



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO - CED**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – PPGE**  
**MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO**

**JOÃO BOSCO CHAVES**

**FORMAÇÃO A DISTÂNCIA DE PROFESSORES EM MATEMÁTICA PELA  
UAB/UECE: RELAÇÃO ENTRE INTERAÇÃO E DESEMPENHO À LUZ DA  
ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM**

**FORTALEZA - CEARÁ**

**2015**

JOÃO BOSCO CHAVES

FORMAÇÃO A DISTÂNCIA DE PROFESSORES EM MATEMÁTICA PELA  
UAB/UECE: RELAÇÃO ENTRE INTERAÇÃO E DESEMPENHO À LUZ DA  
ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Educação, no Curso de Mestrado Acadêmico em Educação da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre. Área de Concentração: Formação de Professores.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Carvalho Nunes.

FORTALEZA - CEARÁ

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Chaves, João Bosco.

Formação a distância de professores em matemática pela uab/uece: relação entre interação e desempenho à luz da analítica da aprendizagem [recurso eletrônico] / João Bosco Chaves. - 2015.

1 CD-ROM: il.; 4 \* pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 120 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertação (mestrado acadêmico) Área de concentração: Formação de professores.

Orientação: Prof. Dr. João Batista Carvalho Nunes.

1. Analítica da aprendizagem. 2. Educação a distância. 3. Formação de professores. 4. Licenciatura em Matemática. 5. UAB. I. Título.



## ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos trinta dias do mês de julho de dois mil e quinze, **JOÃO BOSCO CHAVES** aluno regularmente matriculado no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UECE) Curso de Mestrado Acadêmico (CMAE), na área de concentração em Formação de Professores, defendeu a dissertação intitulada: **FORMAÇÃO A DISTÂNCIA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PELA UAB/UECE: RELAÇÃO ENTRE INTERAÇÃO E DESEMPENHO À LUZ DA ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM**. A Banca de Defesa foi composta pelos professores: Dr. João Batista Carvalho Nunes (Presidente – PPGE/UECE), Dr. Antonio Germano Magalhães Junior (PPGE/UECE) e Dr. Henrique Nou Schneider (UFS). A defesa ocorreu das 15h às 16h 45min., tendo sido o aluno submetido à arguição, dispondo cada membro da banca de tempo hábil para tal. Em seguida, a banca reuniu-se em separado e concluiu por considerar aprovado o mestrando **João Bosco Chaves**, por sua dissertação e sua defesa pública terem recebido conceito satisfatório e nota 10,0 (dez). Eu, João Batista Carvalho Nunes, que presidi a Banca de Defesa de Dissertação, assino a presente ata, juntamente com os demais membros, e dou fé.

Prof. Dr. João Batista Carvalho Nunes (Presidente – PPGE/UECE)

Prof. Dr. Antonio Germano Magalhães Junior (PPGE/UECE)

Prof. Dr. Henrique Nou Schneider (UFS)

Dedico este trabalho a minha irmã, Nazaré, e  
àqueles que acreditam que a educação auxilia  
a evolução dos espíritos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Poder Superior, que me permitiu, nessa encarnação, a possibilidade de estudar e estar perto de pessoas que tanto amo.

À minha família de sangue e de coração: Nazaré Chaves Freire, Márcio Né de Mendonça Freire, Joana Catarina Chaves Freire, Benício Chaves Freire, Anna Cecília Chaves Freire, Vagner Alves Sobrinho, Francisca Chaves Mourão, Ana Paula do Nascimento Siqueira, Maria José do Nascimento Siqueira.

Aos professores(as): Tia Regina, Tia Ana, Professora Áurea, e ao Prof. Dr. Luquézio Petrola de Melo Jorge, cujo os ensinamentos me acompanham.

À professora Dra. Lia Matos de Brito Albuquerque, que me fez sonhar e realizar.

Às professoras: Dra. Eloísa Maia Vidal, Dra. Germânia Kelly Furtado e Dra. Elisabeth Gomes Pereira; pela confiança depositada.

Aos componentes do grupo LATES, companheiros de estudo e trabalho.

À Jonelma Marinho, sempre disponível para o auxílio.

Aos professores do mestrado, por todos os ensinamentos.

Aos meus colegas de mestrado, por compartilharmos as dores e os prazeres da caminhada.

Aos meus alunos, que me incentivam a melhorar sempre e me tornar um professor melhor.

Aos avaliadores desta pesquisa, pela contribuição oferecida.

À Viviani Maria Barbosa Sales, amiga e parceira acadêmica.

Em especial, ao meu orientador, Prof. Dr. João Batista Carvalho Nunes, pela crença e incentivo ao meu trabalho.

*“Nenhuma atividade parece mais velha que a de ensinar. É de crer mesmo que, já na caverna, o homem ensinasse ao homem, ou, pelo menos, que o filho ali aprendesse do pai, copiando-lhe os gestos, na luta contra os animais de presa... Aprender e ensinar devem ter nascido, assim, com o alvorecer da própria vida humana consciente. De par com a repetição do instinto, e em luta contra ele, uma força nova devia ir medrando e se impondo à organização da atividade humana. Seria a da experiência acumulada que, sob a luz ainda incerta e fugitiva das primeiras idéias, começava a constituir-se em cabedal de noções transmissíveis, núcleo original de todas as artes e ciências”.*

(LOURENÇO FILHO)

## RESUMO

A analítica da aprendizagem (*learning analytics*) surge como área de pesquisa em Educação, cuja aplicação fornece subsídios para a tomada de decisões, tendo como objetivo a melhoria da aprendizagem de estudantes e dos ambientes em que ela acontece. A Universidade Estadual do Ceará (UECE), em parceria com o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), oferece o curso de Licenciatura em Matemática na modalidade de educação a distância, desde 2009. Esta pesquisa procura responder o seguinte problema: considerando aspectos da analítica da aprendizagem, qual a relação entre os dados de interação dos estudantes e seus desempenhos, nos cursos de licenciatura em Matemática na modalidade de educação a distância da UAB/UECE? Esses dados de interação compreendem a frequência de acessos a recursos e atividades no ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) pelos estudantes. Como base no problema de pesquisa, foi definido, como objetivo geral, analisar, à luz da analítica da aprendizagem, a relação entre os dados de interação dos estudantes e seus desempenhos no curso de licenciatura em Matemática, nas turmas que ingressaram em 2009, na modalidade de educação a distância da UAB/UECE. Especificou-se esse objetivo nos seguintes: conhecer a frequência de interação dos estudantes nos recursos e atividades do AVA durante o curso de licenciatura em Matemática da UAB/UECE; identificar padrões de comportamento dos dados de interação no AVA, dos licenciandos em Matemática, e sua relação com o desempenho acadêmico no curso; e propor diretrizes para a aplicação do uso da analítica da aprendizagem nos cursos de licenciatura em Matemática na modalidade de educação a distância da UAB/UECE. Na metodologia, adotou-se, como paradigma, o pragmatismo. Perfilhou-se a proposta de Chatti et al. (2012), restringindo-se à primeira etapa (coleta e pré-processamento) e à primeira fase da segunda etapa (analítica). Empregou-se a população, constituída de uma turma de 15 estudantes do polo de Mauriti e uma turma de 15 estudantes do polo de Piquet Carneiro. Essas turmas tiveram início no primeiro semestre de 2009, e término no segundo semestre de 2012. Foram analisadas 31 disciplinas de ambos os polos, pois eram aquelas que possuíam notas de desempenho dos estudantes que puderam ser associadas às interações no AVA. O coeficiente de correlação de postos de Spearman foi utilizado para analisar a relação entre os dados de interação dos estudantes e seus desempenhos. Os resultados da pesquisa apontam que somente cinco atividades são utilizadas no ambiente virtual: Questionário, Tarefa, Fórum, *Chat* e Escolha. Apenas Questionário e Tarefa exercem influência positiva e forte no desempenho. Os fóruns possuem influência positiva, todavia, de moderada a fraca. As atividades *Chat* e Escolha têm influência positiva e fraca. A visualização dos recursos, por meio dos quais os materiais do curso são disponibilizados no ambiente, mostra influência positiva, porém moderada. O estudo também identificou o fato de que a maioria das reprovações acontece por frequência e a importância que o primeiro semestre tem na trajetória acadêmica dos estudantes investigados. Espera-se que esta pesquisa tenha utilidade social, servindo como “semente” para futuras investigações e para o aperfeiçoamento do campo educacional onde ela ocorreu.

**Palavras-chave:** Analítica da aprendizagem. Educação a distância. Formação de professores. Licenciatura em Matemática. UAB.

## ABSTRACT

Learning analytics emerges as an area of research in Education, whose application provides subsidies for decision-making, aiming to improve the learning of students and the environments in which it happens. The Universidade Estadual do Ceará (UECE), in partnership with the Universidade Aberta do Brasil (UAB) offers the degree in mathematics in mode of distance education, since 2009. This research seeks to answer the following problem: considering aspects of learning analytics, what the relationship between the interaction data of students and their performance in mathematics course in mode of distance education of UAB / UECE? These interaction data include the frequency of access to Resources and Activities in the virtual learning environment (Moodle) by students. Based on the research problem was defined as a general goal, examine, in the light of the analytical learning, the relationship between the interaction data from students and their performances in the course of degree in Mathematics, in classes that entered in 2009, in education distance mode of UAB / UECE. The specific objectives were: know the frequency of interaction of students in AVA, Resources and Activities, during the course of degree in Mathematics in mode of distance education of the UAB / UECE; identify behavior patterns of existing interaction data in AVA, by undergraduates in mathematics, and its relationship with academic performance on the course; and propose guidelines for the application of learning analytics in degree in mathematics in mode of distance education of UAB / UECE. In the methodology, the pragmatism was the paradigm adopted. The scientific method proposed by Chatti et al. (2012) was applied, but restricted to the first stage (data collection and pre-processing) and the first phase of the second stage (analytics). We used the population, made up of a group of 15 students of polo Mauriti and a class of 15 students of polo Piquet Carneiro. These the course began in the first half of 2009 and finalized in the second half of 2012. We analyzed 31 academic disciplines of both poles. These disciplines had performance scores of students who might be associated with interactions in AVA. The correlation coefficient of Spearman's rank was used to analyze the relationship between data interaction of students and their performance. The survey results show that only five activities are used in the virtual environment: Quiz, Assignment, Forum, Chat and Choice. Only Quiz and Assignment exert a strong positive influence on the performance. Forums have positive influence, however moderate to weak. Chat and Choice are the activities than have positive and weak influence. Resources, through which course materials are available in the environment, shows positive influence, however moderate. Research has shown that most students are disapproved by frequency. The first half was of great importance in the academic performance of students surveyed. We expect this research has social utility, serving as a "seed" for future investigations and to improve the educational field where it occurred.

**Keywords:** Learning analytics. Distance education. Teacher training. Degree in Mathematics. UAB.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de um laboratório virtual da Plataforma Colaborativa de Avaliação de Habilidades Práticas.....	36
Figura 2 – Exemplo de utilização do <i>Learning Catalytics</i> . ....	36
Figura 3 – Processo de analítica da aprendizagem .....	37
Figura 4 – Etapas da aplicação da LA em nossa pesquisa.....	59
Figura 5 – Tela do Moodle que permite exportar as notas de um curso para uma planilha. ....	60
Figura 6 – Organização dos arquivos de interações e desempenho em pastas, por polo e semestre. ....	61
Figura 7 – Fragmento de uma das planilhas obtidas no Moodle, contendo dados de interações (de uma disciplina). ....	62
Figura 8 – Exemplo de uma das planilhas de interação após a inserção de colunas de dados adicionais. ....	63
Figura 9 – Exemplo de uma das planilhas de desempenho, após a inserção de colunas de dados adicionais.....	64
Figura 10 – Planilha com as interações e os desempenhos dos estudantes do polo de Mauriti. ....	64
Figura 11 – Exemplo do teste de normalidade realizado no R.....	72
Figura 12– Fórmula do coeficiente de correlação de postos de Spearman. ....	72
Figura 13 – Tipo de atividades do Moodle e atividades utilizadas nas licenciaturas em Matemática da UAB/UECE - Turmas com ingresso em 2009 - Período 2009-2012. ....	76
Figura 14 – Percorso acadêmico dos estudantes de Mauriti - Turma 2009, 2009-2012. ....	83
Figura 15 – Percorso acadêmico dos estudantes de Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012. ....	88
Figura 16 – Modo como o estudante gera um registro de tentativa e envio de resposta a um questionário no Moodle. ....	93
Figura 17 – Modo como o estudante gera um registro de postagem de atividade no Moodle. ....	94

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Propostas Barneveld, Arnold e Campbell para o termo analítica.....	31
Quadro 2 – Questões que a analítica pode responder.....	32
Quadro 3 – Início de funcionamento das turmas de Licenciatura em Matemática oferecidos pela UAB/UECE, por polo – 2009-2014.....	49
Quadro 4 – Distribuição da carga horária do curso de Licenciatura em Matemática da UAB/UECE, por núcleos - 2011 .....	49
Quadro 5 – Coeficientes de correlação de Spearman para as ações e a Nota Total (desempenho) - Polo Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.....	92
Quadro 6 – Coeficientes de correlação de Spearman para as ações e a Nota Total (desempenho) - Polo Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012. ....	96
Quadro 7 – Comparativo das influência das atividades e recursos no desempenho dos alunos da Licenciatura em Matemática da UAB/UECE, por polo, 2009 - 2012. ....	99

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução das matrículas de educação superior de graduação, por categoria administrativa – Brasil, 1980-2013.....	20
Gráfico 2 – Popularidade de interesse para a expressão <i>learning analytics</i> na abrangência “Todo o mundo”, nov. 2014. ....	24
Gráfico 3 – Dispersão entre a ação A04_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.....	69
Gráfico 4 – Dispersão entre a ação A05_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.....	69
Gráfico 5 – Dispersão entre a ação A54_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.....	69
Gráfico 6 – Dispersão entre a ação A55_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.....	70
Gráfico 7 – Dispersão entre a ação A04_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.....	70
Gráfico 8: Dispersão entre a ação A05_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.....	71
Gráfico 9 – Dispersão entre a ação A54_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.....	71
Gráfico 10: Dispersão entre a ação A55_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.....	71
Gráfico 11 – Quantidade de alunos das disciplinas - Polo Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.....	77
Gráfico 12 – Quantidade de interações totais por disciplinas - Polo Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.....	78
Gráfico 13 – Média das interações por aluno nas disciplinas - Polo Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.....	79
Gráfico 14 – Quantidade de alunos das disciplinas - Polo Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.....	80
Gráfico 15 – Quantidade de interações totais por disciplinas - Polo Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.....	80
Gráfico 16 – Média das interações por aluno nas disciplinas - Polo Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.....	81

Gráfico 17 – Resultados dos estudantes nas disciplinas - Polo Mauriti - Turma 2009, 2009-2012. ....	82
Gráfico 18 – Resultados dos estudantes nas disciplinas - Polo Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012. ....	86

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados de cursos na modalidade de educação a distância, Brasil – 2012-2013. ....	21
Tabela 2 – Número de cursos de Licenciatura em Matemática presenciais e a distância, em atividade, por localidade - 2013.....	44
Tabela 3 – Dados sobre a Licenciatura em Matemática no Brasil (em atividade), por tipo de instituição - 2011. ....	45
Tabela 4 – Vagas ofertadas para ingresso por exame vestibular na UECE, por unidades acadêmicas – 2012 - 2013.....	47
Tabela 5 – Alunos graduandos em Lic. em Matemática na UECE, por unidades acadêmicas - 2012 - 2013 .....	47
Tabela 6 – Ingressantes e concluintes das primeiras turmas de Licenciatura em Matemática da UAB/UECE – 2009/2013. ....	54
Tabela 7 – Quantidade total de arquivos e linhas de dados que foram analisados pela pesquisa (interação e desempenho) .....	60
Tabela 8 – Situação acadêmica dos estudantes de Mauriti - Turma 2009, em fevereiro/2015.	81
Tabela 9 – Situação acadêmica dos estudantes de Piquet Carneiro - Turma 2009, em fevereiro/2015.....	85
Tabela 10 – Quantidade de interações dos estudantes de Mauriti - Turma 2009.....	91
Tabela 11– Média das interações dos estudantes de Mauriti por situação acadêmica - Turma 2009. ....	91
Tabela 12 – Quantidade de interações dos estudantes de Piquet Carneiro- Turma 2009.....	96
Tabela 13 – Média das interações dos estudantes de Piquet Carneiro, por situação acadêmica - Turma 2009.....	96

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AA	Análítica acadêmica (academic analytics)
ABED	Associação Brasileira de Educação a Distância
ANPED	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCT	Centro de Ciências e Tecnologias
CE	Estado do Ceará - Brasil
CEJA	Centro de Educação de Jovens e Adultos
CES	Câmara de Educação Superior
CETIS	Centre for Educational Technology & Interoperability Standards (Centro de Padrões de Tecnologia Educacional e Interoperabilidade).
CIAED	Congresso Internacional ABED de Educação a Distância
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
DEG	Célula de Ensino de Graduação da UECE
EaD	Educação a Distância
EDUCAUSE	Associação de Líderes de TI e Profissionais Comprometidos com o Avanço do Ensino Superior <sup>1</sup>
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FUNCAP	Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNECE	Fundação Universidade Estadual do Ceará
IES	Instituição de Educação Superior
IFETs	Institutos federais de educação, ciência e tecnologia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ISBN	International Standard Book Number (Padrão internacional de número de livro)
LA	Learning analytics (Análítica da aprendizagem)
LAK	International Conference on Learning Analytics and Knowledge (Conferência Internacional de Análítica da Aprendizagem e Conhecimento)
LATES	Laboratório de Tecnologia Educacional e <i>Software</i> Livre
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação
NMC	New Media Consortium (Consórcio Novas Mídias)

---

<sup>1</sup> “EDUCAUSE helps those who lead, manage, and use information technology to shape strategic IT decisions at every level within higher education.”. Disponível em <http://www.educause.edu/about>. Acesso em 18 jul 2015.

NTE	Núcleo de Tecnologias Educacionais
NUFOR	Núcleo de Formação de Pessoas da SEFOR
PROINFO	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
SEDUC	Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará
SEED	Secretaria de Educação a Distância – MEC
SEFOR	Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza
SoLAR	Society for Learning Analytics Research (Sociedade de pesquisa da Analítica da aprendizagem).
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
1.1	OBJETIVO GERAL.....	25
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	25
<b>2</b>	<b>A ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM (LA)</b> .....	27
2.1	ANALÍTICA.....	27
2.2	A ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM: O CONCEITO .....	33
2.3	A ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM: A UTILIDADE.....	34
2.4	A ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM: AS ETAPAS E DIMENSÕES.....	37
<b>3</b>	<b>A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA: ALGUMAS DIFICULDADES NA FORMAÇÃO A DISTÂNCIA</b> .....	42
3.1	A LEGISLAÇÃO E O <i>LOCUS</i> .....	42
3.2	A LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UAB/UECE .....	46
3.3	AS DIFICULDADES NA FORMAÇÃO.....	51
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	56
4.1	O PARADIGMA .....	56
4.2	O MÉTODO .....	58
<b>4.2.1</b>	<b>Os sujeitos da pesquisa</b> .....	59
<b>4.2.2</b>	<b>Coleta e pré-processamento</b> .....	59
<b>4.2.3</b>	<b>As notas fornecidas pela DEG – situações inusitadas</b> .....	65
<b>4.2.4</b>	<b>A analítica dos dados</b> .....	68
<b>5</b>	<b>A ANALÍTICA DOS DADOS – OS RESULTADOS</b> .....	74
5.1	AS AÇÕES NO MOODLE .....	74
5.2	AS INTERAÇÕES EM MAURITI .....	77
5.3	AS INTERAÇÕES EM PIQUET CARNEIRO.....	79
5.4	O DESEMPENHO EM MAURITI .....	81
5.5	O DESEMPENHO EM PIQUET CARNEIRO .....	85
5.7	A RELAÇÃO ENTRE AS INTERAÇÕES E O DESEMPENHO EM MAURITI.....	90
5.8	A RELAÇÃO ENTRE AS INTERAÇÕES E O DESEMPENHO EM PIQUET CARNEIRO .....	95
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	101
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	105
	<b>APÊNDICES</b> .....	110

APÊNDICE A – QUADRO DAS DISCIPLINAS DO CURSO DE MATEMÁTICA DA UAB/UECE APLICADAS AS TURMAS DE MAURITI – 2009 E PIQUET CARNEIRO – 2009. ....	111
APÊNDICE B – QUADRO DAS AÇÕES REGISTRADAS NO MOODLE, NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UAB/UECE, APLICADAS AS TURMAS DE MAURITI – 2009 E PIQUET CARNEIRO – 2009 – (2009.1 - 2012.2) .....	113
APÊNDICE C – QUADRO COM AS NOTAS QUE ESTAVAM AUSENTES NO MOODLE PARA O POLO DE MAURITI, ANTES DE CONSULTARMOS A DEG. ....	117
APÊNDICE D – QUADRO COM AS NOTAS QUE ESTAVAM AUSENTES NO MOODLE PARA O POLO DE PIQUET CARNEIRO, ANTES DE CONSULTARMOS A DEG.....	118
APÊNDICE E – QUADRO COM A QUANTIDADE TOTAL DE INTERAÇÕES DOS ESTUDANTES, POR DISCIPLINA (PARA AS DISCIPLINAS PESQUISADAS) – POLO MAURITI. ....	119
APÊNDICE F – QUADRO COM A QUANTIDADE TOTAL DE INTERAÇÕES DOS ESTUDANTES, POR DISCIPLINA (PARA AS DISCIPLINAS PESQUISADAS) – POLO PIQUET CARNEIRO.....	120

## 1 INTRODUÇÃO

A origem desta pesquisa está associada a aspectos de natureza pessoal, social e acadêmica. No campo da **nossa trajetória**, as primeiras lembranças da vontade de pesquisar estão relacionadas a quando éramos aluno da sexta série (hoje correspondente ao sétimo ano do ensino fundamental). Naquela época, a professora de Matemática fazia suas explanações, as quais, quase sempre, poucos alunos entendiam. Então, ela nos pedia para explicar aos colegas o mesmo assunto, mas enfatizava que deveríamos usar as próprias palavras. Nas suas aulas, passamos a ter o cuidado de pesquisar (informalmente) o que seria usar as “nossas palavras” ou não usar as “palavras dela”, para que os colegas de sala pudessem entender Matemática, embora, naquela época, não soubéssemos o que era pesquisar.

Quando ingressamos na Universidade Federal do Ceará (UFC) para o curso de Bacharelado em Matemática, já éramos técnico em Processamento de Dados, e lecionávamos em cursos livres a disciplina Programação de Computadores. Isto nos facilitou o trabalho de pesquisa como bolsista de iniciação científica do CNPq, cujos estudos estavam voltados exclusivamente para a Matemática e a Computação. Hoje, percebemos que essa experiência possibilitou nossa iniciação nas atividades de pesquisa científica relacionadas ao uso das tecnologias (informática) na ministração das disciplinas.

Durante o curso de bacharelado, resolvemos cursar algumas disciplinas optativas, voltadas para a formação de professores, como: Didática, Psicologia da Educação e Estrutura e Funcionamento de Ensino. Gostamos do conteúdo tratado e, sobretudo, do enfoque conferido à formação do ser humano, de tal modo que, no ano de conclusão do curso, optamos pela Licenciatura em Matemática. Percebemos o quanto a área da Educação nos interessava e, logo após a formatura, ingressamos como professor efetivo da rede pública estadual de ensino do Ceará, por meio de concurso público.

No decorrer de nosso trabalho como professor de Matemática, sentimos a necessidade de aprofundar os conhecimentos na área da docência, e resolvemos fazer o Curso de Especialização em Ensino de Matemática na Universidade Estadual do Ceará (UECE). Apoiados nos conhecimentos teóricos adquiridos e, sobretudo, desejando melhorias no nosso trabalho como docente, realizamos pesquisa sobre o ensino de Matemática com o uso de teatro, em uma escola de ensino médio. Essa pesquisa teve abordagem quantitativa e qualitativa dos dados. Mostrou que alguns alunos aprenderam a somar os termos de uma progressão aritmética assistindo a uma peça de teatro; alguns deles, inclusive, conseguiram

formalizar o conceito da soma dos termos de uma progressão aritmética. “Com base nos resultados desta experiência pedagógica, que vivenciamos na escola, afirmamos que é [...] possível viabilizar de maneira prazerosa a aquisição do conhecimento matemático a [...] indivíduos”. (CHAVES, 2008, p. 61). Esta pesquisa, materializada no trabalho de conclusão do curso de Especialização, fortaleceu a convicção da necessidade de investigarmos temas referentes ao campo da Educação.

Como professor de Matemática na rede de ensino pública, a Informática não havia saído da linha de nosso interesse, pois, na escola, a maioria de nossas aulas de Matemática era ministrada no Laboratório de Informática. Com suporte nos resultados alcançados, fomos convidado pela direção da escola para administrar o Laboratório de Informática Educativa (LEI) e, ao mesmo tempo, o setor de Ciências da Natureza e Matemática. Recebemos a incumbência de viabilizar o uso da Informática para todos os professores da escola (em todas as disciplinas), quando buscamos identificar de que forma os professores, em suas aulas, poderiam usar as tecnologias disponíveis na escola. Estava, então, consolidado nosso interesse pelo uso das tecnologias digitais na Educação.

Novamente, com base nos resultados do trabalho como docente, recebemos convite, por parte da Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará (SEDUC) para participar do seu quadro técnico no Núcleo de Formação de Professores (NUFOR) da Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza (SEFOR). Assumimos a responsabilidade de planejar e executar a política de formação dos professores das áreas de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) e Matemática para as escolas estaduais localizadas em Fortaleza.

Após seis meses, assumimos a supervisão da Superintendência Escolar e acompanhamos 54 escolas da Capital, dentre as quais estavam incluídos os nove centros de educação de jovens e adultos (CEJAs). O trabalho de supervisão dos CEJAs foi nosso primeiro contato formal com a educação de adultos.

Decorrido um semestre, fomos escolhido para desempenhar a função de coordenador do NUFOR, na SEFOR. Dessa forma, nos fizemos responsável pelo planejamento e execução de políticas de formação de professores junto a coordenadores de áreas, professores dos laboratórios de Informática Educativa, regentes de multimeios e coordenadores escolares.

Além disso, no âmbito do NUFOR, funcionava o Núcleo de Tecnologias Educacionais (NTE), que tinha como uma de suas ações o Programa de Educação a Distância do ProInfo (Programa Nacional de Informática na Educação), parceria da SEDUC com o Ministério da Educação (MEC). Aconteceu, então, nosso contato com a Educação a Distância (EaD), por meio da administração do ambiente virtual de aprendizagem e-ProInfo.

Enquanto coordenávamos o NUFOR, sentimos a necessidade de estudar e sistematizar conhecimentos sobre educação, formação de professores e tecnologias, pois lhe era requisitado que organizasse cursos que fossem oferecidos para públicos específicos das escolas estaduais, como: professores dos laboratórios de Informática e professores dos CEJAs. Essa formação deveria acontecer por meio de encontros presenciais, seguidos de acompanhamento a distância. Evidenciou-se, assim, a necessidade de nos aprofundar nos estudos para oferecer formação de melhor qualidade.

Em 2012, participamos da seleção para o Mestrado Acadêmico em Educação na UECE, obtendo aprovação. Desde o início do curso em 2013, participamos do grupo de pesquisa Laboratório de Tecnologia Educacional e *Software* Livre (LATES)<sup>2</sup>, vinculado ao CNPq e sob a liderança do Prof. Dr. João Batista Carvalho Nunes, tendo como um dos focos de pesquisa a educação a distância.

Essa sucessão de atribuições profissionais e de experiências formativas contribuiu para alicerçar como nosso interesse de estudo as temáticas: formação de professores e educação a distância. Bogdan e Biklen (1994, p. 85), asseveram que

A agenda de um investigador desenvolve-se a partir de várias fontes. Frequentemente, a própria biografia pessoal influencia, de forma decisiva, a orientação de um trabalho. Certos pormenores, ambientes ou pessoas tornam-se objetos aliciantes porque intervieram, de forma decisiva, na vida do investigador.

Em uma **perspectiva social**, de acordo com Censo da Educação Superior 2013<sup>3</sup>, realizado pelo INEP/MEC, temos o total de 32.049 cursos de graduação no Brasil, com 30.791 (96,1%) na modalidade presencial e 1.258 (3,9%) na modalidade de educação a distância. O Censo informa, também, que 5.968 (18,6%) destes cursos são ofertados em

---

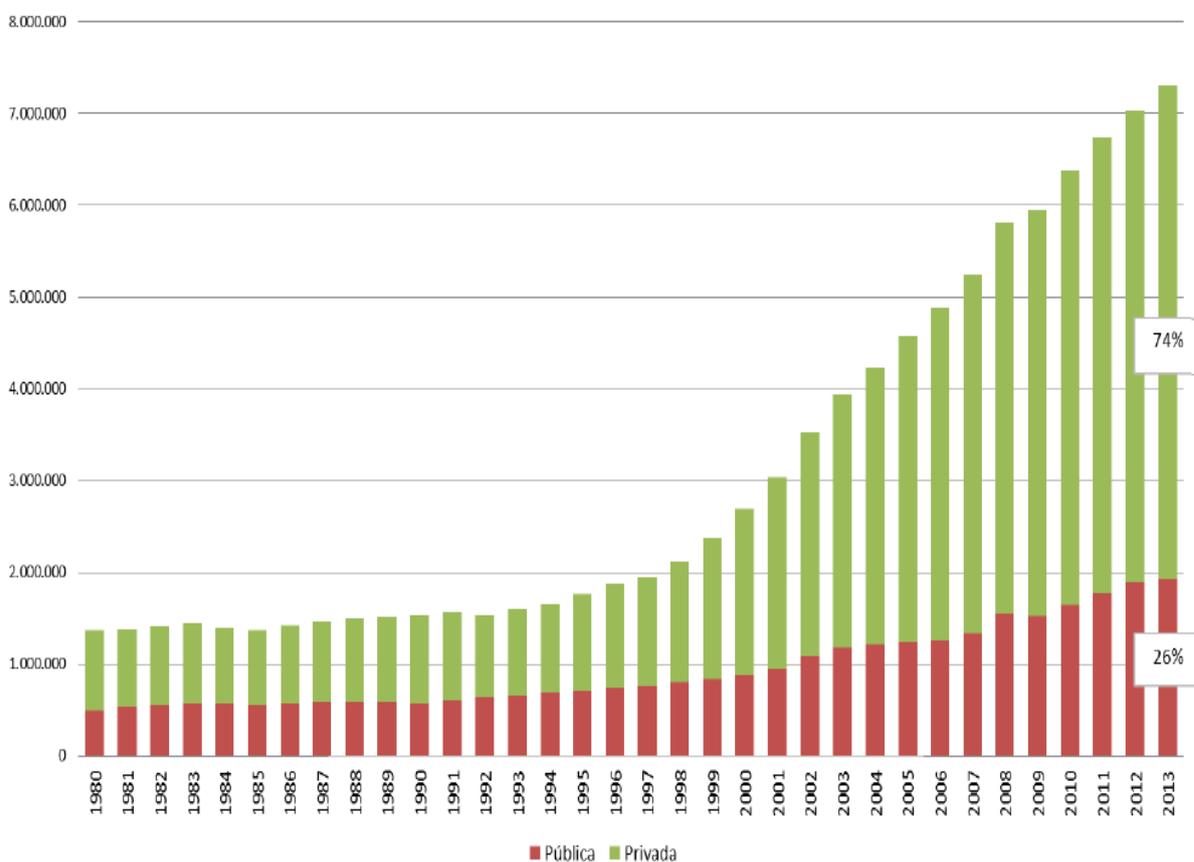
<sup>2</sup> Laboratório de Tecnologia Educacional e Software Livre – LATES. Disponível em: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/8678931280013163>>. Acesso em: 12 dez. 2014.

<sup>3</sup> Divulgação do Censo da Educação Superior 2013 - Relação de tabelas. Disponível em <[http://portal.inep.gov.br/visualizar/-/asset\\_publisher/6AhJ/content/matriculas-no-ensino-superior-crescem-3-8](http://portal.inep.gov.br/visualizar/-/asset_publisher/6AhJ/content/matriculas-no-ensino-superior-crescem-3-8)>. Acesso em: 2 jul. 2015.

instituições de educação superior (IES) federais, 3.656 (11,4%) em estaduais e 1.226 (3,8%) em municipais, totalizando 33,8% de cursos de graduação em instituições públicas de ensino.

Temos, registradas no Censo da Educação Superior 2013, 7.305.977 matrículas de graduação, com um total de 2.742.950 ingressos e 991.010 concluintes. Analisando o número de ingressos e concluintes, percebemos uma diferença de 1.751.940 matrículas. No GRAF. 1, observamos o crescimento de matrículas no ensino superior das três últimas décadas.

**Gráfico 1 – Evolução das matrículas de educação superior de graduação, por categoria administrativa – Brasil, 1980-2013.**



Fonte: MEC/Inep.

Especificamente na educação a distância, comparando as matrículas de 2012 e 2013, observamos um crescimento equivalente a 12,1% para o grau tecnológico (de 304.221 para 341.177), 0,4% para o bacharelado (de 359.663 para 361.202) e 0,3% para a licenciatura (de 449.966 para 451.193). Comparando os dados dos Censos da Educação Superior para os anos de 2012 e 2013, percebemos que, embora tenha aumentado a quantidade de cursos na modalidade de educação a distância, o número de ingressantes e de concluintes diminuíram, e a razão entre o número de ingressantes e o de concluintes demonstrou leve crescimento, representando piora nessa razão. Esta observação pode ser divisada na TAB. 1.

**Tabela 1 – Dados de cursos na modalidade de educação a distância, Brasil – 2012-2013.**

Ano	Quantidade de cursos	Ingressantes (I)	Concluintes (C)	Razão (I:C)
2012	1.148	542.663	174.322	3,1:1
2013	1.258	515.405	161.072	3,2:1

Fonte: Adaptado do Censo da Educação Superior (MEC/INEP, 2013).

Supomos que seja de interesse dos órgãos financiadores dos cursos de graduação e dos próprios estudantes o fato de que a duração de seus cursos aconteça no tempo previsto. Retenções, abandonos e reprovações de estudantes de cursos superiores em instituições públicas acarretam maiores gastos de recursos públicos; conseqüentemente, a sociedade despende mais do que deveria com a formação de seus profissionais e, no caso da licenciatura, de seus professores, seja no formato presencial ou na modalidade de educação a distância.

Nosso contato com a **analítica da aprendizagem (LA<sup>4</sup>)** aconteceu em decorrência da nossa participação no grupo de pesquisa LATES (Laboratório de Tecnologia Educacional e *Software* Livre), no qual encontramos investigação científica em andamento sobre esse tema (NUNES, 2013) e textos científicos referentes a este campo de pesquisa. A LA é compreendida como “a mensuração, coleta, análise e divulgação de dados sobre os alunos e seus contextos, para fins de compreensão e otimização da aprendizagem e dos ambientes em que ela ocorre”<sup>5</sup>.

Percebemos a **relevância acadêmica** desta pesquisa quando deparamos a gama de artigos produzidos no âmbito internacional sobre analítica da aprendizagem. No Brasil, contudo, a produção científica relacionada é, ainda, embrionária.

No intuito de identificar a produção científica brasileira sobre analítica da aprendizagem e analítica acadêmica, na área de educação, com especificidade no campo da educação a distância, Nunes, Nobre e Sampaio (2013) analisaram textos científicos nacionais (artigos em periódicos, trabalhos em eventos, teses e dissertações) que tratassem sobre esses temas.

---

<sup>4</sup> Optamos pelo emprego da abreviação LA quando nos referirmos à analítica na aprendizagem (*learning analytics*), uma vez que AA é utilizada pela literatura acadêmica para se referir à analítica acadêmica (*academic analytics*).

<sup>5</sup> “Learning analytics is the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimising learning and the environments in which it occurs”. Disponível em < <https://tekri.athabascau.ca/analytics/>>. Acesso em: 06 jan. 2015.

Consultaram, no banco de teses da CAPES, as expressões: “analítica da aprendizagem” e “analítica acadêmica”, com o filtro “expressão exata”. Foram localizados um trabalho em relação ao assunto “analítica acadêmica” e cinco no concernente ao tema “analítica da aprendizagem”; porém, ao analisar os conteúdos, concluíram que nenhum era na área de educação, nosso campo de estudo.

A pesquisa foi realizada, também, no Portal Periódicos da CAPES, restringindo-se a periódicos nacionais da área de Educação com Qualis A1 e A2. Dos periódicos classificados como A1, 24 são nacionais; dos classificados com A2, 48 são publicados no Brasil. Dos 72 periódicos analisados, somente a revista Tempo Brasileiro, ISBN nº 0102-8782, qualificada como A2, não pode ser consultada, pois não dispunha de versão digital disponível na internet. Todos os demais possuíam mecanismos de busca que facilitaram a verificação. Nenhum artigo sobre as temáticas investigadas foi encontrado.

Na área de Educação, selecionaram dois eventos de significativa importância: a Reunião Anual (RA) da ANPEd e o Congresso Internacional ABED de Educação a Distância (CIAED). Foram consultados todos os trabalhos aprovados em cada edição destes eventos desde 2002. Dos 3.561 trabalhos aprovados pela ANPEd, e dos 1.300 trabalhos aprovados pela CIAED, no período de 2002 a 2012, nenhum deles abordou as expressões “analítica da aprendizagem” ou “analítica acadêmica”.

Teses, dissertações, artigos e trabalhos em eventos com temáticas próximas à analítica da aprendizagem, como avaliação da aprendizagem, avaliação discente, avaliação de curso e avaliação institucional, foram encontrados durante o processo de consulta ao Banco de Teses da CAPES, aos periódicos nacionais qualificados como A1 e A2 na área de Educação e aos trabalhos completos aprovados para as RAs da ANPEd e edições do CIAED. Essas publicações, todavia, não fizeram uso do referencial teórico e dos procedimentos metodológicos característicos do campo da analítica da aprendizagem. (NUNES; NOBRE; SAMPAIO, 2013, p. 13).

A analítica da aprendizagem não é uma área nova de pesquisa (CHATTI et al., 2012). O estudo de Nunes, Nobre e Sampaio (2013) aponta, no entanto, a necessidade de pesquisas nacionais que enfatizem a analítica da aprendizagem e contribuam para a expansão desse campo de estudo.

Mais recentemente, localizamos trabalhos referentes ao tema no Brasil, vinculados a um grupo de pesquisa da UNISINOS: um artigo<sup>6</sup> de Guedes et al. (2013) e uma dissertação, na área de computação, sobre a LA aplicada à redução da evasão na educação a distância (CAMBRUZZI, 2014). Enfatizamos, por conseguinte, o pioneirismo de nosso trabalho, por tratarmos da analítica da aprendizagem no campo específico da Educação, com ênfase na aprendizagem dos estudantes. Acreditamos que esta seja a primeira dissertação na área de LA em programas de pós-graduação em Educação.

Para esta investigação e inspirado em Harmelen e Workman (2012), realizamos uma busca no Google Trends<sup>7</sup> utilizando a expressão “analítica da aprendizagem”. Quando o volume de pesquisas sobre um tema é irrelevante, o Google Trends mostra a seguinte explicação: “Não há volume de pesquisas suficiente para exibir os gráficos”. Isso aconteceu quando pesquisamos a expressão “analítica da aprendizagem”, na abrangência “Brasil”, e na abrangência “Todo o mundo”. Utilizando a expressão escrita na língua inglesa *learning analytics*, não obtivemos resultados para a abrangência Brasil. Podemos observar no GRAF. 1, contudo, que, na abrangência “Todo o mundo”, a busca pelo tema está em ascensão (verificação realizada em novembro/2014). “Nos últimos anos, tem havido um interesse crescente na análise automática de dados educacionais que proporcionem uma melhora em experiências relacionadas ao aprendizado, essa área de pesquisa tem sido referenciada como analítica da aprendizagem”<sup>8</sup>. (CHATTI et al., 2012, p. 1).

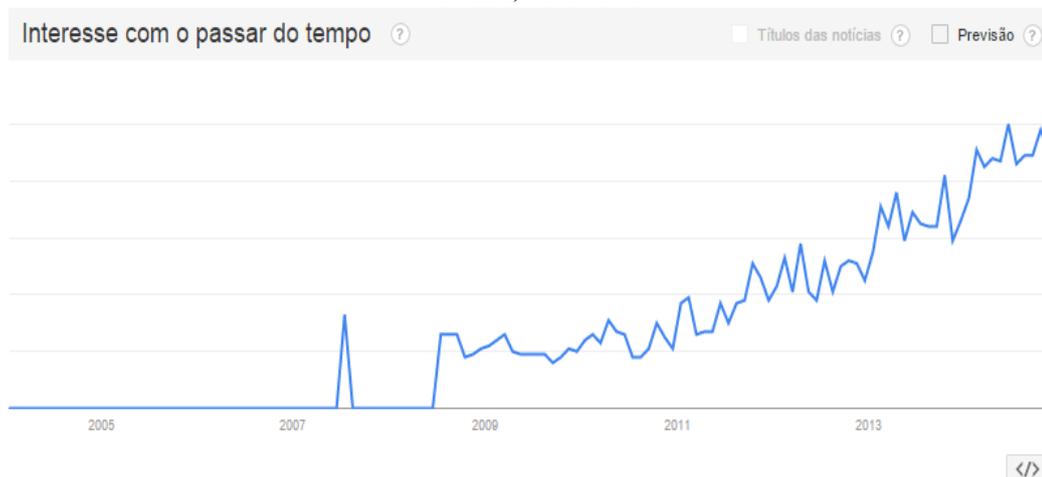
---

<sup>6</sup> Esse artigo não foi publicado em periódico com Qualis A1 ou A2, por esse motivo não figurou na pesquisa realizada por Nunes, Nobre e Sampaio (2013).

<sup>7</sup> “Google Trends é uma ferramenta do Google que mostra os mais populares termos buscados em um passado recente. A ferramenta apresenta gráficos com a frequência em que um termo particular é procurado em várias regiões do mundo, e em vários idiomas. O eixo horizontal do gráfico representa tempo (a partir de algum tempo em 2004), e o vertical é com que frequência é procurado um termo, globalmente”. (WIKIPÉDIA, 2013<sup>7</sup>). Disponível em < [http://pt.wikipedia.org/wiki/Google\\_Trends](http://pt.wikipedia.org/wiki/Google_Trends)>. Acesso em: 08 dez. 2014.

<sup>8</sup> “In the last few years, there has been a growing interest in the automatic analysis of educational data to enhance the learning experience, a research area referred to recently as learning analytics.”

**Gráfico 2 – Popularidade de interesse para a expressão *learning analytics* na abrangência “Todo o mundo”, nov. 2014.**



Fonte: Google Trends.

Observamos, por meio da literatura científica da área, o potencial da analítica da aprendizagem para a melhoria do desempenho dos alunos, em particular, dos discentes da educação a distância, bem como dos ambientes em que ele ocorre. No próximo capítulo, trataremos especificamente da analítica da aprendizagem.

Em decorrência do nosso trabalho na área da educação de adultos, na supervisão escolar, como coordenador no Núcleo de Formação de Professores da SEFOR, pelas recordações da evasão dos alunos licenciados em Matemática (quando éramos aluno desse curso), acreditando que o ensino da Matemática pode sempre evoluir, e pela possibilidade mostrada da aplicação da analítica da aprendizagem no processo de melhoria do desempenho discente, pensamos que fosse oportuno e justificável nos inserirmo nesse campo de pesquisa. Por conseguinte, propomos o seguinte problema de pesquisa: considerando aspectos da analítica da aprendizagem, qual a relação entre os dados de interação<sup>9</sup> dos estudantes e seus desempenhos, nos cursos de Licenciatura em Matemática na modalidade de educação a distância da UAB/UECE?

Com base no contexto exposto e arrimo em nosso problema de pesquisa, definimos, a seguir, os seguintes objetivos.

---

<sup>9</sup> Em nossa pesquisa, os dados de interação compreendem a frequência de acessos a recursos e atividades no ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) pelos alunos.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar, à luz da analítica da aprendizagem, a relação entre os dados de interação dos estudantes e seus desempenhos no curso de Licenciatura em Matemática, nas turmas que ingressaram em 2009, na modalidade de educação a distância, da UAB/UECE.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer a frequência de interação dos estudantes nos recursos e atividades do AVA durante o curso de Licenciatura em Matemática da UAB/UECE.
- Identificar padrões de comportamento dos dados de interação existentes no AVA, dos licenciandos em Matemática, e sua relação com o desempenho acadêmico no curso.
- Propor diretrizes para a aplicação do uso da analítica da aprendizagem nos cursos de Licenciatura em Matemática na modalidade de educação a distância da UAB/UECE.

Optamos por dividir esse trabalho em seis capítulos. Na Introdução, explicitamos nossa trajetória pessoal que nos encaminhou até o objeto desta pesquisa, e expomos as justificativas sociais e acadêmicas para a escolha do tema. Finalizamos o capítulo com o problema de pesquisa e os objetivos geral e específicos que norteiam a investigação.

Explanaremos sobre a analítica ao longo do segmento número dois, situando os leitores nesse campo de pesquisa. Enfatizaremos a analítica da aprendizagem, trazendo o embasamento teórico necessário para a compreensão do estudo.

No terceiro módulo, dirigiremos a atenção para a formação do professor de Matemática, haja vista o fato de que esta pesquisa é centrada em curso de licenciatura nessa área. Abordaremos a legislação vigente para a formação do professor de Matemática, assim como a formação desse profissional na modalidade de educação a distância. Traremos, ademais, algumas preocupações contidas na literatura científica relacionadas ao tema.

A exposição dos procedimentos metodológicos de nossa pesquisa será realizada no quarto capítulo. Ali enfatizamos o paradigma e o método de pesquisa adotados, a definição dos sujeitos investigados, assim como a coleta e a análise de dados.

No quinto capítulo, serão expostas as análises dos dados pesquisados. Abordaremos as interações ocorridas no ambiente virtual de aprendizagem Moodle pelos estudantes da Licenciatura em Matemática da UAB/UECE, nas turmas que se iniciaram em 2009 dos polos de Mauriti e Piquet Carneiro, assim como sua relação com o desempenho acadêmico.

O último capítulo fecha a pesquisa, pois sintetizamos os achados, à luz do problema e objetivos propostos, assim como apontamos as limitações do trabalho e as temáticas encontradas para futuras investigações.

## 2 A ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM (LA)

Com os avanços tecnológicos, o que inclui a melhoria da capacidade de processamento de sistemas computacionais e o aumento no armazenamento de dados, existem a produção e a guarda de dados provenientes das mais variadas fontes, entre as quais pesquisa na internet, interação em redes sociais, utilização de sistemas de ensino em escolas e universidades, entre outras.

Muitos de nós já fizemos busca de um produto na rede mundial e deparamos propagandas de ofertas de produtos similares. Isso ocorre porque os dados que geramos com essa busca são coletados, armazenados e analisados, e nos são oferecidas, pelo sistema com o qual interagimos, propostas baseadas nessas informações. Esse processo de coleta, armazenagem e análise dos dados para a tomada de decisões é chamado de analítica. Vários tipos de analítica são discutidos na literatura científica (BARNEVELD; ARNOLD; CAMPBELL, 2012), em particular, a analítica da aprendizagem (*learning analytics* - LA), utilizada no campo educacional, objetivando a melhoria da aprendizagem.

A analítica da aprendizagem favorece a utilização da análise de dados para a melhoria dos sistemas de aprendizagem (UNESCO, 2012). Ela oferece um método de conseguirmos informações de como os estudantes estão interagindo com os recursos de aprendizagem, de como é a interação deles e com seus professores (LOCKYER; HEATHCOTE; DAWSON, 2013). Por meio da análise dessas informações, gestores, professores e alunos podem vislumbrar melhorias no campo educacional (FERGUSON, 2012).

Neste capítulo, faremos uma discussão inicial sobre a **analítica**, definições e aplicações para, em seguida, abordar a analítica da aprendizagem: seu conceito e utilidade. Finalizaremos o capítulo explicitando o modelo de aplicação proposto por Chatti et al. (2012).

### 2.1 A ANALÍTICA

O termo **analítica** é definido por Ferreira (2004) como um adjetivo relativo ao que procede, ou que é próprio da análise. O Dicionário Online de Português<sup>10</sup> traz sua definição como um adjetivo atribuído ao que procede por via da análise. Na língua inglesa, o

---

<sup>10</sup> Termo: analítica. Disponível em: <http://www.dicio.com.br/analitico/>. Acesso: 30 nov. 2014.

verbetes correspondente, *analytics*, significa o exame cuidadoso, a fim de compreender ou explicar algo (OXFORD, 2000).

Segundo a UNESCO (2012, p. 1), a analítica (*analytics*) “é uma expressão usada no mundo dos negócios e na comunidade científica para se referir ao suporte computacional para a captura de dados digitais que auxiliam a tomada de decisões baseadas em dados”<sup>11</sup>. A Instituição não define a analítica da aprendizagem, mas ressalta que ela é uma apropriação do conceito de analítica aplicado no campo educacional.

A utilização do termo analítica, segundo Barneveld, Arnold e Campbell (2012), em alguns casos, serve para indicar a área específica de interesse, exemplificada pelas: analítica da saúde, analítica da segurança, analítica geoespacial, geometria analítica. Em outros casos, o termo pode refletir a intenção da atividade: analítica descritiva, analítica preditiva, analítica de prescrição. A terceira perspectiva do termo é seu uso evidenciando o objeto de análise: analítica do *Facebook*, analítica do *Google*, analítica do *Twitter*. Ainda, segundo os autores, a abordagem do vocábulo analítica direcionado ao ensino superior é inconsistente, o que dificulta a colaboração institucional para os pesquisadores deste campo do conhecimento. Para os autores, algumas definições encontradas são conceituais (o que é), e outras funcionais (o que faz); e enfatizam alguns termos encontrados na literatura de domínio empresarial e acadêmico que acompanham a analítica: analítica de negócios, analítica acadêmica, analítica da aprendizagem na academia, analítica da aprendizagem na indústria, analítica preditiva, analítica da ação. Em razão da pluralidade de uso da palavra analítica em conjunto com outras, precisamos deixar claro qual analítica estamos usando quando realizamos uma pesquisa (BARNEVELD; ARNOLD; CAMPBELL, 2012).

A comunidade internacional pesquisa o termo analítica associado a procedimentos ou atividades que envolvem a educação, desde processos de ensino e aprendizagem à gestão educacional e escolar/acadêmica. Para alguns pesquisadores, “o uso da analítica na educação superior é, relativamente, uma nova área de prática e pesquisa”<sup>12</sup>. (BARNEVELD; ARNOLD; CAMPBELL, 2012, p. 2).

---

<sup>11</sup> “‘Analytics’ is a term used in business and science to refer to computational support for capturing digital data to help inform decision-making”.

<sup>12</sup> “The use of analytics in higher education is a relatively new area of practice and research”.

No campo educacional, a literatura aponta para outra visão novo olhar sobre o tratamento de dados de discentes no ensino superior; pesquisadores enveredam pelos mais variados campos de uso e conhecimento da analítica: uns nos expõem a analítica acadêmica, outros a analítica da aprendizagem. Nos dois campos, o principal objetivo é a obtenção do sucesso escolar. As duas linhas de pesquisa são mais diferenciadas nos campos terminológicos que conceituais (NUNES; NOBRE; SAMPAIO, 2013).

Macneill (2012, p. 2) acentua, porém, que as “analíticas não são novas para a educação. Coleta, uso e divulgação de dados sobre diversas atividades e publicações de pesquisa que examinam os resultados, estão bem estabelecidas nesse setor”<sup>13</sup>.

Em decorrência da grande quantidade de dados existente na sociedade atual, a analítica, impulsionada por esses dados se evidencia pelo seu crescente uso nos mais variados campos. Há interesse na exploração dos dados de uma organização provenientes de várias fontes, com o objetivo de torná-la mais eficaz em seu campo de atuação. Várias estratégias com essa finalidade estão em desenvolvimento nos mais variados setores. Segundo Cooper (2012, p. 3), “o termo analítica frequentemente é aplicado a esses esforços, mas muitas vezes sem clareza quanto ao que a palavra pretende significar”<sup>14</sup>, dificultando, assim, a associação entre as pesquisas publicadas e os setores correspondentes em que o termo analítica foi utilizado dentro das organizações. Uma das definições encontradas na literatura especializada nos diz que

[...] a analítica é utilização de dados, estatística e métodos quantitativos, e a exploração de modelos explicativos e preditivos que permitem as organizações e/ou os indivíduos a obterem discernimento em ações sobre questões complexas. Em faculdades e universidades, a analítica é usada na melhoria da eficiência operacional visando o sucesso do aluno. O termo big data (a análise de grande volume de dados) é muitas vezes usado como sinônimo de analítica, mas a comunidade científica usa o termo big data para descrever a pesquisa que utiliza uma quantidade grande dados<sup>15</sup>. (OBLINGER, 2012, p. 11).

---

<sup>13</sup> “Analytics are not new to education. Collecting, using and sharing data about various activities from research publications to exam results is well established in the sector.”

<sup>14</sup> The term “analytics” is frequently being applied to these efforts but often without clarity as to what the word is intended to mean.

<sup>15</sup> “Analytics is the use of data, statistical and quantitative methods, and explanatory and predictive models to allow organizations and individuals to gain insights into and act on complex issues. In colleges and universities, analytics is used to improve operational efficiency and student success. The term big data is often used interchangeably with analytics, but the scientific community uses big data to describe research that uses massive amounts of data”.

A analítica é um termo abrangente, descrito como uma tomada de decisões subsidiada por dados. Independente do campo de atuação, em empresas de negócios ou instituições acadêmicas, o termo *analytics* tem o mesmo significado (BARNEVELD; ARNOLD; CAMPBELL, 2012).

A expressão “*actionable insights*” (*insights* para a ação<sup>16</sup>) nos é fornecida por Cooper (2012), indicando o quanto a analítica está preocupada com o potencial para a ação prática, em vez de somente uma descrição teórica ou um mero relato. Isso implica que a conclusão do processo da analítica pode levar uma pessoa, de forma racional, a seguir distintos cursos de ação, que, caso não fosse considerada a analítica, poderiam estar somente assentados em seus valores e percepções pessoais (por exemplo: tomar decisões para quais os dados estivessem ausentes ou inalcançáveis). Implica também que as conclusões são qualificadas com medidas de sua validade ou confiabilidade – como significância estatística ou nível de confiança, reconhecimento de limitações ou tendências – uma vez que estes são necessários para avaliar se a ação é justificada ou não. “Demasiadas vezes, os relatórios de gestão não fornecem esse nível de clareza e deixam os ‘*insights* para a ação’ como oportunidades perdidas”<sup>17</sup>. (COOPER, 2012, p. 4).

A analítica é usada para nos ajudar a avaliar as ações passadas e estimar o potencial de ações futuras, de modo a tomar as melhores decisões e adotar estratégias mais eficazes com relação às organizações ou às pessoas. Ela nos permite aumentar o grau em que as nossas escolhas são baseadas em evidências no lugar de mitos, preconceitos ou senso comum. Consoante Vleuten (1995, S3), “a pesquisa em educação tem demonstrado que muitos dos nossos pensamentos intuitivos sobre ensino e aprendizagem não são autoevidentes”<sup>18</sup>.

A analítica é o processo de desenvolvimento de “*insights* para a ação”, conforme Cooper (2012), por meio da definição do problema, da análise e da aplicação de modelos estatísticos com base nos dados atuais e/ou simulando dados futuros.

---

<sup>16</sup> Ao longo desse trabalho, utilizaremos a expressão “*insights* para a ação” como tradução de “*actionable insights*”

<sup>17</sup> “Too frequently, management reports fail to provide this level of clarity and leave actionable insights as missed opportunities”.

<sup>18</sup> “Research on education has demonstrated that many of our intuitive thoughts about teaching and learning are not self-evident”.

Algumas definições de analítica são baseadas na forma como essas analíticas são utilizadas e no nível de sua aplicação (instituição, departamentos, alunos etc.). A seguir, destacamos as definições propostas por Barneveld, Arnold e Campbell (2012, p. 8).

**Quadro 1 – Propostas Barneveld, Arnold e Campbell para o termo analítica.**

Termo	Definição proposta	Nível proposto de Foco
Analítica	Conceito abrangente, definido como a tomada de decisões baseada em dados (de Ravishanker)	Todos os níveis
Analítica acadêmica	Processo para fornecimento dos dados necessários no apoio à tomada de decisão operacional e financeira nas instituições de ensino superior (adaptado de Goldstein e Katz)	Instituição
Analítica da aprendizagem	Uso de técnicas analíticas para ajudar o direcionamento instrucional, curricular, e recursos de apoio à realização de metas específicas de aprendizagem (adaptado de Bach)	Nos departamentos e nos alunos
Analítica preditiva	Área de análise estatística que lida com a extração de informação por meio de várias tecnologias, a fim de descobrir relações e padrões dentro de grandes volumes de dados, que podem ser utilizados para prever comportamentos e eventos. A analítica preditiva pode ser parte inclusa em outras analíticas; pode ser etapa da analítica acadêmica ou da aprendizagem (adaptado de Eckersen)	Todos os níveis

Fonte: Adaptado de Barneveld, Arnold e Campbell (2012, p. 8).

Vários fatores estão se unindo no momento para estimular o interesse em fazer maior uso da analítica. Um deles é o aumento da disponibilidade, dos detalhes, do volume e da variedade de **dados**, com suporte na utilização quase onipresente das tecnologias de informação e comunicação (TICs) em quase todas as “facetas” de nossas vidas. Os dados por si, contudo, não são suficientes para que se percebam os benefícios da analítica. Fatores menos popularizados da exploração eficaz da analítica são a grande variedade e o amadurecimento das **técnicas** de análise de dados. Hoje um analista qualificado tem muitas áreas de conhecimento a explorar e muitos meios a utilizar. Finalmente, o aumento da pressão sobre as organizações empresariais e de ensino, para serem mais eficientes e melhores no que fazem, acrescenta o terceiro elemento do tripé: dados, técnicas, e **necessidade** (COOPER, 2012).

As questões que a analítica pode responder são inúmeras, mas, segundo Davenport, Harris e Morison (2010), podemos organizá-las de acordo com as dimensões de tempo (passado, presente e futuro) ou “inovação” (provenientes de informações já conhecidas

ou produzidas por novos *insights*). Estas questões estão mostradas no QUADRO 2 e servem para o entendimento da distinção entre informação e *insights*, permitindo se observar os benefícios da analítica.

**Quadro 2 – Questões que a analítica pode responder.**

	Passado	Presente	Futuro
Informação	O que aconteceu? (A analítica produz relatórios e descrições dos dados)	O que está acontecendo agora? (A analítica fornece alertas em tempo quase real)	Para onde as tendências estão levando?  (Dados passados são extrapolados e fornecem alertas para o futuro)
<i>Insight</i>	Como e por que aconteceu alguma coisa?  (A analítica constrói modelos e explicações)	Qual é a melhor ação a seguir?  (A analítica possibilita a geração de uma ou mais recomendações)	O que é provável que aconteça?  (A analítica fornece previsão, simula o efeito de caminhos alternativos de ação, ou identifica um caminho ideal de ação)

Fonte: Adaptada de Davenport, Harris e Morison (2010, p. 7).

Os diversos tipos de instituições, processos de análises, pessoas e razões implicariam as variadas formas da utilização dos dados. Enquanto são oferecidos conceitos distintos e separados para vários tipos de analíticas utilizadas no ensino superior, também reconhecemos que, funcionalmente, as várias analíticas são destinadas a funcionar como um conjunto coeso e integrado, que atende às necessidades da academia em uma variedade de níveis (BARNEVELD; ARNOLD; CAMPBELL, 2012).

Nesta pesquisa, percebemo-nos no campo da analítica da aprendizagem, prioritariamente, por nos vermos focado na aprendizagem dos professores de Matemática em formação, sem “abrirmos mão” de influências das outras analíticas aqui expostas. Faremos uso em nossa pesquisa de métodos estatísticos para análises descritivas e para a realização de inferências.

Preocupamo-nos com o estudo do passado (pois as turmas que pesquisaremos já concluíram o curso), mediante o levantamento dos dados armazenados<sup>19</sup> no ambiente virtual de aprendizagem do curso; na identificação de quais relações poderiam ser encontradas entre as variáveis; e de quais diretrizes poderiam ser propostas, com base nesse estudo, para intervenções futuras que objetivem a melhoria do curso estudado. Como nossa pesquisa é focada nos professores de Matemática em formação, trataremos desse tema no capítulo seguinte. Buscamos, até aqui, esclarecer sobre o uso do termo analítica; nas seções seguintes, enfatizaremos a analítica da aprendizagem.

## 2.2 A ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM: O CONCEITO

O conceito fornecido pela 1ª Conferência Internacional *Learning Analytics and Knowledge (LAK*<sup>20</sup>), realizada no Canadá em 2011, diz que analítica da aprendizagem (LA) “é a mensuração, coleta, análise e divulgação de dados sobre os alunos e seus contextos, para fins de compreensão e otimização da aprendizagem e dos ambientes em que ela ocorre”.<sup>21</sup> (LAK, 2011).

Por outro lado, Johnson, Adams e Cummins<sup>22</sup> nos informam que “a analítica da aprendizagem refere-se à interpretação de uma ampla gama de dados produzidos por e recolhidos em nome dos estudantes, a fim de avaliar o progresso acadêmico, prever o desempenho futuro, e identificar possíveis problemas”.<sup>23</sup> (NMC, 2012, p. 22). Diaz e Brown (2012, p. 2), focando nos objetivos da LA, dizem que

(1) é a análise de vários tipos de dados relacionados ao aluno ou produzidos por ele; (2) com o objetivo de acompanhar as suas atividades e o seu progresso, obtendo previsão de seus resultados; (3) proporcionando, assim, as intervenções e as tomadas de decisões sobre a aprendizagem, por parte dos professores e dos próprios alunos.<sup>24</sup>

As atividades relacionadas ao professor são incluídas na definição de Harmelen e Workman (2012, p. 5): LA “é a aplicação de técnicas analíticas nos dados educacionais,

---

<sup>19</sup> Os dados coletados estão expostos no capítulo sobre procedimentos metodológicos.

<sup>20</sup> LAK, 2011. 1ª Conferência Internacional de Analítica da Aprendizagem e Conhecimento, realizada no Canadá, em 2011. Disponível em: < <https://tekri.athabascau.ca/analytics/call-papers> >. Acesso em: 24 nov. 2014.

<sup>21</sup> “Learning analytics is the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimising learning and the environments in which it occurs.”

<sup>22</sup> New Media Consortium (NMC). Disponível em: < <http://www.nmc.org/publications/horizon-report-2012-higher-ed-edition> >. Acesso em: 24 nov. 2014.

<sup>23</sup> “Learning analytics refers to the interpretation of a wide range of data produced by and gathered on behalf of students in order to assess academic progress, predict future performance, and spot potential issues.”

<sup>24</sup> “To sum up, LA is the analysis of many kinds of learner-produced and learner-related data; seeks to monitor learner activity and progress and to predict learner outcomes; and enables interventions and decision making about learning by instructors and students.”

incluindo dados das atividades do aluno e do professor, para identificar padrões de comportamento e fornecer informações úteis para melhorar a aprendizagem e as atividades relacionadas a ela [grifamos]<sup>25</sup>.

Para Chatti et al. (2012) os conceitos e métodos da LA são elaboradas com suporte em uma variedade de campos de pesquisa que estão relacionados entre si, os quais incluem a analítica acadêmica (*academic analytics*), a pesquisa-ação, a mineração de dados educacionais, os sistemas de recomendação e os sistemas de aprendizagem personalizada.

Neste trabalho tomaremos como referência a definição proposta pela LAK, de 2011, pois pretendemos coletar e analisar os dados dos professores em formação, existentes no ambiente virtual de aprendizagem, tendo como objetivo a divulgação dos resultados dessa análise para que sejam utilizadas como indicadores de melhorias do ambiente onde o aprendizado ocorre. A seguir, trataremos da utilidade e aplicação da LA que fomentam o nosso objetivo.

### 2.3 A ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM: A UTILIDADE

As empresas comerciais, por meio da analítica, utilizam os dados de seus clientes para identificar padrões que as auxiliam na melhora da forma de atendimento, na busca da satisfação ou sugestão de produtos para seus consumidores (FERGUSON, 2013). Na educação, a LA pode usada para otimizar o aprendizado dos estudantes, por meio de: monitoramento de seu desempenho durante um curso; intervenção precoce em processos de aprendizagem, reprovação e evasão; viabilidade e melhoramento curricular; e divulgação de resultados (IBM, 2014).

A LA “faz uso de grandes conjuntos de dados a fim de melhorar a aprendizagem e os ambientes em que ela ocorre”<sup>26</sup>, conforme Ferguson (2013, p. 2). Ela pode ser utilizada pelos professores para a intervenção e o assessoramento nos ambientes de aprendizagem, melhoramento do ensino e do ambiente em que ele ocorre, prevenção dos estudantes em risco de “insucesso” em um curso, e a avaliação da utilidade de materiais de um curso. Pelos

---

<sup>25</sup> “Learning analytics is the application of analytic techniques to analyse educational data, including data about learner and teacher activities, to identify patterns of behavior and provide actionable information to improve learning and learning related activities.”

<sup>26</sup> “Learning analytics make use of large datasets in order to improve learning and the environments in which it takes place.”

estudantes, ela pode ser usada para: melhorar suas atividades, suas participações nas discussões, e aumentar suas reflexões sobre suas próprias aprendizagens.

Na análise dos dados, por meio de procedimentos estatísticos, a LA pode encontrar correlações entre as informações armazenadas nos LMS (*learning management systems*) e os desempenhos dos estudantes. Quando aplicada a cursos já finalizados, a LA pode fornecer respostas sobre o que aconteceu em um curso e por que isso aconteceu. No presente, responde ao que está acontecendo e qual seria a melhor ação a ser tomada. Com relação ao futuro, a LA, por meio de previsões, informa sobre possíveis acontecimentos e ações que poderiam ser utilizadas para prevenção do insucesso do aluno (DAVENPORT; HARRIS; MORISON, 2010).

Buerck e Mudigonda (2014) expõem sua experiência com analítica da aprendizagem em uma IES. Seus objetivos iniciais eram a identificação de procedimentos de como instrutores, administradores e funcionários poderiam intervir nas atividades, incentivar a participação dos estudantes em sua aprendizagem e garantir aperfeiçoamentos na comunicação com os alunos sobre sua participação e desempenho nos cursos, objetivando a melhoria de seus desempenhos e evitar reprovações. Uma das dificuldades encontradas foi a falta de informações úteis baseadas nos dados disponíveis, o que levou os autores a uma reorganização da aplicação da analítica. Em suas conclusões, informam que as instituições acadêmicas com a intenção de realizar um empreendimento de LA não precisam começar com iniciativas que exijam uma abordagem com grande volume de dados. Elas podem iniciar com pequenas ações, utilizando a LA em alguns cursos, para a melhoria do desempenho e a diminuição da retenção dos alunos. Isso pode determinar os passos para uma aplicação de maior abrangência.

Uma experiência com analítica da aprendizagem acontece na Universidade Amrita (Índia), por meio da Plataforma Colaborativa de Avaliação de Habilidades Práticas. Nessa Universidade, estudantes da zona rural da Índia que não possuíam acesso a laboratórios de Ciências e sofriam com a falta de professores, foram inseridos em uma plataforma de aprendizagem colaborativa e multilíngue. Nessa plataforma, os professores podem implantar simulações, animações (ver FIG. 1) e, até mesmo, acesso remoto a equipamentos e a materiais de aprendizagem, que podem ser manipulados pelos estudantes. Análises quantitativas e qualitativas e modelagem matemática são realizadas sobre as atitudes dos estudantes e

permitem a mensuração do aprendizado do grupo de alunos ou de modo individual, favorecendo a colaboração dos professores e a melhoria do ambiente *online* de aprendizado.<sup>27</sup>

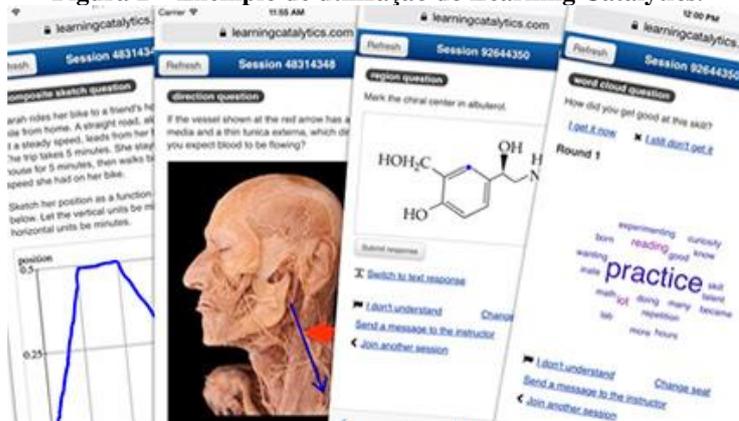
**Figura 1 – Exemplo de um laboratório virtual da Plataforma Colaborativa de Avaliação de Habilidades Práticas.**



Fonte: Disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=ITIUrf1EVNs&feature=youtu.be>> .Acesso em 04 jul 2015.

Um sistema denominado Learning Catalytics<sup>28</sup>, desenvolvido pelo Grupo Mazur, da Universidade de Haward, faz uso da analítica da aprendizagem para examinar o comportamento do estudante em tempo real: envolve os alunos com perguntas abertas, recebe respostas, analisa e fornece *feedbacks* que objetivam o desenvolvimento do pensamento crítico do estudante.

**Figura 2 – Exemplo de utilização do Learning Catalytics.**



Fonte: Disponível em < <https://learningcatalytics.com/>> . Acesso em 07 jul. 2015.

<sup>27</sup> Measuring Learning – Amrita University. Disponível em <<https://www.amrita.edu/research/project/measuring-learning>>. Acesso em 04 jul 2015.

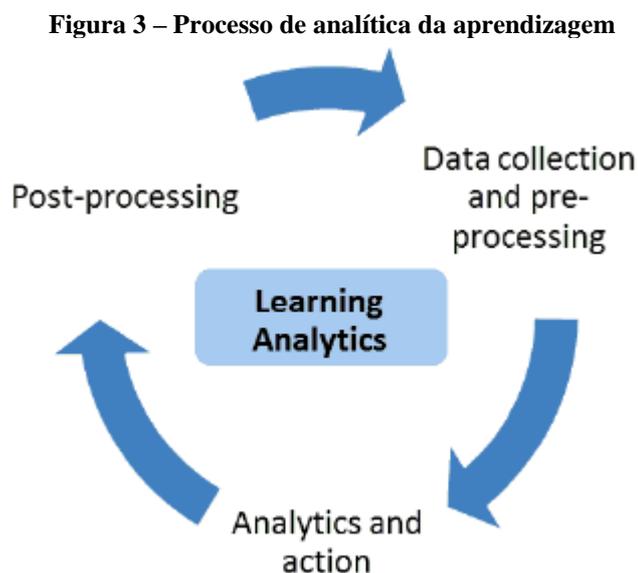
<sup>28</sup> Disponível em < <https://learningcatalytics.com/>>. Acesso em 07 jul 2015.

A experiência de Cambruzzi (2014) com a analítica da aprendizagem no Estado do Rio Grande do Sul descreve sua utilização em um estudo de fatores envolvidos no fenômeno da evasão escolar, em cursos na modalidade de educação a distância. Sua pesquisa aponta possibilidades de soluções efetivas de redução da evasão, tomando por base dados “obtidos com o acompanhamento da interação de alunos e professores ao longo de períodos de semestres do curso”. (CAMBRUZZI, 2014, p. 69).

Na próxima seção, faremos uma exposição sobre as etapas e dimensões utilizadas na aplicação da analítica da aprendizagem.

#### 2.4 A ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM: AS ETAPAS E DIMENSÕES

As etapas de aplicação de um processo de LA são sugeridas por Chatti et al. (2012). Os autores propõem a LA como uma cadeia iterativa<sup>29</sup> (FIG. 3) realizada em três etapas: 1ª – Coleta e pré-processamento dos dados; 2ª – Análise e ação; 3ª – Pós-processamento.



Fonte: Chatti et al. (2012, p. 6).

##### **1ª etapa – Coleta e pré-processamento dos dados**

O primeiro cuidado para a elaboração de um processo de analítica da aprendizagem são os dados com os quais a analítica se realizará – os dados são a sustentação

<sup>29</sup> Termo comum na computação, que se refere à repetição de um processo, no qual os resultados de cada iteração são utilizados no próximo ciclo.

de qualquer analítica (CAMPBELL; OBLINGER, 2007), em particular a da aprendizagem. Pergunta-se na implantação de uma LA quais são as bases de dados disponíveis – dados que podem ser dos estudantes (exemplo: idade) ou produzidos por eles (exemplo: quantidade de suas interações em um fórum de discussão) – e como essas informações seriam disponibilizadas. Na modalidade da educação a distância, esses dados podem ser provenientes dos AVAs (ambientes virtuais de aprendizagem) nos quais os cursos ocorrem. Tais ambientes fornecem a “matéria-prima” para a aplicação de uma LA.

A etapa de pré-processamento inclui consolidação, organização e preparação dos dados para que sejam recebidos por um *software* de análise. Na coleta dos dados, “uma das primeiras perguntas a fazer é quais dados poderiam fornecer *insights* úteis” (CAMPBELL; OBLINGER, 2007, p.4). No pré-processamento, procedimentos da mineração de dados educacionais podem ser utilizados, entre eles: limpeza, integração, transformação, redução e modelagem dos dados (CHATTI et al.; 2012).

### **2ª etapa – Analítica e ação**

Nessa etapa, “os dados são analisados para detectar padrões e fazer previsões com base nesses padrões. O objetivo da análise é descobrir a trajetória das atividades do aluno e fazer previsões sobre os seus resultados”<sup>30</sup>. (DIAZ; BROWN, 2012, p.2). Para Chatti et al. (2012, p. 6), as ações em LA incluem “monitoramento, análise, previsão, intervenção, tutoria/orientação, avaliação, *feedback*, adaptação, personalização, recomendação e reflexão”<sup>31</sup>. Essa fase inclui análise dos dados, apresentação das informações e ações que são baseadas nessas informações. Podemos entender os fatores que influenciam o desempenho de estudantes ou perceber possíveis causas de evasão em um curso, assim como promover atitudes que visem ao aprendizado ou que diminuam a evasão.

### **3ª etapa – Pós-processamento**

A etapa de pós-processamento se reporta à análise do modelo de LA aplicado, sua viabilidade e resultados. Nessa etapa, pode ser realizada a inclusão ou retirada de variáveis,

---

30 “the data are analyzed to detect patterns and make predictions based on those patterns. The goal of the analysis is to discover the trajectory of the learner’s activity and to make predictions about outcomes.”

31 “monitoring, analysis, prediction, intervention, assessment, adaptation, personalization, recommendation, and reflection.”

alteração do modelo de predição, bem com avaliação das ações realizadas (CHATTI et al.; 2012).

Além das etapas de aplicação da LA, a literatura nos mostra que um processo de aplicação da LA tem um modelo composto por quatro dimensões, apontadas por Chatti et al. (2012): dados e ambiente (*data and environments*) em que estes são coletados, organizados e usados para análise; interessados (*stakeholders*), que estabelecem o objeto da análise; objetivos (*objectives*), que expressam a finalidade para que os dados coletados são analisados; e métodos (*methods*), que estabelecem o sistema de análise dos dados coletados.

### **Dados e ambiente**

Percebermos onde os dados educacionais são armazenados, se estão em plataforma única, ou distribuídos em diversas. É um dos primeiros passos para a realização da LA. Chatti et al. (2012, p. 7) informam que os “sistemas educacionais centralizados estão bem representados pelos sistemas de gestão de aprendizagem” e que, em alguns casos, esses sistemas são de código aberto, como o Moodle. Em muitos casos, há dificuldade na consolidação dos dados em decorrência da grande quantidade de fontes e da variedade dos dados.

### **Interessados**

Essa dimensão estabelece quem tem interesse nos resultados de uma aplicação de LA. Estudantes e professores poderiam interessar-se na LA por perceberem o potencial que ela possui para melhorar os processos de ensino e aprendizagem. Os gestores podem utilizar seus resultados na formação de seus docentes, indicando melhores práticas educativas.

### **Objetivos**

Alguns objetivos são ressaltados por Chatti et al. (2012) para a aplicação de uma LA. O **acompanhamento** das atividades, por meio de monitoramento e geração de relatórios, pode ser usado para subsidiar as intervenções nos processos de ensino e aprendizagem; essa **análise** pode ser utilizada para melhorar os ambientes de aprendizagem. O foco pode ser o desenvolvimento de modelo que forneça **previsão** sobre o desempenho dos alunos, baseado em suas atividades, podendo, assim, realizar-se uma **intervenção** em tempo hábil, evitando o fracasso escolar. **Explicações** sobre padrões de dados encontrados ajudam os alunos com a responsabilização de sua aprendizagem e permitem um **monitoramento** mais eficaz. A

**avaliação** e o *feedback* dos processos educativos podem contribuir com a melhoria de sua eficiência e eficácia. A LA pode ter o objetivo de promover a **adaptação** dos recursos de aprendizagem e atividades de instrução de acordo com as necessidades individuais dos alunos, promovendo **personalização** e **recomendação** focadas em como ajudar os alunos a decidirem sobre a própria aprendizagem. A LA pode também ser um meio valioso para a **reflexão** dos alunos sobre sua aprendizagem e para os professores acerca de sua prática de ensino.

### Métodos

Os métodos utilizados na aplicação da LA dependerão dos objetivos da pesquisa. Algumas das técnicas empregadas pela LA são: técnicas estatísticas, de visualização de informações, análises de redes sociais e a mineração de dados educacionais. A Estatística pode ser utilizada para obtermos “o tempo on-line, o número total de visitas, número de visitas por página, distribuição de visitas ao longo do tempo, a frequência de postagens / respostas do aluno, a porcentagem de material lido”<sup>32</sup> (CHATTI et al., 2012, p. 10) dos estudantes em um curso.

As técnicas de visualização de informações são expedientes que auxiliam a leitura gráfica de dados gerados pelas estatísticas, algumas vezes tornando mais fácil a interpretação e a conclusão sobre as informações expressas.

A análise das redes sociais tem como objetivo investigar o aprendizado em rede. Ao analisarmos uma rede social, podemos descobrir como a interação acontece dentro de um grupo, em quais níveis se dá o grau de relacionamento e qual a importância disso no aprendizado dos indivíduos.

A mineração de dados “é comumente definida como o processo de descobrir padrões úteis ou conhecimento a partir de fontes de dados”<sup>33</sup>. (LIU, 2007, p. 6). A mineração de dados educacionais produz métodos e técnicas que objetivam a descoberta de padrões que forneçam conhecimentos utilizáveis na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem (GOTTARDO; KAESTNER; NORONHA, 2012).

---

<sup>32</sup> "time online, total number of visits, number of visits per page, distribution of visits over time, frequency of student's postings/replies, percentage of material read"

<sup>33</sup> "It is commonly defined as the process of discovering useful patterns or knowledge from data sources"

A analítica da aprendizagem “pode fornecer ferramentas poderosas para professores, a fim de apoiá-los, por meio de um processo iterativo para a melhoria de seus cursos e, em paralelo, o desempenho de seus alunos”<sup>34</sup>. (DYCKHOFF et al., 2012). No Brasil, apesar de recente o interesse pela expressão, já existem grupos de pesquisa<sup>35</sup> no assunto, com trabalhos acadêmicos publicados ou em fase de publicação que visam à pesquisa e à aplicação da LA em ambientes de aprendizagem, para melhoria do desempenho acadêmico, aumento da responsabilização do aprendiz por parte dos próprios discentes, diminuição da evasão e da reprovação no ensino superior.

Como já mencionado, aplicaremos a analítica da aprendizagem nas turmas, que ingressaram em 2009, de Licenciatura em Matemática da UAB/UECE. No próximo capítulo, por conseguinte, abordaremos sobre a formação dos professores de Matemática.

---

<sup>34</sup> “Learning Analytics can provide powerful tools for teachers in order to support them in the iterative process of improving the effectiveness of their courses and to collaterally enhance their students’ performance.”

<sup>35</sup> O LATES - Laboratório de Tecnologia Educacional e *Software* Livre (LATES), grupo de pesquisa vinculado ao CNPq, realizou publicação sobre o tema em 2013 e mantém, atualmente, pesquisas na área. Um grupo de pesquisa da UNISINOS publicou um artigo (GUEDES et al., 2013) e uma dissertação sobre a LA aplicada à redução da evasão na educação a distância (CAMBRUZZI, 2014).

### 3 A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA: ALGUMAS DIFICULDADES NA FORMAÇÃO A DISTÂNCIA

A formação inicial dos professores de Matemática é campo vasto, alvo de investigações sobre os mais distintos aspectos, tais como: legislação, currículo, processo de ensino, aprendizagem discente, formação de formadores etc. Pretendemos abordar aqui, todavia, somente aspectos específicos mais diretamente relacionados a esta pesquisa.

Percorreremos inicialmente aspectos gerais da legislação vigente relacionada à licenciatura em Matemática. Em seguida, abordaremos a Licenciatura em Matemática na UAB/UECE. Concluímos o capítulo com as dificuldades encontradas nas licenciaturas em Matemática na modalidade de educação a distância.

#### 3.1 A LEGISLAÇÃO E O *LOCUS*

O Parecer CNE/CES nº 1.302/2001, de 05 de março de 2002, diz que “os cursos de Bacharelado em Matemática existem para preparar profissionais para a carreira de ensino superior e pesquisa, enquanto os cursos de Licenciatura em Matemática têm como objetivo principal a formação de professores para a educação básica”. (BRASIL, 2002, p. 1). O Ministério da Educação define o licenciado em Matemática como

o profissional capacitado para atuar na educação básica e em cursos de formação de professores. Além de atuar diretamente na sala de aula, o licenciado pode trabalhar na elaboração de materiais didáticos voltados para o ensino de Matemática e desenvolver pesquisas no campo da Educação Matemática. Além disso, aplica teorias matemáticas na resolução de problemas relacionados a diversas áreas do conhecimento nas quais o pensamento matemático se faz presente, como Física, Estatística, Biologia, Administração, Economia, Engenharia, entre outras. (MEC, 2013)<sup>36</sup>.

De acordo com a legislação brasileira vigente, os cursos de bacharelado e Licenciatura em Matemática devem desenvolver as seguintes competências e habilidades em seus formandos:

- a) capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão;
- b) capacidade de trabalhar em equipes multi-disciplinares;
- c) capacidade de compreender, criticar e utilizar novas idéias e tecnologias para a resolução de problemas.
- d) capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento;

---

<sup>36</sup> MEC. Seja um professor. Em: <http://sejaumprofessor.mec.gov.br/internas.php?area=como&id=licenciaturas>. Acesso em: 01 dez. 2014.

- e) habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema;
  - f) estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento;
  - g) conhecimento de questões contemporâneas;
  - h) educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social;
  - i) participar de programas de formação continuada;
  - j) realizar estudos de pós-graduação;
  - k) trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber.
- (BRASIL, 2002, p. 3).

No tocante à formação de professores de Matemática, o Parecer CNE/CES nº 1.302/2001, além das competências e habilidades, anteriormente citadas, acrescenta as capacidades de:

- a) elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica;
  - b) analisar, selecionar e produzir materiais didáticos;
  - c) analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica;
  - d) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos;
  - e) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente;
  - f) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica.
- (BRASIL, 2002, p. 4).

Em relação às seis competências e habilidades pertinentes especificamente à formação do professor de Matemática, é importante ressaltarmos o pensamento de Gatti (2010). Ela nos diz que as instituições públicas mantêm, “em sua maioria, carga horária bem maior para as disciplinas relativas a conhecimentos específicos, espelhando mais a ideia de um bacharelado do que licenciatura”. (P. 1373).

Conforme observado, são muitas as habilidades e competências a serem desenvolvidas no futuro professor de Matemática. Defendemos, como um dos aspectos que proporcione esse desenvolvimento, a existência de um ambiente adequado para essa formação, seja ele presencial ou a distância, que objetive uma formação de professores desde “[...] seu campo de prática e agregar a este os conhecimentos necessários selecionados como valorosos, em seus fundamentos e com as mediações didáticas necessárias, sobretudo por se tratar de formação para o trabalho educacional com crianças e adolescentes”. (GATTI, 2010, p. 1375). Isso significa, ademais, que “o perfil do docente formado permanece distante dos desafios e das exigências das mudanças ocorridas na sociedade e na economia e, logicamente, com as suas consequências na definição clara do que se deseja que eles façam nas escolas”. (GENTILINI; SCARLATTO, 2015, p. 22).

No Parecer citado há pouco, é exposta preocupação relativamente às tecnologias digitais e à formação dos professores de Matemática. A legislação estabelece que o computador deva ser usado como instrumento auxiliar em seu trabalho, que o licenciando seja incentivado ao seu uso, bem como de outras tecnologias inseridas em sua formação, para auxiliá-lo no processo de ensinar Matemática. Nascimento e Nunes (2013, p. 50), no entanto, nos alertam para a noção de que “ a formação do professor é essencial para os uso da Informática na Educação, desde que não seja limitada ao tecnicismo”. No caso da modalidade de educação a distância, em que a tecnologia “mais comentada atualmente é a do computador”. (MOORE; KEARSLEY, 2011, p.16). Sales (2011, p. 130) sugere que deva ser oferecida “mais formação na área das TICs e da EaD, tanto em cursos de extensão como em cursos de graduação e pós-graduação”; para que sejam adquiridas habilidades exigidas para a atuação em cursos a distância.

De acordo com o Censo da Educação Superior de 2013<sup>37</sup>, se compararmos a oferta de cursos de Licenciatura em Matemática presenciais e a distância em atividade no Brasil, sem contar os extintos ou em extinção, observamos que, dos 605 cursos, 54 (8,9%) são ofertados na modalidade de educação a distância e 551 (91,1%) são presenciais. Na região Nordeste, o percentual de cursos a distância é um pouco maior (9,9%); na UECE, campo de nossa pesquisa, a razão entre licenciaturas em Matemática presenciais e a distância alcança 4:1, significando que 20,0% desses cursos são a distância (ver TAB. 2).

**Tabela 2 – Número de cursos de Licenciatura em Matemática presenciais e a distância, em atividade, por localidade - 2013.**

Localidade	Presencial	%	A Distância	%	Total
Brasil	551	91,1%	54	8,9%	605
Nordeste	136	90,1%	15 <sup>38</sup>	9,9%	151
UECE	4	80,0%	1	20,0%	5

Fonte: Adaptado do Censo da Educação Superior de 2013 (microdados) (BRASIL, 2013).

Ainda focando somente nos cursos de Licenciatura em Matemática em atividade, podemos constatar que a maioria deles ocorre em instituições públicas (63,6%), e o restante está em instituições classificadas como privadas ou especiais. Esse total maior de cursos em instituições públicas contrasta com o menor quantitativo de instituições públicas ofertantes se

<sup>37</sup> Informações obtidas nos microdados do Censo da Educação Superior 2013. Disponível em < <http://portal.inep.gov.br/basica-levantamentos-acessar>>. Acesso em 04 jul 2015.

<sup>38</sup> Para essa contagem, utilizamos, como referência, a localização da sede da instituição, pois o Censo não classifica os cursos a distância conforme a região.

comparado com o de privadas ou especiais: são 135 públicas (42,3%) e 184 privadas ou especiais (57,7%).

A quantidade de ingressantes nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil, seja a distância ou presencial, é de 28.472, enquanto há 8.689 concluintes. Isso nos mostra que a razão entre o número de ingressantes e o de concluintes é de 3,3:1, ou seja, para cada 3,3 pessoas que ingressaram em 2011, apenas uma concluiu o curso, representando baixa produtividade na formação desses profissionais (ver TAB. 3).

**Tabela 3 – Dados sobre a Licenciatura em Matemática no Brasil (em atividade), por tipo de instituição - 2011.**

Variáveis	Instituições Públicas	Instituições Privadas ou Especiais	Total
Instituições	135	184	319
Cursos	385	220	605
Matrículas	56.774	23.654	80.428
Ingressos	16.969	11.503	28.472
Concluintes	4.840	3.849	8.689

Fonte: Adaptado do Censo da Educação Superior de 2013 (microdados) - (BRASIL, 2013).

Com base nas informações da TAB. 3, percebemos que retenções e evasões e sua relação com o quantitativo de concluintes é campo merecedor de investigações. Concordamos com Mill (2012), quando diz que a evasão é uma preocupação que tem estimulado pesquisas sobre os motivos da não permanência nos cursos, e a busca por estratégias diversas para a superação de dificuldades.

A elevação da qualidade no ensino superior está no conjunto das metas do Plano Nacional de Educação (PNE), que entrou em vigor em junho de 2014. Tem, como estratégia para o seu cumprimento, a promoção da melhoria da qualidade dos cursos de Pedagogia e licenciaturas (BRASIL, 2014), nas quais se incluem as licenciaturas em Matemática. Apesar dessa meta expressa de melhoria, não encontramos nos documentos oficiais, que regulamentam ou direcionam as licenciaturas em Matemática, propostas do tratamento e do cuidado com os principais agentes dessa modalidade: os futuros professores, no que tange a aspectos que afetam o sucesso ou o fracasso dos alunos. Essa preocupação não se dá para os cursos presenciais nem para os da modalidade de educação a distância. Isso nos leva a concluir que fica a cargo das pesquisas e dos profissionais da educação o cuidado com a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem e dos ambientes em que ocorre a formação dos professores de Matemática, na qual incluímos a pesquisa sob relatório.

Na seção seguinte, abordaremos especificamente a Licenciatura em Matemática promovida pela UECE na modalidade de educação a distância, por meio do convênio com o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB).

### 3.2 A LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UAB/UECE

A licenciatura que pesquisamos encontra-se no âmbito da Universidade Estadual do Ceará (UECE), cuja história começa em 1973, ano da instituição da Fundação Educacional do Estado do Ceará (FUNEDUCE), pela Lei nº 9.753. Em 1975, por meio de Resolução nº 02, de 05 de março, foi criada a Universidade Estadual do Ceará (UECE<sup>39</sup>, 2014).

A Universidade é composta por centros e faculdades. Na Capital do Estado, estão o Centro de Ciências da Saúde (CCS), Centro de Educação (CED), Centro de Humanidades (CH), Centro de Estudos Sociais Aplicados (CESA), Centro de Tecnologia (CCT) e Faculdade de Veterinária (FAVET). No interior, estão o Centro de Educação, Ciências e Tecnologia da Região dos Inhamuns (CECITEC) – Tauá, Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI) – Iguatu, Faculdade de Filosofia Dom Aureliano de Matos (FAFIDAM) – Limoeiro do Norte, Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central (FECLESC) – Quixadá, Faculdade de Educação de Crateús (FAEC) – Crateús, Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI) – Itapipoca (UECE, 2013). O CCT, que surgiu em 1977, destaca entre os seus objetivos: proporcionar uma sólida formação

[...] em Ciência e Tecnologia, bem como a prática de uma aprendizagem continuada e sistematizada, que permita aos seus graduandos integrarem aspectos tecnocientíficos, sociais e humanos, de forma a torná-los agentes de mudança e inovação na sociedade, respondendo às necessidades da sociedade em geral e do sistema produtivo em particular. (UECE, 2011).

O curso de Licenciatura em Matemática é ofertado, na Capital, pelo CCT e, no interior, pelas faculdades FECLI, FAFIDAM e FECLESC. O curso tem por objetivo: formar licenciados em Matemática para o Ensino Médio

com direito a lecionar Ciências e Matemática no Ensino Fundamental, dotando o profissional docente de uma base instrumental para desenvolver projetos de pesquisa e extensão, que possibilitem a produção do conhecimento na sua área de atuação, contribuindo para o desenvolvimento científico e cultural do Estado do Ceará. (UECE<sup>40</sup>, 2014).

---

<sup>39</sup> Sítio oficial da UECE. Disponível em: <http://www.uece.br/uece/index.php/conhecauece/institucional> Acesso em: 09 dez. 2014.

<sup>40</sup> Disponível em <<http://www.uece.br/uece/index.php/graduacao/presenciais>>. Acesso em : 09 dez. 2014.

No segundo semestre de 2013 (2013.2), o total de alunos matriculados na Licenciatura em Matemática na modalidade presencial era de **968** estudantes, distribuídos da seguinte forma: 650 matrículas na Capital (CCT), 65 na FECLI, 131 na FAFIDAM e 122 alunos na FECLESC (UECE, 2013).

Em breve comparativo realizado nos anos de 2012 e 2013, levando em consideração as vagas ofertadas em cursos presenciais para os respectivos exames vestibulares e o número de estudantes graduados nos mesmos semestres, percebemos que o número de vagas ofertadas é bem superior ao total de graduados, ou seja, se partirmos do princípio de que as vagas oferecidas serão ocupadas, então o número de estudantes que ingressam na universidade será bem superior ao dos que se graduam. A TAB. 4 nos mostra que, nos quatro semestres referidos, o total de vagas ofertadas foi de 470, enquanto a TAB. 5 informa que 124 estudantes se graduaram nesses semestres. A relação entre o número de estudantes de Matemática que se graduaram na UECE e o de vagas oferecidas é de 23 concluintes para cada 100 vagas ofertadas, resultado preocupante e merecedor de estudos posteriores.

**Tabela 4 – Vagas ofertadas para ingresso por exame vestibular na UECE, por unidades acadêmicas – 2012 - 2013**

Unidade	2012.1	2012.2	2013.1	2013.2	Total
CCT	80	80	80	80	320
FECLI	-	-	-	40	40
FAFIDAM	40	-	40	-	80
FECLESC	-	-	30	-	30
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>80</b>	<b>150</b>	<b>120</b>	<b>470</b>

Fonte: Adaptado de UECE em Números (UECE, 2013)

**Tabela 5 – Alunos graduandos em Lic. em Matemática na UECE, por unidades acadêmicas - 2012 - 2013**

Unidade	2012.1	2012.2	2013.1	2013.2	Total
CCT	15	16	15	27	73
FECLI	-	-	10	-	10
FAFIDAM	4	7	7	8	26
FECLESC	-	1	8	6	15
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>124</b>

Fonte: Adaptado de UECE em Números (UECE, 2013)

Não encontramos, nesse relatório institucional, dados específicos sobre a Licenciatura em Matemática a distância da UECE, curso que passou a funcionar em 2009, por meio de convênio firmado entre a UECE e o MEC/FNDE/UAB. A UECE oferta cursos a distância em parceria com o Sistema UAB desde 2005.

O Sistema UAB foi criado pelo Ministério da Educação em 2005. É uma política pública que tem por objetivo “o desenvolvimento da modalidade de educação a distância, com a finalidade de expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior no País”. (BRASIL, 2006, art. 1º). Estabelece como meta prioritária a oferta de cursos de licenciatura, de formação inicial e continuada para professores da educação básica.

Atualmente, de acordo com pesquisa realizada no *site* da UAB/CAPES<sup>41</sup>, 96 instituições integram o Sistema UAB, entre universidades federais, universidades estaduais e institutos federais de educação, ciência e tecnologia (IFETs). Há 668 polos de apoio presencial e 1.248 cursos, dos quais 80 são relacionados à Matemática.

Como política pública de formação de professores da educação básica, a Universidade Aberta do Brasil representa uma virtuosa iniciativa de extremo valor social. Ela representa a maior iniciativa do governo federal para a melhoria da formação dos professores do ensino fundamental pela modalidade de educação a distância e, talvez, pela educação presencial. [...] os cursos [...] são voltados para a formação de professores da educação básica, o que dá a ela o mérito de voltar a atenção das universidades públicas para a qualidade da educação básica, coisa difícil de acontecer ou imaginar ao longo da história da educação brasileira. (MILL, 2012, p. 286).

O Decreto 5.622/2005 estabelece, em seu artigo 10º, § 7º, que as instituições estaduais que oferecem cursos superiores a distância devam informar “os polos de apoio presencial que integrarão sua estrutura, com a demonstração de suficiência da estrutura física, tecnológica e de recursos humanos”. (BRASIL, 2005, art. 10º). A UECE utiliza cinco polos de apoio para os cursos de formação do professor de Matemática. No QUADRO 3, podemos verificar as datas de início das turmas de Licenciatura em Matemática que funcionam nesses polos.

---

<sup>41</sup> Disponível em: < [http://www.uab.capes.gov.br/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=10](http://www.uab.capes.gov.br/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=10)>. Acesso: 05 jan. 2014.

**Quadro 3 – Início de funcionamento das turmas de Licenciatura em Matemática oferecidos pela UAB/UECE, por polo – 2009-2014**

<b>Polo</b>	<b>Início de funcionamento</b>
Barbalha	28/09/2012
Caucaia	28/09/2012
Mauriti	03/04/2009
Mauriti	17/12/2010
Piquet Carneiro	03/04/2009
Piquet Carneiro	17/12/2010
Quixeramobim	29/09/2012

Fonte: Adaptado de UECE<sup>42</sup>(2014).

O curso de Licenciatura em Matemática a distância é composto de 180 créditos, que devem ser integralizados em oito módulos ou semestres, com carga horária de integralização de 3.060 horas (UECE, 2011). As cargas horárias das disciplinas estão divididas entre os três núcleos de formação e o trabalho de conclusão do curso, como podemos verificar no QUADRO 4.

**Quadro 4 – Distribuição da carga horária do curso de Licenciatura em Matemática da UAB/UECE, por núcleos - 2011**

<b>Núcleo</b>	<b>Carga horária</b>
<b>Núcleo de Formação de Matemática</b>	<b>2006h</b>
1. Básica	
2. Complementar	
3. Prática como Componente Curricular (PCC)	
<b>Núcleo de Formação Pedagógica</b>	<b>748h</b>
1. Básica	
2. Estágios Supervisionados	
3. Prática como Componente Curricular (PCC)	
<b>Núcleo de Formação Geral</b>	<b>204h</b>
<b>Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)</b>	<b>102h</b>

Fonte: Adaptado do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática a distância (UECE, 2011).

O projeto pedagógico da Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, quando trata do perfil do profissional a ser formado, informa que espera que seus graduados

[...] tenham uma sólida formação de conteúdos de Matemática e uma formação que lhes prepare para enfrentar os desafios das rápidas transformações da sociedade, do mercado de trabalho e das condições de exercício profissional. Além disso, espera-se que o graduado tenha: visão do papel social de educador que desempenha, e da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania; capacidade e sensibilidade para se

<sup>42</sup> Disponível em: < <http://www.uece.br/sate/index.php/polos>>. Acesso em: 09 dez. 2014.

inserir nas diversas realidades dos educandos, interpretando suas ações, visão, compreendendo que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos e desempenhando seu papel na superação dos preconceitos, traduzidos pela angústia, inércia ou rejeição, que muitas vezes ainda estão presentes no ensino-aprendizagem dessa disciplina. (UECE, 2011, p. 70).

O relato de Vasconcelos e Pereira (2013, p. 4371), referente à Licenciatura em Matemática na modalidade de educação a distância da UAB/UECE, nos informa que são ofertados aos alunos, “entre outros, os seguintes recursos didáticos: Módulos impressos por áreas de conhecimento; Ambiente Virtual de Aprendizagem; Fóruns e Chats; Vídeokonferências [*sic*]; Encontros presenciais; Estudos a distância; Sistema de Acompanhamento ao Estudante a Distância (tutoria local e a distância)”.

O texto, como está expresso, nos indica que fóruns e *chats* são recursos específicos, e que o ambiente virtual de aprendizagem seria outro recurso específico oferecido aos alunos. Afirmamos, porém, em contraposição, que fóruns e *chats* são atividades que, no caso dos cursos do sistema UAB/UECE, encontram-se como parte integrante do AVA utilizado. O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) nos explana, contudo, que os seguintes recursos pedagógicos são disponibilizados no curso (UECE, 2011, p. 27):

- Materiais impressos.
- Videoaulas.
- Ambiente Virtual de Aprendizagem.
- Vídeokonferências.
- Quadro branco eletrônico
- Encontros presenciais ministrados por Professores formadores.

Os autores citados nos informam ainda que, em cada disciplina, são utilizadas provas escritas e orais, trabalhos individuais e em grupos, bem como pesquisas, atividades de campo, relatórios e participação em fóruns para a avaliação de desempenho dos alunos; e que a avaliação é composta de dois momentos: um presencial (prova escrita) e outro a distância. O PPC nos dá conta de que existem três encontros presenciais em cada disciplina, e que a prova escrita acontece no terceiro encontro. “No momento a distância, o aluno recebe via AVA certa quantidade de tarefas para serem executadas e estas atividades, após encaminhadas e corrigidas, geram uma nota”. (VASCONCELOS; PEREIRA, 2013, p. 4372). O aluno é aprovado se obtiver média final igual ou acima de 7,0 (sete).

Percebemos, nos autores, coerência com o PPC (UECE, 2011), que estabelece e distingue quatro etapas na composição do processo de avaliação dos estudantes da Licenciatura em Matemática da UAB/UECE: entrevista com tutores, trabalhos escritos,

resultados de estudos e pesquisas e provas presenciais. O PPC (UECE, 2011, p. 36) informa, ainda, que

A avaliação da aprendizagem assumirá funções diagnóstica, formativa e somativa, desenvolvendo-se de forma contínua, cumulativa e compreensiva. Em cada disciplina serão aplicados instrumentos diversificados: trabalhos, pesquisas, atividades laboratoriais, atividades de campo, relatórios, atividades no AVA e provas escritas (realizadas presencialmente).

O fato das atividades no AVA comporem a nota das disciplinas nos indica que um “olhar” analítico sobre suas influências na nota de desempenho dos alunos faz-se necessário, reforçando nosso objetivo de pesquisa. A forma como os alunos da Licenciatura em Matemática da UAB/UECE são avaliados nos interessa nesta pesquisa, pois abordaremos os recursos e as atividades do AVA – no caso da UECE, trata-se do Moodle – e sua relação com no desempenho desses estudantes.

Na seção seguinte, abordaremos as dificuldades encontradas na formação dos professores de Matemática, em particular, na modalidade de educação a distância.

### 3.3 AS DIFICULDADES NA FORMAÇÃO

O cuidado com a formação dos professores de Matemática não é recente. Moreira e David (2010, p. 13) nos dizem que “a partir da década de 1970, no bojo de uma intensa discussão sobre o papel social e político da educação, começam a se configurar mudanças estruturais nos cursos de licenciatura”. Ressaltam, ademais, que a formação do professor deva ser aprofundada com o objetivo de torná-lo um educador. Essa inquietação na formação dos docentes é chancelada por Gentilini e Scarlatto (2015, p. 15):

As pesquisas e reflexões, em escala crescente, têm se dedicado ao (novo) papel do professor nesses processos e, frequentemente, afirma-se que as formas atuais de qualificação dos docentes não têm sido adequadas ou suficientes para que eles possam enfrentar a complexidade dos problemas educacionais da contemporaneidade e que isto tem muito a ver com descompasso entre a formação inicial e a realidade da educação e da escola.

Em virtude das preocupações externadas por esses autores, há de se considerar também o crescimento observado das licenciaturas a distância, incluindo as de Matemática. Segundo Maia e Mattar (2007, p. XIII), “talvez nenhuma novidade tenha produzido um impacto tão intenso na história da educação quanto o desenvolvimento da educação a distância”. As licenciaturas a distância possuem características específicas na formação e atuação dos docentes insertos nesse âmbito, comungamos com Moore e Kearsley (2011, p. 147) quando os autores exprimem que

[...] existem diversos fatores que tornam o ensino de um curso de educação a distância diferente do ensino em uma sala de aula tradicional.[...] o que torna o ensino a distância um desafio para a maioria dos professores é o fato de este ser conduzido por intermédio de uma tecnologia.

Complementando essa afirmação, Lima e Nunes (2013, p. 105), quando tratam do uso das tecnologias no campo educacional, nos dizem que “a formação do professor auferiu novos contornos ao ser associada à inserção das TICs no espaço escolar, servindo de objeto de pesquisa, pauta de eventos científicos e educacionais, ações e diretrizes da política nacional e de organismos internacionais”. Em pesquisa sobre o curso de Pedagogia da UAB/UECE, Sales (2011) analisa a relação entre a formação e a prática dos professores para a docência de cursos a distância. A autora nos aponta que “existe um óbice a ser transposto: as formações oferecidas são inexpressivas e muitos dos docentes que atuam nos cursos de EaD no modelo UAB não possuem nenhuma formação para tal”. (SALES, 2011, p. 129).

Com relação ao aluno dos cursos de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância, que está sendo formado para se tornar um professor de Matemática, focaremos, agora, nas dificuldades que esse estudante encontra para concluir seu curso.

Um dos maiores obstáculos metodológicos para as pesquisas relacionadas às dificuldades que fazem os alunos de educação a distância não concluírem os cursos é a variedade de possíveis causas (MOORE; KEARSLEY, 2011). Se identificadas, contudo, auxiliariam os estudantes na conclusão de seus cursos.

À medida que um número cada vez maior de cursos é ensinado pela educação a distância, uma ampla compreensão das circunstâncias que facilitam a conclusão do curso é importante para os profissionais que os elaboram, os administradores e os instrutores. (MOORE; KEARSLEY, 2011, p. 181).

Alguns estudos identificam possíveis fatores de sucesso ou insucesso nos cursos, bem como enfatizaram a necessidade de novas pesquisas. Santos (2013) nos mostra em seu estudo sobre a evasão escolar em Licenciatura em Matemática a Distância, ocorrido no Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ), que um dos motivos que levam os alunos à evasão é “a dificuldade de adaptação à modalidade e/ou à proposta pedagógica” (p. 151) do curso, exemplificado pelo fato de o aluno se sentir sozinho em seu aprendizado. Ressalta, ainda, que “o ‘fantasma’ da evasão na EaD torna-se mais medonho quando materializa-se no contexto de um curso de Matemática”. (P. 158).

As dificuldades dos estudantes referentes à utilização do ambiente virtual de aprendizagem (AVA), bem como suas ausências de participação no ambiente, fez parte das

constatações de Perdigão-Nass (2012). Em sua tese, aponta que, nas licenciaturas a distância em Química e Física estudadas (nas quais o AVA utilizado era o Moodle), “uma das reclamações mais comuns dos professores que buscaram utilizar mais intensamente o ambiente virtual, fazendo dele algo maior do que um simples repositório de materiais didáticos tradicionais [...] foi a de que os alunos não estavam participando”. (PERDIGÃO-NASS, 2012, p. 147). Nos resultados de sua pesquisa, mostra “que persistem altas taxas de evasão e de reprovação e pouca dedicação dos alunos ao estudo por um tempo mínimo necessário ao aprendizado”. (PERDIGÃO-NASS, 2012, p. 147).

Temos ainda trabalhos nos quais se expõe a forma como os cursos a distância se mostram, tecendo críticas à maneira como os discentes se inserem em um sistema de EaD. Ressaltam a necessidade de mais humanização nos processos, para que os estudantes se achem participantes ativos de sua aprendizagem; “pois em todas as formas de ensino a distância é importante a capacidade de humanizar a relação com os alunos a distância”. (MOORE; KEARSLEY, 2011, p.171). Em tese de doutorado, Hackmann (2008, p. 180) pesquisa cursos de educação a distância, e nos indica a importância de “rever processos metodológicos e ambientes tecnológicos que permitam a comunicação, considerando, principalmente, que a voz, o olhar e o toque não fazem parte do cotidiano” dos cursos a distância.

Encontramos, em nossos estudos, algumas dificuldades próprias das licenciaturas a distância da UAB/UECE. No curso de Licenciatura em Biologia a distância da UAB/UECE, o artigo de Mourão et al. (2014) informa que, “apesar do contexto favorável, a coordenação do curso identificou vagas ociosas, oriundas da evasão dos alunos já a partir do primeiro ano de atividades”. Os autores nos alertam, em suas conclusões, para o fato de que

[...] atualmente, ainda há uma escassez de trabalhos sobre evasão em cursos superiores na modalidade a distância, o que indica que esse problema ainda deve ser mais discutido com o desenvolvimento de pesquisas aprofundadas e conclusivas, que poderão ter seus resultados revertidos em estratégias gestoras mais eficientes. (MOURÃO et al., 2014).

Em pesquisa realizada no mesmo curso, Castro et al. (2014) nos mostram que, entre os meios utilizados no curso para desenvolver conhecimentos, habilidades e atitudes em seus estudantes, estão “os blogs, chats, wikis”, os quais demandavam “atenção especial com relação à forma como eram conduzidos, analisados e avaliados”. Isso corrobora nossa preocupação de analisarmos esses veículos de aprendizagem no Moodle.

Na Licenciatura em Química a distância da UAB/UECE, encontramos o estudo de Frota, Alexandrino e Sousa Filho (2013), cujos interesses da pesquisa englobavam: “índice de aprovação, índice de reprovação, evasão”. Em seus resultados constataram, “no início do curso, que a grande maioria dos alunos não sabia como utilizar o computador na realização de tarefas a distância”.

Experiência em EaD incorporada à Licenciatura em Física da UECE, na modalidade presencial, foi vivenciada por Lima et al. (2009). Os pesquisadores realizaram acréscimo<sup>43</sup> de 20% na carga horária da disciplina Informática Educativa, pertencente ao currículo dessa licenciatura, o qual aconteceria na modalidade EaD. Em suas conclusões, nos trazem o seguinte indicativo:

Dessa forma, nos sentimos à vontade para afirmar que é necessário promover mudanças nos sistemas educacionais, de forma que enfatizem a melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem, ressaltando principalmente não só a infraestrutura de salas de aula, como também quanto à formação inicial e aprimoramento dos professores e alunos para a utilização operacional e pedagógica das novas ferramentas de ensino a distância. (LIMA et al, 2009, p. 10).

Ao analisarem a Licenciatura em Matemática da UAB/UECE, Vasconcelos e Pereira (2013) nos mostram, em seu relato de experiência, que a quantidade de alunos ingressantes e concluintes nas duas primeiras turmas da licenciatura (o que pode ser observado na TAB. 6): somente seis (22,2%) dos alunos de Mauriti terminaram o curso no tempo adequado, enquanto em Piquet Carneiro esse total foi de quatro (26,7%) estudantes.

**Tabela 6 – Ingressantes e concluintes das primeiras turmas de Licenciatura em Matemática da UAB/UECE – 2009/2013.**

Polos	Ingressantes (2009)	Concluintes (2013)
Mauriti	27	6
Piquet Carneiro	15	4

Fonte: Adaptado de Vasconcelos e Pereira (2013).

As dificuldades apontadas pelos autores são relacionadas ao deslocamento dos participantes aos polos, infraestrutura destes, dificuldades com o material didático, infraestrutura dos municípios e comprometimento dos alunos com sua aprendizagem. Carecemos de estudos que nos indiquem as causas de evasão ou retenção ocorrida nesse caso, especificamente. Não percebemos, no estudo dos autores anteriormente citados, preocupações

<sup>43</sup> A disciplina pesquisada era de 30 horas-aula e os pesquisadores acrescentaram seis horas-aula, totalizando então 36 horas-aula.

com as atividades oriundas do AVA, apenas a informação de que essas atividades compõem o desempenho dos estudantes.

Esses estudos reafirmam nossa perspectiva de que a analítica da aprendizagem pode ser utilizada para as pesquisas relacionadas à Licenciatura em Matemática da UAB/UECE. No capítulo seguinte, portanto, faremos a exposição dos procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa insere-se no campo da educação, mais especificamente na educação a distância, na qual o uso de tecnologias digitais é crescente. Como ensina Nunes (2010, p. 21), “a convergência digital tem proporcionado mudanças na forma de fazer ciência, com repercussões no crescimento quantitativo e qualitativo da produção e acesso ao saber”.

Neste capítulo, abordaremos a trajetória adotada para responder o problema e os objetivos da investigação. Para tanto, explicitamos o paradigma e o método adotados, assim como as estratégias de coleta e análise dos dados à luz da analítica da aprendizagem.

É importante salientar o fato de que nossa pesquisa não pretendeu exaurir a análise de todas as informações que a analítica da aprendizagem, aplicada aos dados dos estudantes registrados no AVA, pudesse nos oferecer. Temos ciência das limitações existentes em qualquer pesquisa realizada, incluindo esta.

### 4.1 O PARADIGMA

As pesquisas estão sob a lente paradigmática dos pesquisadores, ou seja, encontram-se sustentadas em um sistema de crenças de caráter ontológico, epistemológico e metodológico (GUBA; LINCOLN, 1994).

A pesquisa sob relação se inseriu no paradigma pragmático, pois buscamos informações objetivas que podem ser utilizadas na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem ocorrentes no AVA. Estávamos preocupado com as ações e situações que seriam encontradas/ registradas e suas consequências para o desempenho dos pesquisados (CRESWELL, 2010). Olhamos para “o que e como pesquisar, baseados” (CRESWELL, 2010, p.35) em nossa necessidade de estabelecer relações entre os dados encontrados e nos mecanismos que utilizaríamos para esse fim.

Os dados estudados foram produzidos pela interação entre as pessoas e destas com o ambiente virtual de aprendizagem (atividades<sup>44</sup> e recursos<sup>45</sup>). Os resultados dessas interações estão armazenados no AVA e puderam ser quantificados. Estudamos o passado, as

---

<sup>44</sup> Atividades são ferramentas do Moodle nas quais os estudantes interagem com os outros participantes do curso ou realizam a entrega de atividades.

<sup>45</sup> Recursos são ferramentas do Moodle usadas para a disponibilização de materiais: arquivos, *labels*, *links* etc.

interações que já aconteceram. A forma como uma pessoa interage em um ambiente virtual de aprendizagem pode ter como causa distintos fatores, entre eles: interesse pelo curso e tempo disponível, pois “somente estando motivado é que o aluno conseguirá dedicar seu tempo, organizar-se e perseverar nos estudos, tanto na educação à distância, quanto em qualquer outra modalidade de ensino” (ISLER; MACHADO, 2013, p. 79), ou a dificuldade de interação com o ambiente virtual, pois “se os alunos não estão familiarizados com a tecnologia, relutarão em usá-la de modo criativo e arriscado, o que afetará muito seriamente sua experiência”. (MOORE; KEARSLEY, 2011, p. 190). Não analisamos, no entanto, esses fatores, apesar de sabermos que eles existem. Interessamo-nos pela quantidade de vezes que essa pessoa interagiu com as atividades e os recursos do AVA. Pensávamos inicialmente em encontrar nesses dados o tempo durante o qual a pessoa permaneceu nessas interações; porém, na etapa de organização dos dados, percebemos que, no Moodle da UAB/UECE, essa informação não era registrada, o horário de entrada (*login*) e saída (*logout*) do ambiente não estava gravado.

Vimo-nos, então, em uma perspectiva ontológica realista, de caráter crítico, assumindo que a realidade existe, mas é imperfeitamente apreensível em virtude das limitações, tanto da intelectualidade humana quanto dos mecanismos de pesquisa. Concordamos com a noção de que a realidade deva ser o mais amplamente, porém, nunca perfeitamente, apreendida. Cientes de nossas limitações, trouxemos, todavia, análises que nos possibilitarão conhecer aspectos específicos dessa realidade, pois as conclusões sobre a parte abrem perspectivas para o entendimento do todo.

Do ponto de vista epistemológico, tivemos um enquadramento objetivista. Utilizamos a linguagem matemática “como uma grande aliada para a construção do nosso conhecimento, por sua precisão” (SACCOL, 2009 p. 254) na coleta e na análise dos dados pesquisados.

Entendemos que, em uma abordagem pós-positivista, “um indivíduo inicia com uma teoria, coleta os dados que a apoiam ou refutam, e depois faz as revisões necessárias antes de realizar testes adicionais” (CRESWELL, 2010, p. 30); por isso reafirmamos nosso enquadramento no pragmatismo, que nos viabiliza a utilização de “múltiplos métodos, diferentes concepções e diferentes suposições, assim como para diferentes formas de coleta e análise de dados”. (CRESWELL, 2010, p. 35)

Sabíamos da grande quantidade de dados utilizados, pois, como exposto em nosso problema de pesquisa, tratava-se da análise da relação entre as interações realizadas no AVA – envolvendo oito semestres e 37 disciplinas (inicialmente propusemos 38, mas uma delas não aconteceu no AVA) de duas turmas (Mauriti e Piquet Carneiro) – e o desempenho dos estudantes. Esse estudo, do ponto de vista metodológico, se realizou pela aplicação de técnicas estatísticas aos dados. Damos ênfase a uma abordagem quantitativa, que se caracterizou “pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas”. (RICHARDSON, 2011, p. 70).

Realizamos, ademais, um estudo de natureza descritiva para a investigação do que realmente estava posto, ou seja, a descoberta das “[...] características de um fenômeno como tal”. (RICHARDSON, 2011, p. 71). Tínhamos a consciência das limitações de qualquer abordagem de pesquisa escolhida, e acreditamos que

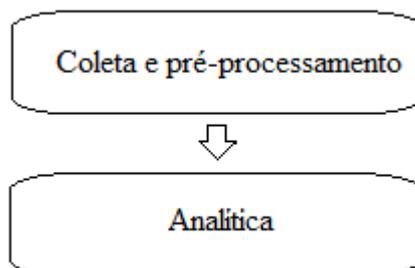
É certo que não se deve pensar que todos os problemas de educação sejam de natureza técnica e possam resolver-se, afinal, no domínio do quantitativo. Ao lado de uma técnica, deverá haver sempre uma política e uma filosofia de educação. Mas, mesmo a estas, a estatística pode e deve servir no esclarecimento de muitos de seus problemas e na proposição de novas questões a serem consideradas. (LOURENÇO FILHO, 2002, p. 87).

No tópico seguinte, abordaremos o método utilizado para dar conta do problema e dos objetivos da pesquisa.

## 4.2 O MÉTODO

Como exposto anteriormente, Chatti et al. (2012) propõem três etapas para a aplicação da LA: 1ª etapa – Coleta e pré-processamento; 2ª etapa – Analítica e ação; 3ª etapa – Pós-processamento. Restringiremos nossa pesquisa à primeira etapa e à primeira fase da segunda etapa (analítica) (ver FIG. 4), pois as turmas que serão pesquisadas já concluíram o curso. Não realizaremos intervenções para tais pessoas nem nos focaremos no pós-processamento. Apoiamo-nos em Davenport, Harris e Morison (2010) para descobrirmos como as ações ocorreram dentro do AVA e que recomendações poderiam ser feitas com o resultado dessas análises.

**Figura 4 – Etapas da aplicação da LA em nossa pesquisa.**



Fonte: Adaptado de Chatti et al. (2012) com ajustes para esta pesquisa.

#### **4.2.1 Os sujeitos da pesquisa**

Nossa pesquisa se circunscreveu às duas primeiras turmas do curso de Licenciatura em Matemática promovido pela UAB/UECE: uma turma da cidade de Mauriti e outra de Piquet Carneiro, ambas no Ceará (VASCONCELOS; PEREIRA, 2013). Nossos sujeitos, portanto, são os estudantes dessas duas turmas (professores em formação). Trabalhamos com a população, constituída de uma turma de 15 estudantes do polo de Mauriti<sup>46</sup> e uma turma de 15 estudantes do polo de Piquet Carneiro. Essas turmas tiveram início no primeiro semestre de 2009 e término no segundo semestre de 2012.

#### **4.2.2 Coleta e pré-processamento**

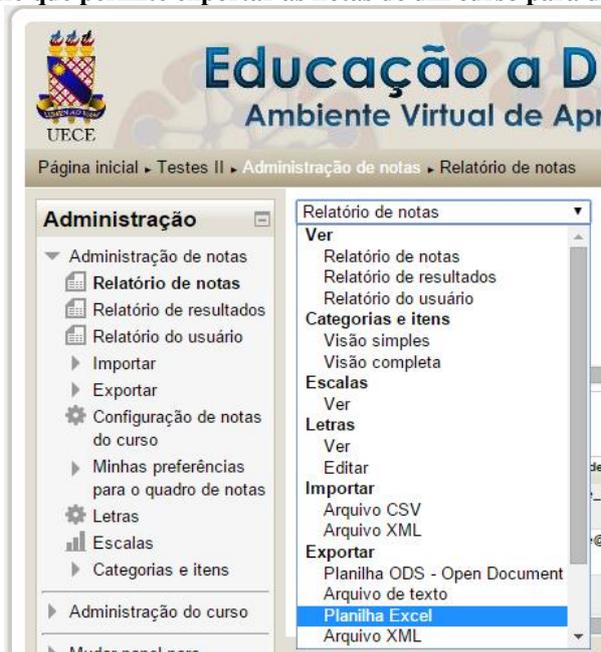
A princípio, pretendíamos trabalhar com as 38 disciplinas do Projeto Pedagógico do Curso. Ao longo da pesquisa, entretanto, foi necessário eliminar do conjunto de disciplinas a componente “Trabalho de Conclusão do Curso”, pois ela não aconteceu no AVA, não havendo, portanto, interação registrada passível de análise. Restaram 37 disciplinas.

Os registros das interações dos estudantes, assim como os registros de desempenho nas disciplinas do curso, puderam ser obtidos por meio de planilhas eletrônicas (o Moodle possui uma opção que exporta esses dados em formato de planilha eletrônica – ver FIG. 5). Essas planilhas foram extraídas de uma cópia exata do Moodle usado no sistema UAB/UECE, pelas bolsistas de iniciação científica do grupo de pesquisa LATES<sup>47</sup>.

<sup>46</sup> Esse número vai de encontro à afirmação de Vasconcelos e Pereira (2013), que informaram o ingresso de 27 estudantes no polo de Mauriti, em 2009.

<sup>47</sup> Esse levantamento pôde ser realizado pelo ao fato de que nossa investigação está inserida em uma pesquisa mais ampla, que se encontra em andamento sob a coordenação de Nunes (2013).

**Figura 5 – Tela do Moodle que permite exportar as notas de um curso para uma planilha.**



Fonte: Elaboração própria.

No levantamento obtido, a turma de Mauriti possuía 37 arquivos (totalizando 91.836 linhas) de interações, um arquivo para cada disciplina do curso. Piquet Carneiro, da mesma forma, tinha 37 arquivos (85.100 linhas). Com relação aos arquivos de desempenho, Mauriti possuía 37 arquivos (353 linhas), e Piquet Carneiro, também, 37 (364 linhas). A totalização dos dados que foram analisados encontra-se na TAB. 7.

**Tabela 7 – Quantidade total de arquivos e linhas de dados que foram analisados pela pesquisa (interação e desempenho)**

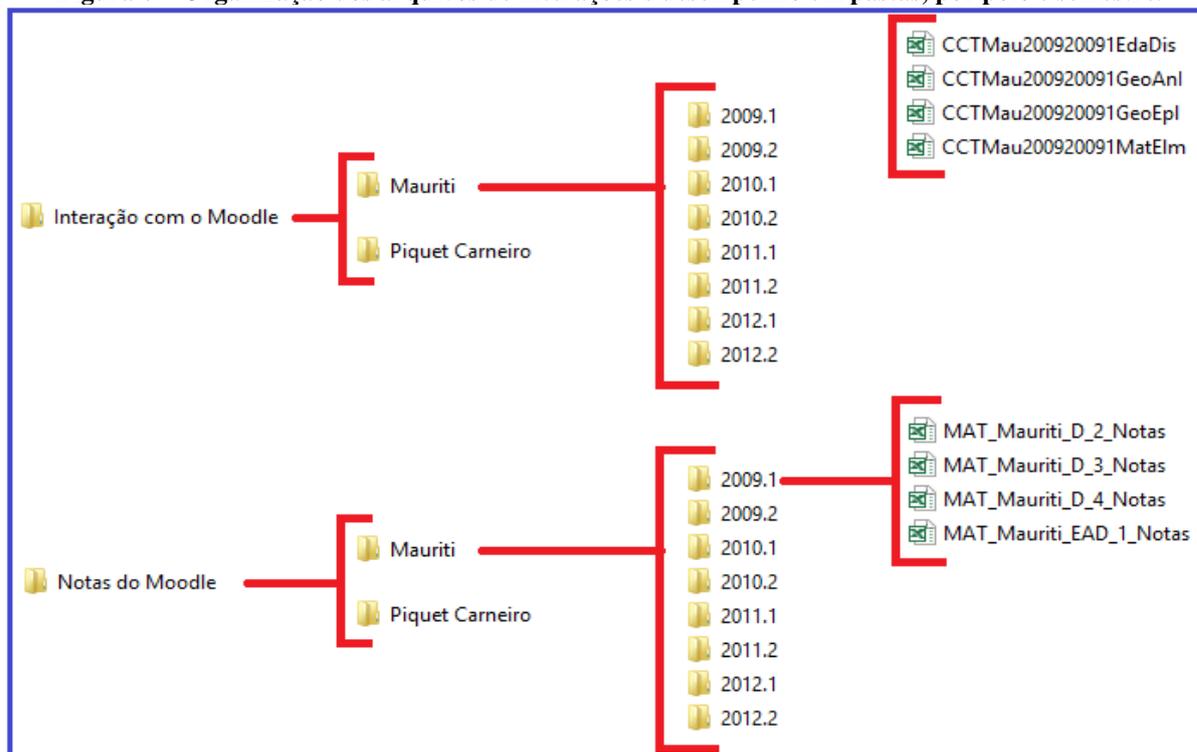
Turma	Quantidade de arquivos	Quantidade de linhas de dados
Mauriti-2009	74	92.189
Piquet Carneiro-2009	74	85.464
<b>Total</b>	<b>148</b>	<b>177.653</b>

Fonte: Elaboração própria.

Nosso trabalho de organização dos dados se iniciou pela divisão dos arquivos em duas pastas principais, uma para guardarmos os arquivos de interações e outra os arquivos com as notas. A pasta de “Interação com o Moodle” possui as subpastas “Mauriti” e “Piquet Carneiro”. A pasta Mauriti, por exemplo, possui as subpastas dos semestres do curso. O curso de Licenciatura em Matemática possui oito semestres, portanto existem oito subpastas, cada uma para os arquivos de disciplinas referentes a esses semestres. A FIG. 6 nos mostra um exemplo dessa organização. Nela visualizamos os arquivos – planilhas eletrônicas – das

disciplinas que compõem o primeiro semestre (2009.1) de Mauriti. As planilhas com as notas de desempenho de cada disciplina ficaram organizadas da mesma forma, incluídas na pasta “Notas do Moodle”. Possuímos planilhas com as interações de cada disciplina e planilhas com as notas de cada uma delas.

**Figura 6 – Organização dos arquivos de interações e desempenho em pastas, por polo e semestre.**



Fonte: Elaboração própria.

Os arquivos de interações são criados, tomando por base os registros que o Moodle realiza em seu banco de dados, quando a pessoa executa alguma ação dentro de um curso. O “Moodle registra cada clique que os alunos fazem quando navegam e tem um sistema de registro de visualização modesto construído nele”. (ROMERO; SEBASTIÁN; GARCÍA, 2008, p. 4). Esses dados foram exportados para planilhas no formato Excel, por meio da ferramenta Relatórios do Moodle, constituindo material para nossas análises. Nos arquivos de interações das disciplinas, estavam disponíveis os seguintes campos (ver FIG. 7):

- Curso – no qual estava disponível o nome da disciplina;
- Hora – registro da data e da hora do acesso;
- Endereço IP;
- Nome completo – do usuário da ação;
- Ação – tipo de ação realizada naquele acesso e
- Informação – informação adicional sobre o acesso.

**Figura 7 – Fragmento de uma das planilhas obtidas no Moodle, contendo dados de interações (de uma disciplina).**

	A	B	C	D	E	F
1	Salvado em: 12 agosto 2013, 10:23					
2	Curso	Hora	Endereço IP	Nome completo	Ação	Informação
4	MAT_Mauriti_EAD_1	2013 agosto 12 10:23	192.168.0.1	Admin User	course report log	Educação a Distância
5	MAT_Mauriti_EAD_1	2013 agosto 12 10:22	192.168.0.1	Admin User	course view	Educação a Distância

Fonte: Elaboração própria.

Unimos os 37 arquivos de interações de Mauriti em arquivo único e o nomeamos como “Mauriti\_Interação”. Esse arquivo consolidado possuía um total de 91.836 linhas (incluída a linha de cabeçalho das colunas). De modo semelhante, os 37 arquivos de interações de Piquet Carneiro foram consolidados em apenas um, denominado “Piquet Carneiro\_Interação”, contendo 85.100 linhas (incluída a linha de cabeçalho das colunas).

Com os arquivos consolidados, precisávamos adicionar colunas de dados adicionais para podermos tratar as informações. Esses novos campos nos auxiliariam em possíveis filtragens e também em totalizações. As seguintes colunas (campos) foram criadas: Semestre; Disciplina; Semestre/ Disciplina; Função; ID Função; ID Ação e ID Geral. Mostramos, a seguir, como cada coluna foi criada.

- **Semestre:** no campo Curso, onde está armazenado o nome da disciplina, existe um padrão para esse nome. Por meio dele conseguimos identificar a qual semestre a disciplina pertencia. Por exemplo, a disciplina MAT\_Mauriti\_D1\_S2 (padrão encontrado) nos possibilitou perceber que se tratava da disciplina D1, do segundo semestre, do polo de Mauriti. Utilizamos, pois, a função “=(direita(célula);2)” para preenchermos a coluna semestre.
- **Disciplina:** o procedimento utilizado para a criação do campo Disciplina foi o mesmo do campo semestre, e a função utilizada foi “=esquerda(direita(célula);5);2”.
- **Semestre/Disciplina:** usamos a função de concatenação com os campos Semestre e Disciplina; “=concatenar(Semestre; Disciplina)”. Desse modo, quando o leitor encontrar disciplinas representadas pelo código SXDY, SX identificará o semestre (S da palavra semestre) e DY a disciplina (D da palavra



“Projeto de Trabalho de Conclusão do Curso”, do sétimo semestre, não possuíam registros de notas, tanto no polo de Mauriti como no polo de Piquet Carneiro.

Nos arquivos de notas, foram inseridos os campos “ID Geral”, “Semestre/disciplina” e “ID\_Função” explicitados anteriormente, para associarmos as notas as interações, ou para possíveis filtragens dos dados (FIG. 9).

**Figura 9 – Exemplo de uma das planilhas de desempenho, após a inserção de colunas de dados adicionais.**

	A	B	C	D	E	F
1	ID Geral	SEMESTRE/DISCIPLINA	ID Função	Nome	Sobrenome	Total do curso
2	E01_S2D1	S2D1	E01		- estudante	81,2
3	E01_S2D2	S2D2	E01		- estudante	88,5
4	E01_S2D3	S2D3	E01		- estudante	99
5	E01_S2D4	S2D4	E01		- estudante	95,9

Fonte: Elaboração própria.

De posse dos arquivos de interações e notas de Mauriti, criamos a planilha “Mauriti\_Estatísticas”, que associava as interações de um estudante em uma disciplina com suas notas nessa disciplina, e que seria utilizado para fazermos os cálculos estatísticos que pretendíamos. Com efeito, essa planilha configurava em cada linha o ID Geral, as totalizações de cada tipo de ação e a nota da disciplina. Podemos visualizar um exemplo na FIG.10.

**Figura 10 – Planilha com as interações e os desempenhos dos estudantes do polo de Mauriti.**

	A	B	C	D	E	F	G	H	AO	AP	AQ	AR
1												
2	ID Aluno	A04_S	A05_S	A06_S	A08_S	A10_S	A11_S	A13_S	A74_S	A75_S	Nota	
3	E01_S1D1	5	67	2	2	0	0	0	40	9	87	
4	E01_S1D2	9	83	2	1	0	0	0	47	43	85	
5	E01_S1D3	12	57	0	0	0	0	0	28	20	98	
6	E01_S1D4	18	84	0	1	0	0	0	74	44	95	
7	E01_S2D1	11	69	0	1	0	0	0	45	26	81	
8	E01_S2D2	8	56	0	0	0	0	0	30	18	88	
9	E01_S2D3	5	25	0	0	0	0	0	17	5	99	
10	E01_S2D4	7	76	0	0	0	0	0	44	24	96	
11	E01_S2D5	5	34	1	2	0	0	0	52	33	82	
12	E01_S3D1	8	46	0	0	0	0	0	25	27	85	

Fonte: Elaboração própria.

Como exemplificação, a linha de número 7 na planilha (FIG. 10) nos informa que o estudante E01, no segundo semestre (S2), na disciplina D1, realizou 11 ações do tipo A04;

realizou 69 interações o tipo A05, e sua nota “total do curso<sup>48</sup>” registrada foi 81. Por meio desse arquivo, podemos associar a interações de cada estudante com a nota total obtida na disciplina. O mesmo procedimento foi utilizado no polo de Piquet Carneiro, para o qual criamos o arquivo “Piquet Carneiro\_Estatísticas”. No Moodle, a nota final de desempenho do curso aparece nos arquivos denominada por “Total do curso”(ver FIG. 9). Quando nos referirmos à Nota Total, estamos nos reportando a essa nota “Total do curso”.

As disciplinas utilizadas para a composição de nossos dados foram as disciplinas que ocorreram de 2009 (primeiro semestre do curso – 2009.1) a 2012 (último semestre do curso – 2012.2).

Os procedimentos metodológicos utilizados nos mostraram situações que nem imaginávamos. Quando consolidamos os arquivos de notas, percebemos que, ao associarmos as interações às notas dos estudantes, havia, no polo de Mauriti, 59 observações (linhas) que possuíam interação, mas não possuíam as notas nas disciplinas registradas no Moodle; e em dez observações (linhas) havia interação, mas a nota era expressa pelo símbolo de um traço (-). No polo de Piquet Carneiro, existiam 42 observações (linhas) com interações, porém sem nota na disciplina. Por esse motivo, e pelo fato de que decidimos trabalhar com a população, ou seja, com todos os alunos das turmas de Licenciatura em Matemática da UAB/UECE que iniciaram seu curso em 2009.1, e com todas as interações e notas obtidas por esses estudantes, solicitamos as notas que faltavam junto à Célula de Ensino de Graduação da UECE (DEG)<sup>49</sup>.

#### **4.2.3 As notas fornecidas pela DEG – situações inusitadas**

Fizemos na DEG uma consulta *in loco*, onde tivemos a oportunidade de verificar as notas de nossos sujeitos da pesquisa. Ao analisarmos as notas consultadas com as notas de nossa planilha de estatísticas, citada anteriormente, deparamos algumas situações inusitadas, que serão aqui analisadas.

Para as disciplinas Atividades Curriculares Complementares – ACC - 2010.2 (MAT\_Mauriti\_D5\_S4), do quarto semestre, e Atividades Curriculares Complementares

---

<sup>48</sup> A denominação registrada pelo Moodle no arquivo de notas para referir-se à nota final do curso é “Total do curso”. Quando nos referirmos ao desempenho, ou utilizarmos o termo nota, ou nota total, estamos nos referindo ao “Total do curso”.

<sup>49</sup> Célula de Ensino e Graduação – DEG é a célula “responsável pela alimentação do sistema acadêmico da SISACAD – com dados referentes à vida acadêmica dos alunos de graduação, nas modalidades presencial e a distância.”. Disponível em < <http://www.uece.br/prograd/index.php/noticias/14-lista-de-noticias/430-celula-de-ensino-de-graduacao--deg>>. Acesso em: 02 mar. 2015.

(MAT\_Mauriti\_ACC), do quinto semestre, não existem “notas oficiais” dos alunos, apesar de encontrar registros de interações no Moodle, e de estarem explicitadas no PPC. Esse fato acontece tanto no polo de Mauriti quanto no polo de Piquet Carneiro (disciplinas: MAT\_Piquet\_Carneiro\_D5\_S4, MAT\_Piquet\_Carneiro\_ACC), e fez com que não considerássemos em nossas análises tais disciplinas, pois não possuíamos notas para relacionarmos com as interações. Restaram, então, 35 disciplinas para análise.

Os resultados de algumas disciplinas, todavia, são registrados por meio de conceitos: satisfatório (SAT) ou insatisfatório (INS), e no Moodle são registradas notas numa escala de zero a cem, são elas:

- Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental I;
- Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental II;
- Estágio Supervisionado no Ensino Médio I;
- Estágio Supervisionado no Ensino Médio II.

Nessas disciplinas, pensamos inicialmente em utilizar as notas registradas no Moodle, para a associação com as interações; porém, percebemos que algumas notas registradas no Moodle não correspondiam aos conceitos registrados na DEG. Como exemplo, a observação E04\_S7D4 (Estudante 04, semestre 7, disciplina 4) do polo de Mauriti tinha sua nota registrada no Moodle igual a 18,5, e possuía oficialmente o conceito SAT; outro exemplo é o caso da observação E05\_S8D1 (Estudante 05, semestre 8, disciplina 1), do polo de Piquet Carneiro, que possuía nota no Moodle igual a 0 (zero) e conceito satisfatório (SAT). Por essas razões, decidimos também não utilizar essas disciplinas em nossa análise, pois elas estão relacionadas a conceitos e não a notas numéricas. Desse modo, restaram, ao final, 31 disciplinas para análise.

A disciplina Projeto de Trabalho de Conclusão do Curso (sétimo semestre) não tem as notas registradas no ambiente, mas possuem notas registradas na DEG. As interações estão disponíveis nas planilhas de interações. Essa disciplina, portanto, foi utilizada em nossas análises.

A disciplina Trabalho de Conclusão do Curso (oitavo semestre) não existe no ambiente virtual de aprendizagem, porém há notas registradas na DEG. Por não existirem interações no Moodle que pudessem ser associadas a essas notas, elas não puderam fazer parte de nossas análises.

Feitas as ressalvas das disciplinas que não poderíamos usar em nossas análises, ficamos com 331 observações de notas para o polo de Mauriti e 329 observações para o polo de Piquet Carneiro. Nessas observações, havia interações e notas correspondentes. Ao analisarmos as notas do Moodle e as notas consultadas na DEG, contudo, percebemos as seguintes disparidades:

- 65 notas não existiam no Moodle e estavam registradas na DEG (62 aprovados e três reprovados). Desses casos, um dos estudantes (E08 de Piquet Carneiro) possuía nota na DEG (aprovado com a nota 83) e não possuía interação na disciplina;
- 14 notas aparecem com zero no ambiente (Moodle), mas com notas de aprovação registradas na DEG;
- As notas são arredondadas em sua transposição do Moodle para o sistema da DEG. Percebendo esse fato, arredondamos e comparamos as notas (que eram diferentes de zero) do Moodle com as notas consultadas na DEG, e percebemos que 228 notas eram as mesmas na DEG, porém 213 notas eram diferentes. Citando exemplos, o estudante E03 do polo de Mauriti, por exemplo, possui no Moodle nota 7,1 e a DEG informa que ele foi reprovado por frequência. O estudante E01, do polo de Piquet Carneiro, possui nota 79 no Moodle, na disciplina de Introdução a Educação a Distância, e nota 70 informada pela DEG.

Em decorrência destas constatações, resolvemos utilizar, ao final, na coluna da variável nota, aquelas consultadas na DEG, que são as notas oficiais da Universidade. Pesquisamos, por conseguinte, a relação entre as interações do AVA com as notas “oficiais”.

Como resultado da coleta dos dados, ficamos com duas planilhas para serem analisadas: “Mauriti\_Estatísticas”, com 331 linhas, e Piquet Carneiro\_Estatísticas”, com 329 linhas para a análise, como informado anteriormente. Cada linha, como exposto na FIG. 10, associa as interações de um estudante no AVA com sua nota “oficial” na disciplina. Portanto, foram analisadas todas as 31 disciplinas que possuíam o arquivo de interações no Moodle e notas (diferentes de conceitos) existentes.

#### 4.2.4 A analítica dos dados

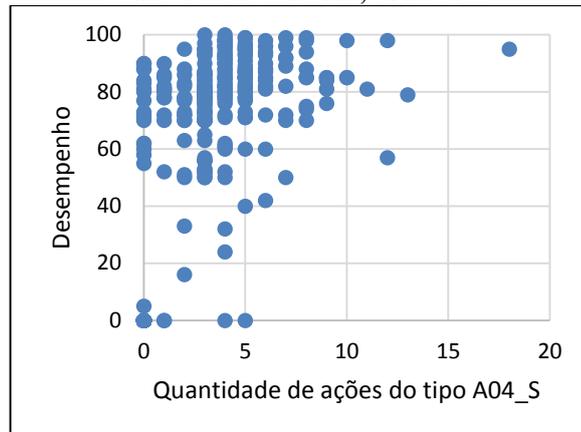
Como nosso objetivo geral de pesquisa era analisar a relação entre os dados de interação dos estudantes no AVA e seus desempenhos (exposto no capítulo 1), nossa intenção inicial para esta pesquisa foi utilizarmos a regressão múltipla para essa análise por ser uma “técnica estatística que pode ser usada para analisar a relação entre uma **variável dependente (critério)** e várias **variáveis independentes (preditoras)**”. (HAIR JUNIOR et al., 2009, p. 154, grifo dos autores). Nesta pesquisa, declaramos as interações realizadas pelos estudantes do curso como as variáveis independentes e o desempenho dos estudantes como a variável dependente. Aplicaríamos essa técnica para descobrirmos a “força de associação” (LEVIN; FOX; FORDE, 2012) entre as variáveis preditoras e o critério.

Para o uso dessa estatística, no entanto, precisávamos que os dados atendessem a algumas condições iniciais, pois a análise de regressão “supõe uma relação linear” (LEVIN; FOX; FORDE, 2012, p. 331) entre as variáveis. As suposições de normalidade, linearidade, homocedasticidade e independência do termo do erro para as variáveis individualmente deveriam ser satisfeitas (HAIR JUNIOR ET AL., 2009).

Analisamos os 41 tipos de ações de interação dos estudantes no polo de Mauriti e sua relação com a variável Nota Total da disciplina (por exemplo, utilizamos a coluna de interações A04\_S e a coluna de Notas Totais), e concluímos que as ações não se relacionam linearmente com a variável Nota Total das disciplinas.

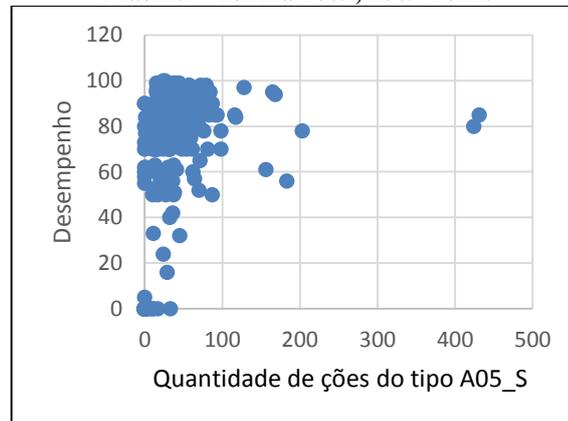
Os gráficos seguintes nos mostram exemplos da dispersão de ações com o desempenho dos alunos: no GRAF. 3, a ação de postar uma Tarefa no Moodle (A04\_S) e sua relação com a Nota Total da disciplina; no GRAF. 4, a visualização da Tarefa e sua relação com a nota; no GRAF. 5, a tentativa de responder a Questionários e sua relação com a nota; e, no GRAF. 6, o envio de respostas dos Questionários e sua relação com a nota. A **não** linearidade aconteceu entre todas as ações quando relacionadas com o desempenho (Notas Totais).

**Gráfico 3 – Dispersão entre a ação A04\_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.**



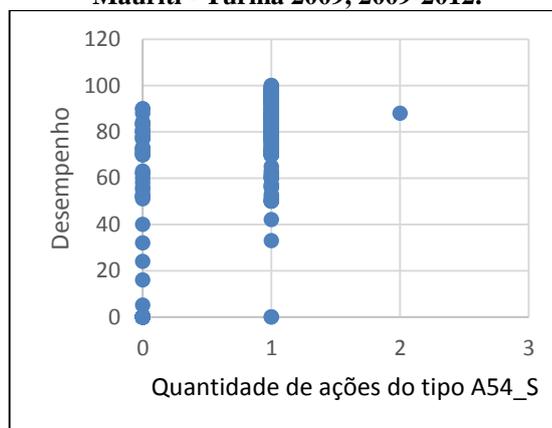
Fonte: Elaboração própria.

**Gráfico 4 – Dispersão entre a ação A05\_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.**



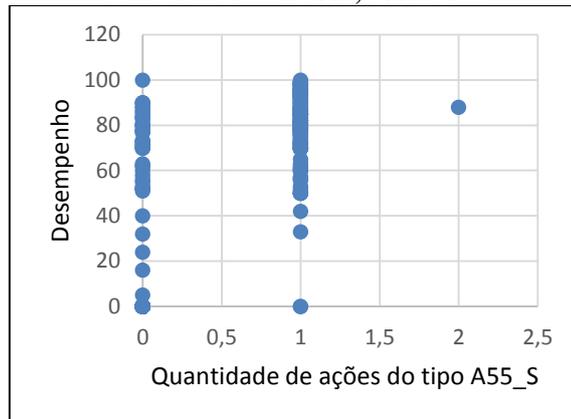
Fonte: Elaboração própria.

**Gráfico 5 – Dispersão entre a ação A54\_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.**



Fonte: Elaboração própria.

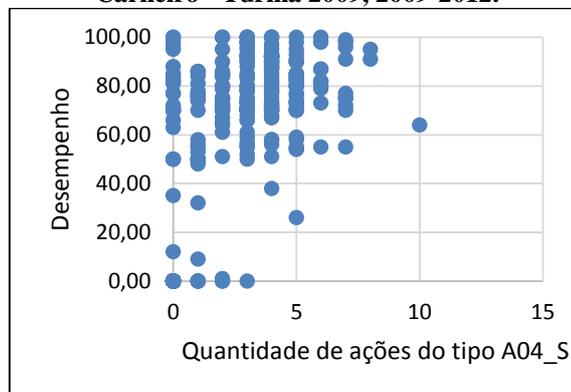
**Gráfico 6 – Dispersão entre a ação A55\_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.**



Fonte: Elaboração própria.

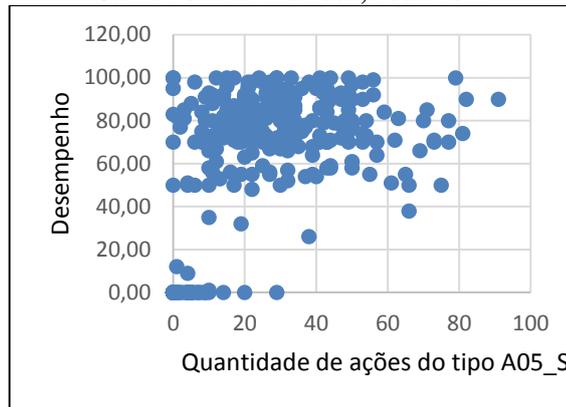
A condição de linearidade entre as ações e o desempenho dos estudantes para a análise de regressão multivariada também **não foram satisfeitas** no polo de Piquet Carneiro. Esta análise foi feita com as 39 ações realizadas pelos estudantes desse polo. Os gráficos seguintes nos mostram as mesmas ações citadas anteriormente, para o polo de Piquet Carneiro.

**Gráfico 7 – Dispersão entre a ação A04\_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.**



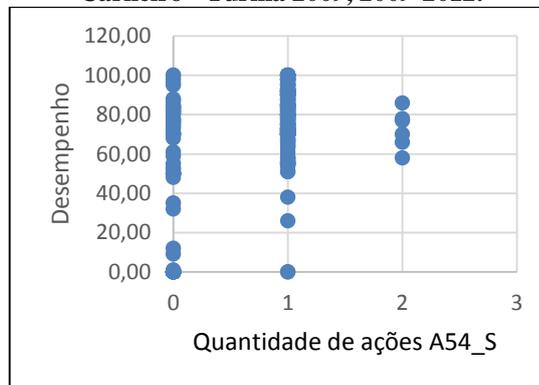
Fonte: Elaboração própria.

**Gráfico 8: Dispersão entre a ação A05\_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.**



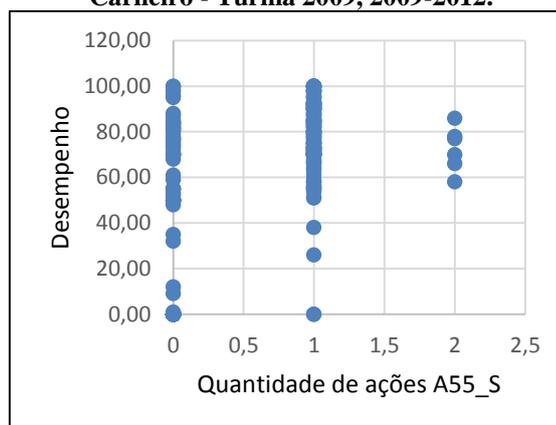
Fonte: Elaboração própria.

**Gráfico 9 – Dispersão entre a ação A54\_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.**



Fonte: Elaboração própria.

**Gráfico 10: Dispersão entre a ação A55\_S e o desempenho dos estudantes nas disciplinas do curso - Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.**

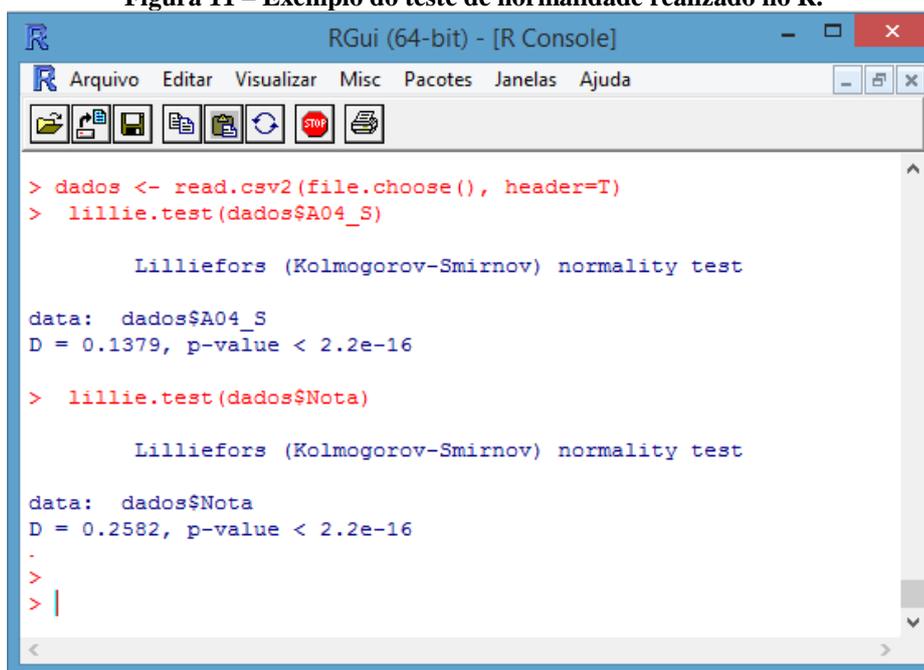


Fonte: Elaboração própria.

Outra suposição para emprego de uma análise de regressão é a normalidade dos dados. Não a encontramos, seja nas ações seja na Nota Total de desempenho dos alunos nas

disciplinas. Utilizamos o teste Lilliefors no R<sup>50</sup>. Essa função mostrou-nos que não existe normalidade nos dados. A FIG. 11 é um exemplo dos resultados. Nela observamos os resultados do teste aplicado à ação de postar uma Tarefa no Moodle (A04\_S) e às notas de desempenho nas disciplinas (Nota Total) para o polo de Mauriti. A suposição de normalidade também não foi satisfeita para as ações e para o desempenho no polo de Piquet Carneiro.

**Figura 11 – Exemplo do teste de normalidade realizado no R.**



```

RGui (64-bit) - [R Console]
Arquivo Editar Visualizar Misc Pacotes Janelas Ajuda
> dados <- read.csv2(file.choose(), header=T)
> lillie.test(dados$A04_S)

      Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data:  dados$A04_S
D = 0.1379, p-value < 2.2e-16

> lillie.test(dados$Nota)

      Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data:  dados$Nota
D = 0.2582, p-value < 2.2e-16
.
>
> |

```

Fonte: Elaboração própria.

Como as exigências iniciais para a aplicação da análise de regressão não puderam ser satisfeitas, procuramos medidas não paramétricas de correlação para conhecermos a relação entre as ações no Moodle e o desempenho dos estudantes, “essas medidas são aplicadas quando temos dados nominais ou ordinais, ou quando não podemos presumir normalidade na população”. (LEVIN; FOX; FORDE, 2012, p. 361). Optamos pelo coeficiente de correlação de postos de Spearman, que é dado pela fórmula,

**Figura 12– Fórmula do coeficiente de correlação de postos de Spearman.**

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

Fonte: Elaboração própria.

<sup>50</sup> R é um ambiente de *software* livre para computação estatística e gráficos. Disponível em <http://www.r-project.org/>. Acesso em 09 jul 2015.

Onde:

$r_s$  = coeficiente de correlação de postos;

D = diferença no posto entre as variáveis;

N = número total de casos.

Exportamos para o R uma planilha com todas as interações (separadas por ações) e com os desempenhos dos estudantes, em todas as disciplinas analisadas. Utilizamos o comando: **cor (dados, use = "all.obs", method = "spearman")** e obtemos as relações entre as variáveis. “Como ocorre com o r de Pearson, o coeficiente de Spearman varia de -1 a +1” (LEVIN; FOX; FORDE, p. 363).

As relações entre as interações no AVA e o desempenho dos estudantes serão analisadas no capítulo seguinte.

## 5 A ANALÍTICA DOS DADOS – OS RESULTADOS

Neste capítulo, explanaremos sobre os tipos de ações encontradas no Moodle, que nos permitiram conhecer quais recursos e atividades são disponibilizados aos estudantes da Licenciatura em Matemática da UAB/UECE, e com que frequência os estudantes interagiram com esses recursos e atividades ao longo do curso.

Também apontaremos padrões de comportamento dos licenciandos em Matemática da UAB/UECE, obtidos por meio dos dados de interação dos estudantes com o ambiente virtual, e como esses padrões influenciaram a trajetória acadêmica dos alunos. Trataremos desses aspectos nos polos de Mauriti e Piquet Carneiro, separadamente, sem nos furtarmos a comparações entre ambos.

Finalizaremos respondendo nosso problema de pesquisa sobre a relação entre interação e desempenho nos polos investigados.

### 5.1 AS AÇÕES NO MOODLE

Cada ação realizada no Moodle é registrada no ambiente (ROMERO; SEBASTIÁN; GARCÍA, 2008). Em nossas análises feitas nas planilhas de interação, descobrimos que essas ações, em nosso ambiente de pesquisa, se resumem a um conjunto de 78 ações. Utilizamos códigos para nos referir às ações: {A01\_N, A02\_N, A03\_N, ... , A77\_S, A78\_N}. A letra “A” inicial indica a palavra ação; o número diferencia os tipos de ações. Existem as letras “S” ou “N” no final do código: S indica que se trata de ação que foi realizada por estudante, e N indica ação que não foi realizada por estudantes nas disciplinas dos cursos. Como exemplificação:

- A04\_S – está associada ao registro da ação “assignment upload”, que acontece quando o estudante envia uma tarefa na disciplina (“posta” um arquivo em resposta a uma tarefa solicitada).
- A01\_N – refere-se à ação “assignment add”, que acontece quando a equipe de implantação do curso, ou o professor, coloca a solicitação de uma atividade para o estudante. Essa ação não é realizada por estudantes.

Identificamos 75 ações de interação em Mauriti. Dessas ações, 41 (54,7%) são realizadas por estudantes. No conjunto de ações realizadas por estudantes, foco de nosso estudo, algumas delas são efetivadas intencionalmente. Por exemplo, quando o estudante clica

em um botão para enviar uma tarefa solicitada, é registrado o *log* “assignment upload” (A04\_S). Nesse caso, o estudante teve a intenção de enviar seu arquivo, tratando-se de ação na qual houve intenção de realizar.

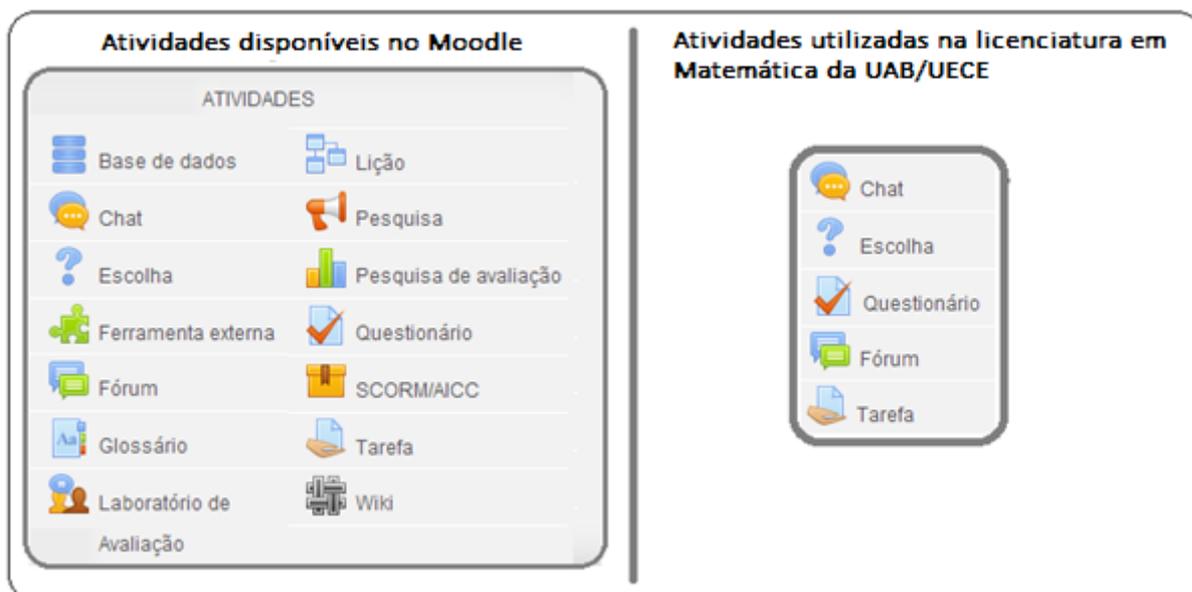
Por outro lado, o registro “forum view discussion” (A46\_S) é um exemplo de ação que pode ser realizada involuntariamente, como consequência de outras ações executadas. Ela acontece se o estudante visualizou a discussão em um fórum, mas também é registrada quando ele finalizou a atualização de uma postagem no fórum. Quando o estudante atualiza uma postagem sua no fórum, são registradas, portanto, duas ações: “forum update post” e “forum view discussion” (a atualização da postagem e, em seguida, a visualização da discussão). Diferenciar essa intencionalidade da ação foi muito importante para a análise desenvolvida nesta pesquisa, como será mostrado posteriormente. Um quadro com todas as ações e a descrição de cada uma delas está no Apêndice B.

O estudo dessas ações nos mostrou que dos 14 tipos de atividades existentes no Moodle da UAB/UECE<sup>51</sup>, apenas cinco (35,7%) são utilizadas na Licenciatura em Matemática a distância (*Chat*, *Escolha*, *Questionário*, *Fórum* e *Tarefa*). Outras atividades que poderiam promover a interação dos estudantes e oferecer outras oportunidades de aprendizagem, como *Wikis*, *Base de Dados*, *Glossários* e *Laboratório de Avaliação*, não foram utilizadas nas disciplinas de ambos os polos. Os tipos de atividades encontram-se ilustrados na FIG. 13.

---

<sup>51</sup> Constituem as atividades na instalação-padrão do Moodle.

**Figura 13 – Tipo de atividades do Moodle e atividades utilizadas nas licenciaturas em Matemática da UAB/UECE - Turmas com ingresso em 2009 - Período 2009-2012.**



Fonte: Elaboração própria.

A atividade **Chat** só foi utilizada nas disciplinas Didática Geral (S4D4), Laboratório de Matemática (S5D2) e Prática de Ensino de Matemática I (S5D3), nos polos de Mauriti e de Piquet Carneiro, ou seja, das 31 disciplinas analisadas em cada polo, essa atividade só ocorreu presente em 9,7% delas. Concordamos com Feitosa, Lima e Vasconcelos (2013, p. 94) ao expressarem que a utilização do *Chat* “promove maior interação entre o professor/tutor e os alunos e dos alunos entre si, validando assim a sua funcionalidade, que é promover interação e troca de conhecimentos, diminuindo assim a sensação de distância”. Também consideramos o uso da atividade *Chat* necessária em cursos que ocorrem na modalidade EaD, pois, como asseguram Moore e Kearsley (2011, p. 185), uma das características que afetam o sucesso dos alunos em cursos a distância é “a quantidade e a natureza da interação com instrutores, orientadores e outros alunos”.

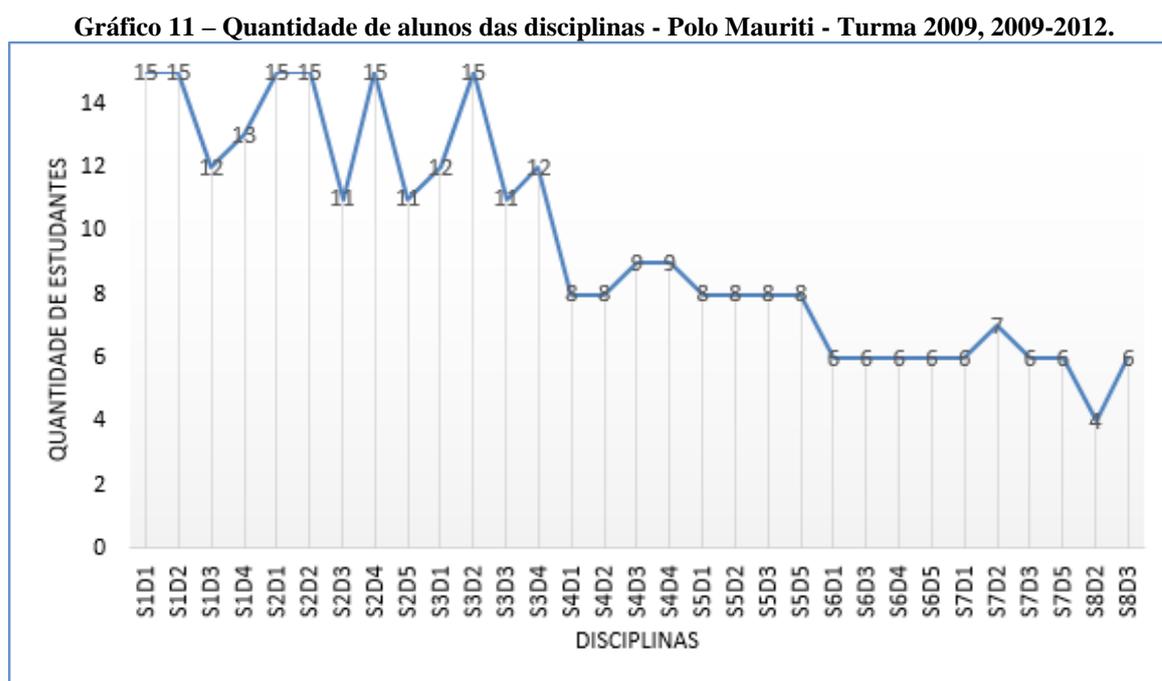
**Escolha** foi uma atividade utilizada apenas nas disciplinas Introdução à Educação a Distância (S1D1) e Geometria Analítica (S1D4), ou seja, em apenas 6,5% das disciplinas de cada polo analisado. **Questionário** só não foi utilizado nas disciplinas: Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (S7D3) e Análise Matemática (S8D2). Sua utilização aconteceu em 29 disciplinas pesquisadas em cada polo (93,5% do total de cada polo). **Fórum** ocorreu em todas as disciplinas pesquisadas. A atividade **Tarefa** só não foi utilizada em Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (S7D3); esteve, portanto, em 96,8% das disciplinas de cada polo.

Agora que conhecemos as ações realizadas, passaremos (no próximo tópico) à verificação dos alunos no ambiente e suas interações (totais) no ambiente virtual de aprendizagem.

## 5.2 AS INTERAÇÕES EM MAURITI

Identificamos 15 estudantes em Mauriti. Eles são referenciados pelos códigos: E01, E02, E03, E04, E05, E06, E07, E08, E09, E10, E11, E12, E13, E14, E15. Esse quantitativo contradiz Vasconcelos e Pereira (2013, p. 4373), ao afirmarem que “a primeira turma do Polo de Mauriti iniciou com 27 alunos” (ver TAB. 6). Um procedimento, feito pelos responsáveis pelo cadastro dos alunos no Moodle, que facilitou identificarmos os estudantes, foi o fato de constar a palavra “estudante” no final do nome do estudante, no campo “Nome Completo”.

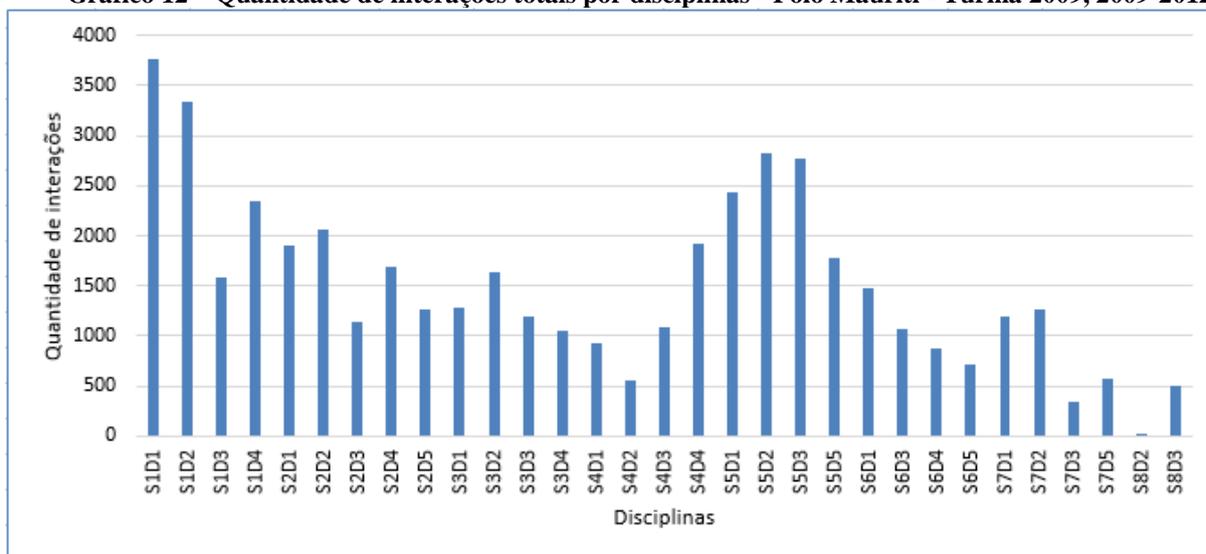
O curso começa com 15 estudantes. Essa quantidade foi calculada pela verificação, no arquivo de interações, de quais alunos possuíam algum tipo de registro no ambiente. Ao longo das disciplinas, a quantidade dos estudantes vai diminuindo: na primeira disciplina havia 15 alunos já mencionados, e, na última disciplina analisada, somente seis alunos, representando menos da metade do número inicial (40%). Esse decréscimo pode ser observado no GRAF. 11.



Fonte: Elaboração própria.

Podemos verificar, no GRAF. 12, que as duas disciplinas com o maior número de interações (em valores absolutos) são as duas primeiras do curso: Introdução à Educação a Distância (S1D1) e Matemática Elementar I (S1D2). As duas com menor número de ações são: Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (S7D3) e Análise Matemática (S8D2).

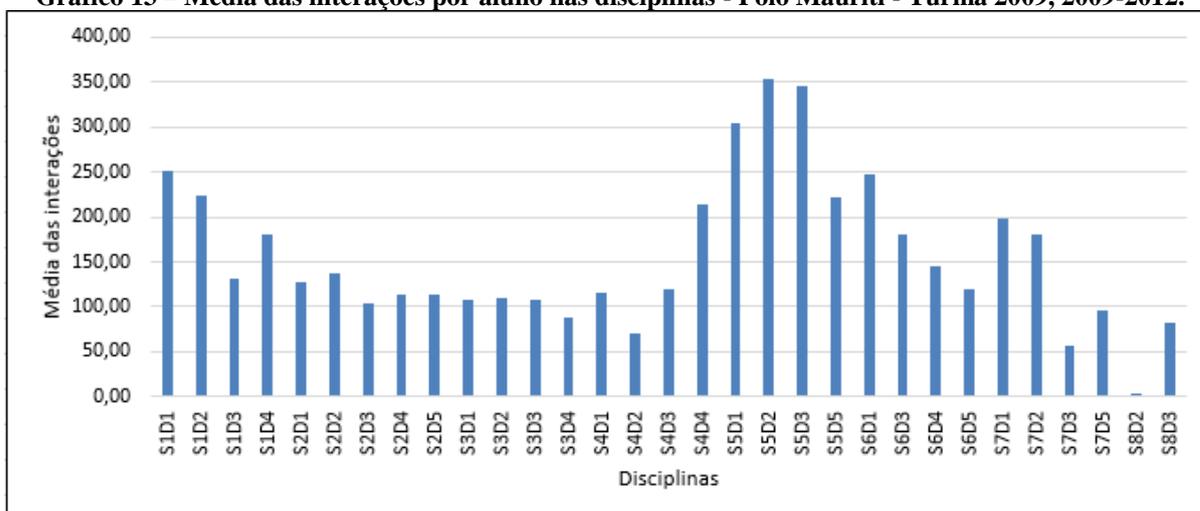
**Gráfico 12 – Quantidade de interações totais por disciplinas - Polo Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.**



Fonte: Elaboração própria.

Como as disciplinas possuem quantidade de estudantes diferenciadas, calculamos a média entre a quantidade de interações e o número de estudantes da disciplina e obtemos a disciplina com maior média de interações: Laboratório de Matemática (S5D2). Ela é ofertada no quinto semestre do curso. A disciplina com a menor média de interação foi Análise Matemática (S8D2), ofertada no oitavo semestre (ver GRAF. 13). Análise Matemática é a disciplina com o menor número de estudantes, menor quantidade de interações em valores absolutos e menor média dessas interações.

**Gráfico 13 – Média das interações por aluno nas disciplinas - Polo Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.**



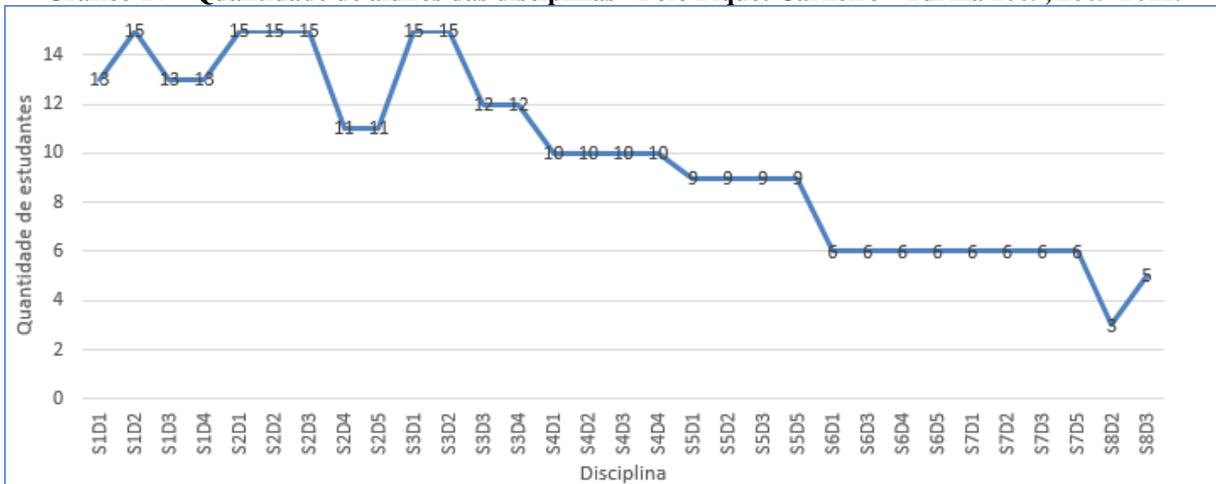
Fonte: Elaboração própria.

### 5.3 AS INTERAÇÕES EM PIQUET CARNEIRO

No polo de Piquet Carneiro, também foram identificados 15 estudantes. Assim como em Mauriti, associamos, aos alunos, os códigos E01, E02, E03, E04, E05, E06, E07, E08, E09, E10, E11, E12, E13, E14, E15. Apesar de 15 alunos matriculados, somente 13 deles participaram das disciplinas do primeiro semestre – os alunos E04 e E09, apesar de possuírem dois registros de *login*, não participaram do semestre. Os registros de interações encontrados para esses dois estudantes são apenas de erros no envio de *e-mails* pelo fórum (*forum mail error*); por possuírem esses registros, eles aparecem na segunda disciplina do primeiro semestre (S1D2).

A quantidade de alunos por disciplina, durante o curso, pode ser observada no GRAF. 14. Observe-se o decréscimo na quantidade de estudantes, alcançando, na última disciplina analisada, somente cinco alunos, representando apenas um terço do número inicial (33,3%).

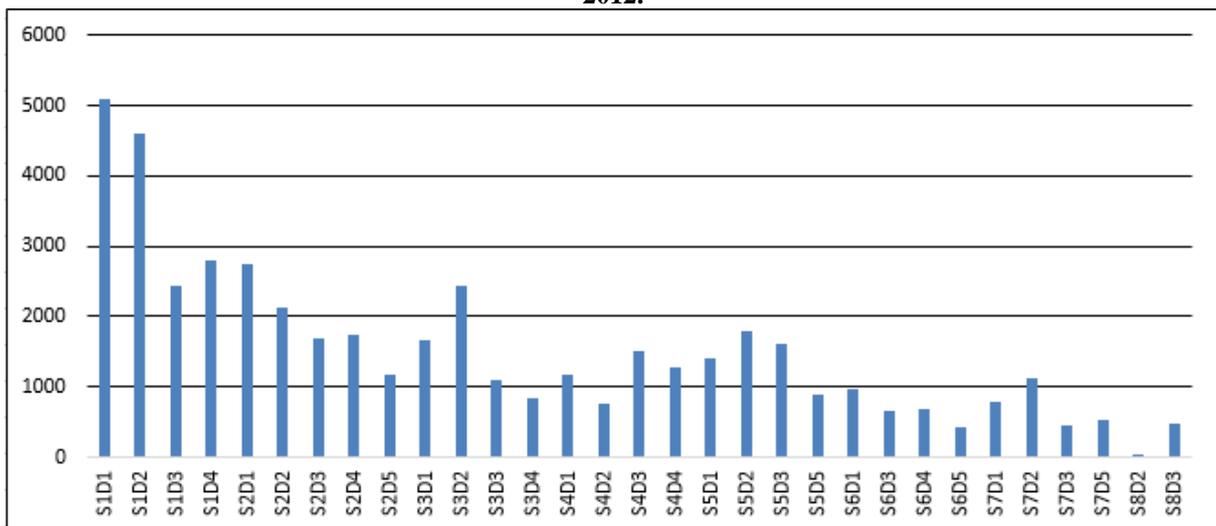
**Gráfico 14 – Quantidade de alunos das disciplinas - Polo Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.**



Fonte: Elaboração própria.

As duas disciplinas com o maior número de interações, em valores absolutos, são a primeira e a segunda disciplina do curso: Introdução à Educação a Distância (S1D1) e Matemática Elementar I (S1D2). Esse resultado é idêntico ao polo de Mauriti. A disciplina com o menor número de interações é do último semestre - Análise Matemática (S8D2) - também idêntico ao que foi observado no polo de Mauriti. O GRAF. 15 expressa essas interações.

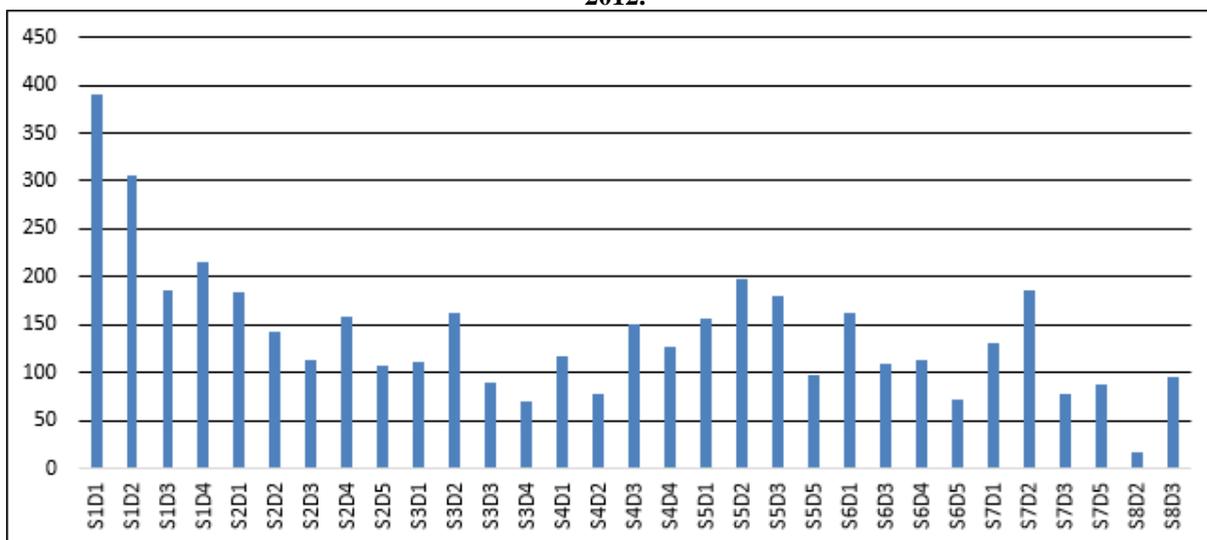
**Gráfico 15 – Quantidade de interações totais por disciplinas - Polo Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.**



Fonte: Elaboração própria.

A disciplina com a maior média de interações é Introdução à Educação a Distância (S1D1); a com menor média de interações é Análise Matemática (S8D2). As médias de interações podem ser observadas no GRAF. 16.

**Gráfico 16 – Média das interações por aluno nas disciplinas - Polo Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.**



Fonte: Elaboração própria.

#### 5.4 O DESEMPENHO EM MAURITI

Em nossa pesquisa, restringimo-nos aos anos de 2009 a 2012, como já mencionado no capítulo anterior. Até o mês de fevereiro de 2015, porém, somente 33,3% dos alunos encontravam-se graduados, 26,7% ainda estão cursando e 40,0% são estudantes que desistiram ou abandonaram o curso, como pode ser observado na TAB 8.

**Tabela 8 – Situação acadêmica dos estudantes de Mauriti - Turma 2009, em fevereiro/2015.**

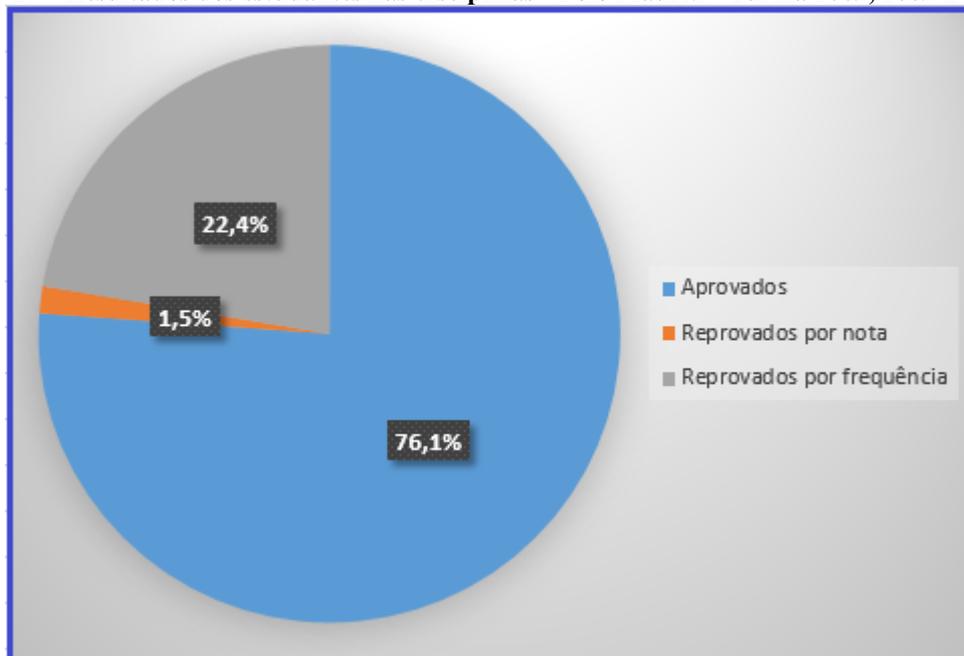
Polo Mauriti	
Situação acadêmica	Quantidade
Graduado	5
Cursando	4
Desistente	1
Abandono	5
<b>Total</b>	<b>15</b>

Fonte: Elaboração própria.

Ao finalizar uma disciplina, o aluno é classificado academicamente em uma das três situações: aprovado (APR), reprovado por nota (REP) ou reprovado por frequência (REF). Nesse polo, analisando a nossa planilha “Mauriti\_Estatística”, na qual cada linha

representa um aluno em uma disciplina específica (ver FIG. 10), de um total de 331 observações (linhas), identificamos 252 aprovações (76,1%), cinco reprovações por nota (1,5%) e 74 reprovações por frequência (22,4%). A representação percentual desses dados pode ser observada no GRAF. 17.

**Gráfico 17 – Resultados dos estudantes nas disciplinas - Polo Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.**



Fonte: Elaboração própria.

As disciplinas com o maior número de estudantes aprovados estão localizadas no **primeiro semestre** do curso, são elas: Introdução à Educação a Distância (S1D1), Geometria Euclidiana Plana (S1D3), e Geometria Analítica (S1D4), todas com 12 aprovações. A disciplina Matemática Elementar (S1D2), que finaliza a composição do primeiro semestre, obteve 11 aprovações.

Ressaltamos que os cinco estudantes já graduados no curso, nenhum deles reprovou disciplinas do primeiro semestre. Os estudantes E11, E13, E14 e E15, que foram reprovados no primeiro semestre, têm a seguinte situação acadêmica (até fevereiro de 2015): E11 – cursando; E12 – abandono; E14 – abandono; E15 – desistente. Portanto, dos estudantes reprovados no primeiro semestre, mesmo com três semestres letivos após o semestre 2012.2 (2013.1; 2013.2; 2014.1<sup>52</sup>), nenhum deles havia concluído o curso, e somente um tem essa possibilidade ainda, pois os demais não estão mais cursando. Percebemos a importância do

<sup>52</sup> Não contamos com 2014.2, em razão da greve ocorrida na Universidade.

primeiro semestre na vida acadêmica dos estudantes que ingressam no curso, pois “alguns indícios das causas de evasão podem ser diagnosticados desde o início do curso” (SANTOS, 2013, p. 38), e a reprovação é um deles.

As disciplinas com o maior número de reprovações estão localizadas no **terceiro semestre**: Psicologia da Aprendizagem (S3D1), Cálculo Diferencial e Integral II (S3D2), Física Básica I (S3D3) e Matemática Elementar II (S3D4). Iniciaram com 15 estudantes matriculados e finalizaram com sete reprovações, todas por frequência. Os sete alunos reprovados são os mesmos em todas as disciplinas desse semestre. Desses alunos, seis têm sua situação acadêmica como “abandono” ou “desistente”; a exceção é o aluno E11, que tem sua situação acadêmica como “cursando” (verificação realizada em fevereiro de 2015). Ele interagiu até o quarto semestre, todavia não obteve mais nenhuma aprovação. A FIG. 14 nos mostra a presença ou ausência dos alunos nos semestres do curso e indica ([R]) quando o estudante teve pelo menos uma reprovação nas disciplinas do semestre indicado; e, em seguida, uma leitura elucidativa sobre a trajetória de desempenho dos estudantes de Mauriti ao longo do curso.

**Figura 14 – Percurso acadêmico dos estudantes de Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.**

SEMESTRE								Situação acadêmica
1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	
E01	E01	E01	E01	E01	E01	E01	E01	Graduado
E02	E02 [R]	E02 [R]	E02	E02	E02	E02	E02	Abandono
E03	E03 [R]	E03 [R]	E03	E03 [R]	E03	E03	E03	Cursando
E04	E04	E04	E04	E04	E04	E04	E04	Graduado
E05	E05	E05	E05	E05	E05	E05	E05	Graduado
E06	E06	E06	E06	E06	E06	E06	E06	Cursando
E07	E07	E07 [R]	E07	E07	E07	E07	E07	Abandono
E08	E08	E08	E08	E08 [R]	E08	E08 [R]	E08 [R]	Cursando
E09	E09	E09 [R]	E09	E09	E09	E09	E09	Abandono
E10	E10	E10	E10	E10	E10	E10	E10	Graduado
E11 [R]	E11	E11 [R]	E11 [R]	E11 [R]	E11 [R]	E11	E11	Cursando
E12	E12	E12	E12	E12	E12	E12	E12	Graduado
E13 [R]	E13 [R]	E13 [R]	E13	E13	E13	E13	E13	Abandono
E14 [R]	E14 [R]	E14 [R]	E14	E14	E14	E14	E14	Abandono
E15 [R]	E15 [R]	E15 [R]	E15	E15	E15	E15	E15	Desistente

Legenda:

[R] = aluno reprovado em pelo menos uma disciplina no semestre.

[ ] = O aluno não esteve presente no semestre (por interação e por nota).

Fonte: Elaboração própria.

#### A trajetória de desempenho dos estudantes de Mauriti:

- E01 foi aprovado(a) em todas as disciplinas. Situação acadêmica: graduado(a).
- E02, foi aprovado(a) em todas as disciplinas do primeiro semestre. No segundo foi aprovado(a) em uma e reprovado(a) em três por frequência. Apesar de aparecer

como reprovado em todas as disciplinas do terceiro semestre, a partir do segundo ele efetivamente não interagiu no ambiente. Após o terceiro semestre não existe mais nenhum registro de interações no ambiente. Situação acadêmica: abandono.

- E03 foi aprovado(a) em todas as disciplinas do primeiro semestre. No segundo, reprovou uma por frequência. Foi aprovado(a) no terceiro e quarto semestres. No quinto reprovou duas disciplinas por nota, então não apareceu mais no AVA. Situação acadêmica: cursando.
- E04 foi aprovado(a) em todas as disciplinas. Situação acadêmica: graduado(a).
- E05 foi aprovado(a) em todas as disciplinas. Situação acadêmica: graduado(a).
- E06 foi aprovado(a) em todas as disciplinas pesquisadas até o oitavo semestre. Porém, como sua situação acadêmica é “Cursando”, investigamos, e descobrimos que ele(a), foi reprovado(a) na disciplina Trabalho de Conclusão do Curso (que não faz parte das disciplinas pesquisadas) por frequência, cursou novamente a disciplina em 2014.2 e novamente foi reprovado(a) por frequência. Situação acadêmica: cursando.
- E07 foi aprovado(a) no primeiro e segundo semestres. No terceiro, teve poucas interações e foi reprovado(a) por frequência em todas as disciplinas. Não apareceu mais no AVA. Situação acadêmica: abandono.
- E08 teve aprovações em todas as disciplinas do primeiro ao quarto semestres. No quinto, teve uma reprovação por nota e quatro por frequência. No sexto semestre não aparecem registros de interações ou notas. No sétimo aparecem registro de reprovações por frequência, porém sem nenhuma interação no ambiente. Não apareceu mais no AVA. Situação acadêmica: cursando.
- E09 foi aprovado(a) em todas as disciplinas do primeiro e segundo semestres. No terceiro teve poucas interações e foi reprovado nas disciplinas por frequência. Desapareceu do AVA. Situação acadêmica: abandono.
- E10 foi aprovado(a) em todas as disciplinas. Situação acadêmica: graduado(a).
- E11 reprovou uma disciplina do primeiro semestre e foi aprovado(a) em todas as disciplinas do segundo semestre. Teve interações no terceiro, mas foi reprovado(a) nas disciplinas por frequência. No quarto, fez poucas interações e foi reprovado(a) em todas por frequência. Não possui nenhum registro de interação no quinto semestre e possui reprovações por frequência. Situação acadêmica: cursando.
- E12 foi aprovado(a) em todas as disciplinas. Situação acadêmica: graduado(a).

- E13 entrou no ambiente no primeiro semestre, pois existem registros de interação, e foi reprovado(a) por frequência em todas as disciplinas. A DEG nos informou a existência de reprovações até o terceiro semestre; mas ele(a) teve interações apenas no primeiro semestre. Situação acadêmica: abandono.
- E14 teve interações registradas no ambiente no primeiro semestre, mas foi reprovado(a) em todas por frequência. No segundo, teve pouca participação e reprovou todas por frequência. A DEG nos informou reprovação por frequência para as disciplinas do terceiro semestre; mas ele(a) não teve interações registradas no ambiente. Situação acadêmica: abandono.
- E15 interagiu na primeira disciplina do primeiro semestre e foi reprovado(a) por nota; nas outras disciplinas do primeiro semestre, foi reprovado(a) por frequência. A DEG nos informou reprovação por frequência para as disciplinas do segundo e terceiro semestres; mas ele(a) não teve interações registradas no ambiente. Não interagiu mais no AVA. Situação acadêmica: desistente.

Uma situação inusitada encontrada no conjunto das reprovações por frequência, de todas as disciplinas, é a do aluno E03. Ele possuía interação na disciplina Geometria Euclidiana Espacial (S2D2), tinha nota de aprovação no ambiente (71,5), mas tinha registrado reprovação por frequência (REF) na DEG. Acreditamos que essa reprovação decorra da infrequência nos encontros presenciais. Comentaremos com detalhes a reprovação por infrequência no tópico seguinte.

## 5.5 O DESEMPENHO EM PIQUET CARNEIRO

No polo de Piquet Carneiro, até o mês de fevereiro de 2015, somente 20,0% dos alunos encontravam-se graduados, 33,3% ainda estão cursando e 46,7% desistiram ou abandonaram o curso, como pode ser observado na TAB. 9.

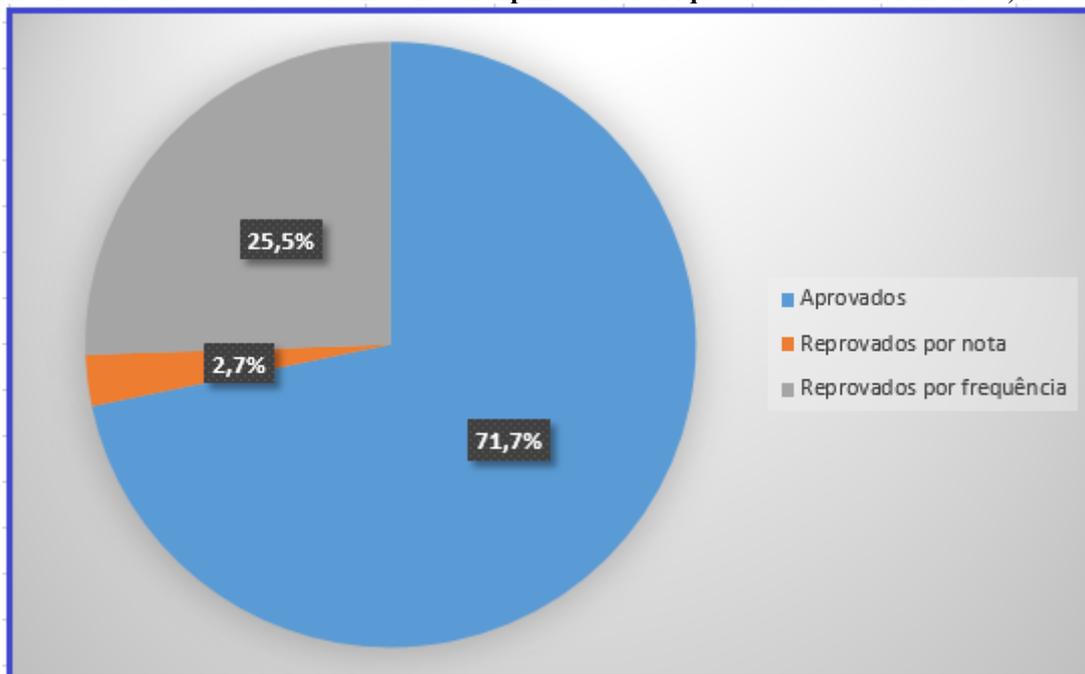
**Tabela 9 – Situação acadêmica dos estudantes de Piquet Carneiro - Turma 2009, em fevereiro/2015.**

<b>Polo Piquet Carneiro</b>	
<b>Situação acadêmica</b>	<b>Quantidade</b>
Graduado	3
Cursando	5
Desistente	1
Abandono	6
<b>Total</b>	<b>15</b>

Fonte: Elaboração própria.

Nesse polo, analisando a planilha “Piquet Carneiro\_Estatísticas”, na qual cada linha representa um aluno em uma disciplina específica (ver FIG. 10), de um total de 329 observações (linhas), a quantidade de aprovações foi de 236 (71,7%), houve nove reprovações por nota (2,7%), e as reprovações por frequência foram em número de 84 (25,5%). Os percentuais correspondentes podem ser visualizados no GRAF. 18.

**Gráfico 18 – Resultados dos estudantes nas disciplinas - Polo Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.**



Fonte: Elaboração própria.

Analisando esses percentuais para Piquet Carneiro e Mauriti, constatamos a disparidade entre os tipos de reprovações: a quantidade de reprovações por frequência é muito superior às reprovações por nota (ver GRAF. 17 e GRAF. 18). Os alunos dessas turmas de Licenciatura em Matemática da UAB/UECE praticamente não reprovam por nota, e sim por frequência. O PPC (UECE, 2011) informa que o Regimento da UECE prevê reprovação relacionada à frequência. Diz que “os programas de cada disciplina conterão as exigências de contatos e participações dos alunos, os quais serão devidamente computados para efeito de integralização de 75% de frequência mínima exigida regimentalmente pela Universidade”. (P. 35). Apesar de afirmar que “o controle de frequência em cursos a distância distingue-se, em essência, daquele feito nos presenciais” (p. 35), informa que “o aluno só será considerado aprovado em assiduidade se obtiver o mínimo de 75% (setenta e cinco por cento) de frequência nos encontros presenciais” (p. 41), o que consideramos contraditório.

A disciplina com o maior número de estudantes aprovados é Introdução à Educação a Distância (S1D1), com 13 aprovações, seguida das disciplinas Matemática Elementar (S1D2), Geometria Euclidiana Plana (S1D3), Geometria Analítica (S1D4), também do primeiro semestre, e Cálculo Diferencial e Integral I (S2D1), do segundo semestre, todas com 12 aprovações.

Dos três estudantes já graduados no polo (até fevereiro de 2015), nenhum deles foi reprovado em disciplinas do primeiro semestre. Os estudantes E04 e E09 não participaram efetivamente do primeiro semestre e encontram-se na situação acadêmica de abandono. O(a) estudante E11 foi reprovado(a) em três disciplinas no primeiro semestre, uma reprovação por nota e duas por frequência. Ele(a) teve pouca interação nessas disciplinas, sendo de abandono sua situação acadêmica atual.

Todos os estudantes graduados (até fevereiro de 2015), tanto no polo de Mauriti quanto no polo de Piquet Carneiro, foram estudantes não reprovados em todas as disciplinas do primeiro semestre do curso (cursadas em 2009.1). Moore e Kearsley (2011) nos dizem que em sua maioria os alunos se sentem muito ansiosos quando iniciam um curso a distância ou ingressam em uma instituição. Esse receio aumenta quando precisam entregar a primeira tarefa ou apresentar suas opiniões: “é nessa ocasião que um aluno ansioso apresenta maior probabilidade, estatisticamente, de desistir do curso”. (P. 175). No polo de Mauriti, dos quatro estudantes reprovados em disciplinas no primeiro semestre, três encontram-se (até fevereiro de 2015) na situação acadêmica de abandono, e apenas um na situação acadêmica de cursando. Em Piquet Carneiro, dos três estudantes reprovados em disciplinas no primeiro semestre, todos três encontram-se (até fevereiro de 2015) na situação acadêmica de abandono.

A disciplina com o maior número de reprovações é Matemática Elementar II (S3D4), do **terceiro semestre**, com oito reprovações, todas por frequência. Os estudantes reprovados têm a seguinte situação acadêmica (até fevereiro de 2015): E02 – abandono; E03 – abandono; E04 – abandono; E07 – cursando; E09 – abandono; E11 – abandono; E13 – abandono; E15 – cursando.

Tanto para Mauriti quanto para Piquet Carneiro, o primeiro e o terceiro semestres foram decisivos na vida acadêmica dos estudantes. A FIG. 15 nos mostra a presença ou ausência (as “células” vazias indicam a ausência) dos alunos nos semestres do curso, e indica ([R]) quando o estudante teve pelo menos uma reprovação nas disciplinas do semestre

indicado; e, em seguida, uma descrição da trajetória de desempenho dos estudantes do polo de Piquet Carneiro.

**Figura 15 – Percorso acadêmico dos estudantes de Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.**

SEMESTRE								Situação acadêmica
1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	
E01	E01	E01	E01	E01	E01	E01	E01	Graduado
E02	E02 [R]	E02 [R]						Abandono
E03	E03	E03 [R]	E03 [R]	E03 [R]				Abandono
E04 [R]	E04 [R]	E04 [R]						Abandono
E05	E05	E05	E05	E05	E05	E05	E05	Graduado
E06	E06	E06	E06	E06	E06	E06 [R]		Desistente
E07	E07	E07 [R]	E07 [R]	E07 [R]				Cursando
E08	E08	E08	E08 [R]	E08 [R]	E08	E08 [R]	E08	Cursando
E09 [R]	E09 [R]	E09 [R]						Abandono
E10	E10	E10	E10	E10 [R]	E10 [R]	E10 [R]	E10 [R]	Cursando
E11 [R]	E11 [R]	E11 [R]						Abandono
E12	E12	E12	E12	E12	E12	E12	E12	Graduado
E13	E13	E13 [R]						Abandono
E14	E14 [R]	E14	E14 [R]					Cursando
E15	E15	E15 [R]	E15 [R]	E15 [R]				Cursando

**Legenda:**

- [R] = aluno reprovado em pelo menos uma disciplina no semestre.  
 = O aluno não esteve presente no semestre (por interação e por nota).

Fonte: Elaboração própria.

A trajetória de desempenho dos estudantes de Piquet Carneiro:

- E01 foi aprovado(a) em todas as disciplinas. Situação acadêmica: graduado(a).
- E02 foi aprovado(a) em todas as disciplinas do primeiro semestre; no segundo semestre teve uma aprovação, uma reprovação por nota e duas por frequência. Aparecem reprovações por frequência no terceiro, sem registro de interação efetiva. Não apareceu mais no AVA. Situação acadêmica: abandono.
- E03 foi aprovado(a) em todas as disciplinas do primeiro e segundo semestres. No terceiro teve duas aprovações e duas reprovações por frequência. No quarto teve duas aprovações e duas reprovações por nota. Interagiu no quinto semestre e foi reprovado em todas as disciplinas por frequência. Não apareceu mais no ambiente. Situação acadêmica: abandono.
- E04 não esteve no ambiente. Em consulta a DEG, constatamos que existem reprovações por falta até o terceiro semestre, mas ele(a) nunca interagiu no AVA. Situação acadêmica: abandono.
- E05 foi aprovado(a) em todas as disciplinas. Situação acadêmica: graduado(a).

- E06 foi aprovado(a) em todas as disciplinas até o sexto semestre. No sétimo, teve uma reprovação por frequência. Não possui mais nenhum registro feito no ambiente. Situação acadêmica: desistente.
- E07 foi aprovado(a) em todas as disciplinas do primeiro e segundo semestres. No terceiro, teve uma reprovação por frequência. No quarto, teve uma reprovação por nota. No quinto semestre, apresentou interação, mas foi reprovado(a) nas disciplinas por frequência. Situação acadêmica: cursando.
- E08 foi aprovado(a) em todas as disciplinas até o terceiro semestre. No quarto, reprovou uma disciplina por frequência. No quinto, reprovou duas por frequência. No sexto, foi aprovado em todas. No sétimo, reprovou duas por frequência. No oitavo, foi aprovado em duas. Situação acadêmica: cursando.
- E09 não tem registros de participação nas atividades do curso, aparecem apenas alguns registros relacionados a erro no envio de e-mails de fóruns. Situação acadêmica: abandono.
- E10 foi aprovado(a) em todas as disciplinas até o quarto semestre. Foi reprovado(a) em duas disciplinas no quinto semestre. No sexto, foi reprovado em todas por frequência. No sétimo, teve uma reprovação por nota e três por frequência. No oitavo, duas reprovações por frequência. Situação acadêmica: cursando.
- E11, no primeiro semestre, foi aprovado(a) em uma disciplina, obteve uma reprovação por nota e duas por frequência. De acordo com a DEG, ele(a) aparece reprovado(a) em todas as disciplinas do segundo e terceiro semestres; mas não houve interação efetiva nesses semestres. Situação acadêmica: abandono.
- E12 foi aprovado(a) em todas as disciplinas. Situação acadêmica: graduado(a).
- E13 foi aprovado(a) em todas as disciplinas do primeiro e do segundo semestres. De acordo com a DEG, ele(a) ficou reprovado(a) em todas as disciplinas do terceiro semestre por frequência; realmente não interagiu no AVA. Situação acadêmica: abandono.
- E14 foi aprovado em todas as disciplinas do primeiro semestre, reprovado(a) em apenas uma disciplina do segundo, e aprovado em todas do terceiro. De acordo com a DEG, existem reprovações por frequência em todas as disciplinas do quarto semestre; porém houve interação no ambiente. Situação acadêmica: cursando.

- E15 foi aprovado(a) em todas no primeiro e segundo semestres. No terceiro, teve duas aprovações e duas reprovações por frequência. No quarto, teve três aprovações e uma reprovação por frequência. No quinto, teve uma aprovação e três reprovações por frequência. Situação acadêmica: cursando.

O abandono do curso, refletido pela ausência do aluno no ambiente virtual de aprendizagem, aconteceu para 11 estudantes, considerando o conjunto de alunos de Mauriti e Piquet Carneiro, após reprovações em disciplinas. Alguns deles, quando reprovados no primeiro semestre, não interagiram mais no AVA, embora apareçam reprovações por frequência registradas em semestres seguintes na DEG.

Até o momento, enfatizamos às interações e, em seguida, ao desempenho dos estudantes. Nas próximas seções, tentaremos responder o nosso problema de pesquisa, analisando a relação das interações com desempenho dos alunos.

## 5.7 A RELAÇÃO ENTRE AS INTERAÇÕES E O DESEMPENHO EM MAURITI

Após a leitura dos tópicos anteriores, relacionamos a seguir as interações e o desempenho dos estudantes no polo de Mauriti. Percebemos que todos os alunos que estão na situação acadêmica de graduados realizaram a maior quantidade de acessos a atividades e recursos do ambiente, respondendo por uma média aritmética de interações de 6.404,2 acessos, seguidos pelos estudantes que ainda estão cursando, cuja média de 2.303,3 interações. Comparativamente, os alunos em que ainda estão cursando exprimem valor correspondente a 36,4% da média de acessos dos que estão na condição de graduados. Os alunos na situação de abandono possuem média de 987,6 acessos, enquanto o único desistente alcançou o total de 303,0 acessos (ver TAB. 11). A TAB. 10 nos mostra a quantidade de interações por estudante no polo de Mauriti:

Tabela 10 – Quantidade de interações dos estudantes de Mauriti - Turma 2009.

Quantidade de interações em Mauriti		
Estudante	Situação acadêmica	Interações
E05	Graduado	9490
E01	Graduado	9243
E04	Graduado	5840
E12	Graduado	3812
E10	Graduado	3636
E03	Cursando	2762
E06	Cursando	2757
E09	Abandono	2614
E08	Cursando	2580
E02	Abandono	1504
E11	Cursando	1222
E07	Abandono	756
E15	Desistente	303
E14	Abandono	50
E13	Abandono	14
<b>Total</b>		<b>46583</b>

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 11– Média das interações dos estudantes de Mauriti por situação acadêmica - Turma 2009.

Média de interações em Mauriti	
Situação acadêmica	Média de Interações
Graduados	6404,2
Cursando	2330,3
Abandono	987,6
Desistente	303,0

Fonte: Elaboração própria.

Vimos, até aqui, a trajetória de desempenho dos estudantes. Alguns foram aprovados em todas as disciplinas e encontram-se graduados. Outros reprovados por nota ou por frequência, circunstância que os conduziu à situação acadêmica de abandono ou desistência. No polo de Mauriti, somente 4 (26,7%) alunos (até fevereiro de 2015) ainda estão cursando; em Piquet Carneiro esse número é de 5 (33,3%). Apresentaremos, agora, os resultados da aplicação da correlação de Spearman, explanada no capítulo anterior. Traremos os resultados e as análises do uso dessa estatística, com o objetivo de entendermos qual a influência estatística das atividades utilizadas no ambiente que influenciaram dos desempenho dos estudantes.

No QUADRO 5, é possível visualizar os resultados obtidos para o coeficiente de correlação de Spearman ( $r_s$ ), após utilização do pacote “cor” do R, além do sentido e da

intensidade da relação entre as ações e a Nota Total de desempenho dos estudantes do polo de Mauriti.

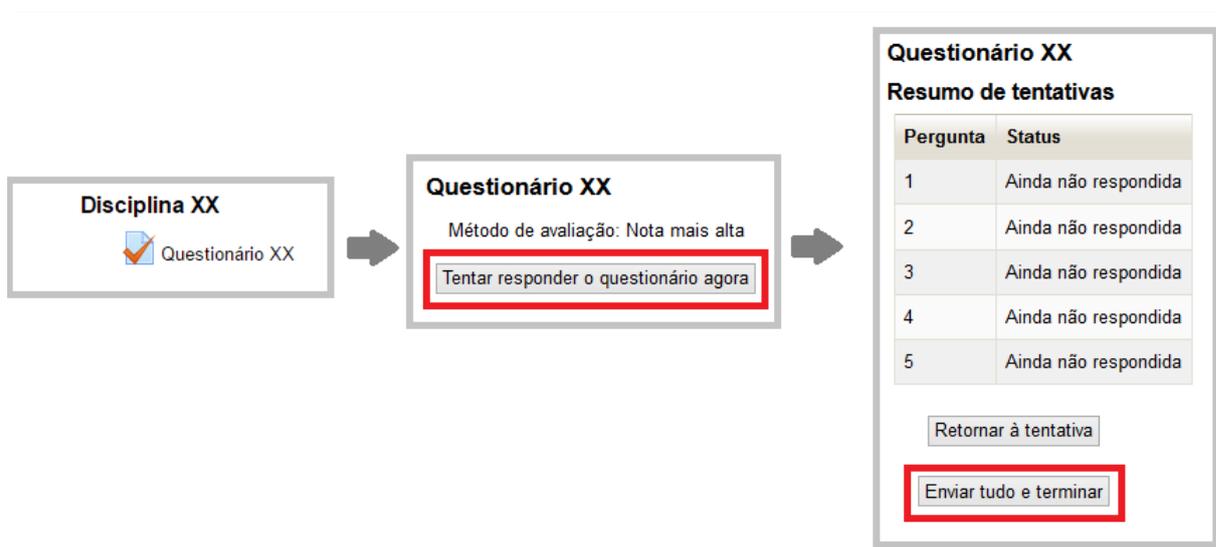
**Quadro 5 – Coeficientes de correlação de Spearman para as ações e a Nota Total (desempenho) - Polo Mauriti - Turma 2009, 2009-2012.**

Ação	Coeficiente de correlação	Intensidade da Correlação
Nota	1,000000000	Correlação positiva perfeita
A54_S	0,671869446	Correlação positiva forte
A04_S	0,633453799	Correlação positiva forte
A55_S	0,629225749	Correlação positiva forte
A71_S	0,611319585	Correlação positiva forte
A61_S	0,578222724	Correlação positiva moderada
A31_S	0,566097161	Correlação positiva moderada
A05_S	0,552845973	Correlação positiva moderada
A63_S	0,509025468	Correlação positiva moderada
A74_S	0,460574391	Correlação positiva moderada
A47_S	0,451795121	Correlação positiva moderada
A67_S	0,442725396	Correlação positiva moderada
A46_S	0,419272804	Correlação positiva moderada
A34_S	0,319962719	Correlação positiva moderada
A56_S	0,309001877	Correlação positiva moderada
A75_S	0,298761961	Correlação positiva fraca
A06_S	0,251830255	Correlação positiva fraca
A44_S	0,201407121	Correlação positiva fraca
A45_S	0,192418203	Correlação positiva fraca
A08_S	0,177556611	Correlação positiva fraca
A48_S	0,174864969	Correlação positiva fraca
A68_S	0,174419501	Correlação positiva fraca
A30_S	0,153030205	Correlação positiva fraca
A19_S	0,131464071	Correlação positiva fraca
A39_S	0,123555579	Correlação positiva fraca
A15_S	0,119641994	Correlação positiva fraca
A73_S	0,115086625	Correlação positiva fraca
A13_S	0,113849733	Correlação positiva fraca
A11_S	0,108524389	Correlação positiva fraca
A64_S	0,088587887	Correlação positiva fraca
A33_S	0,088528235	Correlação positiva fraca
A10_S	0,085989434	Correlação positiva fraca
A40_S	0,076959561	Correlação positiva fraca
A36_S	0,075005958	Correlação positiva fraca
A41_S	0,051246445	Correlação positiva fraca
A42_S	0,051246445	Correlação positiva fraca
A20_S	0,032137601	Correlação positiva fraca
A35_S	0,031012525	Correlação positiva fraca
A37_S	0,017506792	Correlação positiva fraca
A16_S	0,012362227	Correlação positiva fraca
A72_S	0,003075571	Correlação positiva fraca
A14_S	NA	

Fonte: Elaboração própria.

Os coeficientes nos mostram quatro ações consideradas positivas fortes. A ação A54\_S é registrada quando o estudante clica no botão de tentar responder um questionário (*quiz attempt*). O resultado obtido para  $r_s$  sugere que os estudantes que mais tentam responder os questionários tendem a ter as notas mais elevadas. A Ação A55\_S é complemento da ação A54\_S, pois é registrada quando o aluno clicar no botão para enviar as respostas de seu questionário (*quiz close attempt*). A FIG. 16 ilustra como o estudante realiza essas ações.

**Figura 16 – Modo como o estudante gera um registro de tentativa e envio de resposta a um questionário no Moodle.**



Fonte: Elaboração própria.

A segunda ação com maior  $r_s$  (A04\_S) significa a postagem de um arquivo pelo estudante em resposta a uma tarefa (*assignment upload*). Seu resultado nos diz que o número de postagens de arquivos influencia positiva e fortemente as notas de desempenho dos alunos. A forma como o estudante realiza essa ação é ilustrada na FIG. 17.

**Figura 17 – Modo como o estudante gera um registro de postagem de atividade no Moodle.**



Fonte: Elaboração própria.

A última ação considerada positiva forte é a A71\_S, que representa a realização de *upload* de arquivos (*upload upload*). Essa ação, contudo, é involuntária, sendo complemento de outras ações. Ela é registrada quando o aluno posta uma tarefa ou faz o *upload* de um arquivo no fórum.

Na relação das ações moderadas, encontra-se a A61\_S com maior coeficiente de correlação. Ela não é, todavia, uma ação voluntária, pois acontece sempre que o aluno finaliza o questionário e visualiza suas respostas. É de uma consequência das ações A54\_S e A55\_S (ações relacionadas ao questionário, como explicadas em parágrafo anterior).

Entre as ações moderadas, e que são voluntárias (o estudante tem intenção de realizá-la), encontra-se a A63\_S, que é visualização do *link* do questionário (*quiz view*). Isso reforça que a atividade questionário, neste curso e polo, deve ser considerada como influenciadora do desempenho.

A ação A74\_S (positiva moderada) significa que o estudante visualizou o perfil de um participante.

A A67\_S (positiva moderada) é a visualização de recursos (*resource view*). Nesta ação, está incluído o acesso que os alunos fazem a materiais de leitura das disciplinas, geralmente disponibilizados em arquivos PDF.

Em relação aos fóruns, a ação A47\_S, classificada como positiva moderada, acontece quando o estudante clica no *link* de um fórum (*forum view forum*). A ação A46\_S (positiva moderada), é a visualização de uma discussão no fórum (*forum view discussion*). A A34\_S (positiva moderada) é a adição de uma postagem no fórum (*forum add post*).

A lista das ações positivas moderadas finaliza com a ação A56\_S, que acontece quando o aluno continua uma tentativa anterior no questionário (*quiz continue attemp*).

As ações que os estudantes realizam com relação a Tarefas e Questionários tendem a influenciar positiva e fortemente seus desempenhos. Os Fóruns, atividades para discussão assíncrona, possuem importância moderada, embora tenhamos observado que essa atividade está em todas as disciplinas pesquisadas.

*Chats* e Escolhas têm importância fraca. No polo de Mauriti, o *chat* foi usado apenas em três disciplinas, como exposto na seção 5.1. Talvez por isso tenha influenciado tão pouco no desempenho.

## 5.8 A RELAÇÃO ENTRE AS INTERAÇÕES E O DESEMPENHO EM PIQUET CARNEIRO

Para o polo de Piquet Carneiro, relacionando as interações e o desempenho dos estudantes, percebemos, de modo similar ao que foi observado no polo de Mauriti, que todos os alunos na situação acadêmica de graduados tiveram a maior quantidade de acessos a atividades e recursos do ambiente virtual, perfazendo uma média aritmética de interações de 7.982,7 acessos, enquanto os alunos que ainda estão cursando alcançaram média de 2.978,0 acessos. Isso significa que os alunos na situação de cursando possuem um valor médio de interações correspondente a 37,3% do obtido pelos graduados. Os estudantes em situação de abandono têm média de 840,2 acessos. O único aluno na condição de desistente tem 3.155,0 acessos, maior do que a média dos que ainda estão cursando ou abandonaram o curso (ver TAB. 13). A TAB. 12 nos mostra a quantidade de interações por estudante no polo de Piquet Carneiro.

Tabela 12 – Quantidade de interações dos estudantes de Piquet Carneiro- Turma 2009.

Quantidade de interações em Piquet Carneiro		
Estudante	Situação acadêmica	Interações
E12	Graduado	10004
E05	Graduado	7494
E01	Graduado	6450
E10	Cursando	4351
E08	Cursando	3685
E06	Desistente	3155
E14	Cursando	3013
E13	Abandono	2500
E15	Cursando	2128
E03	Abandono	1726
E07	Cursando	1713
E02	Abandono	490
E11	Abandono	270
E09	Abandono	28
E04	Abandono	27
<b>Total</b>		<b>47034</b>

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 13 – Média das interações dos estudantes de Piquet Carneiro por situação acadêmica - Turma 2009.

Média de interações em Piquet Carneiro	
Situação acadêmica	Média de Interações
Graduados	7982,7
Desistente	3155,0
Cursando	2978,0
Abandono	840,2

Fonte: Elaboração própria.

Semelhante ao que realizamos para o polo de Mauriti, no QUADRO 6 é possível observar os resultados encontrados para  $r_s$ , após utilização do pacote “cor” do R, além do sentido e da intensidade da relação entre as ações e a Nota Total de desempenho dos estudantes do polo de Piquet Carneiro.

Quadro 6 – Coeficientes de correlação de Spearman para as ações e a Nota Total (desempenho) - Polo Piquet Carneiro - Turma 2009, 2009-2012.

Ação realizada	Coeficiente de Correlação	Intensidade da Correlação
Nota	1,000000000	Positiva perfeita
A55_S	0,611684435	Correlação positiva forte
A54_S	0,605595446	Correlação positiva moderada
A31_S	0,583783223	Correlação positiva moderada
A04_S	0,582067854	Correlação positiva moderada

A61_S	0,580479863	Correlação positiva moderada
A71_S	0,569583949	Correlação positiva moderada
A63_S	0,560516942	Correlação positiva moderada
A05_S	0,525090637	Correlação positiva moderada
A75_S	0,504896287	Correlação positiva moderada
A47_S	0,490285724	Correlação positiva moderada
A67_S	0,468520358	Correlação positiva moderada
A46_S	0,457686698	Correlação positiva moderada
A74_S	0,445489293	Correlação positiva moderada
A56_S	0,376916636	Correlação positiva moderada
A33_S	0,361655450	Correlação positiva moderada
A34_S	0,320808783	Correlação positiva fraca
A44_S	0,265794456	Correlação positiva fraca
A45_S	0,238350305	Correlação positiva fraca
A06_S	0,222893435	Correlação positiva fraca
A30_S	0,157508030	Correlação positiva fraca
A37_S	0,141790834	Correlação positiva fraca
A08_S	0,134725218	Correlação positiva fraca
A73_S	0,131708778	Correlação positiva fraca
A48_S	0,130258010	Correlação positiva fraca
A68_S	0,129825745	Correlação positiva fraca
A64_S	0,116987322	Correlação positiva fraca
A19_S	0,112719734	Correlação positiva fraca
A36_S	0,108239118	Correlação positiva fraca
A15_S	0,104084983	Correlação positiva fraca
A41_S	0,076152645	Correlação positiva fraca
A39_S	0,054581507	Correlação positiva fraca
A35_S	0,053114315	Correlação positiva fraca
A72_S	0,042665308	Correlação positiva fraca
A40_S	0,039515723	Correlação positiva fraca
A11_S	0,037788646	Correlação positiva fraca
A20_S	0,024863576	Correlação positiva fraca
A16_S	0,018253341	Correlação positiva fraca
A77_S	0,004393422	Correlação positiva fraca
A13_S	0,003956313	nenhuma correlação

Fonte: Obtido pelo software estatístico R.

Somente a ação A55\_S, que significa enviar as respostas de um questionário, aparece como uma correlação positiva forte; porém, a primeira ação moderada é a A54\_S, que, como informado anteriormente, é a tentativa de responder a um questionário. Reafirmamos que são ações complementares.

Entre as ações moderadas e voluntárias (o estudante tem intenção de realizá-la), encontram-se as ações consideradas positivas e moderadas nesse polo e que são intencionais.

São elas:

- A54\_S - clicar no botão: Tentar responder o questionário agora.;
- A04\_S - fazer um *upload* de um arquivo para uma tarefa;
- A71\_S - essa ação é registrada sempre que o estudante faz o *upload* de algum arquivo (por exemplo: postar um arquivo no fórum);
- A63\_S - clicar no *link* de um questionário;
- A05\_S - visualizar o *link* de uma tarefa;
- A75\_S - visualizar os participantes de um curso;
- A47\_S - clicar no *link* que dá acesso a um fórum;
- A67\_S - visualizar um recurso (um arquivo em PDF, por exemplo);
- A74\_S - visualizar o perfil de um usuário;
- A56\_S - continuar respondendo um questionário e
- A33\_S - adicionar um tópico de discussão dentro de um fórum.

Esse resultado indica, para essa turma do polo de Piquet Carneiro, que a atividade Questionário, com três ações positivas (uma forte e três moderadas) relacionadas a ela, e a atividade Tarefa, com duas ações positivas e moderadas, devem ser consideradas como influenciadoras do desempenho dos estudantes.

A visualização de fóruns e a adição das discussões nos fóruns aparecem como moderadas. A postagem nos fóruns, no entanto, que significa a participação efetiva em um fórum, que é moderada no polo de Mauriti, em Piquet Carneiro foi classificada como fraca. Em Mauriti, as atividades de fórum estão em todas as disciplinas analisadas.

As correlações das ferramentas *Chat* e *Escolha* são consideradas fracas, da mesma forma como aconteceu no polo de Mauriti. Também, em Piquet Carneiro, a visualização do perfil de outros participantes é uma ação influenciadora positiva e moderada. A visualização de recurso nas disciplinas, positiva moderadamente, é idêntica à de Mauriti.

No QUADRO 7, mostramos o comparativo da influência que as atividades e recursos do Moodle possuem no desempenho dos estudantes.

**Quadro 7 – Comparativo das influência das atividades e recursos no desempenho dos alunos da Licenciatura em Matemática da UAB/UECE, por polo, 2009 - 2012.**

Atividade/Recurso	Mauriti	Piquet Carneiro
 Questionário	positiva e forte	positiva e forte
 Tarefa	positiva e forte	positiva e forte
 Fórum	positiva e moderada	positiva e fraca
 <i>Chat</i>	positiva e fraca	positiva e fraca
 Escolha	positiva e fraca	positiva e fraca
Visualização de Recursos	positiva e moderada	positiva e moderada

Fonte: Elaboração própria.

Com base nesses dados, tomando por base a analítica da aprendizagem, constatamos que a relação entre as interações dos estudantes e seus desempenhos é uma relação que envolve a utilização de cinco tipos de atividades do Moodle. Dessas, somente duas têm influência positiva e forte no desempenho acadêmico (Questionário e Tarefa). As atividades Fórum e *Chat*, que deveriam oferecer a oportunidade para uma aprendizagem colaborativa entre os estudantes, lembrando que o “Moodle foi baseado em uma filosofia de construcionismo social<sup>53</sup>” (DOUGIAMAS, 2015), têm influência positiva, porém fraca, no desempenho dos alunos. O acesso a recursos, ou seja, a leitura dos materiais disponibilizados no AVA, é positiva e moderada.

A maioria das reprovações é por frequência, embora tratemos aqui de um curso que acontece na modalidade de educação a distância. Ademais, devemos ressaltar a importância que o semestre inicial teve na trajetória acadêmica dos estudantes; pois todos os graduados até fevereiro de 2015 não haviam sido reprovados em nenhuma disciplina do primeiro semestre.

---

<sup>53</sup> “Moodle was based on a philosophy of social constructionism”. Disponível em < <https://dougiamas.com/>>. Acesso em 10 jul 2015.

A seguir faremos as considerações finais sobre a pesquisa realizada, incluindo nossa tentativa de esboçar algumas diretrizes para aplicações futuras da analítica da aprendizagem, bem com nossas limitações com relação ao trabalho exposto.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, buscamos a relação a relação entre os dados de interação dos estudantes, compreendidos como a frequência de acessos a recursos e atividades por estes no Moodle, e seus desempenhos, nos cursos de Licenciatura em Matemática, na modalidade de educação a distância da UAB/UECE.

As turmas pesquisadas foram as primeiras desse curso. Tiveram início em 2009, em dois polos: Mauriti e Piquet Carneiro. Cada polo contou com 15 alunos matriculados no início do curso. Analisamos 31 disciplinas no polo de Mauriti e a mesma quantidade no polo de Piquet Carneiro, pois eram as disciplinas que possuíam notas totais de desempenho dos estudantes que puderam ser associadas às interações no AVA. Para alcançarmos nossos objetivos, fizemos uso da analítica da aprendizagem.

O percentual de alunos graduados em Mauriti (até fevereiro de 2015) foi de 33,3%, enquanto 26,7% ainda estão cursando e 40,0% são estudantes que desistiram ou abandonaram o curso. Para o polo de Piquet Carneiro, esses percentuais foram de 20,0% de alunos graduados, enquanto 33,3% ainda estão cursando e 46,7% desistiram ou abandonaram o curso.

Objetivando **conhecer a frequência de interação dos estudantes nos recursos e atividades do AVA durante o curso de Licenciatura em Matemática da UAB/UECE**, constatamos que o curso oferece aos estudantes, em cada polo, apenas cinco tipos de atividades (Questionário, Tarefa, Fórum, *Chat* e Escolha) de um conjunto de 14 atividades disponíveis (pacote básico) no Moodle. De um total de 31 disciplinas analisadas em cada polo, a atividade Fórum ocorreu em todas elas, seguida pela atividade Tarefa em 30 disciplinas de cada polo (96,8%) e Questionário em 29 disciplinas de cada polo (93,5%). A atividade *Chat* só foi utilizada em três disciplinas (9,7%) de cada polo, enquanto a Escolha foi empregada em somente duas disciplinas (6,5%) de cada polo.

As disciplinas com o maior número de reprovações encontram-se no terceiro semestre, tanto para o polo de Mauriti quanto para o polo de Piquet Carneiro. Devemos ressaltar, contudo, a importância do primeiro semestre na trajetória acadêmica dos alunos: de todos os estudantes graduados, nenhum deles foi reprovado em disciplinas do primeiro semestre.

Quando analisamos as interações e os desempenhos dos estudantes, observamos que aqueles com a situação acadêmica de graduados alcançaram o maior número de acessos ao ambiente virtual de aprendizagem. A média da frequência de interações nas atividades e recursos do Moodle é, em ambos os polos, superior a 6.000 para estudantes graduados e inferior a 3.200 para as demais situações (cursando, abandono e desistente).

No intuito de **identificarmos padrões de comportamento dos dados de interação existentes no AVA, dos licenciandos em Matemática, e sua relação com o desempenho acadêmico no curso**, utilizamos o coeficiente de correlação de postos de Spearman. Concluímos que, das atividades oferecidas, os resultados mostraram que apenas duas exercem influência positiva e forte no desempenho - Questionários e Tarefas. Os Fóruns possuem influência positiva, todavia de moderada a fraca. Isso nos causa inquietação, pelo fato de se encontrar em todas as disciplinas pesquisadas. Além disso, deveria ser uma atividade do Moodle que promovesse o aprendizado colaborativo. As atividades *Chat* e *Escolha* têm influência positiva e fraca. Esse achado é corroborado com o fato de essas atividades serem utilizadas em poucas disciplinas. A visualização dos recursos, por meio dos quais os materiais do curso são disponibilizados no ambiente, mostra influência positiva, porém moderada.

Outra constatação é de que os alunos do curso pesquisado praticamente não ficam reprovados por nota, e sim por frequência: em Mauriti aconteceram cinco reprovações por nota (1,5%) e 74 por frequência (22,4%); enquanto isso em Piquet Carneiro, identificamos nove reprovações por nota (2,7%) e 84 por frequência (25,5%). O PPC informa que o aluno só será considerado aprovado em assiduidade se obtiver o mínimo de 75% de frequência nos encontros presenciais. Por se tratar de um curso na modalidade de educação a distância, entendemos que a forma de avaliação dessa frequência, assentada nos encontros presenciais, deva ser revisada.

Visando a **propor diretrizes para a aplicação do uso da analítica da aprendizagem nos cursos de Licenciatura em Matemática na modalidade de educação a distância da UAB/UECE**, enumeramos os seguintes aspectos:

- a disponibilização dos registros de *logins* (horário de entrada) e *logouts* (horário de saída) no cursos proporcionaria a mensuração do tempo que os estudantes passam no ambiente virtual, permitindo analisar, por exemplo, a

relação entre o tempo de permanência no AVA e o desempenho. Atualmente essa informação não fica registrada nos arquivos de interação das disciplinas no Moodle da UECE;

- as notas no Moodle deveriam ser exatamente iguais às notas registradas no sistema oficial do gerenciamento de alunos da UECE (SISACAD);
- os nomes dos estudantes dentro do AVA deveriam ser exatamente iguais ao nome registrado pela DEG, pois isso facilitaria a associação das interações com as notas do SISACAD;
- os estudantes reprovados nas disciplinas deveriam ser efetivamente acompanhados, pois eles são estudantes em potencial para o abandono ou a retenção no curso;
- as atividades, para utilização, a exemplo do Fórum, *Chat*, Wiki, Glossário e Laboratório de Avaliação, ou mesmo *plugins* que não fazem parte do pacote de atividades básicas do Moodle, devem ser incorporadas às disciplinas para a promoção da interação dos participantes do curso, pois a interação e a aprendizagem colaborativa são o cerne dos objetivos de utilização do Moodle.

Algumas dificuldades encontradas nesta pesquisa se relacionam ao fato de o campo de pesquisa da analítica da aprendizagem ser recente, principalmente no Brasil, onde a literatura científica e as investigações relacionadas ao assunto ainda são modestas. Outra dificuldade se refere à armazenagem, coleta e processamento dos dados: não encontramos muitas informações registradas no AVA que nos facilitassem a organização e a consolidação dos dados, sendo alguns deles não fidedignos aos nossos propósitos. O Moodle, também, não traz uma variedade adequada de relatórios para nosso tipo de pesquisa. Por conseguinte, fizemos uso de planilhas eletrônicas, o que tornou o processo de análise mais lento.

Pensamos ter cumprido nosso objetivo geral de **analisar, à luz da analítica da aprendizagem, a relação entre os dados de interação dos estudantes e seus desempenhos no curso de Licenciatura em Matemática, nas turmas que ingressaram em 2009, na modalidade de educação a distância da UAB/UECE**, e ter respondido nosso problema de pesquisa inicial, quando identificamos **a relação entre alguns dados de interação e o desempenho dos estudantes nesse curso, ingressantes em 2009**.

O entendimento dessa relação, contudo, pode ser melhorado por meio de novas pesquisas que utilizem a analítica da aprendizagem nesse e em outros cursos, ampliando-a

com a inserção de dados qualitativos no processo de análise, para que sejam verificadas situações cujas limitações de nossa pesquisa não nos permitiram realizar.

Pretendemos que esta pesquisa tenha um caráter de utilidade social, e que possa servir como “semente” para futuras investigações e para o aperfeiçoamento do campo educacional onde ele ocorreu.

## REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998.

BARNEVELD, A. van B.; ARNOLD, K. E.; CAMPBELL, J. P. Analytics in Higher Education: Establishing a Common Language. **EDUCAUSE Library**. Jan. 2012. Disponível em: < <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI3026.pdf>> Acesso em: 17 dez. 2014.

BOGDAN, R., BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora Ltda, 1994.

BUERCK, J. P.; MUDIGONDA, S. P. A Resource-Constrained Approach to Implementing Analytics in an Institution of Higher Education: an experience report. **Journal of Learning Analytics**, USA, v. 1, n. 1, p.129–139. 2014. Disponível em: < <http://epress.lib.uts.edu.au/journals/index.php/JLA/article/view/3244/4015>>. Acesso em: 17 dez. 2014.

CASTRO, L. H. P. de; CONDE, I. B.; PONTE, E. L. da; VIDAL, E. M.; PAIXÃO, G. C. Construção de diretrizes para correção de atividades no curso de licenciatura em ciências biológicas a distância da UECE. In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância, XI, 2014, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UNIREDE, 2014.

CAMBRUZZI, W. L. **GVwise**: uma aplicação de learning analytics para a redução da evasão na educação a distância. São Leopoldo, 2014. 76 f. Dissertação. Programa Interdisciplinar de de pós-graduação em Computação Aplicada, UNISINOS, São Leopoldo, RS, 2014. Disponível em: <<http://biblioteca.asav.org.br/vinculos/00000b/00000bb6.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2014.

CAMPBELL, John P.; OBLINGER, Diana G. Academic analytics. **EDUCAUSE Library**. Out. 2007. Disponível em: < <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/PUB6101.pdf>> Acesso em: 02 jan. 2014.

CRESWELL, J.. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Série Métodos de Pesquisa. Porto Alegre: Penso, 2015.

BRASIL. 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. **Diário Oficial da União**, 20 de dezembro 2005, p.1. Brasília, 2005.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, 23 de dezembro 1996, p.27833. Brasília, 1996.

\_\_\_\_\_. Parecer CNE/CES 1.032/2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. **Diário Oficial da União**, 5 de março de 2002, seção 1, p.15. Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_. **Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância**. Brasília, 2007. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2014

CHATTI, M. A.; DYCKHOFF, A. L.; SCHROEDER, U.; THÜS, H. A Reference Model for Learning Analytics. **International Journal of Technology Enhanced Learning**. SWITZERLAND, v. 4, n. 5, p.318-331, 2012.

CHAVES, J. B. **O teatro como proposta para o ensino de Matemática no ensino médio:** um relato de experiência. Fortaleza, 2008. Monografia (Especialização no Ensino de Matemática). Programa de Pós graduação lato sensu. UECE, Fortaleza, 2008.

COOPER, Adam. A Brief History of Analytics. **CETIS Analytics Series**, v. 1, n. 9. Nov. 2012. Disponível em: <<http://publications.cetis.ac.uk/wp-content/uploads/2012/12/Analytics-Brief-History-Vol-1-No9.pdf>> Acesso em: 17 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. What is Analytics? Definition and Essential Characteristics. **CETIS Analytics Series**, v. 1, n. 5. Nov. 2012. Disponível em: <<http://publications.cetis.ac.uk/wp-content/uploads/2012/11/What-is-Analytics-Vol1-No-5.pdf>> Acesso em: 17 dez. 2014.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática:** da teoria à prática. São Paulo: Papirus, 1996.

DAVENPORT, T. H.; HARRIS, J. G.; MORISON, R. **Analytics at Work:** smarter decisions better results. Harvard Business Press, 2010.

DIAZ, V.; BROWN, M. Learning Analytics: A Report on the ELI Focus Session. **EDUCAUSE Library**. Mai. 2012. Disponível em: <<https://net.educause.edu/ir/library/PDF/ELI3027.pdf>> Acesso em: 17 dez. 2014.

DYCKHOFF, A. L., ZIELKE, D., BÜLTMANN, M., CHATTI, M. A., SCHROEDER, U. Design and Implementation of a Learning Analytics Toolkit for Teachers. **Educational Technology & Society**, v. 15. n. 3. p.58–76, 2012. Disponível em: <[http://www.ifets.info/journals/15\\_3/5.pdf](http://www.ifets.info/journals/15_3/5.pdf)>. Acesso em: 17 dez. 2014.

FEITOSA, J. A. F.; DE LIMA, I. P.; VASCONCELOS, F. H. L. A ferramenta *chat* como recurso pedagógico no ensino de Física. **EaD em Foco**, v. 3, n. 1, 2013.

FERGUSON, R. Learning analytics: drivers, developments and challenges. **International Journal of Technology Enhanced Learning**, v. 4, n. 5/6, p.304 - 317, 2012. Disponível em: <http://inderscience.metapress.com/content/w1qp4l6217k0q2pv/>. Acesso em: 17 dez. 2014.

FERGUSON, R. Learning analytics for open and distance education. **CEMCA EdTech Notes**, 2013. Disponível em <[http://cemca.org.in/ckfinder/userfiles/files/EdTech%20Notes\\_LA\\_Rebecca\\_15%20May.pdf](http://cemca.org.in/ckfinder/userfiles/files/EdTech%20Notes_LA_Rebecca_15%20May.pdf)>. Acesso em: 17 dez. 2014.

FERGUSON, R. The State Of Learning Analytics in 2012: A Review and Future Challenges. **International Journal of Technology Enhanced Learning**, v. 4, n. 5/6, p.304-317, Mar. 2012. Disponível em <<http://kmi.open.ac.uk/publications/pdf/kmi-12-01.pdf>> Acesso em: 17 jan 2014.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Mini Aurélio:** o dicionário da língua portuguesa. Curitiba: Positivo, 2008.

FROTA, E. B.; ALEXANDRINO, C. D.; SOUSA FILHO, Z. T. de. Educação a distância: a importância e valorização deste ensino. In: X Congresso Brasileiro de Ensino Superior a

- Distância, X, 2013, Belém. **Anais...** Pará: UNIREDE, 2013. Disponível em: <<http://www.aedi.ufpa.br/esud/trabalhos/poster/AT2/114332.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2014.
- GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010.
- GENTILINI, J.A.; SCARLATTO, E. C. Inovações no ensino e na formação continuada de professores: retrocessos, avanços e novas tendências. In PARENTE, C. da M. D.; VALLE, L. E. L. R.; MATTOS, M. J. V. M. de. (Orgs.). **A formação de professores e seus desafios frente às mudanças sociais, políticas e tecnológicas**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- GOTTARDO, Ernani; KAESTNER, Celso; NORONHA, Robinson Vida. Previsão de Desempenho de Estudantes em Cursos EAD Utilizando Mineração de Dados: uma Estratégia Baseada em Séries Temporais. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. 2012.
- GUEDES, A. L.; GUEDES, F. L.; SCHLEMMER, E. Pensando a Educação no Contexto das Novas Tecnologias. In: Conferência Internacional sobre Informática na Educação, XVIII, 2013. Porto Alegre, 2013. **Anais...** Disponível em <<http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/463-466.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2015.
- GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. Competing paradigms in qualitative research. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds.). **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks/California: SAGE, 1994. p. 105-117.
- HACKMANN, B. G. **Por trás do computador**: sentimentos expressos nas trajetórias de aprendizagem em educação a distância (sem distância). Porto Alegre, 2008. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, RS, 2008.
- HAIR JUNIOR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- HARMELEN, M. van; WORKMAN, D. Analytics for Learning and Teaching. **CETIS Analytics Series**, v. 1, n. 3, nov. 2012. Disponível em: <<http://publications.cetis.ac.uk/wp-content/uploads/2012/11/Analytics-for-Learning-and-Teaching-Vol1-No3.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2014.
- IBM. **Analytics for Achievement**: Understand success and boost performance in primary and secondary education. USA, abr. 2014.
- ISLER, G. L.; MACHADO, A. A. Motivação discente em cursos na modalidade de Educação à Distância (EaD): fatores que influenciam. **Revista NUPEM**, v. 5, n. 9, p. 67-84, 2013.
- LEVIN, J.; FOX, J. A.; FORDE, D. R. **Estatística para ciências humanas**. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2012.
- LIMA, C. B.; NUNES, J. B. C. Formação de professores de educação de jovens e adultos para o uso da TICs. In NUNES, J. B. C.; OLIVEIRA, L. X de (Orgs.). **Formação de professores para as tecnologias digitais: software livre e educação a distância**, v. 2, Brasília: Liber Livro, 2013.

LIMA, I. P. de; OLIVEIRA, C. J. de; RIBEIRO, J. W.; BORGES NETO, H.; FARIAS, I. M. S. de; LIMA, I. B. de; SANTOS, M. J. C. dos; CUNHA, F. G. M. A formação inicial do professor de física em EaD: uma experiência da UECE. In: Simpósio Nacional do Ensino de Física, XVIII, 2009, Vitória. **Anais...** Espírito Santo, 2009. Disponível em: <<http://www.ciencia.iao.usp.br/dados/snef/aformacaoinicialdoprofes.trabalho.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2014.

LIU, B. **Web Data Mining: Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data**. USA: Springer, 2007.

LOCKYER, L.; HEATHCOTE, E.; DAWSON, S.. Informing pedagogical action: Aligning learning analytics with learning design. **American Behavioral Scientist**, SAGE, 2013.

LORENZATO, S. **Para aprender Matemática**. 2. ed. São Paulo: Autores Associados, 2008.

LOURENÇO FILHO, M. B. **A formação de professores: da Escola Normal à Escola de Educação**. Brasília: INEP, 2001.

MAIA, C.; MATTAR, J. **ABC da EaD**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MACNEILL, S. Analytics; What is Changing and Why Does it Matter? **CETIS Analytics Series**, v. 1, n. 1, nov. 2012. Disponível em: <<http://publications.cetis.ac.uk/wp-content/uploads/2012/11/Analytics-Vol1-No1-Briefing-Paper-online.pdf>> Acesso: 17 dez. 2014.

MILL, D. A Universidade Aberta do Brasil. In LITTO, F. M; FORMIGA, M. (Orgs.). **Educação a distância: o estado da arte**, v. 2, 2. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

MOORE, M. G., KEARSLEY, G. **Educação a distância: uma visão integrada**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

MOREIRA, P. C.i; DAVID, M. M. M. S. **A Formação matemática do professor-licenciatura e prática docente escolar**. Belo Horizonte: Autentica Editora, 2010.

MOURÃO, C. L., MENEZES, J. B. F. de, MENDES, R. M. de S., VIDAL, E. M.; PAIXÃO, G. C.; ARRUDA FILHO, J. N. Evasão Escolar: estratégias pedagógicas, gerenciais e comportamentais de minimização de suas taxas. In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância, XI, 2014, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UNIREDE, 2014.

NASCIMENTO, K. A. S. do.; NUNES, J. B. C. Formar é preciso: software educativo livre para o ensino de Geometria. In NUNES, J. B. C.; OLIVEIRA, L. X de (Orgs.). **Formação de professores para as tecnologias digitais: software livre e educação a distância.**, v. 2, Brasília: Liber Livro, 2013.

NUNES, J. B. C. Busca científica na pesquisa em educação: tendências atuais. In FARIAS, I. M. S. de; NUNES, J. B. C.; NÓBREGA-TERRIEN, S. M. **Pesquisa científica para iniciantes: caminhando no labirinto**. Fortaleza: EdUECE, 2010, p. 21-32.

NUNES, J. B. C., NOBRE, J. G., SAMPAIO D. S. Retrato da produção científica brasileira sobre analítica da aprendizagem: potencial para a educação a distância. In : EPENN – Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste, XXI, Recife, 2013. **Anais...** Recife, 2013. Disponível em: <

[http://www.epenn2013.com.br/EPENN\\_DISCO/Comunicacoes/GT16-Educa%C3%A7%C3%A3o-e-Comunica%C3%A7%C3%A3o/GT16\\_RETRATO\\_DA\\_PRODUCAO.pdf](http://www.epenn2013.com.br/EPENN_DISCO/Comunicacoes/GT16-Educa%C3%A7%C3%A3o-e-Comunica%C3%A7%C3%A3o/GT16_RETRATO_DA_PRODUCAO.pdf)>. Acesso em: 17 dez. 2014.

OBLINGER, D. G. Lets talk...Analytics. **EDUCAUSE Review online**, Jul. 2012. Disponível em: <<http://www.educause.edu/ero/article/lets-talk-analytics>> Acesso em: 17 dez. 2014.

OXFORD. **Wordpower**: dictionary for learners of English. Oxford University Press. 2000.

PERDIGÃO-NASS, D. **Licenciaturas a distância em Física e Química no Tocantins: trajetórias, possibilidades e limites**. São Paulo, 2012. Tese (Doutorado em Ciências). Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2012.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ROMERO, Cristóbal; VENTURA, Sebastián; GARCÍA, Enrique. Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial. **Computers & Education**, v. 51, n. 1, p. 368-384, 2008.

SACCOL, A. Z. Um retorno ao básico: Compreendendo os paradigmas de pesquisa e sua aplicação na pesquisa em administração. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 2, n. 2, 2009. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reaufsm/article/view/1555>>. Acesso em: 17 dez. 2014.

SALES, V. M. B. **Formação e prática de professores do curso de Licenciatura em Pedagogia a distância da UAB/UECE**. Fortaleza, 2011. 152 f. Dissertação. Mestrado Acadêmico em Educação, UECE, Fortaleza, CE, 2011.

SANTOS, S. C. dos. **Um retrato de uma Licenciatura em Matemática a distância sob a ótica de seus alunos iniciantes**. Rio Claro, 2013. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2013.

UECE. **Projeto pedagógico do curso Graduação em Matemática Licenciatura a Distância**. Fortaleza: 2011.

UNESCO. Learning Analytics. **Policy Brief**. Moscow. Nov. 2012. Disponível em: <<http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214711.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2014.

VASCONCELOS, C. B.; PEREIRA, A. C. C. Discutindo a formação de professores de Matemática na UECE: modalidade a distância da UAB. In: CIBEM: Congresso Ibero-americano de Educação Matemática, VII, Montevideo, 2013. **Anais...** Montevideo, 2013. Disponível em: <<http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/970.pdf>> . Acesso em: 17 dez. 2014.

VLEUTEN, C. V. der. Evidence-based education? **Advances in Physiology Education**, v. 14, n. 1, dez, 1995. Disponível em: <<http://advan.physiology.org/content/269/6/S3>>. Acesso em: 17 dez. 2014.

# APÊNDICES

APÊNDICE A – QUADRO DAS DISCIPLINAS DO CURSO DE MATEMÁTICA DA UAB/UECE APLICADAS AS TURMAS DE MAURITI – 2009 E PIQUET CARNEIRO – 2009.

Identificador	Nome da disciplina	Identificação no Moodle - Mauriti	Identificação no Moodle - Piquet Carneiro
S1D1	Introdução a Educação a Distância	MAT_Mauriti_EAD_1	MAT_Piquet_Carneiro_EAD_1
S1D2	Matemática Elementar I	MAT_Mauriti_D_2	MAT_Piquet_Carneiro_D_2
S1D3	Geometria Euclidiana Plana	MAT_Mauriti_D_3	MAT_Piquet_Carneiro_D_3
S1D4	Geometria Analítica	MAT_Mauriti_D_4	MAT_Piquet_Carneiro_D_4
S2D1	Cálculo Diferencial e Integral I	MAT_Mauriti_D1_S2	MAT_Piquet_Carneiro_D1_S2
S2D2	Geometria Euclidiana Espacial	MAT_Mauriti_D2_S2	MAT_Piquet_Carneiro_D2_S2
S2D3	Psicologia do Desenvolvimento	MAT_Mauriti_D3_S2	MAT_Piquet_Carneiro_D3_S2
S2D4	Álgebra Linear I	MAT_Mauriti_D4_S2	MAT_Piquet_Carneiro_D4_S2_1
S2D5	Fundamentos de Computação	MAT_Mauriti_D5_S2_1	MAT_Piquet_Carneiro_D5_S2_1
S3D1	Psicologia da Aprendizagem	MAT_Mauriti_D1_S3	MAT_Piquet_Carneiro_D1_S3_1
S3D2	Cálculo Diferencial e Integral II	MAT_Mauriti_D2_S3	MAT_Piquet_Carneiro_D2_S3
S3D3	Física Básica I	MAT_Mauriti_D3_S3	MAT_Piquet_Carneiro_D3_S3
S3D4	Matemática Elementar II	MAT_Mauriti_D4_S3_	MAT_Piquet_Carneiro_D4_S3_1
S4D1	Cálculo Diferencial e Integral III	MAT_Mauriti_D1_S4_	MAT_Piquet_Carneiro_D1_S4
S4D2	Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	MAT_Mauriti_D2_S4_	MAT_Piquet_Carneiro_D2_S4
S4D3	Análise Combinatória e Probabilidade	MAT_Mauriti_D3_S4	MAT_Piquet_Carneiro_D3_S4
S4D4	Didática Geral	MAT_Mauriti_D4_S4	MAT_Piquet_Carneiro_D4_S4
S4D5	Atividades Curriculares Complementares - ACC - 2010.2	MAT_Mauriti_D5_S4	MAT_Piquet_Carneiro_D5_S4
S5D0	Atividades Curriculares Complementares	MAT_Mauriti_ACC	MAT_Piquet_Carneiro_ACC
S5D1	Equações Diferenciais Ordinárias	MAT_Mauriti_D1_S5	MAT_Piquet_Carneiro_D1_S5
S5D2	Laboratório de Matemática	MAT_Mauriti_D2_S5	MAT_Piquet_Carneiro_D2_S5_1
S5D3	Prática de Ensino da Matemática I	MAT_Mauriti_D3_S5	MAT_Piquet_Carneiro_D3_S5_1_1

S5D4	ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO ENSINO FUNDAMENTAL I	MAT_Mauriti_D4_S5	MAT_Piquet_Carneiro_D4_S5
S5D5	Estatística Descritiva	MAT_Mauriti_D5_S5	MAT_Piquet_Carneiro_D5_S5
S6D1	Introdução à teoria dos números	MAT_Mauriti_D1_S6	MAT_Piquet_Carneiro_D1_S6
S6D2	Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental II	MAT_Mauriti_D2_S6	MAT_Piquet_Carneiro_D2_S6
S6D3	Elementos de Cálculo	MAT_Mauriti_D3_S6	MAT_Piquet_Carneiro_D3_S6
S6D4	História da Matemática	MAT_Mauriti_D4_S6	MAT_Piquet_Carneiro_D4_S6
S6D5	Prática de Ensino da Matemática II	MAT_Mauriti_D5_S6	MAT_Piquet_Carneiro_D5_S6
S7D1	Língua Brasileira de Sinais - Libras	MAT_Mauriti_D1_S7	MAT_Piquet_Carneiro_D1_S7
S7D2	Estruturas Algébricas I	MAT_Mauriti_D2_S7	MAT_Piquet_Carneiro_D2_S7
S7D3	Projeto de Trabalho de Conclusão do Curso	MAT_Mauriti_D3_S7	MAT_Piquet_Carneiro_D3_S7
S7D4	Estágio Supervisionado no Ensino Médio I	MAT_Mauriti_D4_S7	MAT_Piquet_Carneiro_D4_S7
S7D5	Cálculo Numérico	MAT_Mauriti_D5_S7	MAT_Piquet_Carneiro_D5_S7
S8D1	Estágio Supervisionado no Ensino Médio II	MAT_Mauriti_D1_S8	MAT_Piquet_Carneiro_D1_S8
S8D2	Análise Matemática	MAT_Mauriti_D2_S8	MAT_Piquet_Carneiro_D2_S8
S8D3	DESENHO GEOMÉTRICO	MAT_Mauriti_D3_S8	MAT_Piquet_Carneiro_D3_S8
S8D4	TRABALHO DE COCLUSÃO DO CURSO	Não existe no Moodle	Não existe no Moodle

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE B – QUADRO DAS AÇÕES REGISTRADAS NO MOODLE, NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UAB/UECE, APLICADAS AS TURMAS DE MAURITI – 2009 E PIQUET CARNEIRO – 2009 – (2009.1 - 2012.2)

<b>Identificador</b>	<b>Ação registrada no Moodle</b>	<b>Descrição da ação.</b>
A01_N <sup>54</sup>	assignment add	Adicionar uma tarefa.
A02_N	assignment update	Alterar uma tarefa (estrutura).
A03_N	assignment update grades	Atualizar notas
A04_S	assignment upload	Fazer um upload de um arquivo para uma tarefa.
A05_S	assignment view	Visualizar o link de uma Atividade.
A06_S	assignment view all	Visualizar todas as tarefas em uma mesma tela.
A07_N	assignment view submission	Visualizar a página de submissão da tarefa (clicou no botão enviar tarefa).
A08_S	blog view	Visualizar blog.
A09_N	chat add	Adicionar um <i>chat</i> .
A10_S	chat report	Clicar para ver as sessões encerradas de um <i>chat</i> .
A11_S	chat talk	Fazer uma postagem na sala de um <i>chat</i> .
A12_N	chat update	Atualizar (modificar) um <i>chat</i> .
A13_S	chat view	Clicar no link de um <i>chat</i> .
A14_S	chat view all	Visualizar todos os <i>chats</i> em uma mesma tela.
A15_S	choice choose	Criar um recurso de Escolha.
A16_S	choice choose again	Fizer uma nova Escolha.
A17_N	choice report	Visualizar o relatório das escolhas (na tela).
A18_N	choice update	Modificar o item Escola (estrutura).
A19_S	choice view	Visualizar as opções de Escolha.
A20_S	choice view all	Visualizar todas as Escolhas em uma mesma tela.
A21_N	course add mod	Adicionar uma tarefa, um questionário ou <i>chat</i> (ou recursos).
A22_N	course delete mod	Excluir uma tarefa, um questionário ou <i>chat</i> (ou recursos).
A23_N	course editsection	Editar o módulo de um curso.
A24_N	course report live	Visualizar relatório de Logs Ativos.

<sup>54</sup> A letra S acompanhada do número da ação indica que essa ação também é realizada por estudantes. N indica que os estudantes não fazem esse tipo de ação.

A25_N	course report log	Visualizar o relatório das atividades: logs de um usuário (de hoje ou todos os acessos).
A26_N	course report outline	Visualizar o relatório das atividades: relatório de outline.
A27_N	course report participation	Visualizar a participação de usuários no curso.
A28_N	course update	Atualizar dados da configuração do curso.
A29_N	course update mod	Atualizar uma tarefa, um questionário ou <i>chat</i> (ou recursos).
A30_S	course user report	Visualizar o relatório de um usuário.
A31_S	course view	Visualizar a tela principal do Moodle ou visualização da página de um curso.
A32_N	forum add	Adicionar um fórum.
A33_S	forum add discussion	Adicionar um tópico de discussão dentro de um fórum.
A34_S	forum add post	Adicionar uma postagem em um fórum.
A35_S	forum delete discussion	Excluir um tópico de discussão dentro de um fórum.
A36_S	forum delete post	Excluir uma postagem no fórum.
A37_S	forum mail error	Erro de mensagem enviada a email
A38_N	forum move discussion	Mover uma discussão de um fórum para outro.
A39_S	forum search	Pesquisar termos nos fóruns.
A40_S	forum subscribe	Assinar um fórum (receber mensagens do fórum por email).
A41_S	forum subscribeall	Inscrever todos os usuários como assinantes de um fórum.
A42_S	forum unsubscribeall	Retirar a inscrição de todos os usuários de um fórum (mensagem por email).
A43_N	forum update	Modificar o fórum.
A44_S	forum update post	Editar (modificar) sua postagem em um fórum.
A45_S	forum user report	Não consegui simular esta ação.
A46_S	forum view discussion	Clicar em um tópico de discussão em um fórum.
A47_S	forum view forum	Clicar no link que dá acesso a um fórum.
A48_S	forum view forums	Visualizar todos os fóruns do curso em uma mesma tela.
A49_N	forum view subscribers	Visualizar os assinantes de um fórum.
A50_N	label add	Adicionar rótulo.
A51_N	label update	Atualizar rótulo.

A52_N	notes update	Atualizar a anotação de um usuário.
A53_N	notes view	Visualizar anotações de um usuário.
A54_S	quiz attempt	Clicar no botão: Tentar responder o questionário agora.
A55_S	quiz close attempt	Clicar no botão para enviar as respostas do seu questionário.
A56_S	quiz continue attemp	Continuar respondendo um questionário.
A57_N	quiz editquestions	Editar as questões de um questionário.
A58_N	quiz manualgrading	Modificar as notas ou comentar as questões de um questionário.
A59_N	quiz preview	Pré-visualizar um questionário.
A60_N	quiz report	Visualizar os alunos que responderam ao questionário.
A61_S	quiz review	Visualizar as respostas enviadas pelo seu questionário (revisão).
A62_N	quiz update	Modificar um questionário.
A63_S	quiz view	Clicou no link de um questionário.
A64_S	quiz view all	Visualizar todos os questionários em uma mesma tela.
A65_N	resource add	Adicionar um recurso (um arquivo por exemplo).
A66_N	resource update	Atualizar um recurso (um arquivo pdf por exemplo).
A67_S	resource view	Visualizar um recurso (um arquivo em pdf por exemplo).
A68_S	resource view all	Visualizar todos os recursos (arquivos pdf por exemplo) em uma mesma tela.
A69_N	role assign	Incluir um usuário no curso (um aluno por exemplo).
A70_N	role unassign	Retirar um usuário do curso (um aluno por exemplo).
A71_S	upload upload	Essa ação é registrada sempre que o estudante faz o <i>upload</i> de algum arquivo (por exemplo: postar uma tarefa ou um arquivo no fórum)
A72_S	user change password	Modificar sua senha.
A73_S	user update	Modificar o seu perfil.
A74_S	user view	Visualizar o perfil de um usuário.
A75_S	user view all	Visualiza o participantes de um curso.
A76_N	forum mail digest error	Erro com emails.
A77_S	forum unsubscribe	Tirar inscrição de um fórum.
A78_N	notes add	Adicionar anotações.

Fonte: Elaboração própria.



APÊNDICE C – QUADRO COM AS NOTAS QUE ESTAVAM AUSENTES NO MOODLE PARA O POLO DE MAURITI, ANTES DE CONSULTARMOS A DEG.

Estudante	1º semestre				2º semestre				3º semestre				4º semestre				5º semestre				6º semestre				7º semestre				8º sem									
	S1D1	S1D2	S1D3	S1D4	S2D1	S2D2	S2D3	S2D4	S2D5	S3D1	S3D2	S3D3	S3D4	S4D1	S4D2	S4D3	S4D4	S4D5	S5D1	S5D0	S5D2	S5D3	S5D4	S5D5	S6D1	S6D2	S6D3	S6D4	S6D5	S7D1	S7D2	S7D3	S7D4	S7D5	S8D1	S8D2	S8D3	S8D4
E01	*	*	*	*													*		*																			
E02	*	*	*	*	*																																	
E03	*	*	*	*													*		*																			
E04																	*		*																			
E05	*		*	*													*		*																			
E06	*	*	*	*													*		*																			
E07	*	*	*																																			
E08																	*		*																			
E09	*	*	*																																			
E10	*		*														*		*																			
E11																	*																					
E12		*	*														*		*																			
E13	*	-			-	-	-																															
E14	*	-		*	*																																	
E15	*	*			-	-	-																															
*	O estudante não tinha nota registrada no AVA.																																					
-	Existia um traço no lugar da nota do estudante.																																					

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE D – QUADRO COM AS NOTAS QUE ESTAVAM AUSENTES NO MOODLE PARA O POLO DE PIQUET CARNEIRO, ANTES DE CONSULTARMOS A DEG.

E. estudante	1º semestre				2º semestre				3º semestre				4º semestre				5º semestre				6º semestre				7º semestre				8º sem			
	S1D1	S1D2	S1D3	S1D4	S2D1	S2D2	S2D3	S2D4	S3D1	S3D2	S3D3	S3D4	S4D1	S4D2	S4D3	S4D4	S5D1	S5D2	S5D3	S5D4	S6D1	S6D2	S6D3	S6D4	S7D1	S7D2	S7D3	S7D4	S8D1	S8D2	S8D3	S8D4
E01																*		*									*					
E02	*	*	*	*																												
E03	*	*	*	*												*		*														
E04																																
E05																*		*									*					
E06	*			*												*		*									*					
E07																*		*														
E08	*			*												*		*									*					
E09																																
E10																*		*									*			*		
E11	*			*																												
E12																*		*									*					
E13	*																															
E14				*												*																
E15																*		*														
* Disciplinas onde havia interação no Moodle mas não existiam as notas no ambiente.																																

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE E – QUADRO COM A QUANTIDADE TOTAL DE INTERAÇÕES DOS ESTUDANTES, POR DISCIPLINA (PARA AS DISCIPLINAS PESQUISADAS) – POLO MAURITI.

Estudante	1º semestre				2º semestre				3º semestre				4º semestre				5º semestre				6º semestre				7º semestre				8º semestre				Total		
	1 D	2 D	3 D	4 D	1 D	2 D	3 D	4 D	5 D	6 D	7 D	8 D	1 D	2 D	3 D	4 D	5 D	6 D	7 D	8 D	1 D	2 D	3 D	4 D	5 D	6 D	7 D	8 D	1 D	2 D	3 D	4 D		5 D	6 D
E01	551	647	342	635	429	391	226	447	384	276	457	197	189	116	80	157	244	462	543	421	445	403	271	175	105	146	257	49	112	4	82	9243			
E02	502	496	194	276	28	3NE	1NE	NE	NE	1	2	1NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1504	
E03	409	284	151	95	138	124	95	132	103	117	149	146	74	95	47	89	133	101	96	117	67NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2762		
E04	115	82	51	135	217	236	116	195	105	179	215	136	155	144	45	238	315	472	274	347	149	254	218	182	123	349	388	85	159	2	159	5840			
E05	139	202	80	115	92	206	132	87	105	169	160	224	114	255	195	261	473	794	1446	1109	690	564	369	235	154	308	372	157	156	7	120	9490			
E06	157	235	67	59	90	121	76	94	78	76	113	80	84	46	38	68	124	89	78	252	123	57	45	132	126	93	57	4	35NE	60	2757				
E07	188	101	69	91	74	82	36	63	45	6	1NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	756		
E08	190	208	114	163	233	216	85	145	114	113	149	91	79	110	49	88	169	82	48	86	48NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2580		
E09	567	451	247	368	244	280	111	181	146	5	1NE	13NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2614		
E10	296	257	100	203	128	151	115	123	37	90	95	95	83	84	35	105	199	158	191	220	135	74	99	93	110	153	103	18	57	2	27	3636			
E11	235	149	96	133	102	80	71	71	56	81	132	4	3NE	NE	2	7NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1222		
E12	130	207	76	71	85	163	76	157	86	175	159	218	250	81	70	73	263	274	152	214	118	127	77	55	104	144	79	26	53NE	49	3812				
E13	7	1NE	NE	NE	1	3NE	1NE	NE	NE	1NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	14		
E14	3	1NE	2	35	3NE	3NE	1NE	1NE	1	1	1	2NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	50		
E15	270	25	NE	NE	1	3NE	1NE	NE	NE	1NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2NE	NE	NE	NE	303		

NE = Não existiu interação.

APÊNDICE F – QUADRO COM A QUANTIDADE TOTAL DE INTERAÇÕES DOS ESTUDANTES, POR DISCIPLINA (PARA AS DISCIPLINAS PESQUISADAS) – POLO PIQUET CARNEIRO.

Ordem	1º semestre			2º semestre			3º semestre			4º semestre			5º semestre			6º semestre			7º semestre			8º semestre			Total							
	T	D	S	T	D	S	T	D	S	T	D	S	T	D	S	T	D	S	T	D	S	T	D	S								
E01	607	563	271	456	451	273	221	211	198	124	304	58	21	162	168	73	112	149	281	247	114	134	121	158	62	269	297	123	110	11	101	6450
E02	159	125	48	66	31	33	20	NE	NE	5	2	NE	1	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	490		
E03	153	204	143	141	138	145	87	83	64	93	112	79	17	60	67	58	50	24	2	1	5	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1726		
E04	NE	2	NE	NE	3	11	4	NE	NE	3	2	1	1	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	27		
E05	231	197	196	107	200	179	190	230	100	291	322	169	189	229	111	367	298	536	725	572	282	392	228	165	151	162	308	114	107	30	116	7494
E06	327	291	112	120	134	84	89	109	49	55	123	42	51	87	46	125	109	186	196	198	80	85	76	66	40	134	76	20	45	NE	3155	
E07	341	224	73	107	103	73	102	95	62	62	92	52	14	28	51	43	86	24	32	15	34	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	1713		
E08	552	444	248	340	146	169	142	190	95	116	153	143	108	33	54	87	82	29	46	77	93	41	25	65	39	15	43	14	18	NE	48	3655
E09	NE	2	NE	NE	3	11	4	NE	NE	4	4	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	28											
E10	369	348	338	327	330	300	227	161	97	271	419	101	106	114	73	145	151	101	54	147	73	17	9	12	16	5	10	5	4	NE	21	4351
E11	113	111	21	1	3	11	4	NE	NE	2	3	1	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	270											
E12	543	595	379	627	576	285	218	299	261	359	683	248	198	408	126	525	304	323	406	354	202	305	198	218	130	204	386	191	247	13	193	10004
E13	709	677	134	193	249	159	149	158	67	3	2	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2500											
E14	518	420	339	201	236	294	155	152	87	238	114	125	96	15	2	12	9	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3013		
E15	426	387	124	109	150	111	74	53	94	31	97	68	45	46	74	77	76	29	43	11	3	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	2128		

Fonte: Elaboração própria.