pessoa técnica para poder usar esta ferramenta? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo fortemente Concordo fortemente

17. e. Várias funções desta ferramenta foram bem integradas? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo fortemente Concordo fortemente

18. f. Houve muita inconsistência nesta ferramenta? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo fortemente Concordo fortemente

19. g. A maioria dos docentes aprenderia a usar esta ferramenta muito rapidamente? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo fortemente Concordo fortemente

20. h. A ferramenta é muito complicada de usar? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo fortemente Concordo fortemente

21. i. Senti muito confiante usando a ferramenta? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo fortemente Concordo fortemente

27/03/2019

Questionário - Avaliação da ferramenta LAnalyze pelos docentes que atuam na EaD Online em IES

22. j. Precisa aprender muitas coisas antes de continuar com essa ferramenta? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

23. k. Qual navegador você utilizou para acessar o LAnalyze?

Marcar apenas uma oval.

Google Chrome

Safari

Firefox

Outro: _____

Agora é só submeter no botão abaixo!Mais informações: mauricio@uesb.brPowered by
 Google Forms

Apêndice G – Questionário - Gestores (Diretores) que atuam na EaD Online em IES

(Link deste questionário: <https://goo.gl/forms/zEQXqxGgBRhYoreA3>)

27/03/2019

Questionário - Gestores (Diretores) que atuam na EaD Online em IES

Questionário - Gestores (Diretores) que atuam na EaD Online em IES

Este presente questionário é parte integrante da coleta de dados da pesquisa sobre o estudo de doutoramento de DIAS JÚNIOR (2018), que reflete o uso da análise de aprendizagem¹ como apoio na qualidade da educação superior pública a distância.

Trata-se de um questionário semi-estruturado (questões objetivas e subjetivas) que contemplam aspectos pessoais, institucionais e os dados sobre a pesquisa relacionada as instituições de educação superior pública que ofertam EaD.

Não um propósito socio-educacional de ao final deste estudo gerar contribuições para a sua instituição, assim como as demais selecionadas, em prol de cada vez mais, melhorar a qualidade da educação pública superior a distância.

Provavelmente, você gastará (em média) 20 minutos para responder. Há 50, no total, 23 questões (sendo 16 objetivas e 7 subjetivas).

Você foi selecionado por ser o responsável geral da EaD em uma instituição de ensino superior (IES).

Informo que seus dados pessoais serão mantidos no mais absoluto sigilo (anônimo) conforme prevê a submissão desta pesquisa ao Comitê de Ética sob o número CAAE: 96503018.2.0000.5013.

Desde já, nossos sinceros e calorosos agradecimentos pela atenção e prestiza despendidos.

¹Mauricio Vieira Dias Júnior – Pós-graduando em Educação (UFAL) 2018.

²Do inglês Learning Analytics (LA), tem sido crescentemente pesquisada com foco na educação superior, tendo como ponto forte, entre outros, a análise e a identificação de estudantes com maior risco de falhar em um determinado curso como pode ser observado em Khalil e Ebner (2015).

Qualquer dúvida/informação: mauricio.vdiaz.junior@ufal.com

Referência citada:

KHALIL, M.; EBNER, M. Learning analytics: principles and constraints. In: Proceedings of world conference on educational multimedia, hypermedia and telecommunications, 2015, p. 1326-1336. Link do artigo: <https://www.researchgate.net/publication/276946928>

*Obrigatório

1) Dados Pessoais

IMPORTANTE: Todos os seus dados pessoais serão mantidos no anonimato

***Seja atuando de qualquer forma: como estudante, professor, tutor entre outros e em qualquer instituição privada e/ou pública.

1. a. Seu email: *

2. b. Formas de atuação na EaD (em de responsável geral): *

Marque todas que se aplicarem.

- Coordenador de curso
 Docente
 Tutor Virtual
 Tutor Presencial
 Discente
 Outro: _____

3. c. Tempo total***(com todas as formas) atuando na EaD (em anos): *

2) Dados Institucionais

***Para uma informação mais precisa, favor consultar/confirmar as respostas duvidosas aos seus respectivos responsáveis

4. a. Instituição que atua como responsável geral: *

Marque apenas uma opção

- Instituto Federal de Alagoas - IFAL
 Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas - UNICISAAL
 Faculdade Raimundo Maíno - FRM
 Universidade Federal de Alagoas - UFAL
 Outro: _____

5. b. Esta instituição é participante do Sistema de Universidade Aberta do Brasil (UAB)? *

Marque apenas uma opção

- Sim
 Não

6. c. Quanto tempo como RESPONSÁVEL pela Educação a distância (em anos) nesta instituição? *

7. d. Qual a sua função/cargo nesta instituição? *

27/03/2019

Questionário - Gestores (Diretores) que atuam na EaD Online em IES

5. e. Qual Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) utilizado nesta instituição?** ***

IMPORTANTE: Caso não tenha a resposta precisa, favor consultar/confirmar aos seus respectivos responsáveis

Marcar apenas uma opção

- Moodle
- TelEduc
- AulasNet
- E-Pronto

5. f. Ainda sobre a questão anterior, qual é a atual versão do AVA da instituição? *

IMPORTANTE: Caso não tenha a resposta precisa, favor consultar/confirmar aos seus respectivos responsáveis

10. g. Ainda sobre a questão anterior e se a versão adotada do seu AVA for anterior em comparação a versão atual disponibilizada no mercado, qual o motivo de não atualizar para a nova versão? *

IMPORTANTE: Caso não tenha a resposta precisa, favor consultar/confirmar aos seus respectivos responsáveis

3) Dados sobre o Estudo

IMPORTANTE:

- As questões a seguir, referem-se ao objeto principal da pesquisa no qual tem como base compreender como funciona o LEARNING ANALYTICS (do português ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM) no AVA de sua instituição.

- Basicamente, entende-se por ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM as formas que você tem de se informar e consequentemente, aprender sobre o andamento da aprendizagem de seus alunos através dos recursos disponibilizados no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

11. a. Como é feita/procedimento/protocolo(logística) a atualização (seja por novas versões ou o incremento de novos recursos) no AVA da instituição? *

12. b. O que motiva a atualização (seja por novas versões ou o incremento de novos recursos) do AVA da instituição? *

13. c. Qual o nível/valor atribuído a facilidade na implementação de novos recursos/atualizações no AVA? *

(Escala de resposta psicométrica de Likert entre 0 a 5)

Marcar apenas uma opção

- 1 2 3 4 5
- Muito fácil Muito difícil

14. d. Quem são os responsáveis (setores) por esta atualização no AVA da instituição (se for mais de um, separar por ponto-e-vírgula)? *

15. e. Quanto tempo do início até o fim | leva para efetivar uma atualização no AVA da instituição? *

16. f. Qual foi a última vez (mês/ano/quantos tempo?) que o AVA da instituição foi atualizado (seja por novas versões ou o incremento de novos recursos)? Qual foi o motivo? E o que foi atualizado? *

27/03/2019

Questionário - Gestores (Diretores) que atuam na EaD Online em IES

17. g. Existe alguma política institucional para este tipo de atualização (seja por novas versões ou o incremento de novos recursos) no AWA? *

Marcar apenas uma opção.

- Sim
 Não

18. h. Se sim na questão anterior, favor explicitar a(s) política(s) institucional(is).

19. i. Já tinha ouvido falar antes sobre Learning Analytics (LA)? *

Marcar apenas uma opção.

- Sim
 Não

20. j. Se sim na questão anterior, onde e quando ouviu falar sobre LA?

21. k. Diante do exposto no cabeçalho desta seção sobre a definição básica de LA, vc consegue identificar com clareza os recursos sobre LA contida no AWA da sua instituição? *

Marcar apenas uma opção.

- Sim
 Não
 Outro:

22. l. Acredita que, por si só, o AWA é capaz de fornecer estes recursos (já implantados ou não) de gestão/controlar para analisar a aprendizagem, ou precisa de algum outro fator (seja interno ou externo) ao ambiente (próprio AWA, ação do professor, tutores, gestores entre outros envolvidos)? *

Marcar apenas uma opção.

- O AWA é capaz de fornecer estes recursos
 Precisa de um fator interno do próprio AWA
 Precisa de um fator externo (ação do professor, tutores, gestores entre outros envolvidos)
 Outro:

23. m. Atualmente, qual o principal desafio para obter uma EaD superior de qualidade? *

Agora é só submeter no botão abaixo! Desde já, o nosso muito obrigado pela sua atenção e presteza em responder este questionário, que tem como um dos principais objetivos: gerar uma contribuição para o engrandecimento da EaD, potencializando a educação superior pública, com qualidade!!!

Maiores informações: mauricio@tas.vincze@gmail.com

Powered by


Apêndice H – Telas do AVA-Moodle instalado para o curso de capacitação com os docentes

LabExperimento Português - Brasil (pt_br) ▾

LabExperimento

NAVEGAÇÃO

- Página inicial
- ▶ Cursos

Cursos disponíveis

Uso de ferramentas de Learning Analytics no AVA/Moodle - IFAL

Docente: Maurício Vieira Dias Júnior

Você ainda não se identificou. [\(Acessar\)](#)

LabExperimento Administrador Usuário

Uso de ferramentas de Learning Analytics no AVA/Moodle - IFAL

Painel ▶ Cursos ▶ LA-Moodle Ativar edição

Seu progresso

NAVEGAÇÃO

Painel

- Página inicial do site
- ▶ Páginas do site
- ▼ Curso atual
 - ▼ **LA-Moodle**
 - ▶ Participantes
 - ▶ Emblemas
 - ▶ Geral
 - ▶ MÓDULO 1/2 [CH: 15h]
 - ▶ MÓDULO 2/2 [CH: 15h]
 - ▶ Cursos

ADMINISTRAÇÃO

- ▼ Administração do curso
 - ▶ Ativar edição
 - ▶ Editar configurações

Fonte: Google Images

Dúvidas Gerais sobre o curso

14 5

PESQUISAR NOS FÓRUNS

Val

[Pesquisa Avançada](#)

ÚLTIMAS NOTÍCIAS

[Acrescentar um novo tópico...](#)

[Informações, dúvidas entre outros](#)
14 Set. 23:25 Maurício Vieira Dias Júnior

[Tópicos antigos ...](#)

PRÓXIMOS EVENTOS

Não há nenhum evento próximo

[Calendário...](#)

[Novo evento...](#)

Apêndice I – Consulta SQL na base do AVA-Moodle com as dez disciplinas

```

select
distinct c.id as cod_curso, u.id as cod_discente, u.username as nome_discente, if ((select
count(fp.message)
FROM mdl_forum_discussions as fd, mdl_forum_posts as fp
where fd.id=fp.discussion and u.id=fp.userid and fd.course=c.id) > 0, 'sim', 'nao') as postou_forum,
(select count(fp.message)
FROM mdl_forum_discussions as fd, mdl_forum_posts as fp
where fd.id=fp.discussion and u.id=fp.userid and fd.course=c.id) as n_postagens_forum,
if((SELECT count(name) FROM mdl_assign as t, mdl_assign_submission as ts where
t.course=c.id and t.name not like '%prova%' and t.id=ts.assignment and ts.status ='submitted' and
u.id=ts.userid)>0,'sim','nao') as postou_tarefa,
(SELECT count(name) FROM mdl_assign as t, mdl_assign_submission as ts where
t.course=c.id and t.name not like '%prova%' and t.id=ts.assignment and ts.status ='submitted' and
u.id=ts.userid) as n_submissoes_tarefa,
if((select count(cm.message) FROM mdl_chat as chat, mdl_chat_messages as cm
where chat.id=cm.chatid and u.id=cm.userid and chat.course=c.id and cm.message not like '%enter%'
and cm.message not like '%exit%')>0,'sim','nao') as postou_chat,
(select count(cm.message) FROM mdl_chat as chat, mdl_chat_messages as cm
where chat.id=cm.chatid and u.id=cm.userid and chat.course=c.id and cm.message not like '%enter%'
and cm.message not like '%exit%') as n_postagens_chat,
if ((SELECT count(ge.concept) FROM mdl_glossary as g, mdl_glossary_entries as ge
where g.course=c.id and g.id=ge.glossaryid and u.id=ge.userid)>0,'sim','nao') as postou_glossario,
(SELECT count(ge.concept) FROM mdl_glossary as g, mdl_glossary_entries as ge
where g.course=c.id and g.id=ge.glossaryid and u.id=ge.userid) as n_postagens_glossario,
if((select count(wv.content) FROM mdl_wiki as w, mdl_wiki_subwikis as wsw, mdl_wiki_pages as wp,
mdl_wiki_versions as wv
where w.id=wsw.wikiid and wsw.id=wp.subwikiid and wp.id=wv.pageid and u.id=wv.userid and
w.course=c.id)>0,'sim','nao') as postou_wiki,
(select count(wv.content) FROM mdl_wiki as w, mdl_wiki_subwikis as wsw, mdl_wiki_pages as wp,
mdl_wiki_versions as wv
where w.id=wsw.wikiid and wsw.id=wp.subwikiid and wp.id=wv.pageid and u.id=wv.userid and
w.course=c.id) as n_postagens_wiki,
if((select count(q.name) from mdl_quiz as q, mdl_quiz_attempts as qa
where q.id = qa.quiz and qa.state='finished' and u.id=qa.userid and c.id=q.course)>0,'sim','nao') as
tentou_finalizou_questionario,
(select count(q.name) from mdl_quiz as q, mdl_quiz_attempts as qa
where q.id = qa.quiz and qa.state='finished' and u.id=qa.userid and c.id=q.course) as
n_tentativas_finalizadas_questionario,
if((select count(log.eventname) from mdl_logstore_standard_log as log
where log.contextlevel in (50,70) and log.anonymous = 0 AND log.crud = 'r' and
log.component in ('mod_page','mod_resource','mod_url') and log.userid=u.id and
log.courseid=c.id)>0,'sim','nao') as acessou_recurso,
(select count(log.eventname) from mdl_logstore_standard_log as log
where log.contextlevel in (50,70) and log.anonymous = 0 AND log.crud = 'r' and
log.component in ('mod_page','mod_resource','mod_url') and log.userid=u.id and log.courseid=c.id) as
n_acessos_recurso,
if((select count(log.eventname) from mdl_logstore_standard_log as log
where log.contextlevel in (50,70) and log.anonymous = 0 AND log.crud = 'r' and
log.component in ('mod_forum','mod_assign','mod_chat','mod_glossary','mod_quiz','mod_wiki') and
log.userid=u.id and log.courseid=c.id)>0,'sim','nao') as acessou_atividades,
(select count(log.eventname) from mdl_logstore_standard_log as log
where log.contextlevel in (50,70) and log.anonymous = 0 AND log.crud = 'r' and
log.component in ('mod_forum','mod_assign','mod_chat','mod_glossary','mod_quiz','mod_wiki') and
log.userid=u.id and log.courseid=c.id) as n_acessos_atividades,
if((select count(log.eventname) from mdl_logstore_standard_log as log

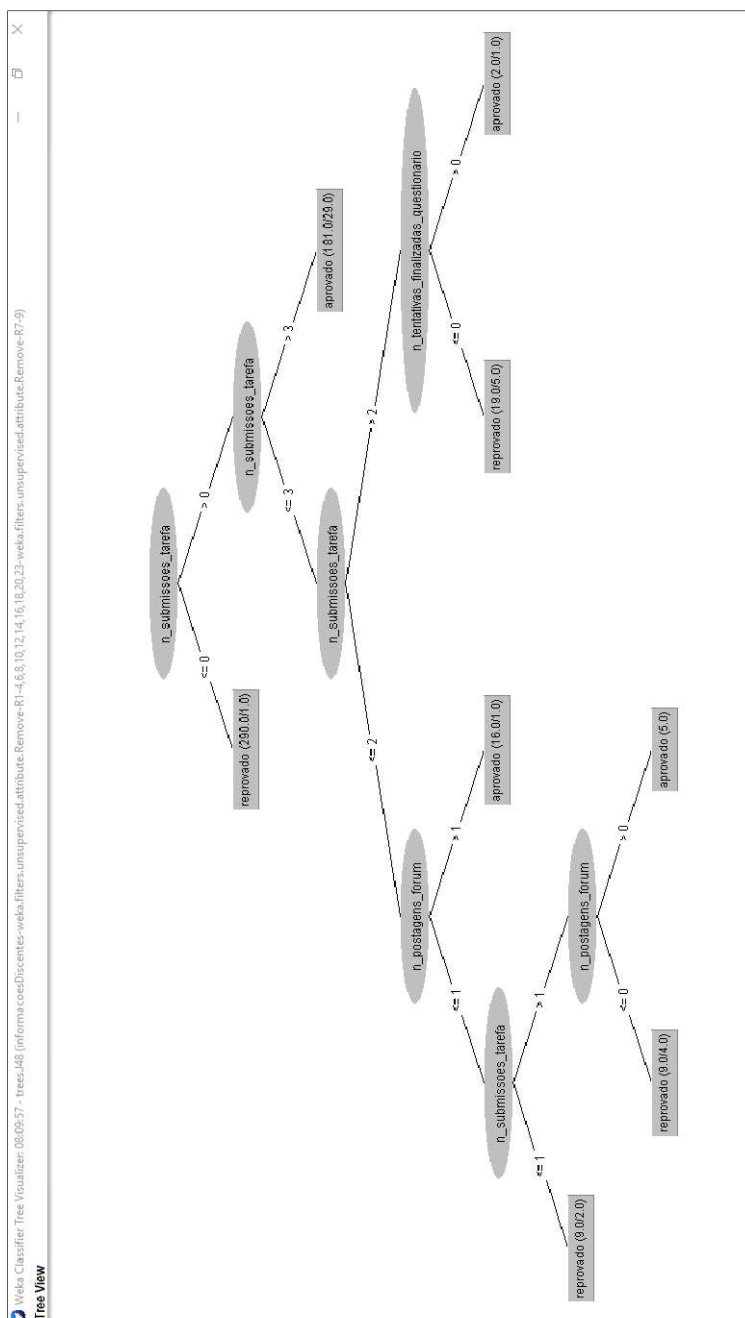
```

```

where log.contextlevel in (50,70) and log.anonymous = 0 AND log.crud = 'r' and
log.component in ('core') and log.eventname like '%course_viewed%' and log.userid=u.id and
log.courseid=c.id)>0,'sim','nao') as acessou_disciplina,
(select count(log.eventname) from mdl_logstore_standard_log as log
where log.contextlevel in (50,70) and log.anonymous = 0 AND log.crud = 'r' and
log.component in ('core') and log.eventname like '%course_viewed%' and log.userid=u.id and
log.courseid=c.id) as n_acessos_disciplina,
case
when ((SELECT gg.finalgrade FROM mdl_grade_grades as gg, mdl_grade_items as gi where
gg.itemid=gi.id and gi.itemtype='course' and gi.courseid=c.id and gg.userid=u.id)>=70) then 'aprovado'
when ( ( (SELECT gg.finalgrade FROM mdl_grade_grades as gg, mdl_grade_items as gi where
gg.itemid=gi.id and gi.itemtype='course' and gi.courseid=c.id and gg.userid=u.id)>=50 and (SELECT
gg.finalgrade FROM mdl_grade_grades as gg, mdl_grade_items as gi where gg.itemid=gi.id and
gi.itemtype='course' and gi.courseid=c.id and gg.userid=u.id)<70 ) ) then 'recuperacao'
else 'reprovado' end as situacao_final_discente,
(select gg.finalgrade FROM mdl_grade_grades as gg, mdl_grade_items as gi where gg.itemid=gi.id
and gi.itemtype='course' and gi.courseid=c.id and gg.userid=u.id) as situacao_nota_final
from
mdl_role_assignments as pt, mdl_user as u, mdl_course as c, mdl_context as contexto
where
pt.roleid=5 and pt.contextid=contexto.id and u.id = pt.userid and contexto.contextlevel in (50,70) and
u.username like '%anon%' and c.id in (9,10,11,12,16,17,24,26,27,29) and
contexto.instanceid=c.id
order by c.id,u.username;

```

Apêndice J – Árvore de decisão, resultante da técnica de classificação



ANEXOS

Anexo A – Edital de seleção para o curso de capacitação



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
Campus Arapiraca
Direção Geral

EDITAL Nº 07/2018

OFERTA DE VAGAS PARA CURSOS DE EXTENSÃO

O Diretor Geral do Campus Arapiraca, no uso de suas atribuições, faz saber aos interessados que estão abertas as inscrições para o Curso de Extensão abaixo relacionado:

CURSO: Uso de ferramentas de *Learning Analytics* no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) – Moodle

Coordenador: Mauricio Vieira Dias Júnior

Categoria do Curso: Inicial () Continuada (x)

Carga Horária: 30 horas

Período de realização: 16/09/2018 a 30/09/2018

Local e horário das aulas: AVA-Moodle e Videoconferência (via skype, facebook, whatsapp, join.me e/ou mconf) a distância (online)

Vagas ofertadas: comunidade externa 16; comunidade Interna 4

Requisitos exigidos: professores que atuam na Educação a Distância (EaD) em nível superior em Instituições Públicas

Inscrição: 16 a 21 de agosto de 2018, online - <https://goo.gl/forms/Nm1jJePPPdIT5xz2>

Critérios de seleção: Ordem de inscrição e atendimento dos requisitos exigidos

Data e local de divulgação dos selecionados: 23/08/2018 no site do IFAL

Documentação exigida: cópia do CPF e uma foto 3X4

DISPOSIÇÕES GERAIS

- 1) O curso será ofertado em total gratuidade aos participantes.
- 2) Os casos omissos serão resolvidos pela Administração do Campus Arapiraca, e em grau de recurso pela Pró-Reitoria de Extensão do IFAL.

Arapiraca, 14 de agosto de 2018.


HOSANA CLÁUDIA BARBOSA BORGES
Diretora Geral Substituta

Anexo B – Divulgação do curso de capacitação (pelo site do IFAL e pela coordenação de extensão do IFAL campus Arapiraca na televisão)



The screenshot shows the website of the Instituto Federal de Alagoas (IFAL). The header includes navigation links for 'BRAZIL', 'Services', 'Simplifique!', 'Particpate', 'Information access', 'Legislation', and 'Information channels'. Below the header, there are accessibility options: 'ACESSIBILIDADE', 'ALTO CONTRASTE', and 'MAPA DO SITE'. The main content area features a news article titled 'Ifal Arapiraca oferta vagas para cursos de Extensão em Informática e Eletroeletrônica'. The article is dated 17/08/2018 and was last modified on 23/08/2018. It includes a photo of a person working at a computer and a call to action 'INSCREVA-SE'. The text of the article states: 'Dois editais foram lançados pelo Ifal, campus Arapiraca. São cursos de Extensão com vagas destinadas a professores de instituições públicas de ensino que atuam na Educação à Distância e a profissionais de Eletricidade e egressos do curso de Eletroeletrônica. O curso de Extensão do Uso de Ferramentas de Learning Analytics no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) – Moodle está com inscrições abertas. O curso é uma capacitação para a implantação de ferramentas para inovar a área de educação online, tornando-a mais motivadora, atrativa e otimizada. A carga horária é de 30 horas e as aulas serão realizadas em setembro, de forma online.'

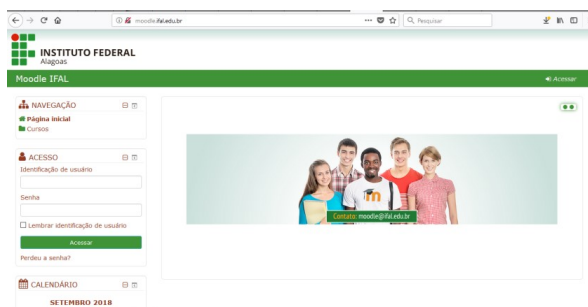
Fonte: <https://www2.ifal.edu.br/campus/site/arapiraca-noticias/ifal-arapiraca-oferta-vagas-para-cursos-de-extensao-em-informatica-e-eletroeletronica>



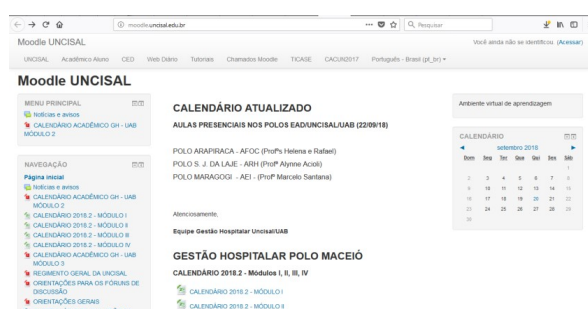
The screenshot shows a news article from Globo.com. The header includes the Globo logo and navigation links for 'g1', 'globoesporte', 'gshow', and 'videos'. The article title is 'Ifal de Arapiraca abre inscrições para curso de extensão em informática'. Below the title, there are social media sharing options for Twitter, Google+, and Facebook. The main image shows a man, Marcos Nunes, speaking into a microphone. A caption below the image identifies him as 'MARCOS NUNES coord. Extensão Ifal Campus Arapiraca'.

Fonte: <http://g1.globo.com/al/alagoas/bom-dia-alagoas/videos/t/edicoes/v/ifal-de-arapiraca-abre-inscricoes-para-curso-de-extensao-em-informatica/6960129/>

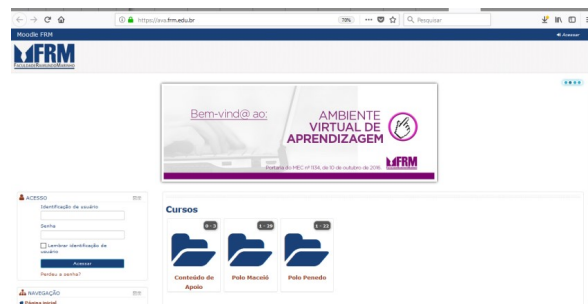
Anexo C – Telas do AVA-Moodle das IES que os stakeholders envolvidos atuam ou atuaram (IFAL, UNCISAL, FRM e UFAL)



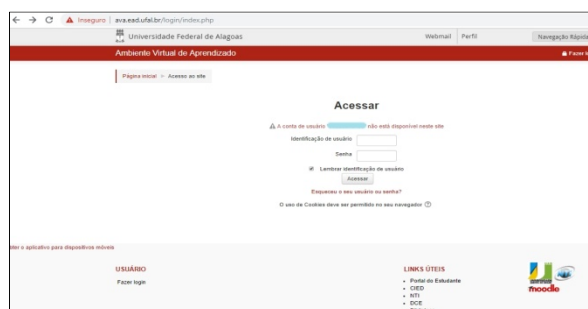
Fonte: <http://moodle.ifal.edu.br>



Fonte: <http://moodle.uncisal.edu.br>



Fonte: <https://ava.frm.edu.br/>



Fonte: <http://ava.ead.ufal.br/>