UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

AMANDA NOBRE DE AGUIAR

EVASÃO NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA DA UECE SOB A PERSPECTIVA DA ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM

FORTALEZA-CEARÁ
2016

AMANDA NOBRE DE AGUIAR

EVASÃO NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA DA UECE SOB A PERSPECTIVA DA ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Educação do Centro de Educação da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação.

Área de Concentração: Formação de Professores.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Carvalho Nunes

FORTALEZA-CEARÁ
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Aguiar, Amanda Nobre de .
Evasão no curso de licenciatura em matemática a distância da UECE sob a perspectiva da analítica da aprendizagem [recurso eletrônico] / Amanda Nobre de Aguiar. - 2016.
1 CD-ROM: il.; 4 ¾ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 124 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Educação, Mestrado Acadêmico em Educação, Fortaleza, 2016.
Área de concentração: Formação de Professores.
Orientação: Prof. Dr. João Batista Carvalho Nunes.

1. : Formação de Professores. 2. Educação a Distância. 3. Analítica da Aprendizagem. 4. Evasão. 5. Licenciatura em Matemática. I. Título.

AMANDA NOBRE DE AGUIAR

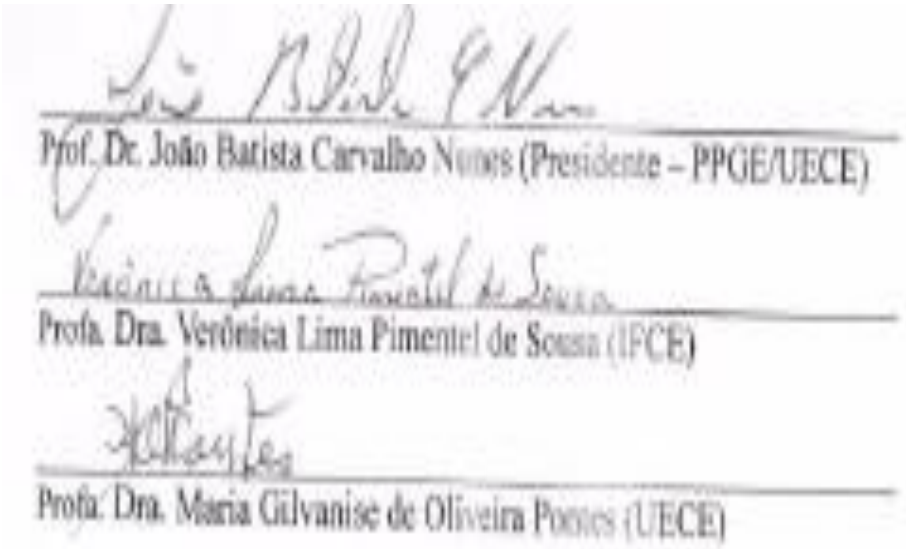
EVASÃO NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA DA UECE SOB A PERSPECTIVA DA ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Educação do Centro de Educação da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação.

Área de Concentração: Formação de Professores

Aprovado em: 29/08/2016.

BANCA EXAMINADORA



Dedico este trabalho a Deus, pois sem ele eu nada seria e à minha família, como um todo. Minha base. Sem o amor e apoio de vocês eu nada seria e não chegaria a lugar nenhum! Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus: meu Pai, sem você eu nada sou.

À minha família, como um todo. Minha base.

Agradeço aos meus amados pais, Joana e Neto, que me amaram, educaram e me encaminharam na vida. Muito obrigada!

À minha avozinha querida, Badya, mais que avó, meu anjo!

A meu irmão, Douglas, uma das primeiras amizades e sentimentos de ternura, meu eterno irmão menor.

A Tiago Queiroz Pereira, companheiro de todas as horas. Aquele que me apoia, incentiva e me suporta.

Ao Prof. Dr. João Batista de Carvalho Nunes, que me orientou neste trabalho, com paciência, persistência e profissionalismo. Minha mais sincera admiração, respeito e gratidão!

A todos os professores que passaram em minha vida - certamente se sou o que sou, em grande parte devo à dedicação e ao compromisso de vocês nesta caminhada.

A minha equipe de trabalho, companheiras de boa parte das horas do dia. Obrigada meninas!

Meus agradecimentos especiais à Universidade Estadual do Ceará – UECE, pelo acolhimento e incentivo desde a graduação.

A todos que aqui não foram citados, mas que de algum modo contribuíram para que este trabalho fosse concluído da melhor maneira possível.

Meus Agradecimentos!

Amar e mudar as coisas me interessa mais"

(Belchior*")*

RESUMO

A presente pesquisa é uma dissertação de mestrado que trata da formação de professores da educação básica na modalidade a distância. Diz respeito ao fenômeno que tem ocorrido nos últimos anos no Brasil, o aumento vertiginoso das matrículas em cursos a distância, sobretudo os de formação de professores e paradoxalmente o número imenso de evasão que tais cursos apresentam. Nesse sentido, a analítica da aprendizagem *(learning analytics)*, um campo relativamente novo no que tange à pesquisa em Educação, se apresenta como opção preditiva viável para a melhoria da aprendizagem de estudantes, a fim de que todo o processo ocorra da melhor forma possível. Adotou-se o paradigma pragmático, a abordagem quantitativa e o método estatístico. Delimitou-se como campo da pesquisa a UECE, e sujeitos os estudantes das duas primeiras turmas do curso de licenciatura em matemática a distância dos polos de Mauriti e o de Piquet Carneiro que iniciaram em 2009.1 e terminou no segundo semestre de 2012.2. Procuramos resposta ao seguinte problema de pesquisa: Quais os fatores associados às interações dos alunos com o AVA que revelam indícios de futura evasão no Curso de Licenciatura em Matemática a distância ofertado pela Universidade Estadual do Ceará em parceria com Sistema Universidade Aberta do Brasil, sob a perspectiva da analítica de aprendizagem? Esse problema central se traduz em outras questões mais especificas que dizem respeito aos objetivos específicos deste trabalho. São elas: Quais são os recursos e atividades utilizados no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) no Curso de Matemática UAB/UECE? Quais padrões estatísticos de uso dos recursos e atividades no AVA do curso, que culminem na evasão discente? Que diretrizes articuladas com a realidade diagnosticada podem contribuir para atenuar o problema da evasão/abandono nesse curso? A pesquisa apoiou-se em Chatti et al. (2012) em parte de suas três etapas para a aplicação da analítica da aprendizagem: 1ª etapa – Coleta e pré-processamento; 2ª etapa – Analítica. A fim de testar se as variáveis eram significativas no Modelo de Regressão Logística Binária, utilizou-se a Estatística Wald (Z), equivalente à estatística T, de Student. Obteve-se que P-valor é, sim, menor que 0,05, demonstrando assim, significância no modelo empregado. Como resultados da regressão logística, percebeu-se que, de acordo com a estatística Exp(B) [exponencial de Beta] das interações, a chance de um aluno continuar no curso aumenta em 0,001351% para cada interação a mais que ele realize no sistema. O coeficiente de correlação de postos de Spearman foi utilizado para analisar a relação entre os dados de interação dos estudantes e sua tendência para evasão. Os resultados desta pesquisa apontaram que há uma subutilização das atividades e recursos do AVA Moodle usadas no curso, concentrando a maior parte das ações

em Questionários, Envio de arquivos, Visualização de Atividades e Recursos Gerais do Curso, Fóruns, Tarefas, Chats e Escolha. Verificou-se serem essas as variáveis mais significativas no modelo com seus coeficientes de correlação de moderado a forte, sendo as supracitadas atividades as que demonstraram maior correlação com a variável evasão. Constou-se também correlações entre as interações (variáveis independentes do modelo), o que causou um problema de multicolinearidade, inviabilizando a regressão logística. Assim, optou-se por usar uma única variável, com a soma de todas as interações, para avaliar o seu impacto na conclusão/continuação do curso e constatou-se que 26 são as ações que possuem influência sobre a evasão/permanência dos alunos e que elas têm relação entre si entre moderada a forte.

PALAVRAS-CHAVES: Formação de Professores. Educação a Distância. Analítica da Aprendizagem. Evasão. Licenciatura em Matemática.

ABSTRACT

This research is a masters dissertation that deals with the basic education teacher training in distance. It concerns the phenomenon that has occurred in recent years in Brazil, the rapid increase in enrollment in distance learning courses, especially teacher training and paradoxically the immense number of evasion that these courses present. In this sense, the analytical learning (*learning analytics*) is a relatively new field with as regards research in education, it's presented as a viable predictive option to improve the learning of students, so that the whole process occurs in the best possible way. It was adopted the pragmatic paradigm, the quantitative approach and the statistical method. It was delimited as the field of the research UECE, and subjects the students of the first two classes of the mathematics degree course distance of the poles of Mauriti and Piquet Carneiro that began in 2009.1, and end in the second half of 2012.2. We seek to answer the following research question: What are the factors associated with interactions of students with AVA that reveal evidences of future evasion in the Degree in Mathematics distance offered by the State University of Ceará in partnership with System Open University of Brazil, under the perspective of analytical learning? This central problem translates into other more specific issues that are related to the specific objectives of this study. They are: What are the resources and activities used in the Virtual Learning Environment (VLE) in the UAB Mathematics Course / UECE? What statistical patterns of resource use and activities in the AVA of the course, culminating in student evasion? What guidelines articulated with reality diagnosed can help to alleviate the problem of evasion / abandon in this course? We support in Chatte et al. (2012) in part of its three steps to the application of analytical learning: Step 1 - Collection and preprocessing; Step 2 - Analytical. With the intention to test whether the variables were significant in Model Regression Logítica Binary, we used the Wald statistic (Z), equivalent to the statistical T, Student, we obtained P-value is rather lower than 0.05, thus demonstrating , significance in the model employed. The results of logistic regression, it was observed that, according to statistics Exp (B) [exponential Beta] of interactions, the chance of a student continues the course increases 0.001351% for each interaction more that he performs in the system. The Spearman's rank correlation coefficient was used to analyze the relationship between the data interaction of students and their tendency to Spearman to evasion. The results of this research showed that: there is an underutilization of activities and VLE Moodle resources used in the course, concentrating most of the actions in Questionnaires, sending files, view activities and General Course Resources, Forums, Assignments, Chats and Choice where these were found

to be the most significant variables in the model with their moderate to strong correlation coefficients, and the aforementioned activities that showed the highest correlation with evasion variable. It was also found correlations between interactions (independent variables in the model), which caused a multicollinearity problem invalidating the logistic regression. Thus, we chose to use a single variable, the sum of all interactions, to evaluate their impact on the conclusion / continuation of the course and it was found that 26 are the actions that have influence on dropout / retention of students and they have relation to each other from moderate to strong.

KEYWORDS: Teacher training. Distance Education. Analytics Learning. Evasion. Degree in Mathematics.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABED	Associação Brasileira de Educação a Distância
ANDIFES	Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior
ANPED	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCT	Centro de Ciências e Tecnologia
CEMCA	Centro Commonwealth Educational Media para a Ásia
CES	Câmara de Educação Superior
CETIS	Centro de Tecnologia Educacional, Interoperabilidade e Padrões
CIAED	Congresso Internacional de Educação a Distância
CMS	Course Management System
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DED	Diretoria de Educação a Distância - CAPES
DITEC	Departamento de Infraestrutura Tecnológica
EaD	Educação a Distância
EDUCAUSE	Associação de Líderes de TI e Profissionais Comprometidos com o Avanço do Ensino Superior
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FUNCAP	Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNECE	Fundação Universidade Estadual do Ceará
GNU	General Public License
IES	Instituição de Ensino Superior
IFETs	Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia
IMS	Instructional Management Systems
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
ISBN	International Standard Book Number
IPES	Instituições Públicas de Ensino Superior
LAK	Conferência Internacional de Analítica da Aprendizagem e Conhecimento
LCMS	Learning Content Management Systems

LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação MEC – Ministério da Educação
LMS	Learning Management Systems
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MOODLE	Modular Object Oriented Distance Learning
NMC	New Media Consortium
NTE	Núcleo de Tecnologias Educacionais
PHP	Hypertext Preprocessor
PPC	Projeto Pedagógico Curso
PROINFO	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
SATE	Secretaria de Apoio às Tecnologias Educacionais
SEDUC	Secretaria da Educação do Estado do Ceará
SEED	Secretaria de Educação a Distância
SoLAR	Society for Learning Analytics Research
SQL	Structured Query Language
STATA	Data Analysis and Statistical Software
TICs	Tecnologias da Informação e da Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UNILAB	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	**Funcionamento do Sistema UAB**.....	41
Figura 2 -	**Mapa com todos os países que utilizam Moodle, com os 10 países que mais utilizam Moodle no mundo em destaque**.....	62
Figura 3 -	**Os 10 países que mais utilizam Moodle no mundo com número de registros**.....	63
Figura 4 -	**Página inicial de um curso no Moodle**.....	64
Figura 5 -	**Recursos e atividades disponíveis na versão atual do Moodle 3.0**.....	65
Figura 6 -	**Conexões Analítica da Aprendizagem e áreas relacionadas**.....	83
Figura 7 -	**Processo da analítica da aprendizagem Chatti et al (2012)**.....	89
Figura 8 -	**Processo da analítica da aprendizagem 1ª fase e 1ª parte da 2ª fase Chatti et al (2012) (adaptado)**.....	90
Figura 9 -	**Estatística do número de interações dos alunos da Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, com ingresso em 2009.1, por tipo de situação do aluno**.....	96
Figura 10 -	**Resultado da regressão logística binária para somatório das interações**.....	101
Figura 11 -	**Fórmula da probabilidade que um estudante i se evada do curso (pi)**	101
Figura 12 -	**Resultado da regressão logística binária para obtenção dos oddsratios**.....	102
Figura 13 -	**Teste de Hosmer-Lemeshow**.....	102
Figura 14 -	**Análise de sensibilidade**.....	103
Figura 15 -	**Teste de correlação de postos de Spearman.**.....	104

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Número de matrículas em cursos de graduação, por modalidade de ensino Brasil – 2003-2014.....	31
Gráfico 2 -	Número de concluintes em cursos de graduação, por modalidade de ensino – Brasil – 2003-2014.....	32
Gráfico 3 -	Número de concluintes em cursos de graduação, por modalidade de ensino – Brasil – 2003-2014.....	33
Gráfico 4 -	Situação de evasão dos alunos de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, com ingresso em 2009.1, por polo.....	95
Gráfico 5 -	Número de interações dos alunos da Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, polo de Mauriti, com ingresso em 2009.1.....	99
Gráfico 6 -	Número de interações dos alunos da Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, polo de Piquet Carneiro, com ingresso em 2009.1.....	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	**Ingressantes e concluintes das primeiras turmas de Licenciatura em Matemática da UAB/UECE – 2009/2013**.....	23
Quadro 2 -	**Distribuição dos Cursos SATE por polos e quantitativo de turmas – 2015**.....	43
Quadro 3 -	**Curso de Matemática EaD UECE, distribuição por polos, quantidade de turmas e ano de ingresso**.....	45
Quadro 4 -	**Núcleo de Formação Matemática**.....	49
Quadro 5 -	**Distribuição das horas de PCC por módulo**.....	49
Quadro 6 -	**Núcleo de Formação Pedagógica**.....	51
Quadro 7 -	**Distribuição da carga horária por Núcleo**.....	52
Quadro 8 -	**Disciplinas por Módulo**.....	53
Quadro 9 -	**Composição média ponderada atividades presenciais e a distância da Licenciatura em Matemática a distância**.....	56
Quadro 10 -	**Composição Média Final da Licenciatura em Matemática a distância**.....	56
Quadro 11 -	**Recursos do Moodle disponíveis em uma instalação padrão adaptada**.....	65
Quadro 12 -	**Atividades do Moodle disponíveis em uma instalação padrão adaptada**.....	66
Quadro 13 -	**Perguntas-chave de posicionamento Davenport et al (2010) (adaptado)**.....	72
Quadro 14 -	**Síntese das principais aplicações do campo da analítica Adaptado de Barneveld, Arnold e Campbell (2012)**.....	74
Quadro 15 -	**Ações registradas no Moodle executadas pelos alunos, no curso de licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, nas turmas de Mauriti e Piquet Carneiro, no período 2009.1 a 2012.2**....	97
Quadro 16 -	**Classificação da intensidade dos coeficientes de correlação de Spearman estatisticamente significativos**.....	106
Quadro 17 -	**Classificação dos coeficientes de correlação de Spearman estatisticamente significativos ecom intensidade forte e moderada, segundo o tipo de atividade e recursos no Moodle.....**	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Situação de evasão dos alunos de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, com ingresso em 2009.1, por polo..... 94

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**.....	19
1.1	OBJETIVOS.....	27
1.2	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	27
2	**EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES**.....	29
2.1	EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS.....	29
2.2	AS POLÍTICAS EDUCACIONAIS DE EAD NO BRASIL.....	37
2.3	FORMAÇÃO DE PROFESSORES A DISTÂNCIA: A UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL.....	39
2.4	LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA: A UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ EM FOCO.....	42
2.4.1	**A Avaliação da Aprendizagem no Curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE**.....	54
2.5	O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA DA UAB/UECE: CONHECENDO A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS E ATIVIDADES.....	57
2.5.1	**Ambientes Virtuais de Aprendizagem**.....	58
2.5.2	**O AVA Moodle: conhecendo suas funções**.....	60
2.5.3	**O Conceito de Interação e Interatividade na EaD**.....	67
3	**ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM E A EVASÃO NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO NO BRASIL**.....	70
3.1	ANALÍTICA DE APRENDIZAGEM: ORIGEM E DEFINIÇÕES	70
3.2	DIFERENCIANDO MINERAÇÃO DE DADOS, ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM E ANALÍTICA ACADÊMICA.....	76
3.3	A EVASÃO NOS CURSOS A DISTÂNCIA NO BRASIL.....	79
3.4	A ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM NA REDUÇÃO DA EVASÃO NOS CURSOS A DISTÂNCIA.....	82
4	**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**.....	86
4.1	A PESQUISA: PARADIGMA E ABORDAGEM.....	86
4.2	O MÉTODO.....	89
4.3	O CAMPO DA PESQUISA.....	
4.4	OS SUJEITOS DA PESQUISA.....	91
4.5	A COLETA E ANÁLISE DOS DADOS.....	91

4.5.1 **A Coleta**..... 91
4.5.2 **A Análise dos Dados**..... 92
5 **INTERAÇÃO NO AVA X EVASÃO: A ANÁLISE DOS DADOS**..... 94
6 **CONSIDERAÇÕES FINAIS**..... 111
REFERÊNCIAS..... 114

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa está relacionada ao fenômeno que tem ocorrido nos últimos anos no Brasil: o aumento vertiginoso das matrículas em cursos a distância. Segundo o Censo da Educação Superior 2011 (INEP, 2013), o País experimentou grande crescimento no número de matrículas na educação superior. Tendo como foco apenas a graduação, objeto de interesse desta pesquisa, no período de 2002 a 2011, as matrículas nessa etapa aumentaram 91,4%.

Nesse período, deve-se destacar a maior evolução dos cursos a distância em relação aos presenciais. Enquanto em 2002 era inexpressiva a participação de cursos de graduação a distância, representando aproximadamente 1,2% do total, em 2011 eles representaram 14,7% do número de matrículas na graduação.

Quanto aos cursos de licenciatura, responsáveis pela formação inicial de professores, corresponde a 31,7% o percentual de matrícula em cursos na modalidade de educação a distância (INEP, 2013). Interessante observar que, se por um lado tem-se o maior investimento público na educação superior, com sua consequente expansão; por outro não se observa "uma política nacional para o ensino superior de qualidade e para um desenvolvimento efetivo dos aspectos mais economicamente relevantes da ciência e da tecnologia." (SCHWARTZMAN, 2012, p. 28).

A pesquisa realizada para elaboração desta dissertação demonstra a inquestionável necessidade de se refletir sobre fatores preponderantes para a qualidade da formação de professores da educação básica, em especial a realizada na modalidade a distância no Brasil por meio do uso da analítica de aprendizagem (*learning analytics*), cujo conceito será explicitado mais adiante.

Antes de adentrar nos conceitos mais específicos desta pesquisa, faz-se necessário explicar de que maneira a autora se sentiu inclinada a desenvolver pesquisa sobre tal assunto.

A autora foi aprovada para o Curso de Mestrado Acadêmico em Educação da Uece (CMAE) - para a Linha de pesquisa C: Formação e Políticas Educacionais, Núcleo 2: Tecnologias Digitais em Educação com o seguinte anteprojeto de pesquisa: "A evasão nos

cursos a distância de formação de professores: estudo de caso em um polo de apoio UFC/UAB".

Já havia ouvido falar, ainda que de maneira muito incipiente sobre as pesquisas desenvolvidas pelo Professor Dr. João Batista Carvalho Nunes, professor da Linha de Pesquisa para a qual desejava ingressar, sobre temáticas relacionadas à analítica da aprendizagem, um assunto, embora bastante desenvolvido no mundo tanto na área empresarial, como também na educacional, ainda novo, especialmente no Brasil. Infelizmente, à época de concorrer para o ingresso no Mestrado, não possuía conhecimento suficiente sobre o assunto e ficou um pouco insegura em elaborar um projeto sobre uma temática, a qual ainda não dominava bem. Por isso, optou pelo anteprojeto acima descrito, mas estava ciente, de que, caso fosse aprovada, teria que adaptar seu projeto à analítica da aprendizagem e apropriar-se melhor sobre esse tema.

O interesse sobre a temática evasão surgiu por conta de sua vivência. Desde os tempos de estudante de nível médio, possuía interesse em cursos a distância. Dentre eles, fez o de Técnico em Secretariado Escolar realizado pela fundação Demócrito Rocha, tendo inclusive desempenhado essa função durante algum período de sua trajetória profissional. Além desse curso, fez diversos outros, tendo constatado sempre, por meio da observação, significativo índice de evasão por parte de seus colegas.

De certa maneira, tudo contribuiu para seu interesse na área de educação a distância. Sua graduação foi em Pedagogia pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), onde pode entrar em contato com as mais diversas teorias pedagógicas. Sua aprovação em concurso público para técnico em assuntos educacionais na Universidade Federal do Ceará (UFC), cujo conteúdo era direcionado à área de educação a distância, assim como sua passagem pela Coordenadoria de Educação Aberta e a Distância da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), onde trabalhou com projetos nessa modalidade, aproximaram-lhe ainda mais da EaD.

Diante das demandas profissionais e do interesse pessoal, verificou também a necessidade de incrementar sua formação com um curso de Especialização em Educação a Distância, realizado nessa mesma modalidade pelo SENAC/CE.

Atualmente, a autora desta dissertação trabalha na UFC com o desenvolvimento de cursos para os servidores técnico-administrativos e docentes da universidade na modalidade de educação a distância e presencial. Entretanto, uma de suas inquietações é exatamente quanto às causas da evasão discente nos cursos a distância.

Sua preocupação com a formação docente também sempre esteve latente. Tanto que seu tema de monografia na graduação foi: "A distância entre universidade e o chão da escola como uma das causas do fracasso escolar". O trabalho mostrou, com base na perspectiva dos alunos egressos do Curso de Pedagogia da UECE, a defasagem em sua formação como docente em relação às demandas da escola básica, contribuindo indiretamente, desse modo, para o fracasso escolar (AGUIAR, 2010).

A partir da Lei n. 9.394/1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), alterações são propostas tanto para as instituições formadoras como para os cursos de formação de professores, tendo sido definido um período de transição para se efetivar sua implantação (BRASIL, 1996b). Em 2002, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores são promulgadas e, nos anos subsequentes, as Diretrizes Curriculares para cada curso de licenciatura passam a ser aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação.

Segundo Gatti (2010), observando-se o crescimento relativo dos cursos de formação de professores, entre 2001 e 2006, verifica-se que a oferta de cursos destinados à formação de professores polivalentes praticamente dobrou (94%). As demais licenciaturas tiveram um aumento menor nessa oferta, cerca de 52%. Porém, o crescimento proporcional de matrículas ficou bem aquém: aumento de 37% nos cursos de Pedagogia e 40% nas demais licenciaturas. As universidades respondem por 63% desses cursos e, quanto ao número de matriculados, a maior parte está nas instituições privadas: 64% das matrículas em Pedagogia e 54% das matrículas nas demais licenciaturas (GATTI; BARRETO, 2009). O que efetivamente é motivo de alerta, contudo, é o baixo nível de conclusão nesses cursos, algo que se situa na taxa média de 39,2%, conforme dados do INEP (2014).

A Lei nº 9.394/1996 (LDB) estabeleceu, em seu art. 62, que a formação dos profissionais para atuar na docência da educação básica deveria se dar em nível superior em cursos de licenciatura e graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação

(LDB, 1996). Previu, ainda, em seu art. 87, § 4º, que até o ano de 2007, só seriam admitidos professores habilitados em nível superior ou formados durante o trabalho.

Diante das exigências de formação definidas pela Lei e da observação de que parte significativa dos professores de escolas públicas ainda não possuía tal formação, o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), criado pelo Decreto nº 5800/2006, em seu parágrafo único, inciso I, declara como objetivo "oferecer, prioritariamente, cursos de licenciatura e de formação inicial e continuada de professores da educação básica" (BRASIL, 2006).

Obviamente, a educação a distância na formação de professores passa por muitas críticas, sobretudo no que diz respeito à precarização da figura do professor em sala de aula e à substituição do homem pela tecnologia. É preciso separar as experiências boas das ruins e compreender que há educação a distância feita com muita qualidade, superando a qualidade do ensino presencial, assim como, tal qual o ensino presencial, há EaD feita de forma precária. No caso do ensino superior brasileiro, ele "terá de alterar suas prioridades, deixando de lado o crescimento descontrolado e a facilidade de acesso para dar mais espaço à qualidade e à relevância – uma transição nada fácil." (SCHWARTZMAN, 2012, p. 29).

Importante ressaltar, ainda, que apesar da EaD estar se configurando como política pública para formação de professores em serviço, é também utilizada pela rede privada que, frequentemente, visa apenas o lucro prioritariamente, ignorando a qualidade. De acordo com Alonso e Alegretti (2003, p. 166),

> [...] ocorre que muitas vezes a Educação a Distância é utilizada apenas com fins pragmáticos e rentáveis e, por isso, acaba desvirtuando-se ao propiciar cursos rápidos, facilitados que abrangem grandes populações, sem os cuidados necessários para garantir a qualidade e o reconhecimento social.

Decerto que, assim como no ensino presencial, eventuais experiências que depreciem a qualidade da EaD não são exclusividade da iniciativa privada. Diversos tem sido os questionamentos acerca da qualidade da EaD. Belloni (2008) enfatiza que os alunos da modalidade a distância estão cada vez mais passivos em relação à criação e desenvolvimento de novos conhecimentos e habilidades. Outro entrave a ser destacado, é a falta de habilidade e de conhecimento mais aprofundado do método de educação a distância dos mediadores (professores/tutores) (LIU, 2012; MALHEIROS; FERRAZ; MUENCHEN, 2011). Machado e

Pinto (2012) advogam que a EaD ainda carece de meios que possam controlar, medir e avaliar indicadores relativos à qualidade dos cursos e do conhecimento adquirido pelos discentes. Destaca-se também a importância de se manter os alunos motivados por meio de constantes processos de avaliação e *feedback* de seu desempenho (MO; ZHAO, 2012).

A despeito de todos os questionamentos, observa-se que a educação a distância significa que mais pessoas estão obtendo maior facilidade de acesso, assim como mais e melhores recursos de aprendizado do que em períodos passados, quando eram obrigadas a aceitar somente o que lhes era oferecido, sem grande diversidade de opções (MOORE; KEARSLEY, 2007).

Vasconcelos e Pereira (2013), ao fazerem análise sobre a Licenciatura em Matemática da UAB/UECE, perceberam que, comparando a quantidade de alunos ingressantes e concludentes nas duas primeiras turmas da licenciatura em questão, apenas 22,2% dos alunos do polo de Mauriti terminaram o curso no tempo adequado, enquanto no polo de Piquet Carneiro esse total foi de 26,7%.

Quadro 1: Ingressantes e concluintes das primeiras turmas de Licenciatura em Matemática da UAB/UECE – 2009/2013

Polos	**Ingressos 2009**	**Concludentes 2013**	**Percentual Concludentes %**
Mauriti	27	6	22,2%
Piquet Carneiro	15	4	26,7%

Fonte: Adaptado de Vasconcelos e Pereira (2013).

As possíveis dificuldades apontadas pelos autores para tamanha disparidade entre o número de ingressos e o número ínfimo de concludentes estão relacionadas à distância e dificuldade de deslocamento dos estudantes para os polos, sua infraestrutura precária, material didático, pouco apoio quando à infraestrutura dada pelo município e problemas de comprometimento dos alunos com suas aprendizagens.

Considera-se que uma formação docente de qualidade é fundamental. Há, por conseguinte, interesse, por parte do Poder Público, em amenizar a evasão em cursos de formação docente a distância, com a finalidade de reduzir o desperdício de recursos públicos empregados para habilitar um número ainda reduzido de profissionais. De acordo com Motejunas et al. (2007), os grandes problemas de cursos a distância são, para o setor público, os recursos investidos sem o devido retorno; e para o setor privado, a perda de receita. Para ambos os setores, a evasão é fonte de ociosidade de professores, funcionários, equipamentos e, em algumas situações, espaço físico.

A evasão discente é um fenômeno complexo, resultante de uma gama de fatores que influenciam na decisão do estudante em permanecer ou não em um curso. Causa desperdício de recursos econômicos, sociais e humanos. Por isso, sua complexidade e abrangência vêm sendo, nos últimos anos, objeto de diversos estudos e análises, demonstrando a importância de se estudar o fenômeno, tanto na modalidade presencial como na modalidade a distância. A evasão apresenta uma relativa homogeneidade de comportamento em determinadas áreas do conhecimento, mesmo se consideradas as diferenças entre as instituições de ensino e as peculiaridades socioeconômicas e culturais de cada país (BRASIL, 1996).

Tradicionalmente, a evasão é estudada com uma perspectiva demográfica e socioeconômica, verificando-se como fatores determinantes: idade, sexo, renda familiar, tipo de escola secundária que o estudante frequentou, entre outros (LEVY, 2007). Além destes, uma série de outros fatores podem interferir na decisão de um estudante continuar ou não em um curso. Desse modo, é imprescindível compreender os fatores que causam a evasão e as suas relações, de forma a dar subsídios à comunidade acadêmica para decisões paliativas e preventivas do problema, permitindo a máxima utilização das vagas oferecidas na educação superior brasileira.

A evasão é definida como a saída do estudante de um curso ou do sistema de educação sem concluí-lo com sucesso. Segundo o Relatório da Comissão Especial de Estudo sobre Evasão nas Universidades Públicas Brasileiras, apresentado em 1996, existem três tipos de evasão:

> a) Evasão de curso – quando o estudante desliga-se do curso superior em situações diversas, tais como: abandono (deixa de matricular-se), desistência (oficial),

> transferência ou reopção (mudança de curso), exclusão por norma institucional; b) Evasão da instituição – quando o estudante desliga-se da instituição na qual está matriculado; c) Evasão do sistema – quando o estudante abandona de forma definitiva ou temporária o ensino superior (BRASIL, 1996a, p. 26).

Na perspectiva da evasão discente, no que concerne aos fatores que, ao longo dos tempos, afetam os níveis de evasão em cursos universitários a distância, Xenos, Pierrakeas, Pintelas (2002) classificam-nos em

> [...] três grandes categorias: (1) fatores internos relacionados às percepções do aluno e seu lócus de controle interno-externo; (2) fatores relativos ao curso e aos tutores; (3) fatores relacionados a certas características demográficas dos estudantes, como idade, sexo, estado civil, número.

A despeito das classificações do Relatório da Comissão Especial de Estudos sobre Evasão nas Universidades Públicas Brasileiras (BRASIL, 1996a) e de Xenos, Pierrakeas, Pintelas (2002), compreende-se que esta pesquisa trata de evasão de curso – precisamente do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE – e, prioritariamente, de fatores relativos ao curso e aos tutores, uma vez que leva em consideração a análise do fenômeno da evasão discente sob a ótica da analítica da aprendizagem. Foram considerados os dados produzidos pelos alunos por meio de suas interações no ambiente virtual de aprendizagem (AVA), no sentido de diagnosticar indícios que culminem na evasão.

É importante, por ser um termo ainda pouco conhecido, fazer uma breve exposição a respeito do que se trata a expressão analítica da aprendizagem. Podemos dizer que se refere à interpretação de uma ampla gama de dados reunidos dos estudantes ou produzidos por estes, a fim de avaliar o progresso acadêmico, prever o desempenho futuro e identificar potenciais problemas (JOHNSON, ADAMS; CUMMINS, 2012).

A analítica da aprendizagem consiste, no caso de cursos a distância, na análise das interações feitas pelos estudantes nos ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), na busca de padrões, possíveis causas, pistas, para o sucesso e/ou insucesso dos alunos. Trata-se da "medição, coleta, análise e divulgação de dados sobre os alunos e seus contextos, com o propósito de compreender e otimizar a aprendizagem e os ambientes em que ocorre." (MATTINGLY; RICE; BERGE, 2012, p. 238).

Estudos, como o de García-Tinizaray, Ordoñez-Briceño, Torres-Diaz (2014), comprovam que dados gerados pelos alunos em um ambiente virtual têm o potencial para

serem convertidos em valiosa informação para a tomada de decisão, e para ajudar as instituições a antecipar problemas de evasão. No referido estudo, feito em uma universidade no Equador com seis cursos de graduação e 205 alunos, os pesquisadores puderam observar que, por meio de métodos multivariados aplicados a um número reduzido de variáveis, foi possível desenvolver um modelo preditivo para a deserção dos alunos.

Com base nas reflexões anteriormente desenvolvidas, este trabalho procura responder o seguinte problema de pesquisa: Quais fatores associados às interações dos alunos com o AVA[1] revelam indícios de futura evasão no curso de Licenciatura em Matemática a distância, ofertado pela Universidade Estadual do Ceará em parceira com o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB/UECE), sob a perspectiva da analítica da aprendizagem (LA – learning analytics)?

Neste trabalho, será empregada a analítica da aprendizagem para desvelar a realidade dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, a fim de interpretar a relação entre os padrões de suas interações no ambiente virtual de aprendizagem e se essas interações têm relação com a evasão nesse curso.

O trabalho possui um viés quantitativo, pois está se propondo a analisar estatisticamente os significados implícitos nos números e que são inerentes ao objeto de estudo, dentro da perspectiva da analítica de aprendizagem.

Não descarta-se, entretanto, que há aspectos que envolvem as causas da evasão discente que poderiam ser compreendidos com a utilização de uma abordagem qualitativa. Neste trabalho, todavia, não será empregada essa abordagem, especialmente ao levar em conta o enfoque da analítica da aprendizagem, que busca compreender, prioritariamente por meio da análise estatística, como as ações dos alunos interferem em seu desempenho, de modo a ajudá-los a melhorar sua aprendizagem e, em nosso caso, a minimizar ou evitar a evasão de alunos vindouros.

O problema de pesquisa anteriormente explicitado ensejou os seguintes objetivos, geral e específicos, descritos na próxima seção.

[1] Essas interações dos alunos com o AVA são, neste texto, o uso que fazem dos recursos e atividades do AVA.

1.1 OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar, sob a perspectiva da Analítica de Aprendizagem (LA), os fatores associados às interações dos alunos com o AVA que revelam indícios de futura evasão no curso de Licenciatura em Matemática a distância, ofertado pela Universidade Estadual do Ceará em parceira com o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB/UECE).

Objetivos Específicos

- Conhecer os recursos e atividades utilizados no AVA do curso;

- identificar padrões estatísticos de uso dos recursos e atividades no AVA do curso, que culminem na evasão discente;

- propor diretrizes articuladas com a realidade diagnosticada, que possam contribuir para atenuar o problema da evasão nesse curso.

1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. No primeiro capítulo de Introdução, encontra-se a contextualização do tema, destacando os objetivos, a justificativa do trabalho e a estrutura desta dissertação.

No segundo capítulo, busca-se conjugar uma revisão sobre educação superior a distância e formação de professores, explanando sobre a definição e as características dessa modalidade de ensino, bem como seu contexto histórico, as políticas educacionais de EaD no Brasil e seu vínculo com a formação de professores a distância, além de introduzir os recursos e atividades do ambiente virtual de aprendizagem utilizado no Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE.

No terceiro capitulo, procura-se articular a analítica da aprendizagem com os conceitos de evasão. Discorre-se sobre o conceito de analítica da aprendizagem, suas origens

e definições, bem como as características da evasão discente no ensino superior a distância no Brasil. Apresentam-se, ainda, os rumos da pesquisa em analítica da aprendizagem e sua contribuição para minimizar o problema da evasão nos cursos de graduação a distância.

O quarto capítulo compreende os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa, sendo composto por: paradigma e abordagem da pesquisa, definição do método, campo e sujeitos da investigação, coleta e análise dos dados.

O último capítulo corresponde às considerações finais, em que serão trazidas as impressões e conclusões sobre a análise dos dados, as dificuldades e limitações encontradas no decorrer da pesquisa e as sugestões de melhoria.

2 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Neste capítulo, propõe-se estudar de maneira concomitante educação a distância (EaD) e formação de professores. Educação a distância, como modalidade de ensino que tem obtido significativo crescimento em número de cursos e matrículas na denominada sociedade da informação e do conhecimento; e formação de professores, por ser um dos maiores pilares na melhoria da qualidade da educação.

Inicialmente, tratar-se-á sobre educação a distância, suas definições e características. Em seguida, serão discutidas as políticas educacionais contemporâneas de EaD no Brasil, dando ênfase à formação de professores a distância pela Universidade Aberta do Brasil. Posteriormente, será abordada a formação do licenciado em Matemática a distância na Universidade Estadual do Ceará, dando o devido destaque ao ambiente virtual de aprendizagem utilizado no curso, a fim de que seja possível conhecer a utilização de seus recursos e atividades e de que maneira as interações feitas no ambiente ocorrem.

O objetivo deste capítulo é compreender do que se trata a educação a distância e de que forma ela tem sido consolidada no Brasil, na formação de professores, e, em especial, na formação de professores de Matemática na UECE.

2.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS

A Educação a Distância (EaD), desde os primórdios de seu surgimento, suscita questionamentos quanto à sua definição. Várias tentativas no sentido de conceituar essa modalidade de ensino foram empreendidas por diversos autores ao longo dos tempos. Algo que não tem sido tarefa fácil, uma vez que essa modalidade evolui juntamente com o homem e incorpora novos mecanismos e estratégias pedagógicas e tecnológicas no decorrer da história de ambos.

É notório que a modalidade ampliou suas possibilidades e seu grau de abrangência ao longo de sua história, e dessa forma, comporta diferentes conceitos, sendo produto fértil de estudo. Apesar de não ser novidade, a EaD é definida por diversos autores dentro dos horizontes correspondentes a cada período vivenciado. Aretio (2002) apresenta diversas definições de educação a distância propostas por vários autores, com registros indeléveis correspondentes a cada época.

Essa modalidade de ensino, segundo Moore e Kearsley (2007), diz respeito ao ensino e à aprendizagem separados pelo tempo e espaço, mas que envolvem meios tecnológicos e mecanismos organizacionais e administrativos específicos:

> [...] o aprendizado planejado que ocorre normalmente em um lugar diferente do local do ensino, exige técnicas especiais de criação do curso e de instrução, comunicação por meio de várias tecnologias e disposições organizacionais e administrativas especiais. (MOORE; KEARSLEY, 2007, p. 2).

Sendo assim, a educação a distância é a expressão usada para denominar uma modalidade de ensino que tem como características básicas a separação física entre professor e aluno, bem como o uso de meios técnicos e comunicação em duas vias para que ocorram o processo de ensino e de aprendizagem. Ainda segundo Moore e Kearsley (2007, p. 206), seis são os elementos característicos para a definição de EaD. São eles:

- separação entre estudante e professor;
- influência de uma organização educacional, especialmente no planejamento e na preparação dos materiais de aprendizado;
- uso de meios técnicos – mídia;
- providências para comunicação em duas vias;
- possibilidade de seminários (presenciais) ocasionais;
- participação na forma mais industrial de educação.

Simonso *et al.* (2005) incluem na definição de EaD, além da distância física entre professor e aluno, a presença de recursos de telecomunicação que propiciam a comunicação a distância entre docentes e discentes, atuando como conector entre estudante, recursos e professores.

No Brasil, temos como conceito legal de educação a distância o que estipula Decreto nº 5.622/2005, que faz a regulamentação do artigo 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Para fins deste

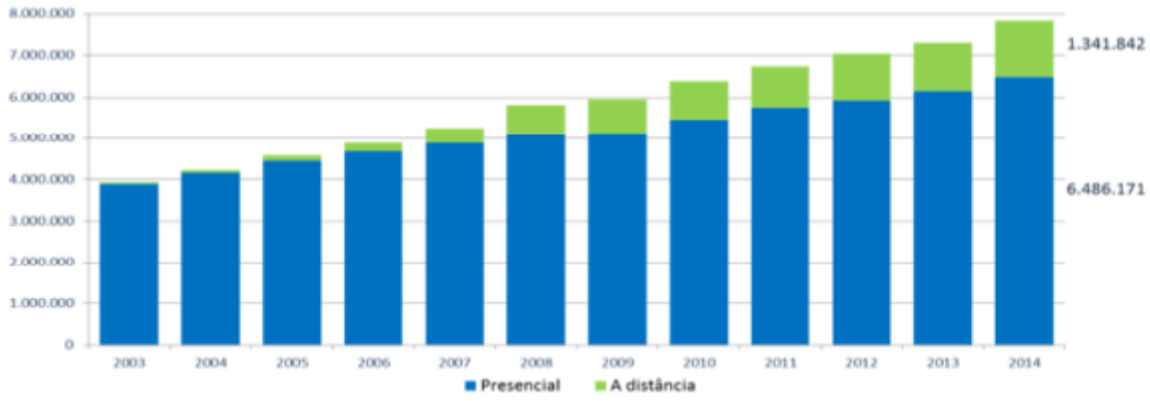
trabalho, será essa a terminologia oficial que iremos adotar e que acreditamos contemplar bem as seis características propostas por Moore e Kearsley (2007), anteriormente descritas.

O referido decreto descreve a educação a distância como sendo: "[...] modalidade na qual a mediação didático-pedagógica ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos." (BRASIL, 2005, art. 1º).

Dados do INEP (2014), por meio das Notas Estatísticas do Censo da Educação Superior, dão conta de que o número de alunos na modalidade a distância continua crescendo, atingindo 1,34 milhão em 2014, o que já representa uma participação de 17,1% do total de matrículas da educação superior.

O número de matrículas em cursos de graduação presenciais cresceu 5,4% entre 2013 e 2014 (Gráfico 1). Na modalidade a distância, o aumento foi de 16,3%. As matrículas de cursos a distância tiveram o maior crescimento percentual registrado nas Universidades (17,8%).

Gráfico 1. Número De Matrículas Em Cursos De Graduação, Por Modalidade De Ensino Brasil – 2003-2014.

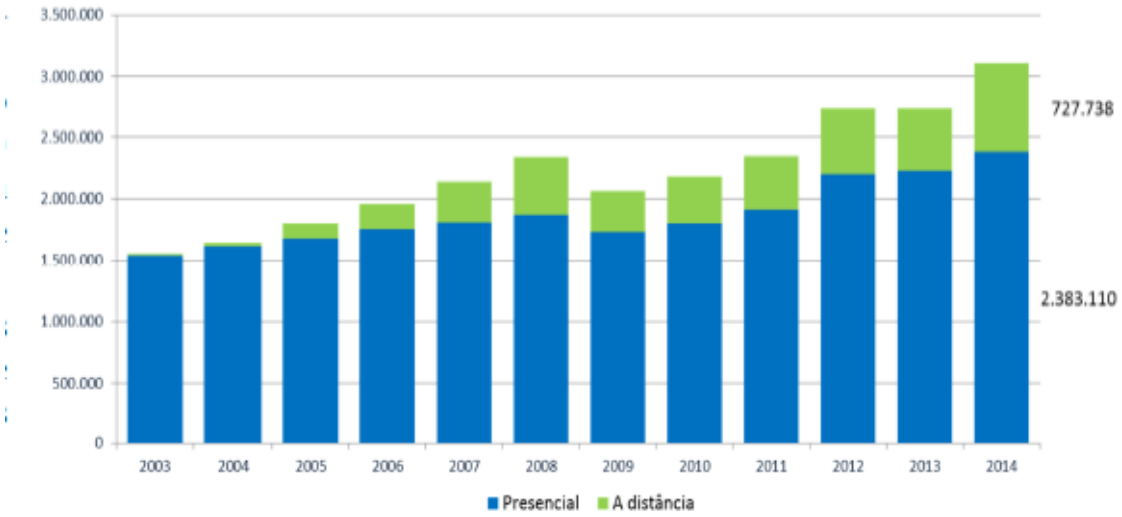


Fonte: INEP (2014 p. 7).

Os ingressos voltam a crescer em 2014, tanto na modalidade presencial quanto na modalidade a distância (Gráfico 2). Após a estabilidade observada nos anos de 2012 e 2013, os ingressos têm um expressivo aumento em 2014 (13,4%). Na modalidade a distância, o

crescimento percentual foi mais acentuado (41,2%) entre 2013 e 2014, enquanto na modalidade presencial o aumento foi de 7,0% no mesmo período. Entre 2003 e 2014, o número de ingressos variou positivamente 54,7% nos cursos de graduação presenciais e mais de 50 vezes nos cursos a distância.

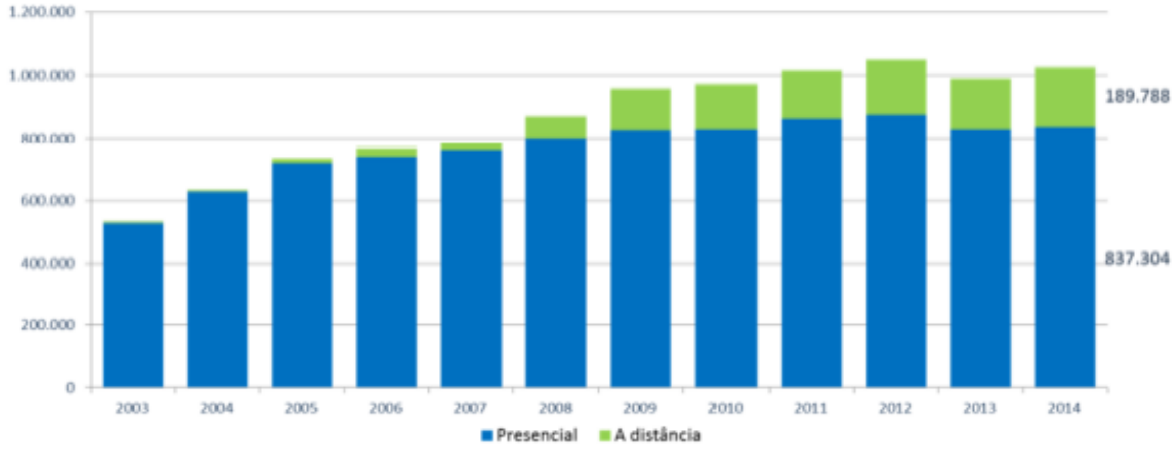
Gráfico 2. Número de ingressos em cursos de graduação, por modalidade de ensino – Brasil – 2003-2014



Fonte: INEP (2014, p. 9).

Em 2014, o número de concluintes em cursos de graduação presencial praticamente se estabilizou em relação a 2013 (Gráfico 3). A modalidade a distância aumentou 17,8% no mesmo período. A recuperação do crescimento do número de concluintes de 2013 para 2014 teve importante participação dos cursos a distância, 17,8%. Na modalidade presencial, houve um pequeno aumento de 0,9% no período.

Gráfico 3. Número de concluintes em cursos de graduação, por modalidade de ensino – Brasil – 2003-2014.



Fonte: INEP (2014, p. 11).

Mello, C., Bergamo e Mello, R. (2009, p. 135) asseveram que "[...] a demanda pela Educação a Distância cresce a cada dia para atender às exigências do mundo globalizado em mudanças aceleradas e com menor disponibilidade de tempo e espaços formais para educação". Alternativa ao ensino tradicional, o que antes era privilégio das classes sociais média e alta, hoje é instrumento estratégico para atender necessidades emergenciais de qualificação, sobretudo para aqueles que trabalham em tempo integral e tem obrigações que não podem ser adiadas. Conforme Preti (2005, p.128), a EaD coloca-se hoje como uma possibilidade, como uma alternativa. Um dos traços fortes, distintivos e centrais dessa modalidade é a capacidade de se organizar para melhor viabilizar ao aprendiz a constituição de sua autoformação, de sua autonomia no processo de aprendizagem.

Essa flexibilidade que a EaD traz, na possibilidade de desenvolver atividades educativas em lugares e tempos diversos, passou a ser um grande atrativo para as pessoas que, por algum motivo, não podiam ou não desejavam frequentar o ensino presencial, podendo ser considerada "[...] a mais democrática das modalidades de Educação, pois se utilizando de tecnologias de informação e comunicação transpõe obstáculos à conquista do conhecimento." (ALVES, 2011, p. 90).

Nesse sentido a EaD, segundo Brito (2011), possibilita o acesso necessário à educação no atendimento da grande massa de estudantes, revigorada nas últimas décadas em função, principalmente, do surgimento das novas tecnologias de comunicação, mediadas por computadores em rede. Para o referido autor, a EaD surge como resposta à necessidade social

de proporcionar educação aos segmentos da população não adequadamente servidos pelo sistema tradicional de ensino.

> A importância da EaD torna-se cada vez mais evidente e vem sendo muito utilizada e aceita em todo o mundo. A relevância deste tipo de ensino torna-se maior à proporção que novas camadas da população buscam educar-se ou atualizar-se profissionalmente devido às rápidas mudanças e transformações em todos os campos do saber e da vida humana no planeta. (BRITO, 2011, p. 28).

Resgatando um pouco a história, conforme já foi dito, a da educação a distância (EaD) começa desde os tempos mais remotos. Ela surge com o uso de correspondências. Aretio (2002) descreve que há autores que se remontam às mais antigas civilizações com o objetivo de encontrar a origem do ensino por correspondência. O autor, inclusive, cita como exemplo as cartas de Platão a Dionísio.

Entretanto, a instrução sistematizada na educação a distância tem início com cursos viabilizados pelos correios, comumente denominados de estudos por correspondência ou estudos em casa. Foram muito úteis, no sentido de proporcionar acesso à educação às pessoas residentes em áreas isoladas ou àqueles que não tinham condições de cursar o ensino regular no período apropriado (MOORE; KEARSLEY, 2007).

Nunes (2009) nos revela que, provavelmente, a primeira notícia que se registrou da introdução do até então, novo método de ensinar a distância, foi o anúncio das aulas por correspondência ministradas por Caleb Philips (20 de março de 1728, na Gazette de Boston, EUA), no qual se enviava lições todas as semanas para os alunos inscritos.

Com a evolução da humanidade e a consequente evolução das tecnologias, a educação a distância passou a fazer uso de outros meios, tais como o rádio e a televisão. Essas novas tecnologias incrementaram a EaD e a tornaram mais forte e acessível, o que tornou possível o atendimento cada vez maior da população com dificuldades de cursar o ensino presencial.

A partir de meados do século XX, com o advento da *internet* e das modernas tecnologias de informação e comunicação (TICs), a educação a distância passou a utilizar cursos *online* e ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), contando com a possibilidade de interação e interatividade, nunca antes vista, com a mais rápida emissão e distribuição de informações, conteúdos e a maior gama de recursos da história da humanidade.

Importante ressaltar que interação não é sinônimo de interatividade. Segundo Barros (2008), a interação ocorre diretamente entre duas ou mais pessoas enquanto a interatividade é necessariamente intermediada por um meio eletrônico. E, para que esta última ocorra, é preciso garantir duas disposições: uma dialógica entre os polos da comunicação e a outra se refere à intervenção do usuário no conteúdo ou programa que manipula (SILVA, 2001).

Esse breve histórico da educação a distância serve para ilustrar o quanto essa modalidade de ensino evoluiu e já integrou a vida de diferentes gerações ao longo da história. Ela passou por diferentes estágios de evolução da humanidade e de gerações. Possui relação direta com os períodos nos quais está inserida e manifesta as evoluções tecnológicas do momento.

Por conseguinte, segundo Nunes (2009), a principal inovação das últimas décadas na área da educação diz respeito à criação, implantação e o aperfeiçoamento de sistemas de EaD, o que começou a alargar as possibilidades de se promover oportunidades educacionais para grandes contingentes populacionais.

O fato é que, embora a EaD pareça ser algo extremamente novo para leigos, surgida a partir do advento das tecnologias digitais, ela existe há muito tempo e acompanha várias gerações. Aretio (2002), tomando como base a classificação de Garrison (1989), propõe a evolução da EaD ao longo de quatro gerações: aprendizagem por correspondência, aprendizagem por multimeios, aprendizagem telemática, aprendizagem via *internet*. Observemos, que ao longo das gerações, não ocorreu a substituição de uma tecnologia pela outra, as novas tecnologias vão se incorporando e se ajustando às anteriores, criando um novo modelo híbrido.

Podemos constatar, portanto, que a evolução da EaD está associada ao desenvolvimento tecnológico, pois é a tecnologia que serve de interface entre professores e alunos. Ver a evolução, no que diz respeito à tecnologia e aos meios empregados, não só na formação de professores, mas na educação de maneira geral, é algo surpreendente. Verificamos, que ao longo de sua história, a EaD avançou muito. Contudo, sua utilização na educação sofre várias críticas, sobretudo como modalidade empregada na formação docente.

Uma das críticas das autoras Gatti e Barreto (2009) diz respeito à precária qualidade na formação que os cursos superiores a distância têm oferecido, principalmente para professores que ministrarão aulas para o ensino básico e médio. Elas enfatizam que o número de pessoas graduadas por cursos superiores à distância tem sido relevante para os índices estatísticos do País e tem sido importante com vistas ao desenvolvimento do Brasil. Contudo, apesar de contribuir para atenuar a crise de oferta de ensino superior, os cursos superiores a distância podem criar entraves e fragilidades relativos ao conhecimento adquirido pelos alunos (futuros profissionais), ou seja, formar profissionais com competência limitada para exercício de suas funções. Assim, identifica-se uma fragilidade/lacuna existente entre ensino, formação e aprendizagem, o que pode ser explicado, em parte, pela grande falha do processo didático-pedagógico, falta de corpo docente preparado e especializado para ministrar os conteúdos dos cursos aplicados na modalidade de educação a distância, falta de controle e avaliação constante da qualidade dos cursos, ineficiente material didático, dentre outros.

Belloni (2008) enfatiza que os alunos da modalidade à distância estão cada vez mais passivos em relação à criação e desenvolvimento de novos conhecimentos e habilidades. Ademais, os alunos da EaD estão absorvendo muito mais informações do que propriamente elaborando conteúdos e dinamizando novos conhecimentos a partir das informações disponibilizadas. Relata que os alunos não possuem visão crítica do mundo e não saberão como agir mediante situações variadas que a profissão venha a exigir. Outra fragilidade apontada em relação à Educação a Distância que impede a maior qualidade dos cursos e a construção de novos conhecimentos é a falta de acervo impresso (biblioteca) de qualidade disponível para os alunos nos polos de apoio presencial.

A biblioteca física ainda é o meio de informação e busca de conhecimento mais utilizado pelos alunos, segundo o estudo de Garcez e Rados (2002). A não disponibilização de bibliotecas dificulta a aprendizagem, na medida em que os alunos ficam restritos às apostilas e alguns materiais disponibilizados pelos professores/tutores na plataforma virtual de ensino-aprendizagem. Assim, Garcez e Rados (2002, p. 23) afirmam que “[...] os bens e serviços bibliotecários devem constar no planejamento dos cursos a distância e estarem disponíveis de maneira compatível com as necessidades dos seus usuários”.

Entretanto, por mais que haja críticas à EaD, não podemos ignorar o fato de que a educação a distância faz parte da evolução do próprio homem. As críticas à EaD são, de acordo com LÜCK (2008, p.259),

> [...] como todas as críticas, estão embebidas de posições político-ideológicas, visões de mundo e princípios de quem as formula. Mas elas não são neutras. Sabe-se que o uso das novas tecnologias na educação desperta conotações diversas, que vão do otimismo exacerbado ao questionamento radical, passando por posturas identificadas com uma apropriação crítica em situações de aprendizagem. Estes posicionamentos têm pautado os debates no interior das instituições de ensino e produzido efeitos e alcances muito variados, já que coexistem dentro delas fatores políticos, sociais, culturais, de grupos e individuais, que se apresentam como forças favoráveis ou desfavoráveis, o que resulta num percurso de inclusão bastante heterogêneo.

Por outro lado, a EaD é uma modalidade que, além de ampliar oportunidades para indivíduos e grupos sociais dispersos no espaço geográfico, possibilita a criação de meios para que os alunos adequem seus estudos às suas vidas. As potencialidades da educação a distância são destacadas por vários autores, a exemplo de Matias Pereira (2008), Moré et al. (2011), dentre outros. Eles buscam demonstrar os benefícios da EaD, enquanto importante ferramenta de expansão, interiorização e dinamização da educação superior, sobretudo em um país com as dimensões continentais, como o nosso. Dessa forma, no próximo tópico será brevemente abordado o surgimento da EaD no Brasil e as políticas educacionais aqui implantadas.

2.2 AS POLÍTICAS EDUCACIONAIS DE EAD NO BRASIL

A educação a distância surgiu, no Brasil, com atraso se comparada a outros países. Apenas no século XX começaram as experiências com essa modalidade de ensino. De acordo com Alves (2007), inexistem registros precisos acerca da criação da EaD no Brasil.

A história da EaD no Brasil é cheia de percalços e interrupções, conforme Vidal e Maia (2010). Desde meados do século XX, são desenvolvidas algumas experiências com uso de material impresso e rádio, tecnologias disponíveis à época. Em 1923, foi criada a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, uma das primeiras iniciativas em EaD que se tem notícia, sendo posteriormente incorporada pelo Ministério da Educação. Outros dois exemplos de iniciativas são o Instituto Monitor, fundado em 1939, e o Instituto Universal Brasileiro, criado em 1941, e que ainda hoje ofertam cursos na modalidade de educação a distância. Trata-se de uma história, em sua grande parte, marcada por sucesso, apesar de momentos de estagnação, de

acordo com Alves (2007). Tais momentos são representados, sobretudo, pela total ausência de políticas públicas regulatórias, específicas para o setor. “Em mais de cem anos, excelentes programas foram criados e, através dos mesmos, fortes contribuições existiram para que se democratizasse a educação de qualidade, atendendo, principalmente, cidadãos fora das regiões mais favorecidas.” (ALVES, 2007, p.1).

Constata-se que, apenas a partir da década de 1990, há a propagação da EaD no Brasil. Isso se dá, sobretudo, devido à infeliz herança da falta de acesso e formação na educação básica de nossa população, no período adequado, resultando assim, na crescente procura e implantação de cursos supletivos. O desenvolvimento de tecnologias e comunicação com meios interativos, a popularização da *internet*, contribuíram também para um significativo crescimento da EaD (ANDRADE; SANTOS, 2010).

Entretanto, a EaD só passa a ser incluída na legislação educacional brasileira no ano de 1996, com a edição da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que, em seu art. 80, finalmente traz aspectos que a tratam como uma modalidade viável e reconhecida de educação.

> Art. 80. O Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada. § 1º A educação a distância, organizada com abertura e regime especiais, será oferecida por instituições especificamente credenciadas pela União. § 2º A União regulamentará os requisitos para a realização de exames e registro de diploma relativos a cursos de educação a distância. § 3º As normas para produção, controle e avaliação de programas de educação a distância e a autorização para sua implementação, caberão aos respectivos sistemas de ensino, podendo haver cooperação e integração entre os diferentes sistemas. § 4º A educação a distância gozará de tratamento diferenciado, que incluirá: I - custos de transmissão reduzidos em canais comerciais de radiodifusão sonora e de sons e imagens e em outros meios de comunicação que sejam explorados mediante autorização, concessão ou permissão do poder público; II - concessão de canais com finalidades exclusivamente educativas; III - reserva de tempo mínimo, sem ônus para o Poder Público, pelos concessionários de canais comerciais. (BRASIL, 1996b, art. 80).

Em 1998, dois anos após a LDB, surge a primeira regulamentação para o artigo 80 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, referente aos cursos a distância (Decreto nº 2.494/1998, modificado em parte pelo Decreto nº 2.561/1998), abrangendo o ensino médio, a educação profissional e a educação superior. Esse Decreto, por sua vez, foi substituído pelo Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Além de estabelecer a definição legal de EaD, o Decreto nº 5.622/2005 prevê a educação a distância em todos os níveis e modalidades da Educação Nacional, inclusive em nível superior, conforme preconiza a LDB.

Interessante constatar que, na realidade, houve um caminho inverso na política de EaD no Brasil. Foi preciso primeiro haver uma demanda para, só então, o MEC começar a dar os primeiros passos, no sentido de estabelecer parâmetros de qualidade para regular a oferta dos cursos nessa modalidade.

Outro fato bastante relevante na história da EaD no Brasil foi a criação do Sistema Universidade Aberta o Brasil (UAB), no ano de 2005, e sua posterior institucionalização em 2006. Trata-se de iniciativa que será abordada no próximo tópico deste capítulo.

2.3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES A DISTÂNCIA: A UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL

A sociedade contemporânea vivencia avanços tecnológicos geradores de mudanças nas formas de produzir, usar e disseminar o conhecimento. Hoje, muito se tem discutido sobre as potencialidades em torno das tecnologias de informação e comunicação (TICs) e suas aplicações em vários âmbitos, inclusive na educação. Não se pode negar a importância dessas ferramentas tecnológicas para a educação, mas, antes de utilizar a tecnologia em prol do ensinar, há que se pensar em algo indispensável para a execução desse ensinar: a formação dos professores.

Os debates sobre a formação de professores, no Brasil ampliaram-se nas décadas de 1980 e 1990, principalmente a partir da implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), promulgada em 1996. Preti (2005, p. 16) nos diz que:

> Há mais de duas décadas, o tema da formação do professor vem sendo colocada na pauta de encontros, congressos, simpósios educacionais e nas diretrizes da política nacional e de organismos internacionais. Nunca se produziu tanto sobre o tema.

Não obstante ser objeto de estudo de inúmeras pesquisas, ainda há muito que ser explorado sobre essa temática, sobretudo, no que tange à formação dos professores dentro da nova configuração educacional que ora se apresenta: a formação de professores na modalidade a distância. Marcelo (1999, p. 27) destaca a necessidade de "[...] integrar a formação de professores em processos de mudança, inovação e desenvolvimento curricular, tratando-se de uma estratégia para facilitar a melhoria do ensino".

A EaD é tratada na Lei nº 9.394/1996, artigo 87, como opção para a formação de professores em exercício (§ 3º, III): "realizar programas de capacitação para todos os professores em exercício, utilizando também, para isto, os recursos da educação a distância" (BRASIL, 1996b). Em outubro de 2009, entretanto, são incluídos os parágrafos 2º e 3º ao artigo 62, por meio da Lei nº 12.056, de 13 de outubro de 2009, permitindo-se a formação continuada por meio de tecnologias de educação a distância (§ 2º); porém, para a formação inicial, dá preferência ao ensino presencial, em detrimento da educação a distância (§ 3º) (BRASIL, 2009).

Com essa perspectiva, em 2005, é criado, o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), pelo Ministério da Educação, em parceria com a ANDIFES e Empresas Estatais, no âmbito do Fórum das Estatais pela Educação, com foco nas Políticas e a Gestão da Educação Superior. O Sistema UAB foi legalmente institucionalizado por meio do Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006, visando a oferta de cursos e programas de educação continuada superior pelas universidades públicas brasileiras. Segundo o *site* do MEC, o sistema UAB sustenta-se em cinco eixos fundamentais:

> - expansão pública da educação superior, considerando os processos de democratização e acesso;
> - aperfeiçoamento dos processos de gestão das instituições de ensino superior, possibilitando sua expansão em consonância com as propostas educacionais dos estados e municípios;
> - avaliação da educação superior a distância tendo por base os processos de flexibilização e regulação implantados pelo MEC;
> - estímulo à investigação em educação superior a distância no País;
> - financiamento dos processos de implantação, execução e formação de recursos humanos em educação superior a distância.

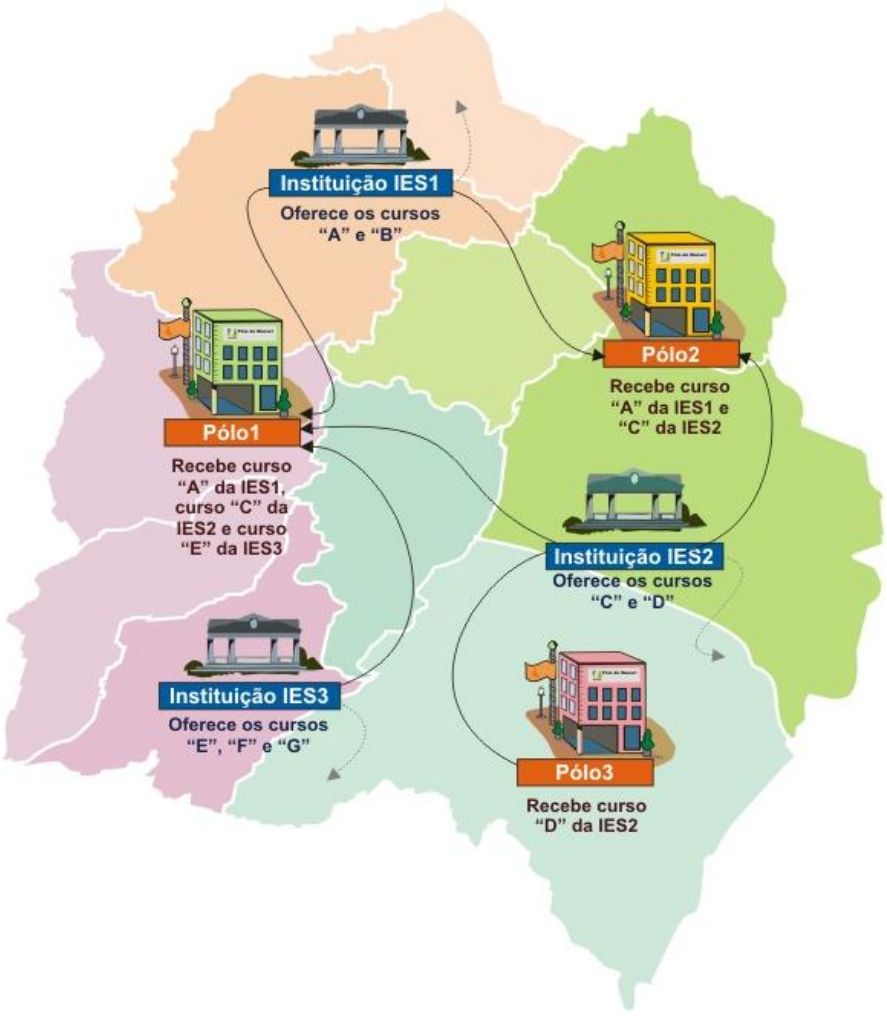
Trata-se de uma política pública de articulação entre a Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação (SEED/MEC) e a Diretoria de Educação a Distância da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (DED/CAPES), com vistas à expansão da educação superior, no âmbito do PDE[2]. De acordo com Dias e Leite (2014), ao consolidar a UAB, o Brasil segue uma tendência mundial, com o objetivo de expandir e interiorizar a educação superior pública e gratuita.

[2] O Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) foi aprovado em 24 de abril de 2007, com o objetivo de melhorar a Educação no País, em todas as suas etapas, em um prazo de quinze anos. A prioridade é a Educação Básica, que vai do Ensino Infantil ao Médio. O PDE prevê várias ações que visam identificar e solucionar os problemas que afetam diretamente a Educação brasileira, mas vai além por incluir ações de combate a problemas sociais que inibem o ensino e o aprendizado com qualidade, como *Luz para todos*, *Saúde nas escolas* e *Olhar Brasil*, entre outros. As ações deverão ser desenvolvidas conjuntamente pela União, estados e municípios. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/arquivos/livro/livro.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2016.

O Sistema UAB é formado por uma "[...] rede nacional experimental voltada para pesquisa e para a educação superior (compreendendo formação inicial e continuada) que será formada pelo conjunto de instituições públicas de ensino superior, em articulação e integração com o conjunto de Polos municipais de apoio presencial"[3].A Figura 1 mostra como a estrutura sistêmica da rede UAB se apresenta, mediante interação com os parceiros e relação com o polo de apoio presencial.

Figura 1: Funcionamento do Sistema UAB

.



Fonte: Disponível em http://uab.capes.gov.br/index.php/sobre-a-uab/teste. Acesso em 04 jun. 2016

[3]Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seed. Acesso em: 20/03/2014.

Sendo hoje a UAB grande pilar da formação de professores no Brasil, é interessante observar que, apesar de ela ter expressamente como um de seus objetivos principais a formação de professores, ela não foi originalmente criada com essa função. Mota (2009, p.300-301) nos revela que ela surgiu de maneira inusitada:

> [...] a primeira ação voltada para a oferta educacional prevista, no âmbito da UAB, foi a implantação de um projeto-piloto, com a criação de um curso de graduação a distância na área de Administração. O projeto foi gestado no âmbito do Fórum das Estatais, em que o Banco do Brasil se propôs realizar parceria com instituições públicas de ensino superior, abrangendo 18 estados da Federação, que já contam com infra-estrutura adequadas para os cursos (Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Moto-Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, e Santa Catarina). São 25 instituições públicas, 7 estaduais, e 18 federais, com previsão de atendimento a 11 mil estudantes em todo o território nacional.

Na atualidade, a UAB tem como foco principal apoiar a formação de professores com a oferta de vagas não-presenciais para o Plano Nacional de Formação de Professores da Educação. Essas vagas foram inicialmente disponibilizadas por meio da demanda levantada pela análise das pré-inscrições realizadas na Plataforma Freire pelos professores brasileiros. Além disso, conforme Fernandes *et al.* (2010), a UAB tem como alvo as políticas e a gestão da educação superior ao visar expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior. Para isso, o sistema tem como base, fortes parcerias entre as esferas federais, estaduais e municipais do governo. A seguir, será estudado um pouco da história do início de uma parceria que se deu no âmbito do Estado do Ceará entre a UAB e a Universidade Estadual do Ceará.

2.4. LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA: A UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ EM FOCO

A Administração Superior da UECE, a partir de 2004, iniciou com os órgãos administrativos e acadêmicos, uma discussão acerca da criação do que veio a ser denominada de Secretaria de Educação a Distância (SEAD). Implantada inicialmente na Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), em 2005, foi oficialmente criada apenas em 2007, subordinada diretamente à Reitoria e com respaldo político e administrativo para transitar e atender a demandas de todos os setores acadêmicos da UECE.

A partir da criação da SEAD, as ações de EaD da UECE passaram a confluir para este setor. É nessa nova configuração institucional de EaD na UECE, que se implantam os cursos aprovados no Edital de Seleção UAB Nº 01/2006-SEED/MEC/2006/2007.

Em 28 de dezembro de 2011, é criada a Secretaria de Apoio às Tecnologias Educacionais (SATE), órgão vinculado estruturalmente à Reitoria da UECE, responsável pelo gerenciamento e promoção da mediação didático-pedagógica, nas ações educacionais presenciais e a distância, utilizando-se de tecnologias de informação e educação. A SATE substituiu, assim, a SEAD.

Dados de 2015 informam que a SATE possui um total 77 turmas de cursos de graduação e pós-graduação *lato* e *stricto sensu*, em 18 polos distribuídos pelo Estado do Ceará. Conforme os dados fornecidos pela própria Secretaria, via seu *site* oficial, elaborou-se o Quadro 2, que mostra a distribuição dos cursos por polos e quantitativo de turmas.

Quadro 2: Distribuição dos Cursos SATE por polos e quantitativo de turmas – 2015

POLO	CURSO	TIPO	TURMAS	INGRESSO
ARACOIABA	**Biologia**	Licenciatura	2	2012/2014
BARBALHA	**Matemática**	Licenciatura	2	2012/2014
BEBERIBE	**Biologia**	Licenciatura	4	2009/2010/ 2012/2014
	Gestão em Saúde	Especialização	2	2010/2012
	Gestão Pública Municipal	Especialização	2	2012
	Informática	Licenciatura	2	2012/2014
	Pedagogia	Licenciatura	3	2008/2010/2014
	Química	Licenciatura	1	2014
BREJO SANTO	**Administração Pública**	Bacharelado	3	2010/2012/2014
	Gestão em Saúde	Especialização	2	2010/2012
	Gestão Pública Municipal	Especialização	2	2012
	Pedagogia	Licenciatura	3	2008/2010/2014
	Computação	Licenciatura	1	2014
CAMPOS SALES	**Administração Pública**	Bacharelado	2	2010/2014
	Gestão em Saúde	Especialização	1	2010
	Pedagogia	Licenciatura	3	2008/2010/2014
CAUCAIA	**Informática**	Licenciatura	2	2012/2014
	Pedagogia	Licenciatura	1	2014
	Geografia	Licenciatura	1	2014
	Matemática	Licenciatura	2	2012/2014

CRATEÚS	**Administração Projeto Piloto**	Bacharelado	1	2006
FORTALEZA	**Administração Projeto Piloto**	Bacharelado	1	2006
	Matemática	Licenciatura	2	2012/2014
	PROFMAT	Mestrado	1	2011
IGUATU	**Administração Projeto Piloto**	Bacharelado	1	2006
ITAPIPOCA	**Administração Projeto Piloto**	Bacharelado	1	2006
	Administração Pública	Bacharelado	3	2010/2012/2014
	Biologia	Licenciatura	2	2009/2014
	Computação	Licenciatura	1	2014
	Geografia	Licenciatura	1	2014
	Gestão Pública	Especialização	1	2010
JAGUARIBE	**Administração Pública**	Bacharelado	3	2010/2012/2014
	Gestão em Saúde	Especialização	1	2010
	Gestão Pública	Especialização	1	2010
	Computação	Licenciatura	1	2014
	Geografia	Licenciatura	1	2014
	Pedagogia	Licenciatura	2	2009/2010/2014
LIMOEIRO DO NORTE	**Informática**	Licenciatura	2	2012/2014
	Pedagogia	Licenciatura	1	2014
	PROFMAT	Mestrado	1	2011
MARANGUAPE	**Biologia**	Licenciatura	2	2012/2014
	Física	Licenciatura	2	2009/2010
	Gestão em Saúde	Especialização	2	2010/2012
	Gestão Pública	Especialização	1	2010
	Gestão Pública Municipal	Especialização	2	2012
	Informática	Licenciatura	2	2012/2014
	Pedagogia	Licenciatura	3	2009/2010/2014
	PROFMAT	Mestrado	1	2011
MAURITI	**Administração Pública**	Bacharelado	2	2010/2014
	Gestão em Saúde	Especialização	1	2010
	Informática	Licenciatura	3	2009/2010/2014
	Matemática	Licenciatura	3	2009/2010/2014
	Pedagogia	Licenciatura	3	2009/2010/2014
	PROFMAT	Mestrado	1	2011
	Química	Licenciatura	2	2009/2014
MISSÃO VELHA	**Informática**	Licenciatura	2	2009/2010
	Pedagogia	Licenciatura	1	2009
ORÓS	**Artes**	Licenciatura	2	2009/2010
	Gestão Pública Municipal	Especialização	2	2012
	Química	Licenciatura	1	2009

PIQUET CARNEIRO	**Matemática**	Licenciatura	2	2009/2010
QUIXADÁ	**Administração Pública**	Bacharelado	1	Não Informado
QUIXERAMOBIM	**Matemática**	Licenciatura	2	2012/2014
	Administração Pública	Bacharelado	1	2014
	Ciências Biológicas	Licenciatura	1	2014
	Computação	Licenciatura	1	2014
	Geografia	Licenciatura	1	2014
	Pedagogia	Licenciatura	1	2014
RUSSAS	**Ciências Biológicas**	Licenciatura	1	2014
TOTAL DE TURMAS			118	

Fonte:. Disponível em:<http://www.uece.br/sate/index.php/polos-mapa-uabuece.> Acesso em: 28/07/15.[4]

Diante das informações acima, observa-se que, com relação às turmas de Licenciatura em Matemática, elas representam o terceiro maior número de turmas de graduação e o segundo de cursos de licenciatura (somente inferior ao de Pedagogia) até o momento, reiterando a importância de pesquisar sobre o referido curso. De acordo com a SATE, o curso de Licenciatura em Matemática a distância tinha, até o ano de 2015, uma turma em Barbalha, uma em Caucaia, uma em Fortaleza, duas em Mauriti, duas em Piquet Carneiro, e uma em Quixeramobim, no total de doze turmas. O Quadro 3 melhor demonstra a distribuição do curso por polos, número de turmas e ano de ingresso:

Quadro 3: Curso de Matemática EaD UECE, distribuição por polos, quantidade de turmas e ano de ingresso

Nº	**POLO**	**TURMAS**	**INGRESSO**
1	Barbalha	2	2012/2014
2	Caucaia	2	2012/2014
3	Fortaleza	2	2012/2014
4	Mauriti	3	2009/2010/2014
5	Piquet Carneiro	2	2009/2010
6	Quixeramobim	1	2014
TOTAL		12	-

Fonte: Elaborada pela própio autor.

[4] Segundo o que consta no Quadro 2, são 20 turmas de especialização, sendo oito de Gestão Pública Municipal, nove de Gestão em Saúde e três de Gestão Pública; quatro turmas de Mestrado do PROFMAT; e 53 turmas de graduação, distribuídas da seguinte maneira: 13 de Licenciatura em Pedagogia, nove de Bacharelado em Administração Pública, oito de Licenciatura em Matemática, sete de Licenciatura em Informática, seis de Licenciatura em Biologia, quatro de Bacharelado em Administração (Projeto-Piloto), duas de Licenciatura em Física, duas de Licenciatura em Química, duas de Licenciatura em Artes.

O Curso de Licenciatura em Matemática a distância destina-se a qualquer interessado que tenha diploma de conclusão do Ensino Médio ou equivalente. O processo seletivo é específico a cada período, não obedecendo ao calendário do processo seletivo para ingresso nos cursos presenciais da Universidade, abrangendo necessariamente conhecimentos das áreas de Língua Portuguesa, Matemática e, obrigatoriamente, Redação, em nível equivalente ao desenvolvido no ensino médio das escolas públicas do Estado.

Conforme seu Projeto Político Pedagógico (UECE, 2011, p. 69), "[...] o curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE apresenta carga horária de 3.060 horas-aulas, correspondendo a 180 créditos, que deverão ser integralizadas em oito módulos ou semestres". Possui, como objetivo geral, a formação de professores de Ciências e Matemática para o Ensino Fundamental e de Matemática para o Ensino Médio e Educação Profissional, contribuindo para o desenvolvimento científico e cultural do Estado do Ceará, estabelecendo como objetivos específicos:

> • Desenvolver propostas de Pesquisa e Extensão que possibilitem a produção do conhecimento na área e sua divulgação na sociedade.
> • Contribuir para o desenvolvimento científico, tecnológico e cultural do Estado do Ceará, desenvolvendo estudos que possibilitem a ampliação do conhecimento na área, e sua aplicação em projetos educacionais.
> • Qualificar recursos humanos na área de Matemática aptos a exercerem o magistério na Educação Básica, atuarem como produtores de materiais de ensino-aprendizagem e cursarem pós-graduação *lato* e *stricto sensu*. (UECE, 2011, p. 77).

Os pressupostos metodológicos presentes na elaboração do projeto político-pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática a distância estão sustentados nos seguintes fundamentos:

> • integração da teoria e prática estruturada a partir da ação-reflexão-ação;
> • identificação de recortes teórico-metodológicos que permitam o desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares, levando-se em conta os conceitos de autonomia, investigação, trabalho cooperativo, relação teoria e prática, estrutura dialógica, interatividade, flexibilidade, capacidade crítica, etc. (UECE, 2011, p. 74).

No que tange às habilidades e competências do formando, acredita-se que a Matemática possui uma missão formativa que vai além de diversas possibilidades de aplicação. O currículo da Licenciatura em Matemática a distância UAB/UECE foi elaborado de modo a atender ao Parecer CNE/CES nº 1.302/2001, que estipula as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Assim sendo, espera-se que o curso desenvolva nos alunos as seguintes habilidades e competências:

> • capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão tanto na linguagem matemática quanto na língua materna;
> • capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares, estabelecendo relações entre a matemática e outras áreas do conhecimento;
> • capacidade de compreender, criticar e utilizar novas idéias e tecnologias para a resolução de problemas;
> • capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento, possibilitando seu ingresso em cursos de pós-graduação;
> • habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico;
> • conhecimento de questões contemporâneas;
> • educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social. (BRASIL, 2001, p. 3-4).

Quanto às competências e habilidades próprias do educador matemático, o licenciado em Matemática deverá, conforme reza o Parecer CNE/CES nº 1.302/2001, ser capaz de:

> • elaborar propostas de ensino-aprendizagem de matemática para a educação básica;
> • analisar, selecionar e elaborar materiais didáticos;
> • analisar criticamente propostas curriculares de matemática para a educação básica;
> • 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;
> • 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;
> • contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica. (BRASIL, 2001, p. 4).

Tendo em vista sua sólida formação matemática bem como seus conhecimentos das aplicações matemáticas nas diversas áreas do conhecimento, o licenciado poderá optar, de acordo com seus desejos e necessidades, por exercer atividades no meio acadêmico ou não. Assim sendo, após a integralização curricular do Curso, compete ao licenciado:

> • exercer o Magistério em Matemática no Ensino Fundamental e no Ensino Médio e em disciplinas correlatas na Educação Profissional;
> • exercer o Magistério no Ensino Superior;
> • planejar, desenvolver e avaliar projetos de Ensino na área Ciências e Matemática do Ensino Fundamental, Médio e Educação Profissional;
> • assessorar e/ou coordenar projetos educacionais que envolvam as áreas de Matemática do Ensino Fundamental e Médio;
> • exercer atividades profissionais no campo da gestão e planejamento pedagógico em instituições públicas e privadas. (BRASIL, 2001, p. 3)

Conforme a Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002, que institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior, os cursos de licenciatura devem ter a duração mínima de três anos, e integralizar no mínimo, 2.800 horas, distribuídas da seguinte forma:

> I - 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso;
> II - 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda
> metade do curso;
> III - 1800 (mil e oitocentas) horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural;
> IV - 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais (BRASIL, 2002).

Para concluir o curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, o estudante deverá integralizar 3.060 (três mil e sessenta) horas, cursadas em disciplinas de caráter obrigatório e optativo, divididas nas seguintes dimensões pedagógicas: 408 horas de Estágio Curricular Supervisionado, a partir da segunda metade do curso; 408 horas de Prática como Componente Curricular, ou seja, a prática de ensino em disciplinas ministradas a partir do primeiro semestre; 204 horas para Atividades Curriculares Complementares, distribuídas ao longo do Curso; 1.938 horas de conteúdos curriculares de natureza científico-cultural, distribuídas em 1.666 horas de conteúdo específico e mais 272 horas de conteúdo pedagógico; 102 horas de Trabalho de Conclusão do Curso, distribuídas nos sétimo e oitavo semestres.

O curso tem organização modular e foi formatado para ser desenvolvido na modalidade de educação a distância, com momentos presenciais. Como se percebe, sua proposta foi elaborada a partir do documento norteador das Diretrizes Curriculares para os cursos de formação de professores. Em sua estrutura curricular, as atividades encontram-se distribuídas nos seguintes eixos: Núcleo de Formação Matemática, Núcleo de Formação Pedagógica, Núcleo de Formação Geral e Trabalho de Conclusão do Curso.

O Núcleo de Formação Matemática (Quadro 4), com 2.006 (duas mil e seis) horas, compreende os blocos de Formação Básica, de Formação Complementar e de Prática como Componente Curricular. No bloco de Formação Básica, com 1.020 (um mil e vinte) horas, encontram-se todas as disciplinas relacionadas ao campo de formação específica, representando o aprofundamento teórico e prático que tal ramo de saber exige para a devida qualificação profissional.

No bloco de Formação Complementar, constituído de 646 (seiscentas e quarenta e seis) horas, encontram-se disciplinas como Laboratório de Matemática, História da Matemática, Física Básica, Introdução à Computação e LIBRAS, esta última obrigatória em todos os cursos de licenciatura. Elas pretendem ampliar o conhecimento do futuro professor para além das disciplinas de Matemática, propiciando-lhe formação diversificada e uma visão interdisciplinar com outras disciplinas relacionadas.

Quadro 4: Núcleo de Formação Matemática

Quadro Núcleo de Formação Matemática		
Núcleo de Formação Matemática	**Carga-Horária**	**Créditos**
1. Básica	1020h	60cr
2. Complementar	646h	38cr
3. Prática como Componente Curricular	340h	20cr
Carga Horária Total	2006h	118cr

Fonte: UECE, 2011, p.78.

No bloco da Prática como Componente Curricular (PCC), são 340 (trezentas e quarenta) horas encontram-se distribuídas pela carga horária das disciplinas de Formação Básica, sendo vivenciadas ao longo do Curso, conforme se pode verificar no Quadro 5.

Quadro 5: Distribuição das Horas de Pcc por Módulo

Módulo	Disciplina	CH/H-A	Cr.
I	Matemática Elementar I	17	1
I	Geometria Analítica	17	1
I	Geometria Euclidiana Plana	17	1
II	Cálculo Diferencial e Integral I	34	2
II	Álgebra Linear	17	1
II	Geometria Euclidiana Espacial	17	1
III	Cálculo Diferencial e Integral II	17	1
III	Física Básica I	17	1

III	Matemática Elementar II	17	1
IV	Cálculo Diferencial e Integral III	17	1
IV	Análise Combinatória e Probabilidade	34	2
V	Equações Diferenciais Ordinárias	17	1
V	Estatística Descritiva	17	1
V	Laboratório de Matemática	17	1
VI	Introdução à Teoria dos Números	17	1
VI	História da Matemática	17	1
VII	Estruturas Algébricas	17	1
VIII	Análise Matemática	17	1
	Total	**340**	**20**

Fonte: UECE, 2011, p. 78.

Ainda de acordo com o PPC do Curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, no que diz respeito às disciplinas de formação pedagógica ministradas aos alunos, temos o que eles denominam de:

> Núcleo de Formação Pedagógica, com os blocos de Formação Básica, Prática como Componente Curricular e Estágio Supervisionado, representa 740 (setecentas e quarenta) horas. O bloco de Formação Básica, com 272 (duzentas e setenta e duas) horas, inclui disciplinas como: Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem, Didática Geral e Estrutura do Ensino Fundamental e Médio. Essas disciplinas poderão ser ministradas na forma de seminários e oficinas e tratarão de questões de fundamentação filosófica e teórico-metodológicas relativas ao ensino/aprendizagem. São relacionadas às múltiplas dimensões do processo ensino-aprendizagem, enfocando a ciência específica da Educação, da Pedagogia e da Psicologia, não perdendo de vista a abordagem interdisciplinar que a área demanda, e valorizando uma formação educativa, na qual a relação teoria-prática represente um dos elementos fundamentais da formação profissional. Nesse núcleo, a Prática como Componente Curricular, com 68 (sessenta e oito) horas, é constituída de duas disciplinas de Prática de Ensino, nas quais os alunos terão oportunidade de testar e aperfeiçoar sua habilidade de elaborar planos de aula, alguns dos quais poderão ser executados nos estágios. No bloco do Estágio Supervisionado, com 408 (quatrocentas e oito) horas, encontram-se quatro disciplinas, sendo duas delas com 102 (cento e duas) horas cada, destinadas ao Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental, cursadas no quinto e no sexto semestres, e duas destinadas ao Estágio Supervisionado no Ensino Médio, com carga horária total de 204 (duzentas e quatro) horas, cursadas no sétimo e no oitavo semestres. O acompanhamento do Estágio Supervisionado será realizado de forma similar a do acompanhamento na modalidade de ensino presencial, definidas na CNE/CP nº 28/2001. (UECE, 2011, p.79).

Quadro 6: Núcleo de Formação Pedagógica

Quadro Núcleo de Formação Pedagógica			
Núcleo de Formação Pedagógica		**Carga-Horária**	**Créditos**
	Básica	272h	16cr
	Prática como Componente Curricular	68h	4cr
	Estágio Supervisionado	408h	24cr
Carga Horária Total		748h	44cr

Fonte: UECE 2011, p. 79.

Nos atuais currículos dos cursos de graduação, além das atividades específicas da área de formação da licenciatura, para a qual deve ser destinado, no mínimo, 1800 horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural, o projeto pedagógico deverá apresentar, pelo menos, 200 horas para outras atividades acadêmico-científico-culturais, com vistas ao enriquecimento do processo formativo do professor como um todo, como reforça as diretrizes do Parecer nº 9/2001 (BRASIL, 2001), parecer esse que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura e graduação plena. Tais atividades compõem o Núcleo de Formação Geral ou de Atividades Curriculares Complementares (ACC). O Parecer salienta que tais atividades devem acontecer durante o tempo de duração do curso e sob a orientação de docente. Como sugestões para o cumprimento dessa carga horária o PPC indica:

> Seminários, apresentações, exposições, participação em eventos científicos, estudos de caso, visitas, ações de caráter científico, técnico, cultural e comunitário, produções coletivas, monitorias, resolução de situações-problema, projetos de ensino, ensino dirigido, aprendizado de novas tecnologias de comunicação e ensino, relatórios de pesquisas são modalidades, entre outras atividades, deste processo formativo (UECE, 2011, p. 80).

A matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE contempla 204 h de atividades complementares (ou 17 créditos acadêmicos), para efeito de integralização curricular, como instrumento da interdisciplinaridade e incentivo ao desenvolvimento de novas aprendizagens na área do ensino de Matemática. Essas atividades são definidas como componentes curriculares que visam a contribuir para a formação mais completa do aluno, favorecendo a ampliação de seu universo cultural por meio da pluralidade de espaços de formação educacional e da flexibilização curricular.

As atividades complementares (ACC) seguem a Resolução n° 3142 do Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão (CEPE) da UECE, de 05/10/2009, que estabelece critérios e normas para institucionalização das atividades complementares como componente curricular dos cursos de graduação. Contarão carga horária para as atividades complementares, todas as atividades descritas no Anexo I da referida Resolução n° 3142, acrescentando-se a participação de atividades complementares realizadas igualmente na modalidade a distância. No que diz respeito ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), o PPC de Licenciatura em Matemática afirma que este:

> [...] pode ser considerado o momento culminante da trajetória do aluno ao longo do curso. Momento este em que ele irá realizar o exercício acadêmico de refletir sobre suas próprias vivências à luz de referenciais teóricos de natureza pedagógica, tomando a interdisciplinaridade como marco da reflexão. Neste momento, por meio da produção de um trabalho científico atendendo a todas as exigências acadêmicas, o aluno realiza uma síntese formal do que apreendeu ao longo de sua trajetória formativa. É a sua primeira incursão no tratamento de um "problema" para o qual ele vai delinear o percurso teórico e metodológico que norteará o estudo. O percurso realizado em torno dos eixos curriculares constitui os fundamentos em termos de competências essenciais, habilidades gerais e especificas e vivências, tornando-o apto ao exercício da profissão e a iniciação a pesquisa formal (UECE, 2011, p. 81-82).

O Quadro 7, a seguir, apresenta um resumo, por núcleo, com o total de horas previstas para cada um deles.

Quadro 7: Distribuição da carga horária por Núcleo

Núcleo	Carga Horária
Núcleo de Formação Matemática	2006 h
Básica	
Complementar	
Prática como Componente Curricular (PCC)	
Núcleo de Formação Pedagógica	748 h
Básica	
Estágio Supervisionado	
Prática como Componente Curricular (PCC)	
Núcleo de Formação Geral (ACC)	204 h
Trabalho de Conclusão do Curso (TCC)	102 h

Fonte: UECE, 2011, p. 81.

A matriz curricular do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE é semelhante ao do curso presencial, com as devidas adaptações que se fizeram necessárias (Quadro 8). Dentre essas modificações, encontra-se a oferta de uma disciplina sobre Educação a Distância, que visa introduzir o aluno nessa modalidade de ensino. Cada semestre corresponde a um módulo de ensino, com as disciplinas podendo ser deslocadas de um módulo para outro, desde que respeitem os pré-requisitos necessários para que o aluno possa cursá-la.

Além disso, após o primeiro ano de oferta do Curso, a composição dos módulos poderá ser revista e algumas disciplinas podem ser subdivididas, a fim de melhor se enquadrarem à oferta na modalidade de EaD, sem prejuízo do conteúdo final.

Quadro 8: Disciplinas por Módulo

MÓDULO I		
DISCIPLINAS	**CARGA HORÁRIA**	**CRED.**
Introdução à Educação a Distância	68	4
Matemática Elementar I	102	6
Geometria Analítica	102	6
Geometria Euclidiana Plana	68	4
Total no Módulo	340	20

MÓDULO II		
DISCIPLINAS	**CARGA HORÁRIA**	**CRED.**
Cálculo Diferencial e Integral I	102	6
Álgebra Linear I	102	6
Geometria Euclidiana Espacial	68	4
Psicologia do Desenvolvimento	68	4
Fundamentos de Computação	68	4
Total no Módulo	408	24

MÓDULO III		
DISCIPLINAS	**CARGA HORÁRIA**	**CRED.**
Cálculo Diferencial e Integral II	102	6
Matemática Elementar II	68	4
Física Básica I	102	6
Psicologia da Aprendizagem	68	4
Total no Módulo	340	20

MÓDULO IV		
DISCIPLINAS	**CARGA HORÁRIA**	**CRED.**
Cálculo Diferencial e Integral III	102	6
Análise Combinatória e Probabilidade	102	6
Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio	68	4
Didática Geral	68	4
Total no Módulo	340	20

MÓDULO V		
DISCIPLINAS	**CARGA HORÁRIA**	**CRED.**
Equações Diferenciais Ordinárias	102	6
Estatística Descritiva	68	4
Laboratório de Matemática	34	2
Prática de Ensino da Matemática I	34	2
Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental I	102	6
Total no Módulo	340	20

MÓDULO VI		
DISCIPLINAS	**CARGA HORÁRIA**	**CRED.**
Introdução à Teoria dos Números	68	4
História da Matemática	68	4
Optativa I	68	4
Libras	68	4
Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental II	102	6
Total no Módulo	374	22

MÓDULO VII		
DISCIPLINAS	**CARGA HORÁRIA**	**CRED.**
Estruturas Algébricas I	102	6
Cálculo Numérico	68	4
Projeto do Trabalho de Conclusão do Curso	34	2
Prática de Ensino da Matemática II	34	2
Estágio Supervisionado no Ensino	136	8

MÓDULO VIII		
DISCIPLINAS	**CARGA HORÁRIA**	**CRED.**
Análise Matemática	102	6
Optativa II	102	6
Trabalho de Conclusão do Curso	68	4
Estágio Supervisionado no Ensino Médio II	68	4

Médio I					
Total no Módulo	374	22		**Total no Módulo**	340	20

Fonte: UECE, 2011, p. 81-82.

Além das disciplinas, os alunos deverão cumprir ao longo do período de duração do Curso, conforme já mencionado, 204 horas de ACC (Atividades Curriculares Complementares), o que corresponde a 12 créditos.

Obviamente que, para a obtenção do grau de Licenciado em Matemática o estudante deverá cumprir todos os requisitos exigidos e para que isso ocorra deverá passar por diversos processos avaliativos. A seguir, veremos como se procede a avaliação da aprendizagem no curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, de que maneira as notas são processadas e a dinâmica com o AVA na execução do processo avaliativo.

2.4.1 A Avaliação da Aprendizagem no Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da UAB/UECE

O controle de frequência em cursos a distância distingue-se, em essência, daquele feito nos presenciais. Assim, os programas de cada disciplina contém as exigências de contatos e participações dos alunos, os quais são devidamente computados para efeito de integralização de 75% de frequência mínima exigida regimentalmente pela UECE.

Ainda de acordo com o Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE (UECE, 2011), temos que a avaliação da aprendizagem assumirá funções diagnóstica, formativa e somativa, desenvolvendo-se de forma contínua, cumulativa e compreensiva. Em cada disciplina, são aplicados instrumentos diversificados: trabalhos, pesquisas, atividades laboratoriais, atividades de campo, relatórios, atividades no AVA e provas escritas (realizadas presencialmente).

Nessa perspectiva, a avaliação deverá proporcionar ao aluno, ao professor autor/formador e aos professores tutores uma análise reflexiva dos avanços e dificuldades do processo de ensino e aprendizagem. Para o aluno, a avaliação se torna um elemento indispensável no processo de escolarização, visto possibilitar-lhe acompanhar o seu

desempenho e compreender seu processo de desenvolvimento cognitivo, afetivo e social. É a tomada de consciência de seus avanços, dificuldades e possibilidades de novas aprendizagens.

Nos cursos da UAB/UECE, o processo de avaliação é constituído de dois momentos complementares e intimamente inter-relacionados:

- Momentos a distância - por meio dos recursos disponíveis no AVA, acontecerá o acompanhamento do percurso formativo do aluno. São avaliados os seguintes aspectos: interação com seus professores tutores e colegas, participação nas atividades a distância, produção de trabalhos escritos e avaliações *on-line* síncronas e assíncronas.

- Momentos presenciais - compreendem exames escritos e apresentação de resultados de estudos e pesquisas.

Somente com a realização e a participação nesses dois momentos de avaliação, far-se-á a valoração do desempenho do aluno, que deverá seguir os critérios definidos pelo Regimento Interno da UECE.

Tendo em vista que a educação a distância objetiva desenvolver no aluno a capacidade de produzir conhecimentos, analisar e posicionar-se criticamente frente a situações concretas, experimentando métodos de trabalho que oportunizem a vivência da autonomia no processo de elaboração de seus próprios juízos, o processo de avaliação da aprendizagem nessa modalidade de ensino requer tratamento e considerações especiais. A verificação da aprendizagem em cada disciplina é realizada por meio de instrumentos diversificados: provas escritas e orais, trabalhos, pesquisas, atividades laboratoriais, atividades de campo, relatórios e outros. Nas avaliações formais, serão exigidos um nível de síntese dos conteúdos abordados, estruturação e correção da linguagem, compatíveis com a qualidade acadêmica. Ao final de cada disciplina, há uma prova escrita realizada presencialmente, no último encontro da disciplina. E todo o processo avaliativo deve ser acompanhado pelo Professor e Tutores de cada disciplina.

Às diversas modalidades de avaliação do rendimento escolar são atribuídas notas, com aproximação de uma casa decimal, de 0,0 (zero) a 10, 0 (dez). É aprovado por média na disciplina o aluno que obtiver média ponderada entre as notas de avaliações presenciais e a

distância, num mínimo de duas por período letivo, igual ou superior a 7,0 (sete), como representado na seguinte fórmula:

Quadro 9: Composição média ponderada atividades presenciais e a distância da Licenciatura em Matemática a distância

$$MeNPD = \frac{(ND_1 + ND_2 + ...) \times 4 + (NP_1 + NP_2 + ...) \times 5 + (NA_1 + NA_2 + ...) \times 1}{10}$$

Na qual:

ND = Nota de atividade a distância
NP = Nota de atividade presencial
NA = Nota de autoavaliação
MeNPD = Média ponderada das atividades presenciais e a distância

Fonte: UECE, 2011, p. 40.

De acordo com o Projeto, a média ponderada visa cumprir a determinação do §2º do art. 4º, do Decreto nº 5.622/2005.

O aluno submetido ao exame final será aprovado na disciplina se obtiver neste exame nota (NEF) igual ou superior a 3,0 (três) e Média Final (MF) igual ou superior a 5,0 (cinco), calculada pela seguinte fórmula:

Quadro 10: Composição da média final da Licenciatura em Matemática a distância

$$MF = \frac{MeNPD + NEF}{2}$$

Na qual:
NEF = Nota de Exame Final
MF = Média Final

MeNPD = Média ponderada das atividades presenciais e a distância,

Fonte: UECE, 2011, p. 41

É necessário observar que: (1) a média ponderada entre as notas presenciais e a distância (MeNPD) e Média Final (MF), quando necessário, devem ser arredondadas para a primeira casa decimal; (2) será considerado reprovado na disciplina o aluno que obtiver valor abaixo de 4,0 (quatro) na média entre as notas presenciais e a distância (MeNPD), valor abaixo de 3,0 (três) na Nota de Exame Final (NEF) ou Média Final (MF) inferior a 5,0

(cinco); o aluno só será considerado aprovado em assiduidade se obtiver o mínimo de 75% (setenta e cinco por cento) de frequência nos encontros presenciais.

Consideramos importante fazer esses esclarecimentos acerca de como a avaliação dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE se procede, em virtude de que o nosso objeto de estudo, no caso as interações dos discentes em atividades desempenhadas no ambiente virtual de aprendizagem, comporem parte importante de suas notas.

Muito embora as interações não componham fator decisivo no desempenho e na permanência do aluno do curso, parte-se do pressuposto de que elas fornecem fortes indícios acerca do desempenho e da probabilidade de o aluno se evadir ou não do curso.

Todas essas interações ocorrem no ambiente virtual de aprendizagem, ambiente este onde se procede a realização das atividades exigidas para a obtenção do grau de Licenciado em Matemática. Dessa forma, para dar conta dos objetivos da presente pesquisa, será buscado, na próxima seção, conhecer os recursos e atividades utilizados no AVA do curso.

2.5 O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA DA UAB/UECE: CONHECENDO A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS E ATIVIDADES

Este tópico visa compreender de que maneira se emprega o ambiente virtual de aprendizagem (AVA) no curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE. Para tanto, iniciaremos conhecendo os ambientes virtuais de aprendizagem existentes na atualidade, em seguida o AVA Moodle, explorando suas funcionalidades e conhecendo suas funções. Além disso, busca-se compreender o conceito de interação na educação a distância na perspectiva de diversos autores; e, por último, mas não menos importante, serão apresentadas opções de uso dos recursos do Moodle e da estrutura do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE.

2.5.1 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Com o avanço das novas formas de educação a distância, informa Lévy (1999), a *internet* tem oportunizado a expansão de uma nova forma de educação, que promove a facilitação do diálogo entre discentes e docentes em ambientes virtuais. A criação de comunidades virtuais é um dos princípios que orientam o crescimento inicial do ciberespaço, ao lado da interconexão e da inteligência coletiva.

Na EaD, podemos encontrar vários sistemas cuja finalidade é o gerenciamento eletrônico dos cursos e das atividades de ensino e de aprendizagem no ambiente virtual. Diversas são as nomenclaturas. Em português temos o AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), mas a maioria das expressões comumente usadas são em inglês, como: LMS *(Learning Management Systems)*, CMS (*Course Management System)*, LCMS *(Learning Content Management Systems)* ou IMS *(Instructional Management Systems)* (TORI, 2010). No Brasil, o termo mais difundido é AVA, denominação que optamos por adotar nesta pesquisa.

Os AVAs consistem em mídias que utilizam o ciberespaço com a finalidade de veicular conteúdos e de permitir a interação entre os atores do processo educativo, segundo Pereira, Schmitt e Dias (2007). Porém, a qualidade do processo educativo e de utilização do AVA depende diretamente da proposta pedagógica do curso que orientará os demais aspectos envolvidos, tais como: escolha dos materiais elaborados; estrutura do curso; grau de interação e de envolvimento dos alunos; seleção de professores, tutores, monitores e equipe técnica; assim como a determinação da escolha das ferramentas e recursos tecnológicos utilizados no ambiente, diante de diversas opções.

Mercado (2005) afirma que os AVAs devem favorecer o diálogo, a conversação, pelos quais se podem dirimir dúvidas, obter respostas aos questionamentos, atender a busca dos consensos justificados. Estes disponibilizam ferramentas que viabilizam a troca de conhecimentos entre os envolvidos, e devem estar estruturadas de tal forma a possibilitar a interação no ambiente. É bom destacar que o papel das ferramentas, quando bem utilizadas, pode apresentar resultados qualitativos e quantitativos devido à importância da comunicação no processo da aprendizagem colaborativa.

O uso dos AVAs pode alcançar várias faixas etárias, devendo, entretanto, atender aos interesses, necessidades e características de cada grupo a que se destina. Devido a essa flexibilidade, os AVAs estão sendo cada vez mais utilizados no âmbito acadêmico e corporativo como uma opção tecnológica para atender esta demanda educacional (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007). Dessa forma, o AVA deve adotar um modelo universal, com o objetivo de criar um ambiente favorável à acessibilidade, à interação e à promoção de uma fácil utilização, independentemente do usuário.

Atualmente, temos inúmeros recursos e ferramentas desenvolvidas e em desenvolvimento para a educação na *web*, o que incentiva cada vez mais a utilização dos AVAs como apoio ao ensino presencial e como sustentação para a educação a distância. Assim, é necessário que uma instituição, ao fazer uso desses recursos, analise qual deles melhor atende o seu projeto pedagógico. A seguir, traçamos uma breve descrição de alguns ambientes virtuais de aprendizagem utilizados no Brasil. São eles:

- Teleduc - Desenvolvido e coordenado pela Universidade Estadual de Campinas, por meio do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), desde 1998, com o propósito de formação de professores para a informática educativa. É um *software* livre, podendo assim ser distribuído e modificado sob os termos da GNU GPL versão 2[5] (COSTA, 2006).

- Aulanet - Surgiu em 1997 no Laboratório de Engenharia de *Software* (LES) do Departamento de Informática da Pontifícia Universidade Católica (PUC-RJ). É a primeira plataforma de educação a distância produzida no Brasil, sendo *freeware*, isto é, seu *download* e uso (inclusive para fins comerciais) é inteiramente gratuito (MITCHELL, 2004).

- Solar - Ambiente virtual de aprendizagem desenvolvido pelo Instituto UFC Virtual, da Universidade Federal do Ceará (UFC). Ele é orientado ao professor e ao aluno, possibilitando a publicação de cursos e a interação entre estes. Foi desenvolvido potencializando o aprendizado, a partir da relação com a própria interface gráfica do ambiente, de modo que o usuário tenha rapidez no acesso às páginas e ao conteúdo, fácil

[5]GNU GPL (General Public License) é a designação da licença para *software* livre idealizada por Richard Matthew Stallman, em 1989, no âmbito do projeto GNU da Free Software Foundation (FSF).

navegabilidade e compatibilidade com navegadores. O ambiente é apoiado numa filosofia de interação e não de controle (UFC-Virtual, 2015)[6].

- E-Proinfo - Lançado em 1997 pela Secretaria de Educação a Distância (SEED) e pelo Departamento de Infraestrutura Tecnológica (DITEC) do Ministério da Educação (MEC). Ambiente colaborativo de aprendizagem que permite planejar, administrar e executar, cursos a distância, complementos a distância para cursos presenciais, projetos colaborativos e reuniões de trabalho[7].

- Blackboard - Desenvolvido e comercializado pela empresa americana Blackboard, utilizado em várias instituições, abrangendo mais de 70 países. Possui características relevantes como confiabilidade, robustez e usabilidade do sistema. No Brasil, é utilizado por instituições privadas (SEGURA, 2011).

- Moodle - Criado pelo educador e estudioso da computação Martin Dougiamas em 1999, é traduzido em várias línguas. É aprimorado a cada ano, sendo utilizado por diversas instituições brasileiras, particulares e públicas, inclusive pelo MEC, para viabilizar seus cursos a distância (RICCIO, 2010).

O Moodle é oficialmente o AVA adotado nos cursos a distância da UAB/UECE, incluindo o de Licenciatura em Matemática a distância. Por conseguinte, será o foco principal do próximo tópico, a fim de compreender melhor suas funções de maneira geral e saber quais dessas funções foram adotadas pelo referido curso. Isso é importante na medida em que nos pretende-se estudar de que maneira as interações dos estudantes ocorrem nesse ambiente e se estas possuem alguma relação com a evasão dos alunos do curso, sob a perspectiva da analítica da aprendizagem.

2.5.2 O AVA Moodle: conhecendo suas funções

Como já dissemos no tópico anterior, o ambiente virtual de aprendizagem Moodle, é o ambiente oficialmente adotado nos cursos a distância da UAB/UECE. A sigla Moodle é a abreviação em inglês para (*ModularObject*

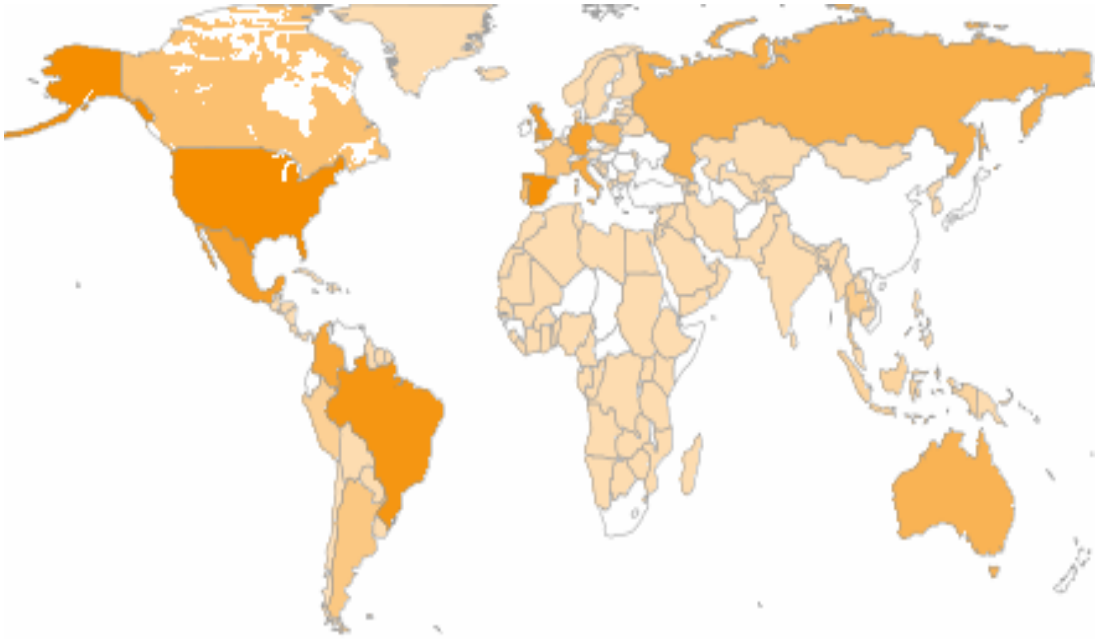
[6] Disponível em: http://www2.virtual.ufc.br/portal2/index.php/solar. Acesso em: 28/07/2015
[7] Disponível em http://eproinfo.mec.gov.br/fra_eProinfo.php?opcao=1. Acesso em: 23/07/2015.

OrientedDynamicLearningEnvironment) algo que, em português, equivaleria a (Ambiente Modular de Aprendizagem Dinâmica Orientada a Objetos). Trata-se de *software* de código fonte aberto (*open source software*), isto significa que, pode ser instalado, modificado e distribuído nos termos da *GNU General Public Licence* (GNU GPL), sendo um sistema de gerenciamento de cursos *(SGC)*, destinado a auxiliar educadores a criar/usar cursos online de qualidade (VIDAL; MAIA, 2012). Os usuários do AVA Moodle contam com uma comunidade, no mundo inteiro extremamente colaborativa, no sentido de que trocam informações, melhorias e atualizações constantemente, relacionadas ao uso, atualização e manutenção do sistema.

O fato de o Moodle ser um *software* livre e possuir uma comunidade de desenvolvimento não são os únicos diferenciais quando comparado a outras plataformas de ambientes virtuais de aprendizagem, segundo Riccio (2010). O autor defende também que, por ser um ambiente mais voltado às necessidades pedagógicas do educando, pode proporcionar maior protagonismo e autonomia por parte dos professores para a definição de como o ambiente pedagogicamente se configurará, uma vez que o Moodle possibilita a customização e flexibilidade dos seus recursos.

O Moodle está presente em várias instituições do mundo inteiro. De acordo com o site oficial do Moodle, o Brasil ocupa a 3ª posição entre os 10 países que mais utilizam essa plataforma. A seguir, um mapa (Figura 2) com os 10 países que mais utilizam o AVA Moodle no mundo. (https://moodle.org/stats/).

Figura 2: Mapa com todos os países que utilizam Moodle, com os 10 países que mais utilizam Moodle no mundo em destaque



Fonte: https://moodle.net/stats/ Acesso em: 24/07/15.

A Figura 2 apresenta os 10 países que mais utilizam essa plataforma com a sua quantidade de registros. Como já foi dito, o Brasil ocupa a 3ª posição (https://moodle.org/stats/). Importante ressaltar que os números são aproximados, visto que a base de dados de registro do Moodle é regularmente atualizada, adicionando-se e/ou removendo-se os registros.

Figura 3: Os 10 países que mais utilizam Moodle no mundo com número de registros.

Países	Registros
Estados Unidos da América	7,062
Espanha	5,372
Brasil	3,240
Reino Unido da Grã-Bretanha e da Irlanda do Norte	2,526
Mexico	1,912
Alemanha, República Federal da	1,598
Colômbia	1,394
Itália	1,368
Austrália	1,153
Rússia (Federação Russa)	1,129

Fonte: https://moodle.net/stats/ Acesso em: 24/07/15.

O Moodle disponibiliza funcionalidades que possibilitam aos alunos o aprendizado e o desenvolvimento de atividades no decorrer do curso, bem como a administração das informações e dos dados que viabilizam a professores autores/formadores, tutores e coordenadores uma visualização do desempenho de todos os participantes.

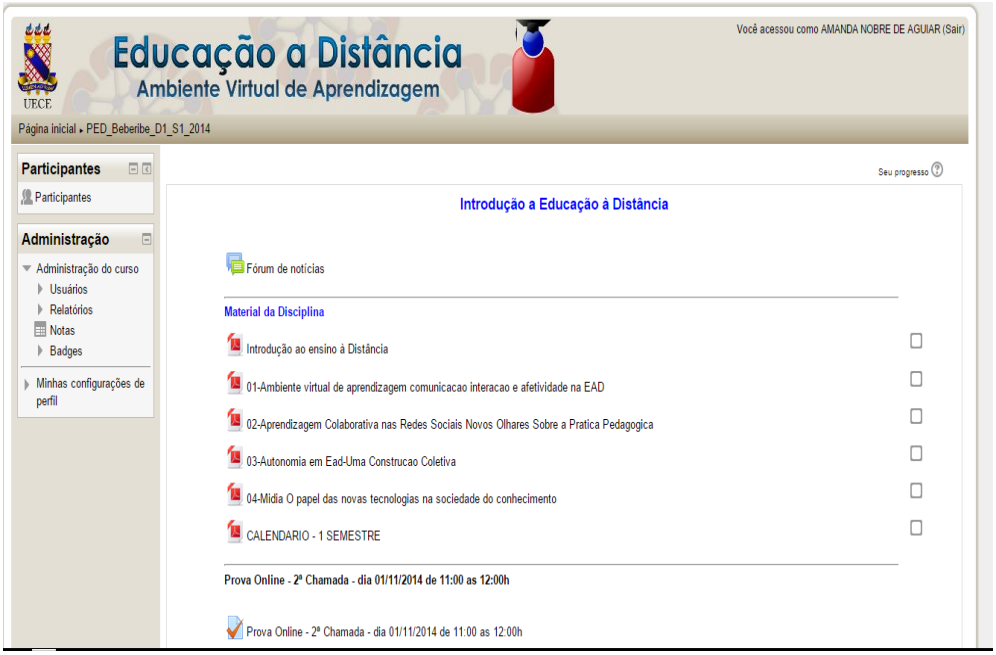
No *site* Moodle.org, está disponível para *download* o código fonte do AVA e em todas as suas versões. Também constam os manuais e componentes que ampliam suas funcionalidades, de acordo com a necessidade de quem deseja formatar um curso em EaD. A instalação padrão do *software* disponibiliza recursos e atividades, e há a possibilidade de instalação de *plugins*, que estão disponíveis na comunidade.

No Moodle, existem *plugins* do tipo bloco que podem ser instalados no sistema para disponibilizar o acesso a novas funcionalidades. Alguns blocos já vêm pré-instalados, tais como: participantes, mensagens, calendário, usuários *online*, glossário entre outros. No *site* oficial do Moodle (http://moodle.org/), é possível encontrar uma gama de blocos personalizados que estão disponíveis para os usuários desse sistema.

Informações do moodle.org informam que a página inicial de um curso no Moodle é estruturada em forma de blocos. O cliente pode dividi-la em duas ou três colunas de acordo com a necessidade de cada curso.

Na parte central, encontram-se os recursos e as atividades do curso; nas laterais esquerda e direita, são configurados os blocos. A Figura 4 apresenta a página inicial de um curso no Moodle, no formato de duas colunas, na qual podem ser visualizados blocos (participantes, administração, usuários *online*, calendário) na lateral e os recursos e atividades do curso, ocupando a maior área.

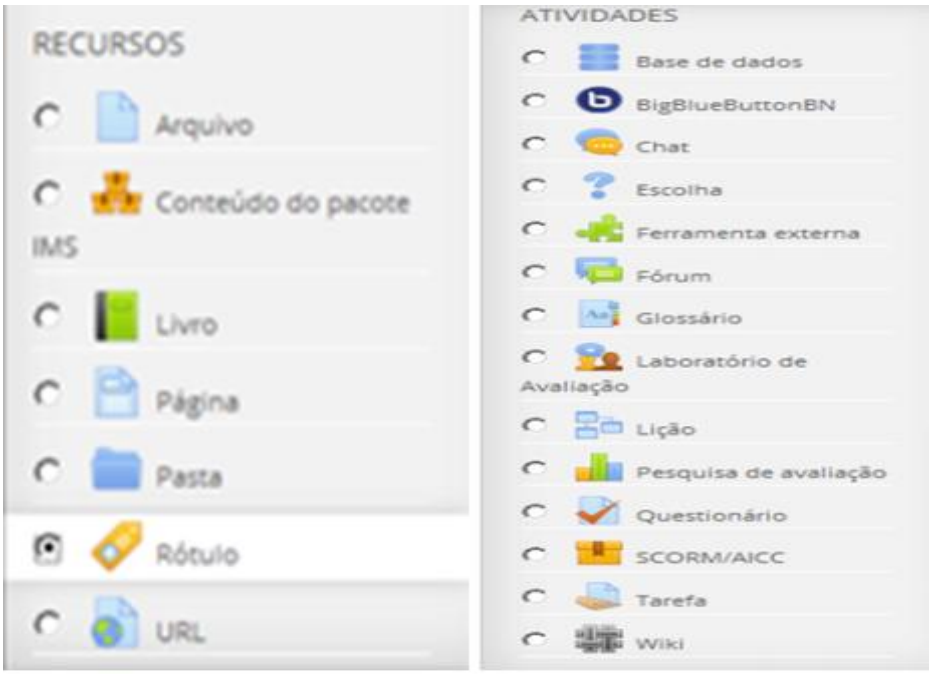
Figura 4: Página Inicial de um Curso no Moodle



Fonte: Moodle da UAB/UECE (http://www.sate.uece.br/moodle2)

Os recursos apresentam ferramentas para disponibilizar o material de estudo do curso, já as atividades dinamizam a aprendizagem no Moodle, uma vez que proporcionam funcionalidades para interatividade e interação (SILVA, 2011). A Figura 5 mostra a lista dos recursos e atividades da versão mais atualizada do Moodle, a versão 3.0.

Figura 5: Recursos e atividades disponíveis na versão atual do Moodle 3.0



Fonte: Moodle (disponível em <www.moodle.org>, acesso em 30 abr. 2016).

Criação de conteúdo dentro do próprio ambiente

Considera-se importante frisar que, no Moodle, há distinção entre recursos e atividades. Os recursos são utilizados para a disponibilização prioritária de material de estudo para os estudantes (arquivos, páginas web, rótulos, livros digitais etc.). As atividades agregam interatividade e interação ao ambiente, por meio de fóruns, chats, lições, tarefas, wikis, questionários, glossários etc. (SILVA, 2011). O Quadro 11 descreve os recursos disponíveis no Moodle e suas respectivas contribuições:

Quadro 11: Recursos do Moodle disponíveis em uma instalação padrão adaptada

Recurso	**Descrição**
Página de texto simples	Este tipo de recurso refere-se a uma página simples composta por título, sumário e o texto propriamente dito. A formatação é predefinida e não são suportadas figuras.
Página web	Este recurso é semelhante à página simples, entretanto, neste caso, podemos incluir figuras e fazer uso de vários recursos de formatação (fonte em negrito, itálico, alinhamento, marcadores, recuos, *hyperlinks* etc.). Facilita o desenvolvimento de uma página web completa

Arquivo	Disponibilizado para *download* ou exibe um arquivo na interface do curso.
Diretórios	Está relacionado à disponibilização de acesso a um diretório (pasta), seus subdiretórios e arquivos contidos, possibilitando aos participantes navegar e visualizar todo o seu conteúdo.
Pacote IMS CP	Este recurso possibilita a importação de conteúdos criados no formato IMS CP7, ou seja, de objetos de aprendizagem que podem ser reutilizados.
Rótulo	Possibilita a inserção de textos e imagens na página principal do curso.
Livro	Permite que professores criem um recurso com diversas páginas em formato de livro, com capítulos e subcapítulos.
URL	Este tipo de recurso possibilita a criação de *link* a uma página web, arquivo na internet, página HTML ou outro tipo de arquivo do próprio curso.

Fonte: Disponível em: <http://moodle.org>. Acesso em: 30 abr. 2016.

Os ambientes virtuais dos cursos a distância apresentam várias ferramentas síncronas e assíncronas, sendo as síncronas aquelas em que os participantes precisam estar conectados no ambiente simultaneamente para interagir; com as ferramentas assíncronas, os usuários podem interagir no sistema em tempos diferentes (CORRÊA, 2007). O Quadro 12 sumariza as descrições das atividades síncronas e assíncronas do Moodle.

Quadro 12: Atividades do Moodle disponíveis em uma instalação padrão adaptada

Atividades	Tipo	Descrição
Fórum	Assíncrona	Espaço onde os participantes do curso discutem sobre um determinado tema.
Chat	Síncrona	Permite a comunicação textual dos participantes em tempo real.
Wiki	Assíncrona	Proporciona a elaboração coletiva de textos.
Tarefas	Assíncrona	Uma atividade a ser desenvolvida pelo aluno, que poderá ser enviada em formato digital para ser armazenada no servidor do Moodle. Ela também proporciona ao professor um espaço para atribuir a nota e realizar um comentário sobre o desempenho do aluno.
Escolha	Assíncrona	Utilizado para fazer pesquisa de opinião, escolha de grupos de estudo etc.
Bases de dados	Assíncrona	Permite que os alunos preencham campos referentes a uma atividade do curso.
Glossário	Assíncrona	Proporciona a criação de uma lista de definições para facilitar a compreensão do material estudado.
Questionário	Assíncrona	Composto por um grupo de perguntas; permite criar testes com diversos tipos de perguntas.
SCORM8/AICC packages	Assíncrona	Este módulo permite o envio de um arquivo no padrão SCORM/AICC.
Lição	Assíncrona	Pode conter várias páginas para disponibilizar

		textos, imagens, vídeos. A utilização de perguntas entre as páginas direciona o aluno para uma página ou outra dependendo da sua resposta, assim a navegação pode ser linear.
Pesquisa de Avaliação	Assíncrona	Contém alguns tipos de questionários de avaliação de cursos, específicos para ambientes de aprendizagem virtuais. Apoia a discussão sobre os processos de aprendizagem durante o curso.
Laboratório de Avaliação	Assíncrona	Proporciona aos participantes a realização de uma atividade avaliativa entre pares e disponibiliza várias opções, nas quais é possível os participantes avaliarem projetos de outros de diversas maneiras.
Pesquisa	Assíncrona	Possibilita a criação de inquéritos personalizados
Ferramenta externa	Assíncrona	Permite aos alunos interagir com recursos de aprendizagem e atividades de outros sites.

Fonte: http://moodle.org.

Existe ainda, um outro meio de comunicação no Moodle que não entra no rol de atividades, mas que promove a comunicação síncrona ou assíncrona entre cursistas, professores autores/formadores, professores tutores e coordenadores: o mensageiro, este aplicativo amplia a possibilidade de interação. Para efeito do que consideraremos interação neste trabalho, as mensagens trocadas por meio do mensageiro do Moodle não farão parte de nossa análise.

2.5.3 O Conceito de Interação e Interatividade na EaD

Na educação a distância, os termos interação e interatividade têm grande relevância. Eles geram divergências de significados entre diferentes autores. Alguns trocam um pelo outro sem diferenciá-los, enquanto outros procuram elaborar definições precisas e distintas.

A interação envolveria, de acordo com Wagner (1997), o comportamento e as trocas entre indivíduos e grupos que se influenciam, nos casos em que há eventos recíprocos que requerem pelo menos dois objetos e duas ações. Já a interatividade envolveria os atributos da tecnologia contemporânea utilizada na EaD, que permite conexões em tempo real. A interação, portanto, estaria associada às pessoas, enquanto a interatividade à tecnologia e aos canais. Já Belloni (2008, p. 58) diferencia os termos interação e interatividade da seguinte maneira:

> É fundamental esclarecer com precisão a diferença entre o conceito sociológico de interação – ação recíproca entre dois ou mais atores onde ocorre intersubjetividade, isto é encontro de dois sujeitos, que pode ser direta ou indireta (mediatizada por algum veículo técnico de comunicação, por exemplo, carta, telefone); e a interatividade, termo que vem sendo usado indistintamente com dois significados diferentes em geral confundidos: de um lado a potencialidade técnica oferecida por determinado meio (por exemplo, CD-ROM de consulta, hipertextos, jogos informatizados), e, de outro, a atividade humana, do usuário, de agir sobre a máquina, e de receber em troca uma "retroação" da máquina sobre ele.

Distintos autores propuseram diferentes tipos de interação. Moore (1989) apresenta o relacionamento entre alunos, professores e conteúdo em EaD por meio de três tipos de interação: aluno/professor, aluno/aluno e aluno/conteúdo. Hillman, Willis e Gunawardena (1994) adicionam a interação aluno/interface, o que poderia ser denominada de interatividade (BELLONI, 2008; WAGNER, 1997). Soo e Bonk (1998) acrescentam a interação do aluno com ele próprio ou interação intrapessoal. Entendemos, entretanto, que a interação envolve trocas entre os sujeitos, enquanto que a interatividade envolve um contato com as tecnologias atuais.

A Interação Vicária, na qual o aluno simplesmente observa e analisa as discussões apresentadas sobre determinado assunto sem compartilhar efetivamente, é proposta por Sutton (2001). Anderson (2003) inclui mais três tipos de interação: professor/professor, professor/conteúdo e conteúdo/conteúdo, expandindo ainda mais a visão de Moore (1989). A seguir trazemos, com base em Mattar (2009), as descrições de todos esses tipos de interações anteriormente citadas:

- Aluno/Professor - A interação aluno/professor ocorre por intermédio de atividades síncronas e assíncronas, proporciona motivação e *feedback* aos alunos, o que favorece um maior interesse nos processos de ensino e de aprendizagem. Nesse tipo de interação, o tempo da resposta do professor é bastante relevante.

- Aluno/Aluno - Esta interação gera um aprendizado colaborativo e cooperativo, os alunos compartilham ideias e conhecimentos e não se sentem isolados. Os alunos se sentem motivados, enquanto aguardam o *feedback* dos colegas.

- Aluno/Conteúdo - A interação aluno/conteúdo é proporcionada com a disponibilização do conteúdo em diversos formatos: texto, som, imagens, vídeo e realidade

virtual. O aluno explora, examina e navega pelo conteúdo, formando assim o seu próprio conhecimento.

- Aluno/Interface - é um tipo de interação que ocorre entre o aluno e a tecnologia, uma vez que esta é a mediadora das possibilidades de interação com o conteúdo, o professor e os outros alunos.

- Interação Intrapessoal - Relacionada às reflexões do aluno consigo mesmo sobre o conteúdo com o seu próprio processo de aprendizado.

- Interação Vicária - Neste tipo de interação o aluno não participa das discussões, ele visualiza a interação de outros participantes e o seu aprendizado é consequência dessas observações.

- Professor/Professor - Os professores trocam entre si conhecimentos, habilidades e atitudes, formando comunidades físicas e virtuais.

- Professor/Conteúdo - Este tipo de interação está relacionado com a produção do conteúdo pelo professor, a adequação do seu material para facilitar a aprendizagem dos alunos.

- Conteúdo/Conteúdo - A existência de programas baseados em inteligência artificial proporciona esse tipo de interação, uma vez que aqueles podem recuperar informações, operar outros programas, tomar decisões e monitorar recursos na rede.

Para efeito de operacionalização desta pesquisa, que pretende analisar, sob a perspectiva da Analítica de Aprendizagem (LA), os fatores associados às interações dos alunos com o AVA que revelam indícios de futura evasão no curso de Licenciatura em Matemática a distância, ofertado pela Universidade Estadual do Ceará em parceira com o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB/UECE), consideraremos apenas as interações aluno/professor, aluno/conteúdo, aluno/interface e aluno/aluno, em virtude da própria limitação de tempo e dos dados disponíveis para a consecução desta pesquisa. A analítica da aprendizagem e a evasão será, por conseguinte, tema a ser abordado no próximo capítulo.

3 ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM E A EVASÃO NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO NO BRASIL

Este capítulo propõe-se a estudar de maneira simultânea a analítica da aprendizagem, em inglês, *Learning Analytics*, e o problema da evasão nos cursos de graduação a distância, no Brasil. Será inicialmente apresentada a analítica da aprendizagem, assunto ainda novo no âmbito nacional. Será visto, contudo, que possui grande potencial de contribuição em várias áreas do conhecimento, não apenas na educação. Buscar-se-á estabelecer uma aproximação entre analítica da aprendizagem e o problema da evasão discente no ensino superior realizado na modalidade de educação a distância, no Brasil.

Inicialmente, será discutida a analítica de aprendizagem. Será abordada a origem dessa expressão e quais são as definições encontradas na literatura sobre ela, grande parte de origem internacional, conforme veremos. Em um segundo momento, serão discutidos dados sobre a evasão discente, apresentando estatísticas em âmbito nacional e tentando, por meio da literatura pertinente, melhor compreender esse quadro. Por último, serão explanadas as perspectivas de contribuição da analítica de aprendizagem para minimizar a evasão que hora se configura na educação a distância no Brasil, especialmente nos cursos de formação de professores.

O objetivo deste capítulo é, por conseguinte, compreender do que se trata a analítica da aprendizagem e de que forma ela pode contribuir para minimizar a evasão nos cursos de formação de professores no Brasil, e particularmente na UECE.

3.1 ANALÍTICA: ORIGEM E DEFINIÇÕES

Por se tratar a “analítica da aprendizagem” de uma expressão, cuja palavra inicial é extremamente genérica, e pela escassez de literatura na área, trata-se de um desafio conceituar o termo “analítica”. Essa dificuldade pode ser comprovada não apenas por nós, mas também por outros pesquisadores sobre o assunto. Cooper (2012), afirma que o problema com a definição de qualquer palavra-chave, no nosso caso em questão, a analítica, é que o abuso e a vulgarização reduz a especificidade da palavra. O problema não é novo. O autor já dizia que definir “analítica” dentro da perspectiva educacional é uma difícil tarefa, pois sempre aparenta que,

> [...] qualquer tentativa para criar uma definição detalhada desse termo parece ser condenada, não importa o quão cuidadoso você seja, pois sempre haverá alguém com uma perspectiva diferente ou uma motivação pessoal ou comercial para enfatizar um aspecto particular ou nuance do termo. [8](COOPER, 2012, p.3).

Barneveld, Arnold e Campbell, (2012), em artigo publicado em *EDUCAUSE Learning Initiative*, afirmam que, ao começar a definição de analítica com uma busca na literatura atual, a partir de uma observação no contexto particular do ensino superior, a avaliação preliminar encontrada por eles revelou o emprego de termos semelhantes com diferentes definições conceituais ou funcionais, bem como termos diferentes com definições conceituais ou funcionais semelhantes. Nesse mesmo artigo, os autores reúnem uma série de definições dadas ao termo antes e tentam, no conjunto das definições, convergirem em uma proposição. Dessa maneira, propõem que a analítica seja entendida como um conceito abrangente, definido como a tomada de decisões com base em dados.

Apesar do enfoque deste trabalho ser na área educacional, especificamente de analítica da aprendizagem, o uso da analítica teve origem no meio empresarial, por meio da analítica de negócios/analítica empresarial (*business analytics*) ou inteligência de negócios/inteligência empresarial (*business intelligence*). Surgiu como um processo natural da evolução das tecnologias, com vistas a ser um componente integrador de metodologias, *hardware* e *software* para coletar, armazenar e analisar grandes quantidades de dados, com a finalidade de possibilitar uma tomada de decisão nas organizações de maneira mais rápida e fundamentada (BALLARD *et al.*, 2006).

Sabemos que a sociedade de hoje é impulsionada por dados. Prova disso é que, ao contrário do que muitos pensam, não é de hoje que o uso da analítica tem sido amplamente adotado. Obviamente, diante da imensidade de aplicações possíveis, o termo pode refletir temas específicos dos mais variados interesses, como analítica de saúde, segurança, geoespacial; enquanto, em outros casos, pode refletir a intenção da atividade (analítica descritiva, analítica preditiva, analítica prescritiva) ou mesmo o objeto de análise (analítica do *Twitter*, *Facebook* ou *Google*).

[8] any attempt to create a detailed definition seems to be doomed, no matter how careful one might be, because there will always be someone with a different perspective or a personal or commercial motivation to emphasise a particular aspect or nuance

Hawkins (2008) adverte que um mesmo tipo de analítica não é aplicável a tudo, sendo preciso compreender que a analítica é uma prática dirigida a objetivos e que esses objetivos/necessidades de informação diferem de acordo com o que precisa ser conhecido, previsto e por quem. Os autores alertam que há uma diferença substancial entre os tipos de métricas e indicadores que servem para medir necessidades de informação de consumidores e de alunos, por exemplo.

Na mesma linha, Watson (2011) indicou que a analítica difere em significados para públicos diferentes. Há diversos tipos de analítica, e as diferenças têm implicações importantes para onde ela será usada, quem a executa, as habilidades que são necessárias, e as tecnologias que estão envolvidos. É preciso ter clareza, portanto, sobre o tipo de analítica que está sendo discutido.

As questões específicas que a analítica pode abordar são inumeráveis; entretanto, independentemente de sua aplicação, ela trabalha basicamente com a dimensão de tempo (passado, presente, futuro) e com os aspectos informacionais advindos de cada momento. Esses aspectos são questões-chave e encontram-se resumidos no Quadro 13.

Quadro 13: Perguntas-chave de posicionamento (adaptado)

PERGUNTAS-CHAVE DE POSICIONAMENTO			
	PASSADO	PRESENTE	FUTURO
INFORMAÇÃO	RELATÓRIOS E DESCRIÇÃO	ALERTA	EXTRAPOLAÇÃO
INSIGHT	MODELOS E EXPLICAÇÃO	RECOMENDAÇÕES	PREDIÇÃO

Fonte: Davenport, Harrison, Morinson. (2010).

Com base no Quadro 13, verifica-se que, de maneira genérica, a utilização da analítica nas mais diversas áreas, pelo menos em sua origem, tem uma denotação comum, a

verificação das informações do passado, para a geração de alertas no presente, com vistas à extrapolação da constatada situação e à predição do que poderá ocorrer no futuro, se as recomendações do presente, elaboradas com base nos modelos e explicações, forem ou não seguidas. Não se trata, portanto, de adivinhar o futuro, mas sim de prever que, em uma dada situação, aspectos relativos ao passado podem influenciar o futuro; e que, se medidas forem/não forem tomadas em tempo hábil no presente, poderemos ou não, chegarmos ao nosso objetivo. Cooper (2012, p. 3) reitera:

> O potencial da analítica de acordo com esta definição é para nos ajudar a avaliar ações passadas e para estimar o potencial de ações futuras, de modo a tomar melhores decisões e adotar estratégias mais eficazes como organizações ou indivíduos. A analítica nos permite, portanto, aumentar o grau em que as nossas escolhas são baseadas em evidências em vez de mito, preconceito ou anedota.[9]

Variedade de termos para analítica também existem no âmbito da educação superior. Entretanto, conforme afirmam Barneveld, Arnold e Campbell (2012, p. 2),

> A abordagem da analítica para a educação superior é particularmente inconsistente. Em nossa revisão da literatura, descobrimos que algumas definições foram conceituais (o que é), enquanto outros foram mais funcionais (o que faz). Esta falta de uma linguagem comum causa dificuldade, tanto para a colaboração institucional e como para estabelecer uma agenda para o aprimoramento do ensino-aprendizagem de uma dada comunidade.

Foi verificado que há grande variedade de definições sobre analítica da aprendizagem e de termos relacionados. Por exemplo, Barneveld, Arnold e Campbell (2012) citam diversas modalidades de uso da analítica, como por exemplo a analítica de negócios, analítica acadêmica, analítica de aprendizagem usada na academia, analítica de aprendizagem usada na indústria, analítica preditiva e analítica de ação. Apesar dessa diversidade na nomenclatura, os referidos autores reconhecem que, funcionalmente, diferentes analíticas têm a intenção de trabalhar como um todo coeso e integrado, de maneira a atender às necessidades presentes em distintos níveis.

É evidente que não há consenso sobre a analítica e suas diversas aplicações e definições. Entretanto, aproveitou-se o quadro de Barneveld, Arnold e Campbell (2012) e o foi feita uma adaptação com o propósito de oferecer uma síntese das principais aplicações do

[9] The potential of analytics according to this definition is to help us to evaluate past actions and to estimate the potential of future actions, so to make better decisions and adopt more effective strategies as organisations or individuals. Analytics allows us to increase the degree to which our choices are based on evidence rather than myth, prejudice or anecdote.

campo de analítica. Assim, o Quadro 14 traz as definições que visam a compreensão dos diversos tipos de analítica.

Quadro 14: Síntese das principais aplicações do campo da analítica

Expressão	Definição
Analítica	• Processos de avaliação e análise de dados que nos permitem medir, melhorar, e comparar o desempenho de indivíduos, programas, serviços, instituições ou empresas, grupos de organizações e / ou indústrias inteiras. • Tomada de decisão orientada a dados, utilizada para informar decisões em todos os níveis da empresa.
Analítica de Negócios	• Usada para gerir um negócio de forma mais eficaz, ao invés de simplesmente capturar dados de clientes, funcionários e financeiros da empresa. • Analítica de Negócios é a prática de iterativo (repetição), exploração metódica de dados de uma organização com ênfase na análise estatística. É usada por empresas comprometidas com a tomada de decisões orientadas por dados, é usada para ganhar percepções que informam as decisões de negócios e pode ser usada para automatizar e otimizar processos de negócios. Empresas controladas por dados tratam os seus dados como um ativo corporativo e alavancagem para a vantagem competitiva.
Analítica Acadêmica	• As primeiras iniciativas buscavam prever quais estudantes estavam em dificuldade acadêmica, permitindo a faculdade e professores supri-los de instrução adaptada às necessidades específicas de aprendizagem. • Possui o foco sobre questões acadêmicas, principalmente o acesso dos estudantes, acessibilidade e sucesso. • Termo equivalente para *Business Intelligence*, que essencialmente descreve o uso da tecnologia da informação para apoiar tomada de decisões operacionais e financeiras no âmbito acadêmico. • Unir dados com técnicas estatísticas e modelagem preditiva para ajudar professores e conselheiros a determinar quais alunos podem enfrentar dificuldade acadêmica, permitindo intervenções para ajudá-los a ter sucesso. • Mineração de dados de sistemas que dão suporte ao ensino e à aprendizagem para fornecer tutoria personalizada, ou intervenção dentro do ambiente de aprendizagem. • Fornecer às instituições de ensino superior dados necessários para responder aos desafios e auxiliar na tomada de decisões frente às universidades contemporâneas.
Analítica da Aprendizagem (no contexto universitário)	• Interpretação de uma ampla gama de dados produzidos por e recolhida sobre os estudantes, a fim de avaliar o progresso acadêmico, prever o futuro desempenho, e evitar possíveis problemas. • É o uso da modelagem preditiva e outras técnicas analíticas avançadas para ajudar a direcionar recursos de suporte para o cumprimento de metas específicas curriculares e de aprendizagem. • Permite que professores e escolas adaptem as oportunidades educacionais para o nível, capacidade e necessidade de cada aluno.

	• Pode ser usada também para avaliar currículos, programas e instituições. • Utilização de dados e modelos para predizer o progresso do aluno, desempenho, e a capacidade de agir com base nessa informação. • Coleta e análise de dados de uso associado ao estudante e sua aprendizagem, para observar e compreender os comportamentos de aprendizagem, a fim de permitir a intervenção apropriada.
Analítica da Aprendizagem (no contexto industrial)	• Estudo sobre o impacto da aprendizagem industrial em seus aprendizes. • Coleta de vários bancos de dados que, quando conjugada com consultas apropriadas, pode extrair dados e mostrar em tempo real o direcionamento de métricas de treinamento da organização. • Conjunto de atividades de uma organização que ajuda a entender a como melhor treinar e desenvolver funcionários e clientes.
Analítica Preditiva	• Conjunto de tecnologias que revelam relações e padrões dentro de grandes volumes de dados que podem ser utilizados para prever comportamentos e eventos. A a análise preditiva é voltada para o futuro, usando o que foi produzido no passado para, antecipar eventos futuros. • A análise preditiva conecta dados para uma ação confiável sobre as condições atuais e eventos futuros. • A análise preditiva é, ao mesmo tempo, um processo de negócio e um conjunto de tecnologias relacionadas. • A análise preditiva aproveita o conhecimento de uma organização por meio da aplicação de sofisticadas técnicas de análise de dados. Os insights resultantes podem conduzir a ações que comprovadamente mudam como as pessoas se comportam como clientes, funcionários, pacientes, estudantes e cidadãos.
Analítica de Ação	• Mais abrangente do que analítica acadêmica, abrangendo não somente processos acadêmicos, mas também administrativos, e reconhecendo a necessidade de transformar, reinventar e reimaginar a instituição de forma mais ampla, focada na produtividade, acadêmica, administrativa e no desempenho. • Analítica de Ação refere-se a capacidades analíticas e práticas, úteis para uma ampla variedade de partes interessadas. • Só pode acontecer nas empresas e ambientes que estão genuinamente comprometidos a medir e melhorar aspectos-chave da produtividade, inovação e desempenho. Essas organizações devem ativamente construir a capacidade e cultivar os comportamentos para fazê-lo. Alcançar analítica de ação é mais sobre a condução da liderança para mudanças significativas na cultura organizacional e comportamento do que na tecnologia. • É uma fusão de novas ferramentas analíticas com as crescentes expectativas para a prestação de contas no ensino superior.

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

Compreende-se que analítica é um conceito abrangente e multiaplicável. Enseja-se, contudo, circunscrever apenas à analítica na área educacional, mais especificamente à analítica da aprendizagem. Diaz e Brown (2012, p. 2) definem analítica de aprendizagem, portanto, de modo claro:

> • é a análise de muitos tipos de dados relacionados e produzidos pelo aluno;
> • monitoramento da atividade do aluno e do progresso e predição dos resultados do aluno;
> • permite intervenções e tomada de decisão sobre a aprendizagem por instrutores e alunos.[10]

Muitas vezes, mesmo de posse de uma grande quantidade de dados sobre os estudantes, as instituições de ensino superior são tradicionalmente ineficientes na exploração desses dados, realizando análises com atrasos substanciais, retardando ações e perdendo oportunidades de intervenções (SIEMENS; LONG, 2011). Isso se deve ao fato de que o crescimento contínuo na quantidade de dados propicia um ambiente em que novas abordagens se tornam necessárias para a compreensão dos padrões existentes dentro dos dados.

Registros do primeiro uso da analítica na educação datam de 1995, sobre uma experiência que analisou retenção e o desempenho dos alunos da Universidade Estadual de Wichita (SANJEEV; ZYTKOWT, 1995 *apud* ROMERO; VENTURA e GARCÍA 2008). Mas, como algo ainda muito incipiente, verifica-se interesse crescente em analítica somente a partir de 2007.

3.2 DIFERENCIANDO MINERAÇÃO DE DADOS, ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM E ANALÍTICA ACADÊMICA

É muito comum uma confusão na compreensão das expressões mineração de dados educacionais, analítica da aprendizagem e analítica acadêmica, uma vez que os três campos trabalham com o tratamento de dados, mas em âmbitos e intencionalidades diferentes. Começando pela primeira expressão, Baker, Carvalho e Isotani (2011) dão conta de que a mineração de dados,

> [...] também conhecido como Descoberta de Conhecimentos em Bancos de Dados, ou KDD (do inglês, "Knowledge Discovery in Databases"), refere-se a disciplina que tem como objetivo descobrir "novas" informações através da análise de grandes quantidades de dados. O termo "novas informações" refere-se ao processo de identificar relações entre dados que podem produzir novos conhecimentos e gerar novas descobertas científicas. (BAKER; CARVALHO, ISOTANI, 2011, p. 4).

- [10] 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.

O levantamento de dados e as relações destes entre si podem proporcionar a descoberta de novos conhecimentos, permitindo melhor orientar a tomada de decisões em diversas áreas. Com a expansão dos cursos a distância pesquisadores da área de Informática na Educação

> [...] têm mostrado interesse em utilizar mineração de dados para investigar perguntas científicas na área de educação. [....] Dentro deste contexto, surgiu uma nova área de pesquisa conhecida como "Mineração de Dados Educacionais" (do inglês, "Educational Data Mining", ou EDM). (BAKER; CARVALHO; ISOTANI, 2011, p. 4).

Segundo Romero e Ventura (2013, p. 12), a mineração de dados, "[...] se preocupa com desenvolvimento, pesquisa e aplicação de métodos computadorizados para detectar padrões em grandes conjuntos de dados educacionais[11]", tornando possível compreender melhor os alunos, como eles aprendem, como alcançam certo desempenho, além dos fatores que influenciam a aprendizagem.

Siemens e Baker (2012, p. 253) chamam a atenção para as similaridades e distinções entre a mineração de dados educacionais e a analítica da aprendizagem. Compreendem que ambos os campos "[...] compartilham as metas de melhoria da educação, melhorando a avaliação, como os problemas na educação são compreendidos, e como as intervenções são planejadas e selecionadas".[12] Entretanto, há diferenças entres os campos, uma vez que a mineração de dados educacionais concentra-se na exploração de um conjunto substancial de dados, enquanto a analítica de aprendizagem, segundo Johnson, Adams, e Cummins (2012, p. 22), "[...] refere-se à interpretação de uma ampla gama de dados reunidos dos estudantes ou produzidos por estes, a fim de avaliar o progresso acadêmico, prever o desempenho futuro e identificar potenciais problemas".[13] A 1ª Conferência Internacional *Learning Analytics and Knowledge* (LAK20), realizada no Canadá em 2011, estabelece que analítica da aprendizagem (LA) é, "[...] medição, coleta, análise e divulgação de dados sobre os alunos e seus contextos, com o propósito e compreender e otimizar a aprendizagem e os ambientes em que ela ocorre"[14].

---

[11] [...] is concerned with developing, researching, and applying computerized methods to detect patterns in large collections of educational data.

[12] [...] share the goals of improving education by improving assessment, how problems in education are understood, and how interventions are planned and selected.

[13] 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.

[14][…] the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimizing learning and the environments in which it occurs.LAK, 2011. 1ª Conferência

Já a analítica acadêmica, segundo Campbell e Oblinger (2007, p. 3), "[...] casa grandes conjuntos de dados, com técnicas estatísticas e modelagem preditiva para melhorar a tomada de decisão" [15], e apresenta "[...] o potencial de aperfeiçoar o ensino, a aprendizagem e o sucesso do aluno".[16]

A analítica acadêmica envolve, portanto, procedimentos de coleta, seleção, organização, armazenagem e emissão de relatórios de uma grande quantidade de dados acadêmicos, articulando dados agrupados com técnicas estatísticas e modelos preditivos, que podem ser "usados para informar tanto práticas pedagógicas como políticas" [17]. (MACFADYEN; DAWSON, 2010, p. 590).

Na intenção de mapear as pesquisas sobre analítica da aprendizagem e analítica acadêmica, na área de educação, mais especificamente 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. Consultaram o banco de teses da CAPES, as expressões: "analítica da aprendizagem" e "analítica acadêmica", com o filtro "expressão exata". Como resultado, localizaram apenas um trabalho em relação ao assunto "analítica acadêmica" e cinco com o tema "analítica da aprendizagem"; entretanto, ao fazerem a análise dos conteúdos, verificaram que não havia nenhum na área de educação.

Além da consulta ao banco de teses da CAPES, os autores buscaram também no Portal Periódicos da CAPES, periódicos nacionais da área de Educação com Qualis A1 e A2. Dos periódicos classificados como A1, encontraram 24 nacionais; e dos classificados como A2, 48. 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*. Nenhum artigo sobre as referidas temáticas investigadas foi encontrado.

Internacional de Analítica da Aprendizagem e Conhecimento, realizada no Canadá, em 2011. Disponível em: <https://tekri.athabascau.ca/analytics/call-papers>. Acesso em: 06 jun. 2016.

[15][...] marries large data sets with statistical techniques and predictive modeling to improve decision making.

[16][...] has the potential to improve teaching, learning, and student success.

[17][...] that can be subsequently used to inform both pedagogical practice and policy.

Analisaram ainda dois eventos na área de Educação: a Reunião Anual (RA) da ANPEd e o Congresso Internacional ABED de Educação a Distância (CIAED). Consultaram todos os trabalhos aprovados em ambos eventos desde 2002. Dos 3.561 trabalhos aprovados pela ANPEd, e dos 1.300 trabalhos aprovados pela CIAED, no período de 2002 a 2012, puderam verificar que 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.

Além disso, para alguns autores, não há distinção entre as expressões mineração de dados educacionais, analítica da aprendizagem e analítica acadêmica: a diferença é mais quanto à terminologia do que quanto à finalidade (MATTINGLY; RICE; BERGE, 2012).

Acreditamos ser importante fazer uma diferenciação entre as expressões. Elegemos a expressão analítica da aprendizagem neste trabalho, sobretudo, por que o seu foco é o aprendiz (SIEMENS; BAKER, 2012), e esta pesquisa tem como alvo os alunos do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE e suas interações no ambiente virtual de aprendizagem.

3.3 A EVASÃO NOS CURSOS A DISTÂNCIA NO BRASIL

A evasão nos cursos na modalidade de educação a distância tem sido apresentada por pesquisadores brasileiros (COELHO, 2004; MILL, 2012) como um problema que perpassa a discussão sobre a democratização e a qualidade do ensino na EaD. Os altos índices

de evasão apresentados na EaD são uma preocupação presente não apenas no Brasil, como também em outros países (LEVY, 2007; SCOTT, 2011).

O problema da evasão escolar na EaD é, de acordo com Mill (2012, p. 290), "[...] um dos pontos de maior preocupação dos gestores da UAB nas IES". Ainda, para o autor, "[...] já foi naturalizada uma alta evasão para cursos pela EaD e na UAB isso não é diferente; a preocupação para manter os alunos nos cursos tem estimulado a busca pelos motivos dessa evasão e pelo desenvolvimento de estratégias diversas para superar a dificuldade" (Ibidem).

Em estudo apresentado por Maia, Meirelles e Pela (2004), foram analisadas 22 instituições brasileiras e 51 mil alunos no ano de 2004. Nessa pesquisa, os índices de evasão giraram em torno de 30%. Longo (2009) apresenta índices internacionais com valores indicativos de índice de evasão acima de 65%.

A formação de professores, em particular, atravessa diversos problemas apontados por inúmeros estudos (GATTI; BARRETO, 2009; GATTI; BARRETO; ANDRÉ, 2011). Se o problema da atuação sem a formação adequada era a grande tônica dos anos 1990, atualmente temos a expansão do ensino superior com uma grande oferta de vagas e a ampliação da possibilidade de adquirir a formação adequada. Contudo, temos assistido, além da pouca procura, a baixa conclusão dos cursos de licenciatura, não superando 25% (GATTI, 2010; INEP, 2013). Tal quadro exige medidas urgentes para ampliação desse percentual irrisório, mas além de disso, temos que fazê-lo com qualidade.

Ainda segundo Mill e Carmo (2012), atualmente são dois os temas que necessitam especial atenção na EaD: a evasão/permanência nos cursos e o sistema de avaliação. Nesse contexto, estudos têm sido desenvolvidos (CAMPOS; MARQUES, 2012; CRAMPTON; RAGUSA; CAVANAGH, 2012; SILVA, 2009) no sentido de se identificar características pessoais e de desempenho que podem se relacionar ao sucesso ou insucesso dos estudantes nos cursos a distância em geral.

Estudos como os de Martins e Hokari (2011) e Martins, Amaral, Serafim e Berti (2012) exploraram as mesmas relações, porém com um olhar mais específico para a formação de professores. Em outra vertente, pesquisadores observam e analisam a desistência (ABBAD; ZERBINI; SOUZA, 2010; SANTOS; OLIVEIRA-NETO, 2009; VILARINHOS;

PARO, 2011), buscando identificar fatores que influenciam a decisão de abandonar os cursos. Tanto Crampton, Ragusa e Cavanagh (2012) quanto Silva (2009) pesquisaram relações entre domínio tecnológico e uso das tecnologias empregadas nos cursos e o desempenho do aluno de EaD. Eles concluem que a forma de utilização dos recursos tecnológicos influencia o desempenho acadêmico.

O termo evasão escolar é amplo e permite diversas interpretações. É utilizado em larga escala, nos mais diferentes contextos educacionais, possuindo, entretanto, vários significados. Múltiplas também são as iniciativas para a definição e aplicação de índices que permitam realizar comparações lineares e avaliações equivalentes a seu respeito.

As divergências na consideração do que é a evasão geram muitas dúvidas. Há casos em que se considera como evasão a desistência do curso pelo estudante, independentemente da quantidade de participações efetuadas (FAVERO; FRANCO, 2006); em outras situações diferencia-se evasão de acordo com períodos médios para conclusão de curso e períodos anuais (SILVA FILHO et al., 2007); bem como identificam-se como evasão as situações de desistência definitiva após determinado contato com o curso.

A utilização de índices para medição de evasão pode variar entre a medição de desistência em uma determinada disciplina de um curso, ou a desistência de um curso de graduação (ADACHI, 2009). Também são considerados em alguns casos situações de alunos que desistem de um curso, mas ingressam em outro curso dentro de uma mesma instituição, o que se diferencia de situações em que o aluno se desliga completamente de uma determinada instituição. São elencadas, portanto, a evasão no âmbito da disciplina, do curso, da instituição e do próprio sistema de ensino.

A busca de referenciais teóricos que expliquem as questões relacionadas à evasão pode ser identificada em trabalhos diversos (ANDRIOLA; ANDRIOLA; MOURA, 2006; TINTO, 1975), nos quais é destacada a natureza complexa de relacionamentos envolvidos, tais como características pessoais, expectativas e eventos motivacionais. Esses modelos envolvem a condição social do aluno, atributos como gênero, idade, habilidades pessoais, experiências escolares anteriores, juntamente com suas expectativas de desenvolvimento pessoal e de carreira, associadas com a motivação para o desempenho acadêmico e o seu reconhecimento. Essas características são consideradas dentro de um contínuo temporal, de

modo que a importância e a influência de cada uma delas muda de acordo com o tempo no ambiente universitário.

Alguns destes estudos relacionam também aspectos mais específicos, ligados às características pessoais e institucionais, destacando-se fatores que se farão presentes ao longo de todo o período do curso, tais como questões ligadas à escolha do curso, divulgação de características da metodologia de ensino, adequação de atividades, atendimento e materiais instrucionais, bem como a atuação docente e o apoio institucional no atendimento à diversidade dos alunos e suas necessidades.

Percebemos, ainda que de maneira incipiente, a iniciativa das instituições de ensino, em geral, na promoção de ações para detectar possíveis variáveis que possam ser associadas com o comportamento de evasão. Com objetivos associados aos mais diversos âmbitos, essas informações deveriam ser utilizadas em ações preventivas, de modo a minimizar a evasão.

Para Cambruzzi, (2014), este contexto se torna mais evidente ao ser constatado que a utilização de recursos de mediação digital e a melhoria dos sistemas de suporte, tais como os sistemas acadêmicos, repositórios digitais e ambientes virtuais de aprendizagem, é um fato que participa do cotidiano dos cursos de graduação em nível universitário, além de ser observado em menor escala em outros níveis de ensino.

3.4 A ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM NA REDUÇÃO DA EVASÃO NOS CURSOS A DISTÂNCIA

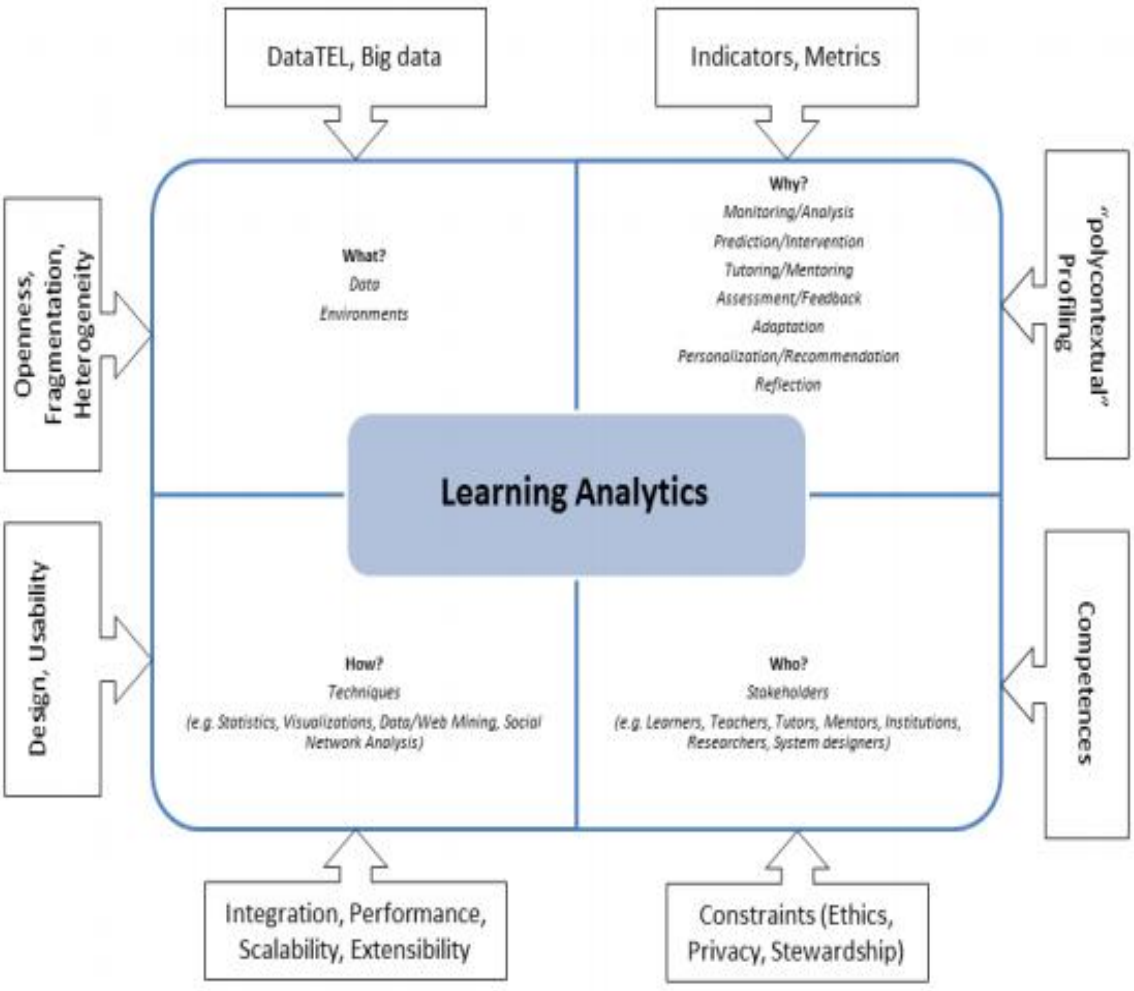
Em todo o mundo, verifica-se que as instituições de ensino superior, como resposta à demanda por maior eficiência, produtividade e prestação de contas de suas ações, estão implementando sistemas de avaliação. Diante disso, instituições e professores devem adotar "novas ferramentas e estratégias que lhes permitam identificar rapidamente estudantes em risco e conceber formas de apoiar a sua aprendizagem." [18] (MACFADYEN; DAWSON, 2010, p. 589).

[18] [...] new tools and strategies that will allow them to quickly identify at-risk students and devise ways of supporting their learning.

Infelizmente, no Brasil, a preocupação das instituições de ensino superior públicas ainda gira em torno de questões básicas, como o acesso à internet e a infraestrutura para a oferta de cursos a distância. Entretanto, é eminente que essas mesmas instituições passem a se preocupar também com a eficiência de suas ações educativas e com a prestação de contas à sociedade. Sobretudo, no que diz respeito à qualidade dos serviços que prestam à sociedade, incluindo a formação humana, a pesquisa científica e a contribuição ao desenvolvimento do País.

No trabalho de Chatti *et al.* (2012) os autores exploram as conexões existentes entre analítica da aprendizagem e as áreas relacionadas, descrevendo um modelo de referência, baseado em quatro dimensões: “O quê?”, “Quem?”, “Por quê?” e “Como?”.

Figura 6: Conexões Analítica da Aprendizagem e áreas relacionadas



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

A Figura 6 anterior descreve os tipos de informações que compõem a analítica da aprendizagem (LA) e os principais interessados de acordo com Chatti *et al.* (2012).

• **"O quê?" (do inglês What?)** – como a LA é uma abordagem orientada a dados educacionais, esta é a parte do modelo responsável pela definição do tipo de dado que deve ser coletado, gerenciado e utilizado nas análises.

• **"Quem?" (do inglês Who?)** – diz respeito à aplicação da LA, essa é a parte do modelo responsável pela definição dos interessados nas análises, os denominados *stakeholders*.

> A aplicação de LA pode ser orientada para as diferentes partes interessadas, incluindo estudantes, professores, tutores, instituições educacionais (administradores e tomadores de decisão do corpo docente), pesquisadores e projetistas de sistemas com diferentes perspectivas, metas e expectativas do exercício da LA.[19] (CHATTI *et al.*, 2012, p. 8).

• **"Por quê?" (do inglês Why?)** – Muitos são os objetivos que podem ser alcançados com a LA e isto está diretamente relacionado às partes responsáveis pela definição dos objetivos das análises. Esses [...] possíveis objetivos incluem monitoramento, análise, previsão, intervenção, tutoria / orientação, avaliação, feedback, adaptação, personalização, recomendação e reflexão."[20] (CHATTI *et al.*, 2012, p. 9).

• **"Como?" (do inglês How?)** – "LA aplica técnicas diferentes para detectar padrões interessantes escondidos em conjuntos de dados educacionais." (CHATTI *et al.*, 2012, p. 10). Portanto, esta é a parte do modelo proposto por Chatti *et al*. (2012), responsável pela definição das técnicas que são utilizadas para realizar as análises dos dados coletados.

O trabalho de RIGO *et al.* (2014) apresenta um estudo de fatores envolvidos no fenômeno de evasão escolar e descreve a utilização de um sistema para mineração de dados educacionais (MDE) e LA durante 18 meses em cursos de graduação na modalidade de educação a distância. No trabalho foi ampliada a análise dos fatores tradicionalmente monitorados e utilizados nos sistemas de MDA e LA, com a inclusão de elementos associados

[19] The application of LA can be oriented toward different stakeholders, including students, teachers, (intelligent) tutors/mentors, educational institutions (administrators and faculty decision makers), researchers, and system designers with different perspectives, goals, and expectations from the LA exercise.
[20] [...] possible objectives of LA include monitoring, analysis, prediction, intervention, tutoring/mentoring, assessment, feedback, adaptation, personalization, recommendation, and reflection.

ao papel exercido pelos docentes e pelo conjunto de aspectos metodológicos de cada instituição. Mediante os dados obtidos, foi possível a disponibilização de diferentes ferramentas de apoio. Como resultados positivos os pesquisadores obtiveram “a identificação de perfis de alunos evasores com taxas de acerto na ordem de 87% e a realização de intervenções pedagógicas, com obtenção de taxas médias de 11% na redução da evasão.” (RIGO *et al.*, 2014, p.132).

O trabalho de Cambruzzi (2014) apresentou um modelo de arquitetura para um sistema de LA com foco na redução de evasão em cursos de EaD, com o nome de GVwise. Também foram apresentados os conceitos da organização dos dados em múltiplas trilhas (CAMBRUZZI; RIGO; BARBOSA, 2012). Os modelos de referência para LA utilizados para definição das camadas foram: Chatti *et al.* (2012) e Greller e Drachsler (2012). Também foram analisados aspectos do problema de evasão escolar, que constitui um elemento importante a ser tratado para contribuir com que um número maior de estudantes finalize com sucesso o ensino superior.

No próximo capítulo, serão descritos os procedimentos metodológicos que serão utilizados nesta pesquisa.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia constitui-se, segundo Minayo (2003), de um conjunto de técnicas que, quando aplicadas, tornam possível a reprodução da realidade, considerando o potencial criativo do pesquisador. Dessa maneira, o interesse pelo conhecimento científico surge não apenas da necessidade de se ter a compreensão sobre assuntos diversos, aplicando, para isso, técnicas que podem ser testadas e criticadas por meio de provas empíricas, mas também da necessidade de se buscar soluções a problemas de ordem prática; e isto é algo que esta pesquisa, em especial, busca.

Neste capítulo, será tratado o delineamento metodológico que foi seguido, explicitando, para tanto, o paradigma que melhor se encaixa em nossa perspectiva e o método que utilizamos para a realização desta pesquisa.

Pesquisa é um procedimento sistemático que, de acordo com Gil (2007), objetiva solucionar problemas quando não se dispõe de informações, ou quando as informações disponíveis estão desordenadas. No nosso caso, procuramos solucionar um problema, fazendo o uso de informações desordenadas e que, ao sistematizá-las, conseguimos melhor compreender a evasão no curso de formação de professores de Matemática, tomando por base a perspectiva da analítica da aprendizagem.

Esperamos que esta pesquisa sirva de base para novas investigações. Sobretudo, em virtude de estarmos humildemente nos alçando em um campo ainda pouco estudado no Brasil. Nosso desejo é que possamos contribuir, por meio da análise da formação de professores de Matemática, para a elevação da qualidade da educação no Brasil.

4.1 A PESQUISA: PARADIGMA E ABORDAGEM

É preciso ter a clareza de que, no curso de uma investigação, é impossível que um pesquisador não tenha envolvimento direto e não assuma determinada visão sobre o objeto pesquisado. É por meio dessa visão específica que o pesquisador repousa todas as suas reflexões, tece as suas considerações e apoia a busca da literatura para dar suporte ao seu objeto. Para essa visão específica, damos o nome de paradigma de pesquisa.

Nesse sentido, faz-se necessário que o problema de estudo esteja em coerência e em relação direta com a visão/paradigma adotado pelo pesquisador. Analogicamente, podemos dizer que o paradigma funcionaria tal qual uma lente, que permite ao pesquisador perceber o mundo por meio dela. 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).

Dessa forma, adotamos como base para nosso estudo o paradigma pragmático, que nos proporciona a possibilidade de utilizar "múltiplos métodos, diferentes concepções e diferentes suposições, assim como para diferentes formas de coleta e análise de dados". (CRESWELL, 2010, p. 35).

Entendemos tratar-se de uma pesquisa inserida no paradigma pragmático porque pretendemos nos concentrar nas ações e situações que são encontradas e que ficam registradas e suas consequências para o desempenho dos indivíduos pesquisados (CRESWELL, 2010). "Olhamos para o que e como pesquisar, baseados" (CRESWELL, 2010, p.35) na necessidade proeminente de estabelecermos elos entre os dados disponíveis e a evasão no curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE.

Quando dizemos que esta pesquisa se insere no paradigma pragmático, não o fazemos à toa. Há um motivo claro, qual seja o desvelamento de informações relevantes encontradas no ambiente virtual de aprendizagem (AVA), com o objetivo de analisar, sob a perspectiva da Analítica de Aprendizagem (LA), os fatores associados às interações dos alunos com o AVA que revelam indícios de futura evasão no curso de Licenciatura em Matemática a distância, ofertado pela Universidade Estadual do Ceará em parceira com o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB/UECE).

Com isso, pretende-se conhecer os recursos e atividades utilizados no AVA do curso; identificar padrões estatísticos de uso dos recursos e atividades no AVA do curso, que culminem na evasão discente; propor diretrizes articuladas com a realidade diagnosticada, que possam contribuir para atenuar o problema da evasão nesse curso.

Neste trabalho, analisamos os dados que foram produzidos por meio da interação entre os alunos, da interação destes com o ambiente virtual de aprendizagem (atividades e

recursos), da interação entre aluno-professor-formador e aluno professor-tutor. Todos os resultados dessas interações estão armazenados no AVA e podem ser aferidos quantitativamente.

Nessa perspectiva, detemo-nos em ações do passado, visto que as interações já aconteceram. Estudamos as turmas do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, com ingresso em 2009.1, situadas em dois (polos) no Ceará: Mauriti e Piquet Carneiro.

Não descartamos o fato de que um discente pode estabelecer distintas maneiras de interagir em um fórum de discussão, por exemplo, que dependem de diversos fatores e que podem culminar na sua evasão. Não necessariamente esses aspectos podem ser identificados por meio da análise quantitativa daquilo que fica registrado no ambiente. Elementos como automotivação em realizar as atividades do curso, tempo disponível, atratividade do ambiente, condições de trabalho, acesso ao computador e internet, questões familiares e pessoais etc. podem interferir na permanência ou não de um aluno no curso; mas não os analisamos. Nesta pesquisa, limitamo-nos a investigar os fatores presentes no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) que podem interferir na postura do aluno e influenciar na evasão do Curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, sob a perspectiva da analítica da aprendizagem.

Somos cientes, portanto, de que nossa pesquisa possui certas limitações, no que concerne à análise de aspectos qualitativos presentes no processo de ensino e aprendizagem à distância. Entretanto, não é preciso lembrar a quase inexistência de pesquisas de cunho quantitativo na área. Nossa análise se concentra em conhecer aspectos quantitativos relativos a essa realidade. Daremos suporte ao nosso estudo utilizando a estatística na coleta e análise dos dados "como uma grande aliada para a construção do nosso conhecimento, por sua precisão." (SACCOL, 2009 p. 254).

Grande quantidade de dados que foi empregada, pois, como exposto em nosso problema de pesquisa, trata-se da análise da relação existente entre as interações realizadas no AVA – ocorridas nas disciplinas das turmas do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, nos polos de Mauriti e Piquet – e a evasão dos estudantes. Esse estudo, do ponto de vista metodológico, se realizou pela aplicação de técnicas estatísticas aos

dados. Demos ênfase a uma abordagem quantitativa, que se caracteriza "pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas." (RICHARDSON, 2011, p. 70).

Temos consciência das limitações de qualquer abordagem de pesquisa escolhida, e acreditamos que, não obstante a limitação do tempo para pesquisa, haja visto que estamos diante de uma dissertação de Mestrado, a pesquisa poderá ser perfeitamente ampliada em estudos futuros.

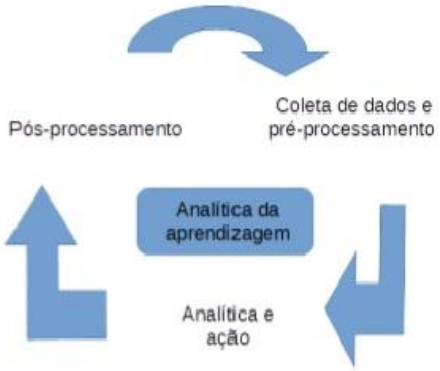
4.2 O MÉTODO

Utilizamos o método estatístico para analisar as ações dos estudantes registradas no ambiente virtual Moodle da UAB/UECE. Segundo Lakatos e Marconi (2011, p. 83),

> [...] o método estatístico significa redução de fenômenos sociológicos, políticos, econômicos etc. a termos quantitativos e a manipulação estatística, que permite comprovar as relações dos fenômenos entre si, e obter generalizações sobre sua natureza, ocorrência ou significado.

A fim de garantir a confiabilidade dos resultados obtidos, estabelecemos um conjunto de procedimentos, apoiados em Chatti *et al.* (2012), que propõem três etapas para a aplicação da LA: 1ª etapa – Coleta e pré-processamento; 2ª etapa – Analítica e ação; 3ª etapa – Pós-processamento (Figura 6).

Figura 7: Processo da Analítica da Aprendizagem

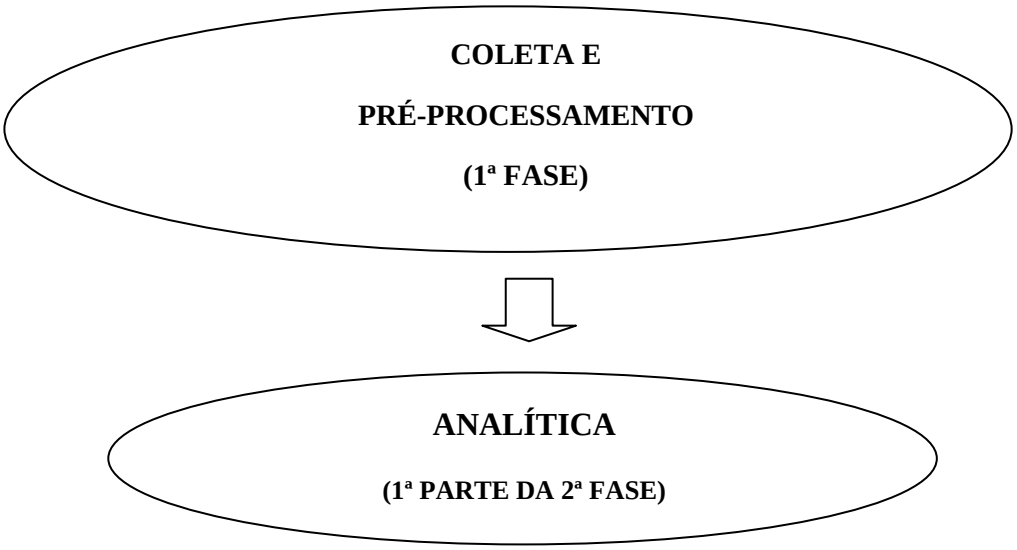


Fonte: Chatti et al (2012, p. 321).

Contudo, restringimos nossa pesquisa à primeira etapa (coleta de dados e pré-processamento) e à primeira fase da segunda etapa (analítica). Assim, o Modelo acima descrito foi adaptado e dividido em apenas duas fases.

A primeira fase compreendeu a etapa "coleta de dados e pré-processamento" e a segunda fase, se restringiu apenas à etapa denominada "analítica", uma vez que não haverá a etapa "ação" de nossa parte, pois as turmas estudadas já concluíram o curso, não sendo possível realizar intervenções para esses indivíduos. Tampouco, haverá a fase do pós-processamento.

Figura 8: Processo da analítica da aprendizagem 1ª fase e 1ª parte da 2ª fase.



Fonte: Adaptado de Chatti *et al.* (2012).

4.3 O CAMPO DA PESQUISA

O campo definido para esta pesquisa foi a Universidade Estadual do Ceará (UECE), instituição criada em 1975. Em 2000, começou a ofertar cursos de graduação a distância. A partir de 2006, estabeleceu convênio com o Ministério da Educação, passando a integrar o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UECE, 2011).

Atualmente, a UECE oferta um curso de bacharelado e oito licenciaturas a distância pela UAB, possuindo polos de apoio presencial em 18 municípios do Estado. Os

cursos de licenciatura a distância são os seguintes: Artes Visuais, Biologia, Física, Geografia, Informática, Pedagogia, Matemática e Química.

Muito embora a área da analítica da aprendizagem tenha muito a revelar, enquadra-se em um campo de pesquisa mais restrito, uma vez que buscamos nos debruçar apenas nas turmas do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, com ingresso em 2009.1, envolvendo a análise das disciplinas do curso, realizadas em dois polos em que a Universidade possui esse curso no Estado do Ceará, no caso os polos de Mauriti e Piquet Carneiro.

4.4 OS SUJEITOS DA PESQUISA

Esta pesquisa circunscreveu-se às interações no ambiente virtual de aprendizagem das primeiras turmas do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, cujo ingresso se deu em 2009.1. O foco foi em todas as disciplinas do referido curso.

Os sujeitos, portanto, são os estudantes dessas turmas (professores em formação): uma no polo de Mauriti e outra no de Piquet Carneiro. No prazo regular, essas turmas tiveram início no primeiro semestre de 2009, e término no segundo semestre de 2012.

4.5 A COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Nesta seção, serão apresentados os procedimentos de coleta e de análise dos dados para a realização da presente pesquisa.

4.5.1 A Coleta

Nessa etapa, é comum o emprego de técnicas utilizadas na mineração de dados (por exemplo, limpeza, integração, transformação, redução e modelagem de dados, entre outras), aliada ao manuseio direto das tabelas do banco de dados do ambiente em estudo (CHATTI *et al.*, 2012; ROMERO; VENTURA; GARCÍA, 2008).

A coleta de dados e o pré-processamento referente ao uso do AVA Moodle e às notas de todos os estudantes curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE,

até 2012 já havia sido realizada por Chaves (2015). O autor, em seu trabalho, compilou essas planilhas que "foram extraídas de uma cópia exata do Moodle usado no sistema UAB/UECE, pelas bolsistas de iniciação científica do grupo de pesquisa LATES". Foi um processo bastante demorado, realizado manualmente para cada disciplina, turma e polo. Chaves (2015) analisou 31 disciplinas dos polos de Mauriti e Piquet Carneiro, com ingresso em 2009.1. Os resultados de sua pesquisa apontaram que

> [...] somente cinco atividades eram utilizadas no ambiente virtual: Questionário, Tarefa, Fórum, Chat e Escolha. Apenas Questionário e Tarefa exercem influência positiva e forte no desempenho e que os fóruns possuíam 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. (CHAVES, 2015, p. 8).

Graças a Chaves (2015), esses dados foram organizados e condensados, permitindo-se delinear um panorama da estrutura do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE. Nossa pesquisa, portanto, dará continuidade ao estudo iniciado por ele, focando na evasão dos alunos desse curso.

4.5.2 A Análise dos Dados

Na subetapa "analítica", os dados em formato Excel, foram inseridos no *software* STATA. Dentre as técnicas de análise multivariada, aplicou-se a regressão logística (AGRESTI; FINLAY, 2012; FIELD, 2009; HAIR JR *et al.*, 2009), uma vez que a variável dependente, evasão, trata-se de uma variável binária (ou o aluno se evade, ou não). Assim sendo, tem-se as interações realizadas pelos estudantes do curso como as variáveis independentes e a evasão desses estudantes como a variável dependente. Tal técnica foi aplicada para se descobrir a "força de associação" (LEVIN; FOX; FORDE, 2012) entre as variáveis preditoras (varáveis independentes) e o critério (variável dependente). O resultado esperado é descobrir se o número de interações no AVA influencia ou não na permanência ou evasão dos alunos no curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE.

Pretendemos propiciar embasamento para que, futuramente, possa haver uma ampliação da experiência, em que seja possível a verificação desses indícios, a tempo de uma

tomada de providências, a fim de que se minimizem as chances de insucesso e/ou de evasão em cursos vindouros.

5 INTERAÇÃO NO AVA X EVASÃO: A ANÁLISE DOS DADOS

Quando se iniciou o tratamento dos dados obtidos, verificou-se que se precisaria aplicar um modelo de regressão para variáveis dependentes ou de respostas binomialmente distribuídas. Esse tipo de modelo é bastante útil para modelar a probabilidade de um evento ocorrer como função de outros fatores. É um modelo linear generalizado que usa como função de ligação a logit (FIELD, 2009).

No caso específico desta pesquisa, a variável de resposta ou dependente é a evasão (0 – Não[21]; 1 – Sim[22]) do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, nos polos de Piquet Carneiro e Mauriti, com ingresso em 2009.1. Conforme informação oficial fornecida pela Célula de Ensino de Graduação da UECE (DEG), dos 30 alunos matriculados no curso, 13 o abandonaram/desistiram e 17 o concluíram ou ainda o estavam cursando quando da coleta dos dados, conforme Tabela 1 e Gráfico 4.

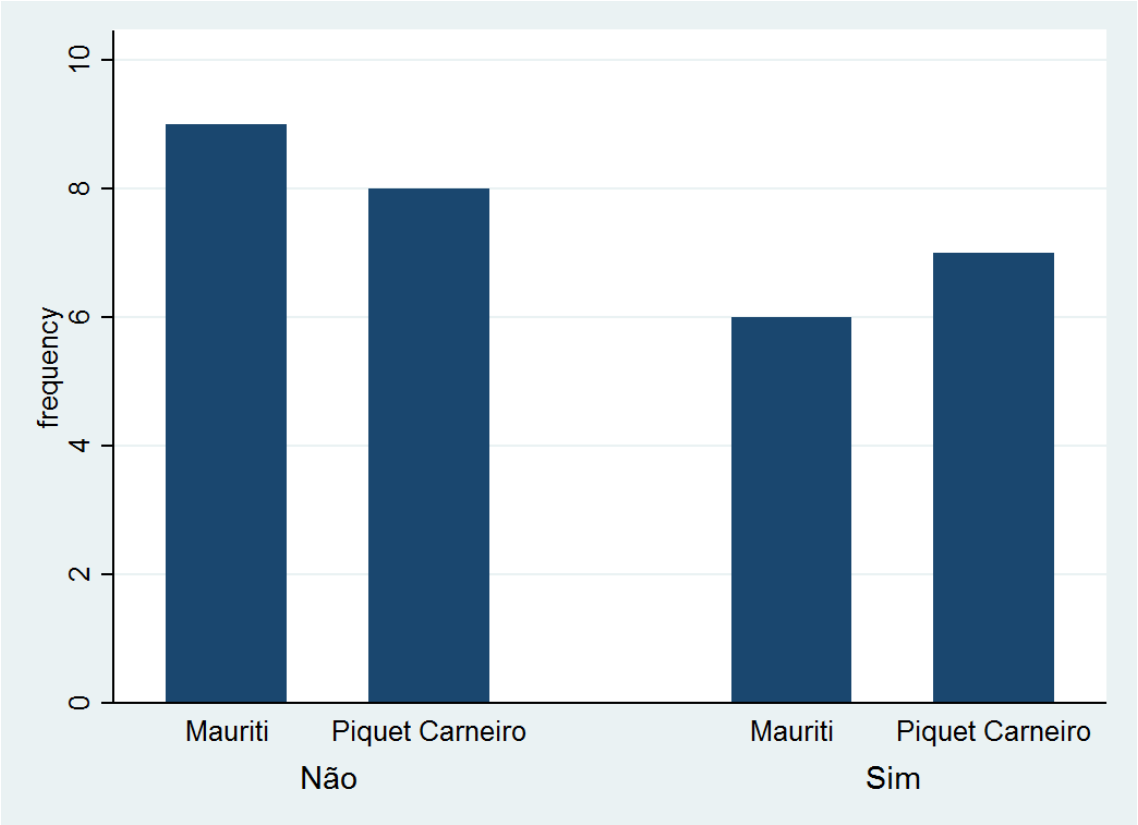
Tabela 1: Situação de evasão dos alunos de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, com ingresso em 2009.1, por polo

	Evasão		
Polo	Não	Sim	Total
Mauriti	9	6	15
Piquet Carneiro	8	7	15
Total	17	13	30

Fonte: Elaboração própria.

[21] Refere-se aos alunos que concluíram ou estavam cursando quando da coleta de dados.
[22] Refere-se aos alunos que abandonaram ou desistiram do curso.

Gráfico 4: Situação de evasão dos alunos de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, com ingresso em 2009.1, por polo



Fonte: Elaborado pelo própio autor

O total de alunos que abandonou o curso, somando o quantitativo de ambos os polos foi de 13, o equivalente a 43,3% do total; enquanto 17 alunos concluíram o curso, representando 56,7% do total, idêntico ao que encontrou Chaves (2015, p. 103):

> 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.

Esse resultado, entretanto, não indica o que levou esses alunos a se evadirem, inclusive, se houve alguma relação com o uso do (AVA), o que reitera ainda mais a importância desta pesquisa.

Ao analisar o número de interações pelo tipo de situação de evasão do aluno (variável denominada Resultado), constata-se que as estatísticas básicas de somatório (sum), média aritmética (mean), desvio-padrão (sd), mediana (p50), valor mínimo (min) e máximo (max) para o conjunto dos alunos em cada tipo de situação são bem distintas (Figura 8). Somente para ilustrar, enquanto a média aritmética das ações para os alunos que se evadiram é aproximadamente de 1068 interações, esse valor é de 5.429 interações para os alunos que não se evadiram (cerca de cinco vezes o valor anterior). Isso sinaliza que a menor interação está associada ao abandono/desistência (evasão).

Figura 9: Estatísticas do número de interações dos alunos da Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, com ingresso em 2009.1, por tipo de situação do aluno

```
. tabstat Interacao_Total, statistics( sum mean sd median min max ) by(Resultado)

Summary for variables: Interacao_Total
     by categories of: Resultado (Evasão)
```

Resultado	sum	mean	sd	p50	min	max
Não	92301	5429.471	3594.271	4113	1224	12265
Sim	13887	1068.231	1202.987	490	14	3578
Total	106188	3539.6	3543.735	2689.5	14	12265

Fonte: Elaborado pelo própio autor

Chaves (2015, p. 74) afirma ter encontrado 75 tipos de ação realizadas no Moodle pelos alunos do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, nos polos de Piquet Carneiro e Mauriti, com ingresso em 2009.1, sendo que"[...] dessas ações, 41 (54,7%) são realizadas por estudantes". Entretanto, analisando as 75 ações para fins deste estudo, consideram-se apenas 40 ações como realizadas efetivamente pelos estudantes (Quadro 15), uma vez que desconsideramos a ação A42_S (*forum unsubscribeall*) incluída por Chaves (2015). Como essa ação se refere a retirar a inscrição de todos os usuários de um fórum, entendemos que tal ação não é da competência de um aluno. Além disso, ela tem relevância muito reduzida no conjunto de dados analisados, em virtude de só haver um único registro de um único aluno do polo de Mauriti, na referida ação.

Quadro 15: Ações registradas no Moodle executadas pelos alunos, no curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, nas turmas de Mauriti e Piquet Carneiro, no período2009.1 a 2012.2.

Nº	Identificador	Ação Registrada no Moodle	Descrição da ação.
1	A04_S	assignment upload	Fazer um upload de um arquivo para uma tarefa.
2	A05_S	assignment view	Visualizar o link de uma Atividade.
3	A06_S	Assignment view all	Visualizar todas as tarefas em uma mesma tela.
4	A08_S	blog view	Visualizar blog.
5	A10_S	chat report	Clicar para ver as sessões encerradas de um *chat*.
6	A11_S	chat talk	Fazer uma postagem na sala de um *chat*.
7	A13_S	chat view	Clicar no link de um *chat*.
8	A14_S	chat viewall	Visualizar todos os *chats* em uma mesma tela.
9	A15_S	choice choose	Criar um recurso de Escolha.
10	A16_S	choice choose again	Fizer uma nova Escolha.
11	A19_S	choice view	Visualizar as opções de Escolha.
12	A20_S	choice view all	Visualizar todas as Escolhas em uma mesma tela.
13	A30_S	course user report	Visualizar o relatório de um usuário.
14	A31_S	course view	Visualizar a tela principal do Moodle ou visualização da página de um curso.
15	A33_S	forum add discussion	Adicionar um tópico de discussão dentro de um fórum.
16	A34_S	forum add post	Adicionar uma postagem em um fórum.
17	A35_S	forum delete discussion	Excluir um tópico de discussão dentro de um fórum.
18	A36_S	forum delete post	Excluir uma postagem no fórum.
19	A37_S	forum mail error	Erro de mensagem enviada a email

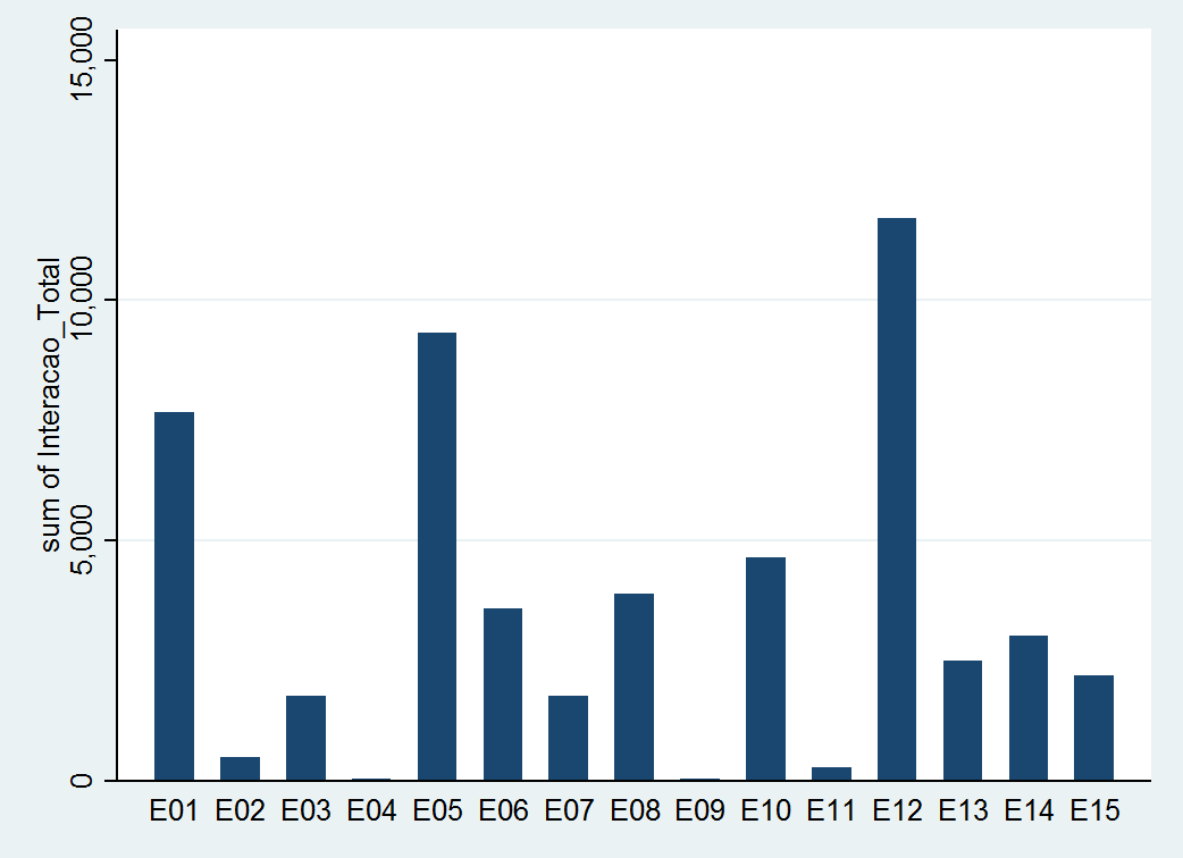
20	A39_S	forum search	Pesquisar termos nos fóruns.
21	A40_S	forum subscribe	Assinar um fórum (receber mensagens do fórum por email).
22	A41_S	forum subscribe all	Inscrever todos os usuários como assinantes de um fórum.
23	A44_S	forum update post	Editar (modificar) sua postagem em um fórum.
24	A45_S	forum user report	Relatório de Usuário do Fórum.
25	A46_S	forum view discussion	Clicar em um tópico de discussão em um fórum.
26	A47_S	forum view forum	Clicar no link que dá acesso a um fórum.
27	A48_S	forum view forums	Visualizar todos os fóruns do curso em uma mesma tela.
28	A54_S	quis attempt	Clicar no botão: Tentar responder o questionário agora.
29	A55_S	quiz close attempt	Clicar no botão para enviar as respostas do seu questionário.
30	A56_S	quiz continue attemp	Continuar respondendo um questionário.
31	A61_S	quizreview	Visualizar as respostas enviadas pelo seu questionário (revisão).
32	A63_S	quis view	Clicou no link de um questionário.
33	A64_S	quis view all	Visualizar todos os questionários em uma mesma tela.
34	A67_S	resource view	Visualizar um recurso (um arquivo em pdf por exemplo).
35	A68_S	resource view all	Visualizar todos os recursos (arquivos pdf por exemplo) em uma mesma tela.
36	A71_S	upload upload	Essa ação é registra sempre que o estudante faz o upload de algum arquivo (por exemplo: postar uma tarefa ou um arquivo no fórum)
37	A72_S	user change password	Modificar sua senha.
38	A73_S	user update	Modificar o seu perfil.

39	A74_S	user view	Visualizar o perfil de um usuário.
40	A75_S	user view all	Visualiza os participantes de um curso.

Fonte: Adaptado de Chaves (2015).

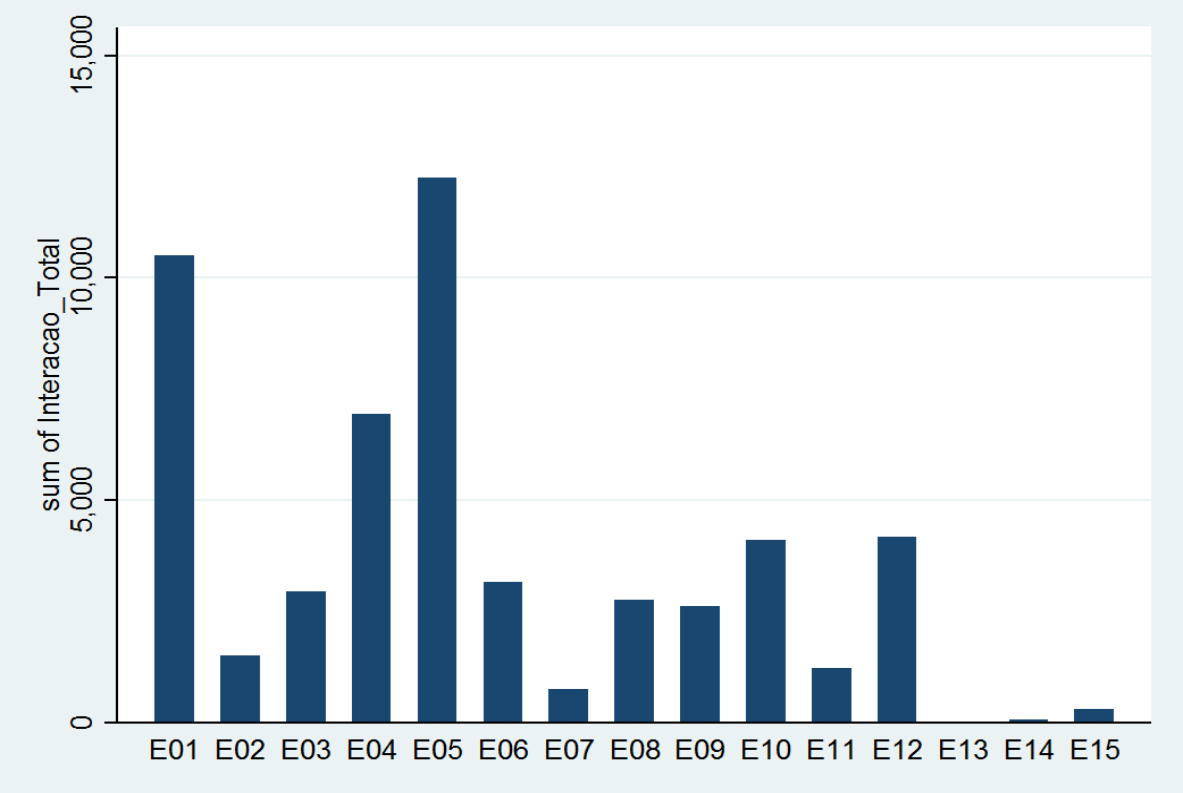
Nos Gráficos 5 e 6, é possível observar o número total de interações, por aluno, em todas as 40 ações consideradas, nos polos de Mauriti e Piquet Carneiro, referentes ao curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, com ingresso em 2009.1.

Gráfico 5: Número de interações dos alunos da Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, polo de Mauriti, com ingresso em 2009.1.



Fonte: Elabora pela própria autora

Gráfico 6: Número de interações dos alunos da Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, polo de Piquet Carneiro, com ingresso em 2009.1.



Fonte: Elabora pela própria autora

A fim de verificar quais ações realizadas pelos alunos de ambos os polos seria significante no modelo de regressão logística binária para determinar a evasão, utilizamos as 40 variáveis (ações) anteriormente referidas. Entretanto, esse modelo de regressão logística não se mostrou estatisticamente significativo no conjunto (valor *p* do testeχ^2), nem para alguma ação particular (*p* da estatística z de Wald[23]).

Diante disso, resolveu-se consolidar todas as interações, distribuídas em 40 ações (variáveis), em apenas uma variável, denominada Interacao_Total. Aplicou-se então a regressão logística binária, consideração essa variável como independente e a evasão como dependente. A Figura 9 expressa o resultado obtido para um intervalo de confiança de 95%. Pode-se observar que o modelo se mostra estatisticamente significativo com $p< 0{,}0001$ para o teste χ^2, com o valor da constante igual a 2.986292 e o do coeficiente da Interacao_Total igual

[23] A estatística z de Wald equivale à estatística t na regressão linear (FIELD, 2009).

a -0,0013519, ambos com $p < 0,05$ para a estatística z de Wald. Portanto, a probabilidade que um estudante *i* se evada do curso (p_i) pode ser expressa pela fórmula constante na Figura 11.

Figura 10: Resultado da regressão logística binária para somatório das interações

```
. logit Resultado Interacao_Total

Iteration 0:   log likelihood = -20.526953
Iteration 1:   log likelihood = -12.206338
Iteration 2:   log likelihood = -10.185897
Iteration 3:   log likelihood = -10.072331
Iteration 4:   log likelihood = -10.072115
Iteration 5:   log likelihood = -10.072115

Logistic regression                             Number of obs     =         30
                                                LR chi2(1)        =      20.91
                                                Prob > chi2       =     0.0000
Log likelihood = -10.072115                     Pseudo R2         =     0.5093

------------------------------------------------------------------------------
   Resultado |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
Interacao_T~l |  -.0013519   .0005061    -2.67   0.008    -.0023439   -.0003599
       _cons |   2.986292    1.23815     2.41   0.016     .5595623    5.413023
------------------------------------------------------------------------------
```

Fonte: Elabora pela própria autora

Figura 11: Fórmula da probabilidade que um estudante *i* se evada do curso (p_i)

$$Pi = \frac{1}{1 + e^{-(2.986292 - 0{,}0013519 \cdot \text{Interação\_Total})}}$$

Fonte: Elabora pela própria autora

O exponencial de Beta – *Exp(B)* no SPSS e *OddsRatio* no Stata (FIELD, 2009; FÁVERO, 2015) –trata-se de "um indicador da mudança nas probabilidades resultantes [neste caso, p_i] da mudança de uma unidade no previsor [neste caso, Interacao_Total]" (FIELD, 2009, p. 226). Para encontrá-lo, aplicou-se o procedimento no Stata demonstrado na Figura 12. Obteve-se que, dado aumento de uma interação do aluno no Moodle do curso, a chance de se evadir diminui em 0,001351% (1 – 0,998649). Logo, quanto maior o número de interações no sistema, maior a probabilidade de continuar no curso até sua conclusão, o que confirma a tese de que a quantidade de interações possui relação com a evasão do aluno no curso.

Figura 12: Resultado da regressão logística binária para obtenção dos *oddsratios*

```
. logistic Resultado Interacao_Total

Logistic regression                             Number of obs     =         30
                                                LR chi2(1)        =      20.91
                                                Prob > chi2       =     0.0000
Log likelihood = -10.072115                     Pseudo R2         =     0.5093

------------------------------------------------------------------------------
   Resultado | Odds Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
Interacao_T~l |    .998649   .0005055    -2.67   0.008     .9976588    .9996402
       _cons |   19.81209   24.53035     2.41   0.016     1.749906    224.3085
------------------------------------------------------------------------------
```

Fonte: Elabora pela própria autora

Encontrado o modelo final definido nas Figuras 10 e 11, é preciso testar se ele se mostra adequado. Conforme Fávero (2015, p. 147), o teste "[...] bastante usual para verificação da qualidade de ajuste do modelo final é o teste de Hosmer-Lemeshow", que foi aplicado aos dados, obtendo-se os resultados descritos na Figura 13. Tal teste consiste em dividir a base de dados em 10 partes utilizando decis com as probabilidades estimadas, conforme o último modelo gerado, a fim de verificar a qualidade de ajuste do modelo final. No presente caso, conforme demonstrado por p =0,84248 (p>0,05), temos que "não rejeita a hipótese nula de que as frequências esperadas e observadas sejam iguais, ao nível de significância de 5%. Portanto, o modelo final estimado não apresenta problemas em relação à qualidade do ajuste proposto." (FÁVERO, 2015, p. 147).

Figura 13: Teste de Hosmer-Lemeshow

```
. estat gof, group(10) table

Logistic model for Resultado, goodness-of-fit test

  (Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)
```

Group	Prob	Obs_1	Exp_1	Obs_0	Exp_0	Total
1	0.0000	0	0.0	3	3.0	3
2	0.0187	0	0.0	3	3.0	3
3	0.0818	0	0.2	3	2.8	3
4	0.2343	1	0.4	2	2.6	3
5	0.3434	0	0.8	3	2.2	3
6	0.5779	2	1.3	1	1.7	3
7	0.7564	2	2.0	1	1.0	3
8	0.9201	2	2.6	1	0.4	3
9	0.9495	3	2.8	0	0.2	3
10	0.9511	3	2.9	0	0.1	3

```
      number of observations =        30
            number of groups =        10
    Hosmer-Lemeshow chi2(8) =         4.16
                Prob > chi2 =         0.8428
```

Fonte: Elabora pela própria autora

Como o modelo de probabilidade de ocorrência do evento da evasão já foi estimado e sua qualidade do ajuste observada, efetuou-se a análise de sensibilidade (Figura 14). Esta consiste na verificação do percentual de acerto na previsão realizada pelo modelo de regressão logística binária quanto à ocorrência do evento e do não-evento. Nesta pesquisa, o valor obtido foi de 80% de resultados corretamente classificados, com base em *cutoff*[24] de 0,5.

Figura 14: Análise de sensibilidade

```
. estat class

Logistic model for Resultado

              ──────── True ────────
Classified │         D            ~D  │      Total
───────────┼──────────────────────────┼───────────
     +     │        10             3  │         13
     -     │         3            14  │         17
───────────┼──────────────────────────┼───────────
   Total   │        13            17  │         30

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
True D defined as Resultado != 0
──────────────────────────────────────────────────
Sensitivity                     Pr( +| D)   76.92%
Specificity                     Pr( -|~D)   82.35%
Positive predictive value       Pr( D| +)   76.92%
Negative predictive value       Pr(~D| -)   82.35%
──────────────────────────────────────────────────
False + rate for true ~D        Pr( +|~D)   17.65%
False - rate for true D         Pr( -| D)   23.08%
False + rate for classified +   Pr(~D| +)   23.08%
False - rate for classified -   Pr( D| -)   17.65%
──────────────────────────────────────────────────
Correctly classified                        80.00%
──────────────────────────────────────────────────
```

Fonte: Elabora pela própria autora

Embora o modelo de regressão logística binária com o conjunto das 40 ações (variáveis) ou parte delas não tenha se mostrado estatisticamente significativo, é possível se verificar se há alguma relação entre essas ações e a evasão dos estudantes. Para tanto, recorreu-se ao coeficiente de correlação de postos de Spearman, pois se trata de uma medida não paramétrica de correlação. Segundo Levin, Fox eForde (2012, p. 361), "[...] essas medidas são aplicadas quando temos dados nominais ou ordinais, ou quando não podemos presumir normalidade na população". O resultado para a correlação de Spearman entre a evasão e as 40 ações está expresso na Figura G, onde se pode observar quais variáveis (ações)

---

[24][...] um ponto de corte que o pesquisador escolhe, é definido para que sejam classificadas as observações em função das suas probabilidades calculadas [...] assim se, uma determinada observação não presente na amostra apresentar uma probabilidade de incidir no evento for maior que o *cutoff* definido, espera-se que haja a incidência do evento [...] se a sua probabilidade for menor do que o *cutoff* definido espera-se que haja a incidência do não evento. (FÁVERO, 2015, p. 125).

mostram relação estatisticamente significativa ($p< 0,05$) com a evasão, destacadas por asteriscos..

Figura 15: Teste de correlação de postos de Spearman

	Result~o
Resultado	1.0000
A04_S	-0.7386* 0.0000
A05_S	-0.7734* 0.0000
A06_S	-0.5432* 0.0019
A08_S	-0.3632* 0.0485
A10_S	-0.2910 0.1187
A11_S	-0.6069* 0.0004
A13_S	-0.7367* 0.0000
A14_S	-0.1624 0.3913
A15_S	-0.2483 0.1859
A16_S	-0.2160 0.2516
A19_S	-0.5004* 0.0049
A20_S	-0.2106 0.2640
A30_S	-0.4561* 0.0113
A31_S	-0.7345* 0.0000
A33_S	-0.7439* 0.0000
A34_S	-0.5099* 0.0040
A35_S	-0.5795* 0.0008
A36_S	-0.2978 0.1100
A37_S	-0.3150 0.0900
A39_S	-0.5144* 0.0036
A40_S	0.0658 0.7296
A41_S	0.0360 0.8504
A44_S	-0.4096* 0.0246
A45_S	-0.4406* 0.0148
A46_S	-0.6648* 0.0001
A47_S	-0.6648* 0.0001
A48_S	-0.4139* 0.0230
A54_S	-0.7527* 0.0000
A55_S	-0.7488* 0.0000
A56_S	-0.7735* 0.0000
A61_S	-0.7568* 0.0000
A63_S	-0.7947* 0.0000
A64_S	-0.2787 0.1359
A67_S	-0.7505* 0.0000
A68_S	-0.3651* 0.0473
A71_S	-0.7817* 0.0000
A72_S	-0.1579 0.4046
A73_S	-0.2108 0.2635
A74_S	-0.4783* 0.0075
A75_S	-0.4520* 0.0122

Fonte: Elabora pela própria autora

Tomando por referência a classificação de Dancey e Reidy (2013, p. 187) para a intensidade da correlação (perfeita, forte, moderada, fraca e zero), classificamos as correlações estatisticamente significativas mostradas na Figura 15, no Quadro 16.

Quadro 16: Classificação da intensidade dos coeficientes de correlação de Spearman estatisticamente significativos

Identificador	Ação Registrada no Moodle	Descrição	Coeficiente da Correlação	Intensidade da Correlação
Resultado		Evasão	1	Correlação Perfeita
A63_S	quiz view	Clicou no link de um questionário.	-0,7947*	Correlação Forte
A71_S	upload upload	Essa ação é registra sempre que o estudante faz o upload de algum arquivo (por exemplo: postar uma tarefa ou um arquivo no fórum).	-0,7817*	Correlação Forte
A56_S	quiz continue attemp	Continuar respondendo um questionário.	-0,7735*	Correlação Forte
A05_S	assignment upload	Visualizar o link de uma Atividade.	-0,7734*	Correlação Forte
A61_S	quiz review	Visualizar as respostas enviadas pelo seu questionário (revisão).	-0,7568*	Correlação Forte
A54_S	quiz attempt	Clicar no botão: Tentar responder o questionário agora.	-0,7527*	Correlação Forte
A67_S	resource view	Visualizar um recurso (um arquivo em pdf por exemplo).	-0,7505*	Correlação Forte
A55_S	quiz close attempt	Clicar no botão para enviar as respostas do seu questionário.	-0,7488*	Correlação Forte
A33_S	forum add discussion	Adicionar um tópico de discussão dentro de um fórum.	-0,7439*	Correlação Forte

A04_S	assignment upload	Fazer um upload de um arquivo para uma tarefa.	-0,7386*	Correlação Forte
A13_S	chat view	Clicar no link de um *chat*.	-0,7367*	Correlação Forte
A31_S	course view	Visualizar a tela principal do Moodle ou visualização da página de um curso.	-0,7345*	Correlação Forte
A46_S	forum view discussion	Clicar em um tópico de discussão em um fórum.	-0,6648*	Correlação Moderada
A47_S	forum view forum	Clicar no link que dá acesso a um fórum.	-0,6648*	Correlação Moderada
A11_S	chat talk	Fazer uma postagem na sala de um *chat*.	-0,6069*	Correlação Moderada
A35_S	forum delete discussion	Excluir um tópico de discussão dentro de um fórum.	-0,5795*	Correlação Moderada
A06_S	assignment view all	Visualizar todas as tarefas em uma mesma tela.	-0,5432*	Correlação Moderada
A39_S	forum search	Pesquisar termos nos fóruns.	-0,5144*	Correlação Moderada
A34_S	forum add post	Adicionar uma postagem em um fórum.	-0,5099*	Correlação Moderada
A19_S	choice view	Visualizar as opções de Escolha.	-0,5004*	Correlação Moderada
A74_S	user view	Visualizar o perfil de um usuário.	-0,4783*	Correlação Moderada
A30_S	course user report	Visualizar o relatório de um usuário.	-0,4561*	Correlação Moderada
A75_S	user view all	Visualiza osparticipantes de um curso.	-0,4520*	Correlação Moderada
A45_S	forum user report	Relatório de Usuário do Fórum.	-0,4406*	Correlação Moderada
A48_S	forum view forums	Visualizar todos os fóruns do curso em uma mesma tela.	-0,4139*	Correlação Moderada
A44_S	forum update post	Editar (modificar) sua postagem em um fórum.	-0,4096*	Correlação Moderada

A68_S	resource view all	Visualizar todos os recursos (arquivos pdf por exemplo) em uma mesma tela.	-0,3651*	Correlação Fraca
A08_S	blog view	Visualizar blog.	-0,3632*	Correlação Fraca

Fonte: Elabora pela própria autora

Para fins deste trabalho, não serão levadas em consideração as ações que obtiveram intensidade de correlação fracas, sendo levadas somente em conta aquelas que demonstraram correlação forte e moderada.

Buscando compreender quais atividades e recursos demonstram ter mais relevância e intensidade na relação com a evasão, elaborou-se o Quadro 17, tomando por base o Quadro 16, mas mantendo apenas as ações com correlação forte e moderada e agrupando-as segundo o tipo de atividade e recurso do Moodle.

Quadro 17:Classificação dos coeficientes de correlação de Spearman estatisticamente significativos e com intensidade forte e moderada, segundo o tipo de atividade e recursos no Moodle

Identificador	Ação Registrada no Moodle	Descrição	Coeficiente da Correlação	Intensidade da Correlação	Atividade ou Recurso do Moodle
Resultado		Evasão	1	Correlação Perfeita	-
A63_S	quiz view	Clicou no link de um questionário.	-0,7947*	Correlação Forte	Questionário
A56_S	quiz continue attemp	Continuar respondendo um questionário.	-0,7735*	Correlação Forte	
A61_S	quiz review	Visualizar as respostas enviadas pelo seu questionário	-0,7568*	Correlação Forte	

		(revisão).			
A54_S	quiz attempt	Clicar no botão: Tentar responder o questionário agora.	-0,7527*	Correlação Forte	
A55_S	quiz close attempt	Clicar no botão para enviar as respostas do seu questionário.	-0,7488*	Correlação Forte	
A71_S	upload upload	Essa ação é registra sempre que o estudante faz o upload de algum arquivo (por exemplo: postar uma tarefa ou um arquivo no fórum).	-0,7817*	Correlação Forte	Arquivo
A67_S	resource view	Visualizar um recurso (um arquivo em pdf por exemplo).	-0,7505*	Correlação Forte	
A05_S	assignment view	Visualizar o link de uma Atividade.	-0,7734*	Correlação Forte	Não se Aplica (ações relacionadas ao curso em geral)
A31_S	course view	Visualizar a tela principal do Moodle ou visualização da página de um curso.	-0,7345*	Correlação Forte	
A74_S	user view	Visualizar o perfil de um usuário.	-0,4783*	Correlação Moderada	
A30_S	course user report	Visualizar o relatório de um usuário.	-0,4561*	Correlação Moderada	
A75_S	user view all	Visualiza os participantes de um curso.	-0,4520*	Correlação Moderada	
A33_S	forum add discussion	Adicionar um tópico de discussão	-0,7439*	Correlação Forte	

		dentro de um fórum.			
A46_S	forum view discussion	Clicar em um tópico de discussão em um fórum.	-0,6648*	Correlação Moderada	Fórum
A47_S	forum view forum	Clicar no link que dá acesso a um fórum.	-0,6648*	Correlação Moderada	
A35_S	forum delete discussion	Excluir um tópico de discussão dentro de um fórum.	-0,5795*	Correlação Moderada	
A39_S	forum search	Pesquisar termos nos fóruns.	-0,5144*	Correlação Moderada	
A34_S	forum add post	Adicionar uma postagem em um fórum.	-0,5099*	Correlação Moderada	
A45_S	forum user report	Relatório de Usuário do Fórum.	-0,4406*	Correlação Moderada	
A48_S	forum view forums	Visualizar todos os fóruns do curso em uma mesma tela.	-0,4139*	Correlação Moderada	
A44_S	forum update post	Editar (modificar) sua postagem em um fórum.	-0,4096*	Correlação Moderada	
A04_S	assignment upload	Fazer um upload de um arquivo para uma tarefa.	-0,7386*	Correlação Forte	Tarefa
A06_S	assignment view all	Visualizar todas as tarefas em uma mesma tela.	-0,5432*	Correlação Moderada	
A13_S	chat view	Clicar no link de um *chat*.	-0,7367*	Correlação Forte	Chat

A11_S	chat talk	Fazer uma postagem na sala de um *chat*.	-0,6069*	Correlação Moderada	
A19_S	choice view	Visualizar as opções de Escolha.	-0,5004*	Correlação Moderada	Escolha

Fonte: Elabora pela própria autora

A análise do Quadro 17 revela que apenas cinco atividades (Questionário, Fórum, Tarefa, Chat e Escolha), um recurso (Arquivo) e cinco ações gerais do curso mostram correlação negativa com a evasão dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, ou seja, quando as interações aumentam a evasão diminui ou vice-versa. Trata-se de resultado que apoia o achado de Chaves (2015, p. 74): "[...]dos 14 tipos de atividades existentes no Moodle da UAB/UECE, apenas cinco (35,7%) são utilizadas na Licenciatura em Matemática a distância (Chat, Escolha, Questionário, Fórum e Tarefa)".

Todas as cinco ações relacionadas à atividade Questionário (A63_S, A56_S, A61_S, A 54_S e A55_S) apresentam correlação negativa forte, de modo similar às duas ações referentes ao recurso Arquivo (A71_S e A67_S). Quanto à atividade Fórum, apesar de se contar com o maior quantidade de ações a ela vinculadas (9), somente uma revela correlação negativa forte (A33_S), enquanto as demais (A46_S, A47_S, A35_S, A39_S, A34_S, A45_S, A48_S, A44_S) possuem apenas correlação negativa moderada. Na atividade Tarefa, duas ações foram encontradas a ela vinculadas, sendo que uma registra correlação negativa forte (A04_S) e outra moderada (A06_S); de modo idêntico ao que acontece na atividade Chat: a ação A13_S tem correlação negativa forte, enquanto a ação A11_S é moderada. Somente a atividade Escolha não possui uma ação forte: a única ação a ela associada (A19_S) tem correlação negativa moderada.Do conjunto das ações gerais do curso, duas possuem correlação negativa forte (A05_S e A31_S) e as demais (A74_S, A30_S e A75_S) moderada.

Embora não se possa afirmar que haja uma relação causa-efeito entre o uso dessas atividades e recursos com a evasão no tocante às suas ações específicas, sob a perspectiva da analítica da aprendizagem, as correlações fortes e moderadas encontradas entre essas ações e a evasão, sugerem que se deva prestar maior atenção a essas atividades e recurso, a fim de contribuir para atenuar o problema da evasão nesse curso.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo geral analisar, sob a perspectiva da Analítica de Aprendizagem (LA), os fatores associados às interações dos alunos com o AVA que revelam indícios de futura evasão no curso de Licenciatura em Matemática a distância, ofertado pela Universidade Estadual do Ceará em parceira com o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB/UECE). Para realizá-la, adotou-se o paradigma pragmático, a abordagem quantitativa e o método estatístico. Delimitou-se como campo da pesquisa a UECE, e, como sujeitos,os estudantes das duas primeiras turmas do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, dos polos de Mauriti e oPiquet Carneiro, que iniciaram em 2009.1 e terminaram no segundo semestre de 2012.2.

Assim, com a finalidade de **conhecer os recursos e atividades utilizados no AVA do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE**; observou-se que apenas cinco atividades (Questionário, Fórum, Tarefa, Chat e Escolha), o recurso (Arquivo) mostram relevância na relação entre seu uso e a evasão. As ações a eles associadas apresentam correlação forte ou moderada com a evasão dos alunos, ou seja, quando as interações aumentam a evasão diminui ou vice-versa. Isso revela uma subutilização das atividades e recursos disponíveis no AVA.

A fim de cumprir com o objetivo específico de **identificar padrões estatísticos de uso dos recursos e atividades no AVA do curso de Matemática UAB/UECE, que culminem na evasão discente**, encontrou-se um modelo estatisticamente significativo de regressão logística binária, que associa a evasão (variável dependente) ao somatório de todas as interações (variável independente), de modo que a probabilidade que um estudante *i* se evada do curso (p_i) pode ser expressa pela fórmula:

$$Pi = \frac{1}{1 + e^{-(2.986292 - 0{,}0013519 \cdot \text{Interação\_Total})}}$$

Portanto, dado aumento de uma interação do aluno no Moodle do curso, a chance de se evadir diminui em 0,001351%. Logo, quanto maior o número de interações no sistema,

maior a probabilidade de continuar no curso até sua conclusão, o que confirma a tese de que a quantidade de interações possui relação com a evasão do aluno no curso.

Além disso, 26 ações, referentes às cinco atividades (Questionário, Fórum, Tarefa, Chat e Escolha), um recurso (Arquivo) e de natureza geral do curso, mostram correlação negativa forte ou moderada (Spearman) com a evasão dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE, ou seja, quando as interações aumentam a evasão diminui ou vice-versa.

Diante dos resultados obtidos e com a finalidade de **propor diretrizes articuladas com a realidade diagnosticada, que possam contribuir para atenuar o problema da evasão no curso**, enumeramos as seguintes sugestões:

- maior atenção da equipe docente (professores autores/formadores e tutores) quanto às atividades Questionário, Fórum, Tarefa, Chat e Escolha e ao recurso Arquivo, buscando estimular seu uso pelos alunos;

- ampliar as opções de uso de atividades e recursos do Moodle, face sua subutilização;

- formação da equipe docente (professores autores/formadores e tutores) para melhor uso pedagógico das atividades e recursos.

Dentre as dificuldades encontradas nesta pesquisa, destacamos o fato de que o campo de pesquisa da analítica da aprendizagem é recente no Brasil, e, sobretudo no campo da educação, sendo a literatura científica nacional e as investigações relacionadas ao assunto ainda modestas. Além disso, a pesquisadora possui dificuldade em relação ao domínio da Estatística e ao uso de um *software* com o qual nunca havia trabalhado (Stata), o que pode ser superado com o auxílio de seu orientador e de colegas que lhe prestaram apoio.

Há de se reconhecer que esta pesquisa possui a limitação, entre outras, de somente abranger duas turmas de um curso. Ela pode ser aprimorada e ampliada, contudo, para compreender o estudo de outros cursos e turmas da UECE e de outras IES.

Espera-se que os achados desta pesquisa possam servir de embasamento para que, futuramente, seja possível a verificação de indícios de evasão, a tempo de uma tomada de providências, a fim de que se minimizem as chances de que esse evento ocorra em cursos e turmas vindouros.

REFERÊNCIAS

ABBAD, G. ; ZERBINI, T. ; SOUZA, D. B. L. . Panorama das pesquisas em Educação a Distância no Brasil. **Estudos de Psicologia** (UFRN), v. 15, p. 291-298, 2010.

ADACHI, A. A. C. T. **Evasão e Evadidos nos Cursos de Graduação da Universidade Federal de Minas Gerais.** 2009.

AGRESTI, A. FINLAY, B. **Métodos estatísticos para as Ciências Sociais.** Porto Alegre: Penso, 2012.

AGUIAR, A. N. de. **A distância entre universidade e o chão da escola como uma das causas do fracasso escolar.** Monografia Curso Pedagogia. Centro de Educação. Fortaleza: Uece, 2010.

ANDERSON, T. Modes of Interaction in Distance Education: recent developments and research questions. In: MOORE, M.G.; ANDERSON, W.G. (Eds) **Handbookof distance education: Mahwan**, NJ: Lawrence Erlbaum, 2003, p. 129-144.

ANDRADE, A.L.B. SANTOS,Â.M. Análise das Interações no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle no Âmbito da Tutoria. Alagoas: **V Encontro de Pesquisas em educação em Alagoas, 2010**. Disponível em: <http://dmd2.webfactional.com/media/anais/ANALISE-DAS-INTERACOES-NO-AMBIENTE-VIRTUAL-DE-APRENDIZAGEM-MOODLE-NO-AMBITO-DA-TUTORIA..pdf.> Acesso em 20 jan de 2015.

ANDRIOLA, W. B.; ANDRIOLA, C. G.; MOURA, C. P. Opiniões de docentes e de coordenadores acerca do fenômeno da evasão discente dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC). Ensaio: **Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, [S.l.], v. 14, p. 365 – 382, 09 2006.

ALONSO, Myrtes; ALEGRETTI, Sonia Maria de M. **Introdução a pesquisa na formação de professores a distância**. In. Educação a Distancia Via Internet. Org. VALENTE, José Armando; PRADO, Maria Elisabette B. Brito; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. São Paulo: Avercamp, 2003.

ALVES, João Roberto Moreira. **A História da Educação a Distância no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Avançadas em Educação, 2007. Disponível em: <http://www.ipae.com.br/pub/pt/cme/cme_82/index.htm.> Acesso em 19/06/2015.

ALVES, L. Educação a Distância: conceitos e História no Brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, [S. l], v. 10, 2011. Disponível em: <http://www.abed.org.br/revistacientifica/_brazilian/edicoes/ 2011/2011_Edicaov10.htm>. Acesso em: 11 abr. 2012.

ARETIO, Lorenzo Garcia. **La educacion a distancia:** De la teoría a la práctica. 2. ed. Barcelona: Ed Ariel, 2002.

BAKER, R. S. J., CARVALHO, A., M., J., ISOTANI, S., **Mineração de Dados Educacionais:** Oportunidades para o Brasil, Revista Brasileira de Informática na Educação, Volume 19, Número 2, 2011.

BALLARD, C. et al. **Improving business performance insight with business intelligence and business process management**. S.l.: IBM, 2006.

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: 12/05/2015.

BARROS, D. M. V. **Competências para a formação docente: metodologia de uso de ambientes virtuais para o ensino das competências**, Revista Científica de Educação a Distância, 2008. Disponível em: < http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=article&op=view&path[]=52>. Acesso em: 15 set. de 2010.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a Distância.** 5ª Ed. São Paulo: Editores Associados, 2008.

BRASIL, Ministério da Educação Superior. **Diplomação, Retenção e Evasão nos cursos de graduação em instituições de Ensino Superior Públicas. Relatório da comissão especial de Estudos nas Universidades Públicas Brasileiras**, ANDIFES/ABRUEM/SESu/MEC: 1996a.
BRASIL, **LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394. 1996b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 07 fev de 2013.

BRASIL, **PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. 2000. Disponível em: <115TTP://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 25 jan de 2015.

BRASIL. **Parecer CNE/CES nº 1.302/2001**, de 6 de novembro de 2001. Brasília: MEC/CNE, 2001.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002**. Brasília: CNE, 2002.

BRASIL. **Decreto 5.622 de 2005**. Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/109743/decreto-5622-05.> Acesso em: 10 de abr de 2015.

BRASIL, Ministério da Educação. **Decreto nº 5.800/2006**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5800.htm>, acesso em: 20 jun. de 2016.

BRASIL. **Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/referenciaisead.pdf> . Acesso em: 27 mai. 2016.

BRASIL. **Censo da Educação Superior – 2012: Resumo Técnico**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2014.

BRITO, Carlos. **Educação a distância (EAD) no ensino superior de Moçambique: UAM.** 2010. Disponível em: <http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2011/04/Carlos_Estrela_Brito.pdf>. Acesso em 10 abr de 2011.

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: 25 jun de 2015.

CAMBRUZZI, W. L.; RIGO, S. J.; BARBOSA, J. L. V. **Uma proposta para Gerenciamento de Múltiplas Trilhas em Ambientes Educacionais**. In: Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web (WEBMEDIA), 2012, São Paulo. Anais... [Sl.: s.n.], 2012.

CAMPOS, L. C.; MARQUES, E.V. **Educação a Distância: um estudo das Habilidades Tecnológicas e Desempenho do Discente**. XXXVI Encontro da Anpad. Rio de Janeiro, RJ. 2012. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2012/ADI/Tema%2001/2012_ADI1961.pdf.> Acesso em: 09de jan de 2013.

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 de jan. 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. **Formação a distância de professores em Matemática pela UAB/UECE:** relação entre interação e desempenho à luz da analítica da aprendizagem, Dissertação, Mestrado Acadêmico em Educação, Centro de Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2015.

COELHO, M. de L. **A evasão nos curso de formação continuada de professores universitários na modalidade de educação a distância via internet**. ABED, 2004. Disponível: <http://www.abed.org.br/site/pt/midiateca/textos_ead/626/2004/12/a_evasao_nos_cursos_de_formacao_continuada_de_professores_universitarios_na_modalidade_de_educacao_a_distancia_via_internet_>. Acesso em: 05 ago de 2016.

COOPER, A. **A Framework of Characteristics for Analytics.** CETIS Analytics Series, vol. 1, no. 7, 2012.

CORRÊA, Juliane. **Educação a Distância: orientações metodológicas**. Porto alegre: Artmed, 2007.

COSTA. A. M. **Gestão da TelEduc:** plataforma de ensino-aprendizagem para cursos semi-presenciais ou a distância. In: CD ANAIS IV Seminário Regional de Política e Administração da Educação do Nordeste - V Encontro Estadual de Política e Administração da Educação/RN, Natal, 2006.

CRAMPTON, A.; RAGUSA, A. T. ; CAVANAGH, H. Cross-discipline investigation of the relationship between academic performance and online resource access by distance education students. **Research in Learning Technology**, vol. 20, 2012.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2010.

DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatítica sem Matemática para psicologia.** Tradução Técnica: Lori Viali. – 5. Ed. – Porto Alegre: Penso, 2013.

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

DIAS, R. A.; LEITE, L. S. **Educação a Distância:** da legislação ao pedagógico. 4. Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

DIAZ, V. BROWN, M. **Learning Analytics:** A report on the ELI Focus Session, EDUCAUSE, May 2012. Disponível em: <http://www.educause.edu/library/resources/learning-analytics-report-eli-focus-session> Acesso em: 05 de jun de 2015.

FÁVERO, Luiz Paulo. **Análise de Dados.** – 1. ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

FAVERO, R. V. M.; FRANCO, S. R. Um estudo sobre a permanência e a evasão na Educação a Distância. RENOTE - **Revista Novas Tecnologias na Educação**, [S.l.], v. 4, n. 2, 2006.

FIELD, Andy. **Descobrindo a estatística usando SPSS**. tradução Lorí Viali. - 2. ed.- Porto Alegre: Artmed, 2009.

FERNADES, Ronaldo Ribeiro, et al. Moodle: uma ferramenta on-line para potencializar um ambiente de apoio à aprendizagem no curso Java Fundamentos (JSE)..Rio de Janeiro. In: VII SEGeT – **Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia** 2010. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/artigos10/22_SegetMoodle_TI.pdf> Acesso em 05 de fev de 2013.

GARCEZ, E. M. S.; RADOS, G. J. V. **Necessidades e expectativas dos usuários na educação a distância:** estudo preliminar junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Ci. Inf., Brasília, v. 31, n. 1, jan. p. 23, 2002.

GARCÍA-TINIZARAY, D.; ORDOÑEZ-BRICEÑO, K.; TORRES-DIAZ, J. C. (2014). **Learning analytics para predecir la deserción de estudiantes a distancia**. Campus virtuales, 3(1), 120-126. Disponível em: <http://www.uajournals.com/campusvirtuales/journal/4/10.pdf> Acesso em: 24 de maio de 2016.

GARRISON, D. R. **Compreensão de Educação a Distância:** um quadro para o futuro. Londres: Routledge, 1989.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. S. **Professores do Brasil:** impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009.

GATTI, B. A.; BARRETTO, E. S. S.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Políticas docentes no Brasil:** um estado da arte. Brasília: UNESCO, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GRELLER, W.; DRACHSLER, H. Translating Learning into Numbers: a generic framework for learning analytics. **Educational Technology & Society**, [S.l.], v. 15, n. 3, p. 42-57, November 2012.

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. 111-112.

HAIR JR, J. F; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAWKINS, B. L. **Accountability, Demand for Information, and the Role of the Campus IT Organization**, in R. N. Katz (Ed.), The Tower and the Cloud, p.:98–104, 2008.

HILLMAN, D.C.A.; WILLIS, D.J.; GUNAWARDENA, C,N. Learner-interface interaction in distance education: an extension of contemporary models and strategies for practitioners. **The American Journal of Distance Education**, v. 8, n. 2, p. 30-42, 1994.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo da educação superior: 2011** – resumo técnico. Brasília: INEP, 2013.

_____. **Censo da Educação Superior: 2014**. Disponível em: < http://portal.inep.gov.br/superior-censosuperior-sinopse.>Acesso em: 16/05/2016.

_____. **Censo da Educação Superior 2014 - Notas Estatísticas**. Disponível em: < http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2015/notas_sobre_o_censo_da_educacao_superior_2014.pdf> Acesso em: 05 jun.16.

JOHNSON, L.; ADAMS, S.; CUMMINS, M. The NMC Horizon Report: 2012 **Higher Education Edition**. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2012.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LEVIN, Jack; FOX, James Alan e FORDE, David R**. Estatística para Ciências Humanas**; Ed. Pearson. 11º Edição. 2012.

LÉVY, P. **Cibercultura.** Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

LEVY, Y. Comparing dropouts and persistence in e-learning courses. **Computers & Education,** [S.l.], v. 48, n. 2, p. 185 – 204, 2007.

LIU, O. L. "Student Evaluation of Instruction: In the New Paradigm of Distance Education." **Research in Higher Education**, v.53, n. 4, p. 471-486, 2012.

LONGO, C. R. J. **Educação a Distância:** o estado da arte. In: of natural language processing. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

LÜCK, ESTHER HERMES. **Educação a distância:** contrapondo críticas, tecendo argumentos. Educação, Porto Alegre, v. 31, nº 3, p. 258-267, set./dez., 2008.

MACHADO, R.; PINTO, A. **Reflexão sobre as consequências e a repercussão da educação a distância (EaD).** Revista Eletrônica Gestão & Saúde. Edição Especial. dez. 2012.

MACFADYEN, L. P.; DAWSON, S. Mining LMS data to develop an ‘‘early warning system” for educators: a proof of concept. **Computers & Education**, v. 54, p. 588–599, 2010.

MAIA, C.; MATTAR, J.M..**ABC da Ead**. – 1. Ed. - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MAIA, M. D. C.; MEIRELLES, F. D. S.; PELA, S. **Análise dos Índices de Evasão nos Cursos Superiores a Distância do Brasil**. , [S.l.], p. 1–11, 2004.

MALHEIROS, A. P. S.; FERRAZ, D. P. A.; MUENCHEN, C. Formadores em formação: possibilidades e limites em um curso de licenciatura em física na modalidade a distância. In: ESUD 2011 – **VIII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância,** Ouro Preto, p. 1-17, out. 2011.

MARCELO, C. G. **Formação de professores para uma mudança educativa.** Coleção Ciências da Educação. Porto: Porto Editora, 1999.

MARTINS, R. X; AMARAL, L. O.; SERAFIM, L. B.; BERTI, M.S. O perfil sociodemográfico de candidatos a cursos de licenciatura a distância e os objetivos da Universidade Aberta do Brasil. **IX Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância**. Anais do ESUD-2012: UNIREDE, 2012.
MARTINS. R. X; HOKARI, A. Educação a Distância é para todos? Um estudo exploratório sobre possíveis preditores do sucesso acadêmico. **VIII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância.** ESUD-2011:UNIREDE, 2011.

MATIAS-PEREIRA, J. Políticas públicas de educação no Brasil: a utilização da EAD como instrumento de inclusão social. **Journal of Technology Management & Innovation,** v. 2, p. 44-55, 2008.

MATTAR, J. Interatividade e aprendizagem. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. **Educação a Distância:** o estado da arte. São Paulo: PEARSON, 2009.
MATTINGLY, K. D.; RICE, M. C.; BERGE, Z. L. Learning analytics as a tool for closing the assessment loop in higher education. **Knowledge Management & E-Learning: An International Journal**, v. 4, n. 3, p. 236-247, 2012.

MELLO, Cleverson Molinari; BERGAMO, Edmir Aparecido; MELLO, Roseli Aparecida de. **Políticas Públicas de Educação:** PROUNI, Conselhos Escolares e Educação a Distância. Curitiba: Camões, 2009.

MERCADO, L. P. L. (org.). **Vivências com aprendizagem na internet.** Maceió: Edufal, 2005.

MILL. D.; CARMO, H. Análise das dificuldades de educadores e gestores da educação a distância virtual no Brasil e em Portugal. SIED: EnPED - **Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**, 2012.

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

MITCHELL, L. H. R. G. **Gestão de Pessoas por Competências no Ambiente AulaNet**. Dissertação (Mestrado em Informática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ. 2004.

MOORE, M.: Three types of interaction. **The American Journal of Distance Education**, v.3, n.1–7, 1989.

MOORE, Michael; KEARSLEY, Greg. **Educação a distância:** uma visão integrada. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MO, S.; ZHAO, L. A reflective note on evaluation methods in management distance learning courses. **Academy of Educational Leadership Journal**, v. 16, n.4. p. 19-26, 2012.

MORÉ, R. P. O.; VIEIRA, G. T.; ARAUJO, M. S.; CABRAL, T. L. O.; COSTA, A. M. Educação a Distância e formação docente: o sistema Universidade Aberta do Brasil como forma de ampliar o acesso à educação superior. **Revista Gestão Universitária na América Latina**, p. 89-109, 2011.

MOTA, R. A.Universidade Aberta do Brasil. In: FORMIGA, M.M.M.; LITTO, F.M. (Org.) **Educação a Distancia** – o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

MOTEJUNAS, P. R. et al. **A evasão do ensino superior brasileiro**. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742007000300007>. Acesso em: 20 ago. 2008.

MINAYO, M.C. de S. (Org.) **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 22 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003

NUNES, I.B. In: LITTO, F.M.; FORMIGA, M.M.M.(orgs.). **Educação a Distância:** o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

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: **Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste**, 21, 2013, Recife. Anais do XXI EPENN. Recife: UFPE, 2013. p. 1-17. 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 >. Acesso em: 22 dez. 2013.

NUNES, J. B. C.; OLIVEIRA, L. X. (Org.). **Formação de professores para as tecnologias digitais:** software livre e educação a distância. Brasília: Liber Livro, 2012. vol. 2.

PIMENTA, Selma Garrido. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2002.

PEREIRA, F. C. **Determinantes da evasão de alunos e os custos ocultos para as instituições de ensino superior: uma aplicação na universidade do extremo sul catarinense.** Tese (Doutorado)–Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2003.

PEREIRA, A. T. C.; SCHMITT, V.; DIAS, M. R. A. C. **Ambientes virtuais de aprendizagem em diferentes contextos.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.

PRETI, O. A formação do professor na modalidade a distância: (DEZ) construindo metanarrativas e metáforas. In: **Educação a Distância**, Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

RICCIO, N. C. R. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem na UFBA**: a autonomia como possibilidade. Tese (doutorado) – Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação, Salvador, 2010.

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

RIGO, S. J.; CAMBRUZZI, W.; BARBOSA, J. L. V.; CAZELLA, S. C. Aplicações de mineração de dados educacionais e learning analytics com foco na evasão escolar: oportunidades e desafios. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 22, n. 1, p. 132-146, 2014.

ROMERO, C.; VENTURA, S. Data mining in education. **WIREs Data Mining Knowl Discov**, v. 3, p. 12–27, 2013. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/widm.1075/epdf> Acesso em: 03 de ago de 2016.

ROMERO, C.; VENTURA, S., GARCÍA, E. Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial. **Computers & Education**, v. 51, 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: 24 abr. 2015.

SANJEEV, P., & ZYTKOW, J. M. (1995). Discovering enrollment knowledge in university databases. In KDD (pp. 246–251). In: ROMERO, C.; VENTURA, S. **Educational data mining:** A survey from 1995 to 2005. ScienceDirect. University of Cordoba, Cordoba, Spain, 2006.

SANTOS, E. M.; OLIVEIRA-NETO, J. D. Evasão na educação a distância: identificando causas e propondo estratégias de prevenção. **Revista Científica de Educação a Distância**. v.2, n.2, dez2009

SCHWARTZMAN, S. Economic growth and higher education policies in Brazil. **International Higher Education**, n. 62, p. 28-29, 2012.

SCOTT, J. **Distance Education Report, California Community Colleges Chancellor's Office.** C.A. 2011. Disponível em: <http: //californiacommunitycolleges.cccco.edu/Portals/0/reportsTB/DistanceEducation2011_final.pdf.> Acesso em: 22 nov.2012.

SEGURA, R. de A. **Problem based learning e blended learning em disciplinas semipresenciais:** uma abordagem prática para o ensino de banco de dados. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo: [s.n], 2011.

SILVA, A. S. R. **Estudo da Relação entre Domínio Tecnológico, Interação e o Estruturais**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2009.

SILVA FILHO, R. L. L. e.; MOTEJUNAS, P. R.; HIPÓLITO, O.; LOBO, M. B. d. C. M. A evasão no Ensino Superior Brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, [S.l.], v. 37, p. 641 – 659, 12 2007.

SILVA, M. Sala de aula interativa: a educação presencial e à distância em sintonia com a era digital e com a cidadania. INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. **XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação**. Campo Grande /MS, 2001. Disponível em: <http://galaxy.intercom.org.br:8180/dspace/bitstream /1904/4727/1/NP8SILVA3.pdf>.Acesso em: 20 out de 2010.

SILVA, R. S. **Moodle para Autores e Tutores.** 2 ed. rev. ampl. São Paulo: Novatec Editora, 2011.

SIEMENS, G.; LONG, P. Penetrating the fog: analytics in learning and education. **Educause Review**, [S.l.], v. 46, n. 5, p. 30–32, 2011.

SIEMENS, G.; BAKER, R. S. J. D. Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. **INTERNATIONAL CONFERENCE ON LEARNING ANALYTICS AND KNOWLEDGE (LAK)**, 2, 2012, Vancouver/BC. Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge. New York: ACM, 2012. p. 252254.

SIMONSON, M.; SMALDINO, S.; ALBRIGGHT,M.; ZVACEK, S. Teaching and Learning at a Distance. **Foundations of Distance Education.** 3. ed. New Jersey: Merril – Prentice Hall, 2005.

SOO, K.; BONK, C.J. Interaction: what does it mean in online distance education? Monografia apresentada na **ED/MEDIA/ED-TELE-COM 98 World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia &World Conference on Educational Telecommunications.** Friburgo, Alemanha, 1998. Disponível em http://itdl.org/journal/Jan_04/article02.htm Acesso em: 25 jul de 2015.

SUTTON, L.A. The principle of vicarius interaction in computer-mediated communications. In: Internacional **Journal of Educational Telecommunications. Norfolk**: VA, v. 7, n.3, 2001, p. 223-242. Disponível em: <http://www.ioe.ac.uk/ccs/dowling/cmc2004/papers/Sutton-VicariousInteraction.pdf.>Acesso em: 20 mai de 2008.

TINTO, V. Dropout from Higher Education: a theoretical synthesis of recent research. **Review of Educational Research**, [S.l.], v. 45, n. 1, p. 89–125, Jan. 1975.

TORI, R.; **Educação sem distância:** as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. São Paulo: SENAC, 2010.

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

VASCONCELOS, C. B.; PEREIRA, A. C. C. Discutindo a formação de professores de Matemática na UECE: modalidade a distância da UAB. **CIBEM: Congresso Iberoamericano de Educação Matemática**, VII, Montevideo, 2013. Anais... Montevideo, 2013. Disponível em: < http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/970.pdf> . Acesso em: 20 out. 2015.

VIDAL, E. M.; MAIA, J. E. B. **Introdução a Educação à Distância**. Secretaria de Educação a Distância (SEAD/UECE), Fortaleza, RDS, 2010.134p.

_____. **Introdução a educação a distância e informática básica**. Fortaleza: 2012.

VILARINHOS, L. G.; PARO, E. M. **Evasão de alunos na educação superior a distância:** a experiência do módulo de acolhimento. Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, v. 2, n. 2, 139-155, 2011. Disponível em: http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4058781 acesso em 04/04/2013.

WAGNER, E. D. Interactivity: from agents to outcomes. In: **New Directions for Teaching and Learning**, n. 71, 1997,p. 19-26.

WATSON, H. J. **Business Analytics Insight**: Hype or here to stay? Business Intelligence Journal, 16,4-8, 2011. Disponível em: < http://search.proquest.com.ezproxy.une.edu.au/docview/858361624?accountid=17227>

XENOS, M.; PIERRAKEAS, C.; PINTELAS, P. A survey on student dropout rates and dropout causes concerning the students in the Course of Informatics of the Hellenic Open University. **Computers & Education**, v. 39, n. 4, p. 361-377, 2002.