



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**  
**DOUTORADO EM EDUCAÇÃO**

**GLÁUCIA MIRIAN DE OLIVEIRA SOUZA BARBOSA**

**AÇÃO DOS TUTORES E SUA RELAÇÃO COM O DESEMPENHO DOS  
ESTUDANTES EM CURSO DE LICENCIATURA DA UAB/UECE SOB A  
PERSPECTIVA DA ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM**

**FORTALEZA – CEARÁ**

**2019**

GLÁUCIA MIRIAN DE OLIVEIRA SOUZA BARBOSA

AÇÃO DOS TUTORES E SUA RELAÇÃO COM O DESEMPENHO DOS  
ESTUDANTES EM CURSO DE LICENCIATURA DA UAB/UECE SOB A  
PERSPECTIVA DA ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Educação. Área de Concentração: Formação de Professores.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Carvalho Nunes.

FORTALEZA – CEARÁ

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Barbosa, Gláucia Mirian de Oliveira Souza .  
Ação dos tutores e sua relação com o desempenho dos  
estudantes em curso de licenciatura da uab/uece sob  
a perspectiva da analítica da aprendizagem [recurso  
eletrônico] / Gláucia Mirian de Oliveira Souza  
Barbosa. - 2019.  
1 CD-ROM: il.; 4 1/2 pol..  
CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do  
trabalho acadêmico com 229 folhas, acondicionado em  
caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).  
Tese (doutorado) - Universidade Estadual do  
Ceará, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em  
Educação, Fortaleza, 2019.  
Área de concentração: Formação de Professores..  
Orientação: Prof. Dr. João Batista Carvalho Nunes..  
1. Educação a distância. 2. Analítica da  
Aprendizagem. 3. Tutoria. I. Título.

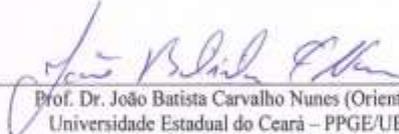
GLÁUCIA MIRIAN DE OLIVEIRA SOUZA BARBOSA

AÇÃO DOS TUTORES E SUA RELAÇÃO COM O DESEMPENHO DOS ESTUDANTES  
EM CURSO DE LICENCIATURA DA UAB/UECE SOB A PERSPECTIVA DA  
ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Educação. Área de Concentração: Formação de Professores.

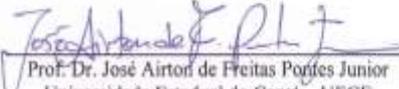
Aprovada em: 28 de fevereiro de 2019.

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. Dr. João Batista Carvalho Nunes (Orientador)  
Universidade Estadual do Ceará – PPGE/UECE

  
Profa. Dra. Eloisa Maia Vidal  
Universidade Estadual do Ceará – UECE

  
Prof. Dr. Windson Viana de Carvalho  
Universidade Federal do Ceará – UFC

  
Prof. Dr. José Airtor de Freitas Pontes Junior  
Universidade Estadual do Ceará – UECE

  
Prof. Dr. José Rogério Santana  
Universidade Federal do Ceará – UFC

Dedico essa tese ao meu esposo, Marcos Barbosa, que acompanhou cada sorriso estampado ao conseguir escrever uma frase, e cada lágrima derramada, quando as palavras não queriam fluir;

Dedico esse trabalho às minhas famílias, terrena e espiritual (igreja), que contribuíram em oração e intercessão para que tudo concorresse para o meu bem;

Dedico essa pesquisa à família LATES, que não somente contribuiu na sua elaboração, mas partilha coletivamente todas as dores e delícias desse ato de pesquisar.

## AGRADECIMENTOS

Foram muitos os anjos que Deus colocou em meu caminho durante o doutorado e principalmente no percurso de escrita da tese. Serei injusta ao não conseguir lembrar de todos, e certamente existem alguns que eu nem cheguei a conhecer. Mas quero iniciar agradecendo a Deus, pois sem Ele nada sou e nada poderia fazer, compreendendo que “o homem não pode receber coisa alguma, se do céu não for lhe dado” (João 3:27).

Quero agradecer ao meu esposo, Marcos Barbosa. Obrigada amor, por ser meu melhor amigo, por ser meu suporte mais fiel. Você verdadeiramente é presente de Deus para mim. O tempo todo ao meu lado, incondicionalmente. Nos momentos mais difíceis, sempre me fazendo acreditar que chegaria ao final desta etapa. Até aqui, confirmou-se o que nos tornamos: “uma só carne” (Gênesis 2:24).

A meus pais, Epaminonas Nunes e Tânia Souza. Pelo exemplo que são e pelo estilo de vida que me ensinaram a ter. Por terem primado pela minha educação, investindo centavos preciosos e fazendo-se presentes em todo o meu percurso acadêmico. Por terem me criado “segundo a instrução e o conselho do Senhor” (Efésios 6:4). Aos meus irmãos, Walter Souza, Walber Souza e Jonathas Souza, por torcerem para que eu chegasse até aqui.

Às minhas filhas do coração, Maria Eduarda e Ana Lídia, que enchem de alegria os meus dias, com o incrível dom de serem felizes. À Dona Aurenita, minha sogra, que quietinha no seu canto soube me dar forças e fazer suas orações para que os dias intermináveis fossem findos...

À minha tia Ruth Magalhães, por ter me emprestado o ombro nas horas de choro, e às suas filhas, Ingrid, Lidiane e Lídia, que são mais que primas, são irmãs, sempre prontas para ajudar em tudo quanto necessito. Às minhas irmãs em Cristo Gesyanne Keyla e Aldaline Cavalcanti, sempre presentes em todos os momentos da minha vida. Ao meu orientador, Dr. João Batista Carvalho Nunes. Não somente pelas orientações, mas pela amizade e carinho que sempre dispensou a mim. Obrigada por ter dividido comigo o “espírito de sabedoria e inteligência” (Isaías 11:2b) que repousou sobre o senhor.

Aos professores Eloísa Maia Vidal e Windson Viana de Carvalho, pela participação na banca de qualificação, por suas ricas sugestões, e por estarem nesse momento final de defesa. E, aos professores José Airton de Freitas Pontes Junior e José Rogério

Santana, pela disponibilidade em participar da banca de defesa e prestar suas contribuições para a melhoria desse trabalho.

Aos professores do PPGE, que contribuíram para ampliação dos meus conhecimentos acadêmicos, principalmente em relação à pesquisa. Carinhosamente, às meninas do PPGE, Jonelma e Rosângela, por estarem sempre disponíveis para atenderem às nossas necessidades.

Ao grupo de pesquisa LATES, uma família que a UECE me presenteou. “Agradeço a meu Deus toda vez que me lembro de vocês” (Filipenses 1:3). Em especial ao amigo Bosco Chaves, que se tornou um irmão, me ajudando em todos os momentos, não somente com seus conhecimentos sobre Estatística e o *software* R, mas com seu tempo, inteligência e paciência para me ensinar tudo aquilo que eu não sabia, dividindo comigo o que tem de mais precioso: o saber; à amiga Viviane Sales, que me acompanhou desde a elaboração do projeto, acendendo o interruptor da luz do meu entendimento e dando ideias maravilhosas para o texto e sua estrutura; e ao Thales Mesquita, que extraiu e organizou os dados do AVA para que ficassem inteligíveis a mim, que não sou da área da computação. Quero dizer-lhes que o sábio Salomão está muito correto quando diz que “há amigos mais chegados que irmãos” (Provérbios 18:24).

À Coordenação do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, Evanise Frota, e à secretária do curso, Dallyla, que forneceram todos os dados necessários e disponíveis para a realização dessa pesquisa.

Agradeço às Cmetes (Conselho Municipal de Educação), Márcia Vasconcelos, Ângela Sancho, Leila Gomes, Teresa Lucena, Rosângela Sousa, Antonete Gomes, Luíza Fialho, em especial à minha presidente, Francineide Pinho, por terem me acompanhado nessa caminhada, entendendo as minhas ausências e me ajudando em minhas demandas de trabalho. Às Nilsetes Gleíza Guerra, Rosana Soares, Kamille Freitas, Lídia Lopes, Lívia Juliana e, em especial, ao amigo Nilson Gomes, que mesmo estando em outro setor de trabalho, me incentivaram e apoiaram nas horas difíceis. E à Jaiane Ramos, minha ex-aluna, colega de trabalho, amiga e anjinha que Deus mandou pra me ajudar no momento crucial da tese.

Ao Professor Marcelo Farias, Secretário de Educação do Município de Maracanaú, onde trabalho, por ter oportunizado a participação nas aulas e a conclusão desse doutorado. Às Peepianas (Grupo de Pesquisa Política Educacional, Escola e Professores) Joyce Carneiro, Eveline Andrade, Isabel Said, Jaana Flávia, Kátia

Barreto, Marla Vieira, com quem partilhei os primeiros passos da pesquisa, em especial à professora Sofia Lerche, que foi nessa mestra nessa caminhada.

À minha igreja, que mesmo sem entender muito do processo pelo qual eu estava passando, esteve junto comigo em oração, para que o Senhor iluminasse a minha mente e me desse entendimento para finalizar o trabalho.

Aos meus colegas de turma do doutorado, que compartilharam saberes e dividiram afetos durante esses quatro anos de curso.

## RESUMO

A educação a distância (EaD) é uma modalidade de ensino que tem se expandido nos últimos anos no Brasil, com destaque para as matrículas nos cursos de licenciatura, cujo foco é a formação de professores. O sujeito responsável pela mediação da aprendizagem na EaD é o tutor. Ele tem um papel fundamental no processo educacional desenvolvido, pois se responsabiliza pelo acompanhamento e aprendizagem do estudante. A interação e a motivação também fazem parte de suas atribuições, com vistas a evitar o desestímulo e a evasão. A analítica da aprendizagem (*learning analytics*), utilizando dados acadêmicos, contribui na previsão de riscos e indicação de estratégias para minimizar tais problemas. Nossa pesquisa se insere nessa realidade, tendo como objetivo geral: analisar as ações realizadas pelos tutores no AVA *Moodle* e sua relação com o desempenho dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, tomando por base a analítica da aprendizagem. Os objetivos específicos são: identificar as ações realizadas pelos tutores no AVA Moodle junto aos estudantes dos cursos de licenciatura em Química da UAB/UECE; elaborar um modelo estatístico das ações dos tutores no AVA que interferem no desempenho dos estudantes dos cursos de licenciatura em Química da UAB/UECE, a partir da analítica da aprendizagem; conhecer as ações que interferem no desempenho do estudante sob a perspectiva dos tutores e estudantes e comparar com o modelo estatístico obtido na pesquisa; e propor diretrizes que subsidiem a elaboração de uma proposta de interação de tutoria para o AVA dos cursos de licenciatura da UAB/UECE, com base nos resultados encontrados. A opção metodológica configurou-se no paradigma pragmático de pesquisa, com abordagem mista. Os procedimentos quantitativos foram realizados por meio do método estatístico, utilizando a técnica de regressão logística binária; os elementos qualitativos apoiaram-se na aplicação de questionários a tutores e estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE. A turma escolhida para ser investigada foi a de 2017.1, dos polos de Maracanaú, Mauriti, Beberibe, Camocim e Piquet Carneiro. As ações dos tutores realizadas no AVA *Moodle* do curso foram analisadas e relacionadas ao desempenho dos estudantes (aprovado – 1 e não aprovado – 0). O *software* de análise de dados estatísticos utilizado foi o R. O modelo estimado pela técnica estatística de regressão logística binária evidenciou que, das 52 ações realizadas pelos tutores, acrescentadas das variáveis sexo do tutor (masculino

e feminino) e função do tutor (a distância e presencial), 11 variáveis foram consideradas significativas. Sete delas contribuem para aumentar a probabilidade de aprovação do estudante, mantidas as demais condições constantes: atribuir nota ao usuário; visualizar curso; baixar todos os arquivos; enviar *feedback* ao usuário; baixar ou transferir arquivo de pasta; revisar tentativa de questionário; e, visualizar esboço de relatório. Quatro contribuem para diminuir a probabilidade de aprovação do estudante, mantidas as demais condições constantes: conceder prorrogação para um usuário; visualizar tabela de notas; atualizar ou modificar fórum; visualizar relatório de *log*. Em seguida foram aplicados questionários com 7 tutores e 49 estudantes, os quais avaliaram e validaram o modelo estatístico, retirando, contudo, algumas ações que consideraram menos impactantes. Os tutores retiraram do modelo cinco ações, e os estudantes, duas. Esses modelos foram submetidos aos mesmos testes realizados com o modelo preditivo inicial: análise de sensibilidade, análise da área sob a curva ROC e Pseudo R<sup>2</sup>. O modelo preditivo inicial apresentou melhores índices para efeito de previsão, sendo mantido como modelo preditivo final. Este estudo confirmou a tese de que as ações dos tutores no AVA interferem no desempenho dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE: algumas contribuem para melhorar o desempenho, enquanto outras favorecem o baixo desempenho e a evasão (em síntese, a não aprovação), merecendo ser evitadas.

**Palavras-chave:** Educação a distância. Analítica da Aprendizagem. Tutoria.

## ABSTRACT

Distance education is a teaching modality that has expanded in recent years in Brazil, with emphasis on enrollment in undergraduate courses, which focus is teachers's training. The subject responsible for the mediation of distance education is the tutor. It has a fundamental role in the educational process developed, since it is responsible for the monitoring and learning of the student. Interaction and motivation are also part of their attributions, in order to avoid discouragement and evasion. Learning analytics, using academic data, helps to predict risks and indicate strategies to minimize such problems. Our research is part of this reality, with the general objective of analyzing the actions carried out by the tutors in the AVA Moodle and its relation with the performance of the students of the Degree in Chemistry of universities UAB and UECE in Brazil, based on learning analytics. The specific objectives are: to identify the actions carried out by the tutors in AVA Moodle with the students of the undergraduate courses in Chemistry of UAB and UECE; to elaborate a statistical model of the actions of the tutors in AVA that interfere in the performance of the students of the undergraduate courses in Chemistry of UAB / UECE, based on learning analytics; to know the actions that interfere in the performance of the student from the perspective of the tutors and students and to compare with the statistical model obtained in the research; and to propose guidelines that support the elaboration of a proposal of interaction of tutoring for the AVA of UAB and UECE undergraduate courses, based on the results found. The methodological option was configured in the pragmatic paradigm of research, with a mixed approach. The quantitative procedures were performed using the statistical method, using the binary logistic regression technique; the qualitative elements were supported by the application of questionnaires to tutors and students of the Chemistry Degree Course of UAB and UECE. The group chosen to be investigated was that of 2017.1, the study centers of Brazilian cities of Maracanaú, Mauriti, Beberibe, Camocim and Piquet Carneiro. The actions of the tutors conducted in AVA Moodle of the course were analyzed and related to the performance of the students (approved - 1 and not approved - 0). The statistical analysis software used was the R. The model estimated by the statistical technique of binary logistic regression showed that of the 52 actions performed by the tutors, plus the gender variables of the tutor (male and female) and the tutor function (the distance and face-to-face), 11 variables were considered significant. Seven of them contribute to increase the probability of approval of the

student, keeping the other constant conditions: to assign a grade to the user; to view the course; download all the files; send feedback to the user; download or transfer folder file; to review a questionnaire attempt; and, view report outline. Four factors contribute to decrease the student's probability of approval, with the remaining constant conditions being maintained: grant extension to a user; view table notes; update or modify forum; view log report. Then, questionnaires were applied with 7 tutors and 49 students, who evaluated and validated the statistical model, excluding, however, some actions that were considered less impacting. The tutors excluded from the model five actions and the students excluded two. These models were submitted to the same tests performed with the initial predictive model: sensitivity analysis, analysis of the area under the ROC curve and Pseudo R<sup>2</sup>. The initial predictive model presented better indexes for prediction effect, being maintained as final predictive model. This study confirmed the thesis that the actions of tutors in AVA interfere in the performance of students of Chemistry Degree Course the universities UAB and UECE: some of them contribute to improve performance, while other ones favor low performance and evasion (in short, not approval), and they deserve to be avoided.

**Keywords:** Distance Education. Learning Analytics. Tutorial.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Dimensões Analítica da Aprendizagem.....	39
Figura 2 –	Síntese dos motivos pela adoção do paradigma pragmático.....	109
Figura 3 –	Percentual de formandos por curso presencial e a distância, geração 2009.....	116
Figura 4 –	<i>Script</i> para extração dos dados do AVA Moodle.....	118
Figura 5 –	Planilha extraída do AVA Moodle.....	120
Figura 6 –	Planilha modificada – com codificações.....	121
Figura 7 –	Planilha de dados final.....	122
Figura 8 –	Resultado da regressão logística binária com procedimento <i>stepwise</i> no R.....	133
Figura 9 –	Resultado da regressão logística binária com $Pr(> z )$ menor que 0,05 no R.....	139
Figura 10 –	Ponto de corte (0,5).....	140
Figura 11 –	Curva ROC do modelo preditivo.....	144
Figura 12 –	AUROC do modelo preditivo.....	145
Figura 13 –	Resultado da regressão logística binária para as ações destacadas pelos estudantes.....	178
Figura 14 –	Curva ROC do modelo baseado nas ações destacadas pelos estudantes .....	181
Figura 15 –	AUROC do modelo baseado nas ações destacadas pelos estudantes.....	181
Figura 16 –	Resultado da regressão logística binária com $Pr(> z )$ menor que 0,05 no R – ações do modelo dos tutores.....	182
Figura 17 –	Curva ROC do modelo baseado nas ações destacadas pelos tutores.....	185
Figura 18 –	AUROC do modelo baseado nas ações destacadas pelos tutores.....	185
Figura 19 –	Resultados do Pseudo $R^2$ de McFadden para os três modelos da pesquisa.....	185

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Resultado da busca realizada no Banco de Teses da CAPES com o descritor Analítica da Aprendizagem.....	42
Quadro 2 –	Resultado da busca realizada no Banco de Teses da CAPES com o descritor <i>Learning Analytics</i> .....	46
Quadro 3 –	Temáticas destacadas nas teses e dissertações 2014 a 2018.....	58
Quadro 4 –	Tarefas desempenhadas pelos tutores na EaD em cada uma de suas funções, conforme Aretio 2002.....	90
Quadro 5 –	Elementos da visão de mundo pragmática e suas implicações para a prática.....	108
Quadro 6 –	Decisões fundamentais na escolha do projeto.....	113
Quadro 7 -	Resumo com total de horas disciplina/atividades.....	118
Quadro 8 –	Desafios da LA com dimensões éticas e possível entendimento.....	128
Quadro 9 –	Descrições das ações significativas.....	135
Quadro 10 –	Ações que não foram indicadas pelos tutores.....	152
Quadro 11 –	Ações do modelo preditivo validadas pelos tutores.....	167
Quadro 12 –	Ações do modelo preditivo validadas pelos estudantes.....	167
Quadro 13 –	Conceito de <i>feedback</i> segundo diversos autores.....	169
Quadro 14 –	Tipos de <i>feedbacks</i> .....	170
Quadro 15 –	Ações do modelo preditivo, com mais de 50% das indicações por tutores e estudantes.....	175
Quadro 16 –	Três modelos propostos pela pesquisa e seus respectivos Pseudo R <sup>2</sup> de McFadden.....	180
Quadro 17 –	Ações do Modelo Preditivo após comparação com modelos propostos por estudantes e tutores.....	180

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Quantitativo de artigos publicados no <i>Journal of Learning Analytics</i> nos anos de 2014 – 2018.....	60
Tabela 2 –	Quantitativo de artigos publicados no <i>Journal of Learning Analytics</i> nos anos de 2014 – 2018 e de artigos relacionados a esta pesquisa.....	77
Tabela 3 –	Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, turmas 2009.....	116
Tabela 4 –	Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, turmas 2014.....	117
Tabela 5 –	Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, turmas 2017.1 .....	117
Tabela 6 –	Fator de chance ( <i>Odds Ratio</i> ) e porcentagem de aumento/diminuição na chance para cada variável do modelo preditivo.....	137
Tabela 7 –	Classificação para amostra completa ( <i>cutoff</i> = 0,5) .....	142
Tabela 8 –	Eficiência Global do Modelo, Sensitividade e Especificidade ( <i>cutoff</i> = 0,5).....	142
Tabela 9 –	Fator de chance ( <i>Odds Ratio</i> ) e porcentagem de aumento/diminuição na chance para cada variável do modelo proposto pelos estudantes.....	179
Tabela 10 –	Classificação para amostra completa ( <i>cutoff</i> = 0,5) – modelo baseado nas ações destacadas pelos estudantes.....	180
Tabela 11 –	Eficiência Global do Modelo, Sensitividade e Especificidade ( <i>cutoff</i> = 0,5) – modelo baseado nas ações destacadas pelos estudantes.....	180
Tabela 12 –	Fator de chance ( <i>Odds Ratio</i> ) e porcentagem de aumento/diminuição na chance para cada variável do modelo baseado nas ações destacadas pelos tutores.....	183

<b>Tabela 13 – Classificação para amostra completa (<i>cutoff</i> = 0,5) – modelo baseado nas ações destacadas pelos tutores ....</b>	<b>184</b>
<b>Tabela 14 – Eficiência Global do Modelo, Sensitividade e Especificidade (<i>cutoff</i> = 0, 5) – modelo baseado nas ações destacadas pelos tutores.....</b>	<b>184</b>
<b>Tabela 15 – Área sob a curva ROC dos modelos propostos .....</b>	<b>187</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 –</b>	<b>Número de matrículas em cursos de graduação, por modalidade de ensino 2007-2017.....</b>	<b>30</b>
<b>Gráfico 2 –</b>	<b>Número de ingressantes em cursos de graduação, por modalidade de ensino 2007-2017.....</b>	<b>31</b>
<b>Gráfico 3 –</b>	<b>Número de concluintes em cursos de graduação, por modalidade de ensino 2007-2017.....</b>	<b>32</b>
<b>Gráfico 4 –</b>	<b>Matriculados, ingressantes e concluintes dos cursos de graduação em EaD 2014-2017.....</b>	<b>32</b>
<b>Gráfico 5 –</b>	<b>Temáticas das teses e dissertações sobre LA no Brasil 2014 a 2018.....</b>	<b>54</b>
<b>Gráfico 6 –</b>	<b>Tutores participantes da pesquisa.....</b>	<b>148</b>
<b>Gráfico 7 –</b>	<b>Polos dos tutores participantes da pesquisa.....</b>	<b>148</b>
<b>Gráfico 8 –</b>	<b>Ações que os tutores manteriam no modelo de probabilidade.....</b>	<b>153</b>
<b>Gráfico 9 –</b>	<b>Estudantes do curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE que participaram da pesquisa, por polos....</b>	<b>155</b>
<b>Gráfico 10 –</b>	<b>Sexo dos estudantes que participaram da pesquisa.....</b>	<b>156</b>
<b>Gráfico 11 –</b>	<b>Perspectiva dos estudantes quanto às ações que interferem no seu desempenho nas disciplinas do curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE.....</b>	<b>158</b>
<b>Gráfico 12 –</b>	<b>Ações mantidas pelos estudantes no modelo preditivo.....</b>	<b>159</b>
<b>Gráfico 13 –</b>	<b>Ações do modelo preditivo validadas pelos tutores e estudantes.....</b>	<b>168</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABED	Associação Brasileira de Educação a Distância
ANPEd	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BI	<i>Business Intelligence</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CENSO	Censo da Educação Superior
DI	<i>Design Instrucional</i>
EaD	Educação a Distância
EDM	<i>Educational Data Mining</i>
IES	Instituto de Educação Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LATES	Laboratório de Analítica, Tecnologia Educacional e Software Livre
LAK	<i>Learning Analytics and Knowledge</i>
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LMS	<i>Learning Management System</i>
MAAP	Método de Analítica da Aprendizagem Preditiva
MDE	Mineração de Dados Educacionais
MEC	Ministério da Educação
MSSQL	<i>Microsoft SQL Server</i>
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
RQESD	Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância
SATE	Secretaria de Apoio as Tecnologias Educacionais
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SBIE	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
SEAD	Secretaria de Educação a Distância
SOLAR	<i>Society for Learning Analytics Research</i>
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UECE	Universidade Estadual do Ceará

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>2</b>	<b>ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM: CONCEITOS, ETAPAS E CONTRIBUIÇÕES.....</b>	<b>36</b>
2.1	O QUE É E COMO SE FAZ ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM?.....	37
2.2	O QUE DIZEM OS TRABALHOS QUE UTILIZAM A LA?.....	41
<b>2.2.1</b>	<b>As Teses e Dissertações.....</b>	<b>42</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Journal of Learning Analytics - JLA .....</b>	<b>59</b>
<b>2.2.3</b>	<b>O que os trabalhos encontrados sobre LA têm a dizer para a nossa pesquisa?.....</b>	<b>70</b>
<b>3</b>	<b>A TUTORIA NA EaD: a UECE em foco.....</b>	<b>82</b>
3.1	AS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES NECESSÁRIAS AO TUTOR...	85
<b>3.1.1</b>	<b>Habilidades necessárias ao tutor.....</b>	<b>92</b>
3.2	TUTORIA UAB/UECE.....	95
3.3	TUTORIA E O DESEMPENHO DO ESTUDANTE.....	101
<b>4</b>	<b>O CAMINHO METODOLÓGICO.....</b>	<b>106</b>
4.1	O PARADIGMA DE INVESTIGAÇÃO	106
4.2	A ABORDAGEM DE PESQUISA.....	109
4.3	OS PROCEDIMENTOS DE PESQUISA.....	114
<b>4.3.1</b>	<b>Procedimentos quantitativos de pesquisa.....</b>	<b>115</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Procedimentos qualitativos de pesquisa.....</b>	<b>125</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Integração dos procedimentos quantitativos e qualitativos de pesquisa.....</b>	<b>126</b>
4.4	ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA EM LA.....	128
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>131</b>
5.1	O RESULTADO DA ANÁLISE DE REGRESSÃO LOGÍSTICA BINÁRIA	132
5.2	O QUE DIZEM OS TUTORES ACERCA DO MODELO PREDITIVO.....	145
5.3	O QUE DIZEM OS ESTUDANTES ACERCA DO MODELO PREDITIVO.....	148
5.4	A VISÃO DOS TUTORES E ESTUDANTES E O MODELO PREDITIVO	161
5.5	O MODELO PREDITIVO.....	175
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>189</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>195</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>2013</b>
APÊNDICE A – ROTEIRO DE QUESTIONÁRIO AOS TUTORES DA UAB/UECE DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA.....	214
APÊNDICE B – ROTEIRO DE QUESTIONÁRIO AOS ESTUDANTES DA UAB/UECE DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA.....	219
APÊNDICE C – AÇÕES REALIZADAS PELOS TUTORES NO AVA MODDLE.....	223
APÊNDICE D – TERMO DE LIVRE CONSENTIMENTO ESCLARECIDO.....	225
APÊNDICE E – SIGNIFICADO DAS AÇÕES COM SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA.....	227

## 1 INTRODUÇÃO

A educação a distância (EaD)<sup>1</sup> é uma temática bastante discutida nos últimos anos, sobretudo pelo aumento expressivo de seu percentual de matrícula. Os dados consolidados, em Sinopses Estatísticas e Resumos Técnicos, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) no Censo da Educação Superior<sup>2</sup>, apresentam uma evolução no número de matrícula de 369.766 em 2007 para 1.756.982 em 2017 (INEP, 2018; INEP, 2018a), representando um aumento de 375,2%.

Dentre esse aumento de matrícula, o maior atendimento encontra-se nos cursos de licenciatura, apresentando também um crescimento significativo: 78.402 em 2005 para 745.611 em 2017 (INEP, 2016; INEP, 2018). Isto sinaliza, entre outros fatores, a relevância da EaD no processo de formação de professores da educação básica e a preocupação dos fomentadores de políticas públicas educacionais em priorizar esse grau acadêmico. Os professores do ensino fundamental eram público-alvo principal dos cursos a distância, tendo em vista que até o final da Década da Educação<sup>3</sup> todos deveriam estar habilitados em nível superior para exercerem a docência.

O crescimento das matrículas do Ensino Superior na modalidade a distância se dá, em parte, pelo acesso e utilização das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), sobretudo, a internet, e a sua aplicação no processo educacional, e pela publicação do Decreto nº 5.622/2005, revogado pelo Decreto nº 9.057/2017, que regulamentou o art. 80 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, nº 9.394/1996.

---

<sup>1</sup> Conceitualmente a Educação a Distância, como modalidade educacional, utiliza a sigla EaD, diferenciando-se da EAD – Educação Aberta e a Distância. Contudo, alguns autores se referem a essa modalidade com “A” maiúsculo (EAD). Neste trabalho utilizamos EaD com “a” minúsculo.

<sup>2</sup> O Censo da Educação Superior é realizado anualmente pelo INEP e é considerado o instrumento de pesquisa mais completo do Brasil sobre as instituições de ensino superior, seus cursos de graduação presencial ou a distância, cursos sequenciais, vagas oferecidas, inscrições, matrículas, ingressantes e concluintes e informações sobre docentes nas diferentes formas de organização acadêmica e categoria administrativa. Os dados são coletados a partir do preenchimento dos questionários, por parte das Instituições de Ensino Superior (IES) e por importação de dados do Sistema e-MEC. Após preenchimento (pelas IES), conferência e validação dos dados, o Censo é finalizado, os dados são divulgados e a Sinopse Estatística é publicada. A última sinopse publicada da Educação Superior foi a do ano de 2017, atualizada em 20 de setembro de 2018.

<sup>3</sup> A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, nº 9.394/1996, instituiu, em 1996, a Década da Educação, em que, quando finalizada, todos os professores deveriam estar habilitados em nível superior para lecionarem na educação básica. Contudo, é importante dizer que a oferta em cursos de EaD nessa década começou a se tornar um pouco mais expressiva a partir do ano de 2002, com uma matrícula total de 40.714 alunos (INEP, 2007, p. 20).

A LDBEN, em 1996, incluiu a EaD nas discussões sobre as políticas educacionais e a concedeu um *status* de “modalidade de ensino”. Antes disso, era tratada como educação supletiva ou complementar. Além de especificar as normas para a implantação e funcionamento da educação na modalidade a distância, representando relevante avanço na regulamentação de todas as possibilidades legais de ensino a distância no País, o Decreto nº 9.057/2017 conceitua a EaD como

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

Além de apresentar a concepção de EaD, o Decreto nº 9.057/2017 dispõe sobre a criação, a organização, a oferta e o desenvolvimento de cursos a distância. Atuando em “lugares e tempo diversos”, essa modalidade de ensino surge como alternativa à problemática do acesso à educação, sobretudo para a formação de professores.

A formação de professores é um tema discutido no cenário acadêmico brasileiro desde o final dos anos 1960, sobretudo pela criação das faculdades ou centros de educação nas universidades. Contudo, foi somente na década de 1980 que os discursos passaram a ser marcados por uma dimensão política, ou seja, formar educadores críticos e conscientes do seu papel, comprometidos com a formação da consciência crítica dos seus alunos. Como consequência, dos anos 1990 em diante a discussão está voltada para a relação teoria e prática, preocupando-se com o “professor pesquisador” e “professor pesquisador reflexivo”. (AZEVEDO et al., 2012; CUNHA, 2013). Desde então, foi crescente o número de estudos e pesquisas relacionados a essa temática.

Adentrar esse caminho de investigação remete à nossa inserção na iniciação científica, que possibilitou a pesquisa e o conhecimento de alguns horizontes, os quais foram se ampliando e nos trouxeram até aqui. Como pesquisadora, a formação de professores, o uso das tecnologias digitais e a educação a distância foram temáticas de estudo desde a graduação. Enquanto bolsista de Iniciação Científica da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) e integrante do Grupo de Pesquisa *Política Educacional*,

*Docência e Memória*<sup>4</sup>, foi possível contribuir em diversos estudos que muito ajudaram na definição deste foco de investigação. Foram eles: *O Professor em Cenários de Reforma*<sup>5</sup>; *Inovações Institucionais na Escola*<sup>6</sup>; e, *Magister: Avaliação de um Programa de Formação de Professores*<sup>7</sup>.

As questões levantadas por esses primeiros contatos com a pesquisa científica inquietaram quanto à preparação dos professores para utilizarem novos recursos (a exemplo dos tecnológicos) como instrumentos de melhoria do processo ensino-aprendizagem, remetendo ao aprofundamento teórico sobre a ideia de Inovação e Mudança, pesquisa coordenada por Farias (2002). Um dos aspectos da pesquisa sobre o Programa Magister tornou-se alvo do trabalho monográfico de conclusão do curso de Pedagogia<sup>8</sup>, ocasião em que debruçamos sobre a relação entre as TDICs e a formação docente.

Essas inquietações levaram a aprofundar a temática, por ocasião da realização do Mestrado Acadêmico em Educação. Imergimos no oceano do *software* livre e isso se estabeleceu na necessidade de pesquisar especificamente sobre a formação do professor para o uso desse novo padrão de *software*. Percebemos que o contexto vivenciado, à época, nos mostrava que a exclusão digital forçava o Brasil e o mundo a traçar novas opções de inclusão. Esse movimento de acesso à tecnologia fortaleceu o crescimento da EaD, tendo em vista que o uso de ferramentas tecnológicas é imperativo nessa modalidade de ensino, conforme expressa o artigo 1º do Decreto 9.057/2017.

Importante ressaltar que, no mestrado, passamos a integrar o Grupo de Pesquisa Laboratório de Analítica, Tecnologia Educacional e *Software* Livre (LATES)<sup>9</sup>. Este grupo tem como foco de investigação a formação de professores para o uso das tecnologias, *software* livre, educação a distância e analítica da aprendizagem (tradução da expressão em inglês “*learning analytics*”, doravante LA).

---

<sup>4</sup> Participação que aconteceu de 2002 a 2004, sob a orientação da Professora Dr.<sup>a</sup> Sofia Lerche Vieira.

<sup>5</sup> O estudo buscou detectar como as mudanças na educação atingem os professores, procurando destacar o impacto das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDICs).

<sup>6</sup> Essa pesquisa apreciou a visão de diretores, professores e alunos acerca de algumas inovações educacionais introduzidas no contexto da escola cearense, quais foram: ciclos, classes de aceleração, escola viva, telensino, eleição de diretores, conselho escolar, sistema de acompanhamento pedagógico e projeto político pedagógico.

<sup>7</sup> Buscou oferecer elementos de diagnóstico e de orientação para as mudanças necessárias ao Programa.

<sup>8</sup> O trabalho buscou conhecer os saberes trabalhados pelo Programa acerca das tecnologias, assim como captar como os professores-alunos incorporavam esse aprendizado em seu cotidiano de trabalho.

<sup>9</sup> Coordenado pelo Professor Dr. João Batista Carvalho Nunes.

A aproximação com a Educação a Distância foi consequência desse percurso: atuamos como tutora<sup>10</sup> na Universidade Federal do Ceará (UFC Virtual), em seus cursos de licenciatura, e na Universidade Estadual do Ceará em cursos de pós-graduação *lato sensu*. Nas duas instituições, colaboramos ainda em grupos de pesquisa, no *design* educacional e na elaboração de conteúdos.

Estas experiências reforçaram a necessidade de aprofundar os estudos sobre a formação dos professores, agora em nova modalidade de ensino: a EaD. Mattar (2011, p. 4) divide a história da EaD em três grandes gerações: “(1) cursos por correspondência; (2) novas mídias e universidades abertas; e (3) EaD on-line.” Essa divisão corrobora com a afirmação de Litto, quando diz que:

O Brasil vive, simultaneamente, o impacto de três diferentes “ondas” econômicas, cada uma com consequências variadas para a EAD (*sic*): a *agrícola* (com muitas pessoas morando na área rural ou em cidades distantes de centros de conhecimento, o que justifica a continuação, por certo tempo ainda, da prática de aprendizagem por meio de materiais impressos ou “cursos por correspondência”), a *industrial* (para qual cursos por rádio e televisão são apropriados) e a da *tecnologia da informação* (cursos via Web são os mais indicados). Esta última cresce rapidamente devido à aceleração das inovações que se estendem também à área da comunicação. (2009, p.18).

De uma forma bem pré-futurista, essas ondas econômicas foram indicadas por Alvin Toffler em 1980, em seu *bestseller The Third Wave*<sup>11</sup>. Ele afirmava que a primeira onda tratava da revolução agrícola, a segunda onda apresentava as modificações ocorridas na sociedade com base na revolução industrial, e a terceira onda anunciava a “era da informação”.

Outros autores, como Moore e Kearsley (2007), dividem a evolução da EaD em cinco gerações: (1) estudos por correspondência; (2) ensino por meio da transmissão – rádio e TV; (3) nova modalidade de sistemas educativos, as universidades abertas; (4) cursos por áudio e videoconferência transmitido por telefone, satélite, cabo e redes de computadores; e, (5) aulas virtuais baseadas no computador e na internet. Para esses autores, a educação a distância é “o aprendizado planejado que ocorre normalmente em um lugar diferente do local do

---

<sup>10</sup> Corroboramos com a ideia de Mattar (2012) quando afirma que o tutor exerce funções docentes. É utilizada a expressão “professor-tutor”; contudo, embora concordemos com a terminologia, utilizaremos neste trabalho a nomenclatura “tutor”, tendo em vista que entendemos estar imbricada em sua função essa categoria, a de “professor”, não sendo necessário ser inserida a palavra professor antes de tutor.

<sup>11</sup> O livro *A Terceira Onda* foi traduzido para o Português em 1984. Em 2012, encontrava-se na 31ª edição.

ensino, exigindo 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).

É possível dizer que a evolução histórica da EaD no Brasil e no mundo iniciou com a utilização de material impresso e disseminação dos meios de comunicação, foi se transformando com a invenção e propagação de recursos de áudio, vídeo, transmissões de rádio e televisão, videotexto, computador e, por fim, tecnologias digitais e internet. Grosso modo podemos dizer que essa evolução está caracterizada pela mudança no uso das tecnologias, as quais fazem toda a diferença nessa modalidade de ensino. A concepção de um curso a distância, em essência, difere da concepção dos cursos presenciais. A EaD tem suas próprias características, desde os objetivos, meios, métodos e estratégias. Utiliza essencialmente as tecnologias para mediar o ensino, já que acontece em lugares e tempos diversos, ou seja, os professores e estudantes estão separados espacial e/ou temporalmente.

Podemos afirmar que a tecnologia inicial ainda é utilizada, seja por correio impresso ou eletrônico – *e-mail*. E as tecnologias digitais e a internet, denominadas de terceira, quarta ou quinta gerações, dependendo da classificação assumida pelo autor, são as propulsoras da EaD no Brasil e no mundo, embora ainda estejam defasadas em alguns países, a exemplo da Coreia do Norte, com 0,06% da população conectada, Eritréia (1%) e Níger (4%) (CIRIACO, 2018).

Concomitante a essa evolução tecnológica, o Ministério da Educação (MEC) implantou o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), por meio do Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006, no âmbito do Fórum das Estatais pela Educação, tendo como prioridade a formação de professores da educação básica. De acordo com o artigo 1º, parágrafo único deste decreto, são objetivos do Sistema UAB:

- I - oferecer, prioritariamente, cursos de licenciatura e de formação inicial e continuada de professores da educação básica;
- II - oferecer cursos superiores para capacitação de dirigentes, gestores e trabalhadores em educação básica dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios;
- III - oferecer cursos superiores nas diferentes áreas do conhecimento;
- IV - ampliar o acesso à educação superior pública;
- V - reduzir as desigualdades de oferta de ensino superior entre as diferentes regiões do País;
- VI - estabelecer amplo sistema nacional de educação superior a distância; e,
- VII - fomentar o desenvolvimento institucional para a modalidade de educação a distância, bem como a pesquisa em metodologias inovadoras de ensino superior apoiadas em tecnologias de informação e comunicação. (BRASIL, 2006).

A intenção não foi criar uma nova instituição de ensino, mas, de acordo com os documentos oficiais, o objetivo do MEC foi articular as instituições já existentes, criando possibilidades de levar o ensino superior público de qualidade aos municípios brasileiros que não possuíam cursos de formação superior ou àqueles em que os cursos ofertados não eram suficientes para atender toda a demanda.

Por meio da colaboração entre União (via universidades públicas) e entes federativos (governos estaduais e municipais), criam-se centros de formação permanentes denominados polos de apoio presenciais, em localidades consideradas estratégicas (BRASIL, UAB/CAPES, 2018). De acordo com a Nota Técnica nº 2/2018/CGPC/DED (BRASIL, 2018), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, nos 26 estados brasileiros, mais o Distrito Federal, há mais de 130 instituições públicas federais e estaduais ofertando cursos de graduação e pós-graduação na modalidade EaD em mais de 800 polos UAB em diversos municípios.

Se há um crescimento considerável na busca pelos cursos a distância, a Academia precisa se preocupar com a qualidade desses e o conseqüente desempenho de seus estudantes, pois, paralelo a esse fenômeno apresenta-se a necessidade de profissionais capacitados não somente para elaborar e formatar os cursos, mas também para acompanhar e avaliá-los. Contudo, grande parte desses profissionais tem como referência as experiências presenciais, as quais não podem ser transferidas integralmente para a modalidade a distância.

De acordo com Mota (2009, p. 297), a UAB “constitui uma boa oportunidade para experiências e ações de caráter andragógico, ou seja, adultos que trazem experiências prévias do mundo do trabalho e retornam aos bancos escolares à procura de uma formação inicial ou continuada”. O autor não descarta a possibilidade de inclusão de jovens no ensino superior por meio da EaD, pelo contrário, reforça a apropriação desta modalidade para a educação de adultos.

A autonomia do aluno é uma das características importantes da EaD, pois, como afirma Mota (2009, p. 299), os adultos “demandam, de forma especial, estar claramente envolvidos nos processos de planificação, planejamento e avaliação das metodologias adotadas”, tornando-se sujeitos ativos no processo ensino aprendizagem.

O aluno da EaD vai se deparar com uma sala de aula diferente (Ambiente Virtual de Aprendizagem, doravante AVA) e um professor virtual (tutor). O AVA potencializa a aproximação entre professores e alunos dentro do processo educativo, principalmente pelo caráter individualizado dos estudos (SILVA; PEREIRA; SOARES, 2014). De acordo com Silva (2011, p. 64):

O ambiente virtual de aprendizagem é a sala de aula online. É composto de interfaces ou ferramentas decisivas para a construção da interatividade e da aprendizagem. Ele acomoda o *web-roteiro* com sua trama de conteúdos e atividades propostos pelo professor, bem como acolhe a atuação.

Contudo, embora seja importante a criação e utilização desses ambientes, cabe destacar que as ações realizadas nos AVA são diferentes das que são executadas pelos professores na educação presencial. Esse é o grande desafio dos formuladores de políticas em EaD, e de todos os atores envolvidos nessa modalidade, pois não é simplesmente transportar o modelo presencial para a educação a distância.

A equipe pedagógica que atua no planejamento e execução do curso em EaD é denominada de “polidocente”. Esse termo foi cunhado por Mill, Ribeiro e Oliveira (2014, p. 67), “composto de poli, no sentido de multiplicidade, e docência, aquele que exerce a atividade de ensinar, responsável pela decisão pedagógica no ensino-aprendizagem, com o objetivo de melhorar esta última”. Para os autores, a “polidocência virtual é, portanto, a docência realizada por um coletivo de trabalho na EaD, mediada pelas TDIC”. Implica uma docência exercida por várias pessoas, um “coletivo de trabalhadores que, mesmo com formação e funções diversas, é responsável pelo processo de ensino-aprendizagem na EaD” (MILL; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2014, p. 24). Essa equipe é composta pelos seguintes professores: o conteudista, o coordenador de disciplina, o formador (ou aplicador), o tutor (presencial e virtual); e, ainda, uma equipe multidisciplinar, com especialistas em mídia impressa, audiovisual, virtual, vídeo e webconferência, além de outros profissionais eventuais, projetista educacional e uma equipe coordenadora (MILL; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2014).

O profissional que atua diretamente com os cursistas é o tutor. Ele tem um papel fundamental no processo educacional desenvolvido no curso, pois se responsabiliza pelo acompanhamento e aprendizagem do estudante. Nesse processo, a interação e a motivação também fazem parte de suas atribuições, com

vistas a evitar o desestímulo e a evasão. Este personagem e suas ações são o objeto principal da nossa pesquisa.

Entendemos que as atividades realizadas pelos tutores são “ações docentes” (MATTAR, 2012), pois ele é responsável pela mediação do processo pedagógico junto aos discentes geograficamente distantes. Esclarece dúvidas por meio de recursos tecnológicos, promove espaços de construção coletiva de conhecimento e participa dos processos avaliativos. Sua função, além de mediar, é também incentivar a aprendizagem individual e coletiva. Ele é um ser ativo no processo de construção de conhecimento e autonomia discente (NUNES, V. 2013). Assim, ele precisa além de fazer a mediação do conhecimento, sanar dúvidas, entre outros fatores, e também promover a interação e realizar as avaliações dos cursistas.

As competências necessárias ao exercício da tutoria estão apresentadas em três dimensões: a técnica, a gerencial e a pedagógica. Na técnica, o tutor deve ter domínio dos recursos tecnológicos, capacidade de socialização de saberes e elaboração de relatórios técnicos; na gerencial, deve ter habilidade de planejamento a curto e médio prazo, prontidão na reformulação de estratégias para a solução de problemas e autonomia na tomada de decisões; e, na pedagógica, deve ter domínio do conteúdo específico a ser trabalhado; habilidade para estimular a busca de resposta pelo estudante, disposição para continuar aprendendo, domínio de técnicas motivacionais aplicáveis à EaD, conhecimento e domínio de recursos didáticos e domínio dos critérios de avaliação do curso (BERNARDINO, 2011).

As intervenções do tutor distinguem-se das do professor presencial em três dimensões principais: tempo, oportunidade e risco. O tempo do tutor é escasso, pois ele não sabe quando o estudante voltará a entrar em contato para uma nova orientação, assim as oportunidades de diálogo e de aprofundamento devem ser bem aproveitadas. O risco está em não aproveitar bem o tempo, e a oportunidade, em permitir que o estudante siga com uma visão parcial ou distorcida do tema, o que prejudicará o seu progresso na disciplina (LITWIN, 2001).

As ações dos tutores no AVA se traduzem em fóruns, portfólios, *chats*, e-mails individuais e coletivos etc., denominados e comumente conhecidos como recursos ou atividades. Tais intervenções podem ter objetivos pedagógicos e/ou

administrativos e visam, sobretudo, atender as necessidades educativas do estudante.<sup>12</sup>

O tutor a distância é o responsável direto pela realização dessas ações, pois ele é quem faz a mediação do processo ensino aprendizagem no ambiente virtual. Contudo, na experiência da UAB, existe a figura do tutor presencial, o qual responde a demandas administrativas e pedagógicas e acompanha presencialmente os estudantes no polo.

Campbell e Oblinger (2007) afirmam que um dos desafios mais importantes do ensino superior é o sucesso do estudante. Assim, para atender as expectativas dos cursistas e contribuir para o alcance desse desafio, o tutor precisa estar preparado para essa experiência. Inicialmente tendo consciência da importância da sua atuação no curso e depois promovendo, de fato, a interação entre os estudantes e tutores e desses com o conhecimento.

Nesse contexto, o papel principal do tutor é a mediação pedagógica, ou seja, ele deve criar estratégias e metodologias de ensino que possibilitem a aprendizagem autônoma dos estudantes. Ademais, precisa clarificar os percursos e condições de estudo, para que sejam alcançados resultados positivos. Significa que a simples disponibilização de materiais didáticos, textos e mídias audiovisuais não garantem que os sujeitos se apropriem do conhecimento. É importante e necessária uma mediação pedagógica efetiva, a qual deve ser realizada pela tutoria. À medida que cresce o número de matrículas dos cursos a distância, e uma corrida pela formação dos profissionais que atuam nessa área, é relevante analisar a atuação destes, percebendo de que forma as suas ações influenciam no desempenho de seus estudantes<sup>13</sup>.

Não se pode esperar do tutor as mesmas ações realizadas pelos professores que atuam na educação presencial, mas é importante situar o cursista diante das novas formas de aprendizagem nos ambientes virtuais. São necessárias regras mínimas de participação para que ele se mantenha *online* e presente até o final do curso. O tutor não pode simplesmente acessar o ambiente, ele deve contribuir substancialmente para as discussões.

---

<sup>12</sup> São “ações” todas as intervenções realizadas pelos tutores no ambiente virtual de aprendizagem.

<sup>13</sup> O desempenho do estudante refere-se à nota final do estudante em cada disciplina cursada. De modo mais específico, para fins estatísticos, o desempenho da turma.

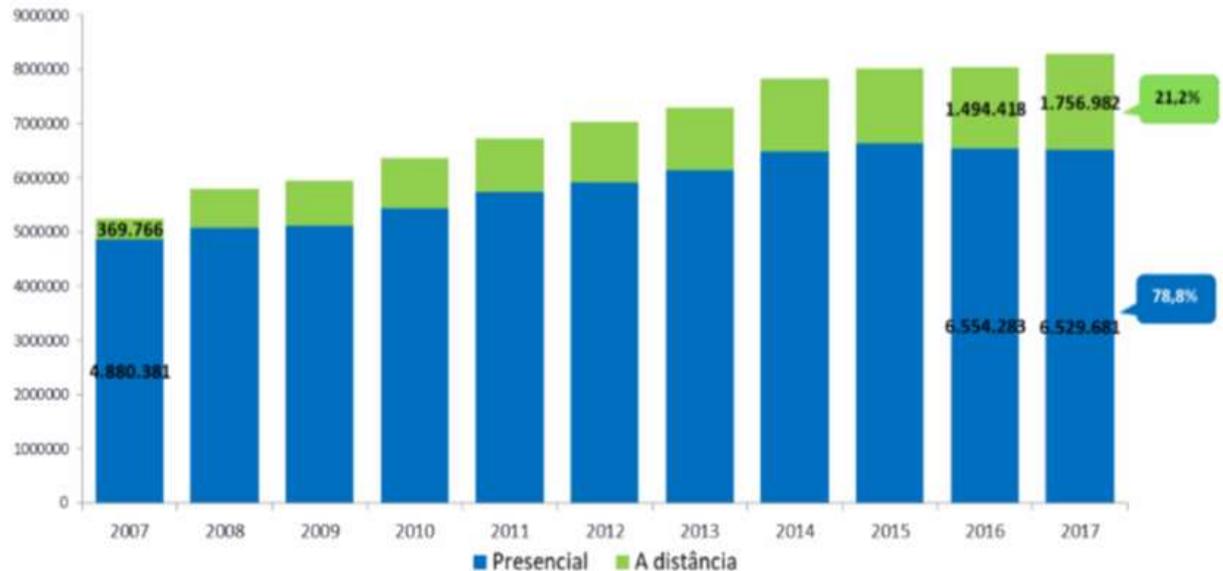
Autores como Mill, Ribeiro e Oliveira (2014), destacam o tutor como mediador do processo ensino-aprendizagem e apontam o papel de destaque que cada vez mais esse profissional tem ocupado no cenário educacional, principalmente diante da expansão da EaD no Brasil nos últimos anos. Da mesma forma, pesquisas apontam (ABREU-E-LIMA e ALVES, 2011; KAMINSKI, 2012; AGUILAR, RODRÍGUEZ e BUGDUD, 2012; LOCATELLI *et al.*, 2012) a importância do acompanhamento do tutor às atividades dos estudantes, situando a interação como fator determinante neste processo.

Bicalho e Oliveira (2012, p. 469) destacam em sua pesquisa que os resultados de análises de fóruns de discussão entre tutores e estudantes de um determinado curso de licenciatura de uma instituição pública resultam em uma “relação significativa entre o engajamento dialógico dos interlocutores e a qualidade dos processos de aprendizagem”. Demonstram que as ações dos tutores provocam mudanças de significados nos estudantes.

A ausência desta mediação engessa o curso e acarreta em graves problemas para estudantes, tutores e o curso em sua totalidade, pois compromete o objetivo final da formação: a aprendizagem e sucesso dos estudantes. É sabido que um grande número de estudantes dos cursos em EaD desistem no percurso, o número de matrículas é contrastante com o número de concludentes. Pesquisas apontam (EMANUELLI, 2011; BARBOSA, 2013; AGUIAR, 2016; SALES, 2017) a evasão nos cursos a distância como um dos principais obstáculos enfrentados e o maior desafio para as instituições.

Embora o Censo de Educação Superior não apresente dados de evasão, é possível depreender esse dado quando são apresentados os números de matrículas, de ingressos, e posteriormente, de concluintes. Para esclarecermos essa afirmação, apresentaremos alguns gráficos que a representam. Vejam inicialmente o GRAFICO 1:

**Gráfico 1 – Número de matrículas em cursos de graduação, por modalidade de ensino, 2007-2017**

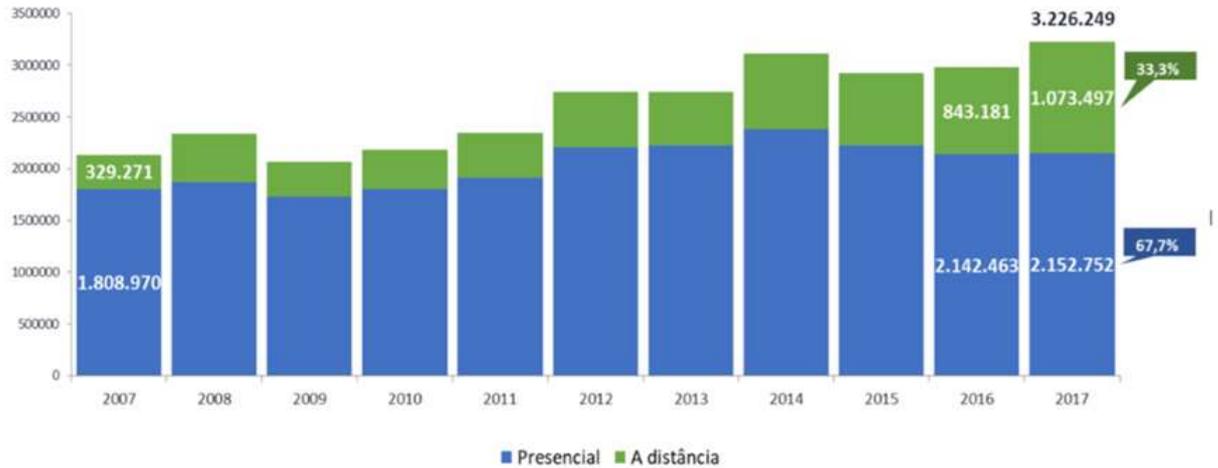


Fonte: INEP (2018a, p. 17).

O número de matrículas é um indicador que pode ser calculado para ensino fundamental, ensino médio, curso normal em nível médio, educação de jovens e adultos, educação profissional em nível técnico e ensino superior. Expressa o total de alunos matriculados em determinado nível de ensino (INEP, 2004). Pode ser calculado também para diferentes modalidades de ensino, como a educação a distância.

O conceito de estudantes ingressantes, tomando emprestado da compreensão utilizada no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade), por meio da Portaria normativa nº 840, de 24 de agosto de 2018 (BRASIL, 2018), são todos os alunos que iniciaram um curso de uma Instituição de Educação Superior (IES) e concluíram (integralizaram) até 25% da carga horária mínima do curso em que estão matriculados. Vejamos o número de ingressantes representados da mesma forma que o gráfico anterior.

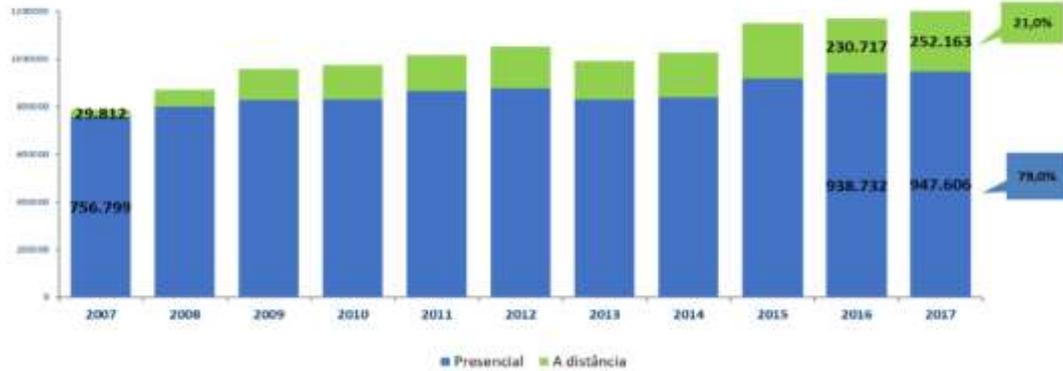
**Gráfico 2 - Número de ingressantes em cursos de graduação por modalidade de ensino, 2007-2017**



Fonte: INEP (2018a, p. 11).

O GRÁFICO 3 encerra apresentando o número de concluintes para ratificar a afirmação sobre a evasão. Para o Enade (BRASIL, 2018), são os estudantes que integralizaram 80% ou mais da carga horária mínima do currículo definido pela instituição de educação superior; não tenham colado grau até o último dia do período de retificação de inscrições, ou que tenham previsão de integralização da carga horária do curso até julho do ano subsequente da edição do Enade. Já no Dicionário de Indicadores Educacionais esse conceito refere-se apenas aos concluintes do sexo feminino. Nesse caso, preferimos utilizar a conceituação do Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis, pois representa melhor o que estamos nos referindo nesta modalidade de ensino: concluinte é o “o aluno que está no último ano do curso, prestes a concluí-lo”.

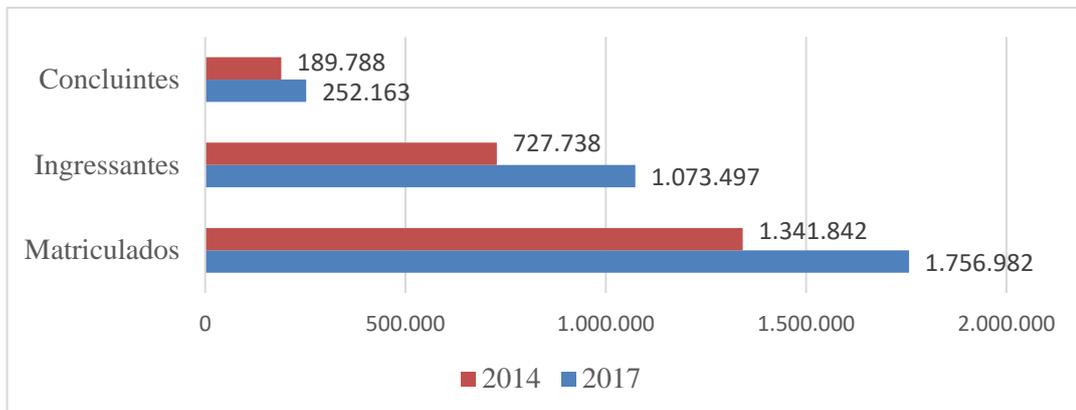
**Gráfico 3 – Número de concluintes em cursos de graduação, por modalidade de ensino, 2007-2017**



Fonte: INEP (2018a, p. 22).

Os dados demonstram o fenômeno da evasão, contudo, não somente nos cursos a distância, mas também nos ofertados presencialmente. Mas, ressaltando os números dos cursos em EaD, no ano de 2017, dos 1.756.982 estudantes que se matricularam na EaD, apenas 1.073.497 ingressaram e, neste mesmo ano, apenas 252.163 alunos concluíram (INEP, 2018a). Esse número de concluintes ingressaram pelo menos quatro anos antes, que é o tempo médio de duração de uma graduação. Significa que este número de concluintes se refere aos ingressantes em 2014, ou seja, 727.738 estudantes. Logo, os concluintes em 2017 representam apenas 34,65% dos ingressantes em 2014. O restante (65,35%) se evadiu ou está retido nos cursos (INEP, 2015). Vejam no GRÁFICO 4.

**Gráfico 4 – Matriculados, ingressantes e concluintes dos cursos de graduação em EaD 2014 e 2017**



Fonte: Adaptado de INEP (2014; 2018).

Dentre as causas da evasão, pode ser citada a falta de adaptação à metodologia (ABED, 2013), sobretudo, devido à falta de contato e presença física do professor. Moore e Kearsley (2010, p.149) afirmam que os tutores são “os olhos e ouvidos do sistema”. E outros pesquisadores (MATTAR, 2011; MILL, RIBEIRO, OLIVEIRA, 2014) apontam o tutor como principal responsável por apoiar o processo de aprendizagem e proporcionar a interação e a elaboração coletiva do conhecimento. Aguiar (2016) concluiu em sua pesquisa que a cada interação do estudante no AVA é diminuída sua possibilidade de evadir-se. Quem acompanha e media essa interação é o tutor. Assim, defendemos que o tutor pode intervir no resultado do estudante, por meio das ações desempenhadas no AVA, e pode inclusive evitar futuras evasões.

Torna-se urgente e de suma importância, diante da responsabilidade do tutor no processo educativo, analisar as ações desse profissional no Ambiente Virtual de Aprendizagem, com o objetivo de propor melhorias na mediação pedagógica. Para tanto, é necessário identificar quais ações potencializam resultados positivos e quais minimizam a possibilidade de um desempenho satisfatório do estudante, podendo ocasionar seu desestímulo e evasão. Essas ações são disponibilizadas no ambiente virtual e podem ser quantificadas por meio de planilhas eletrônicas com números consideráveis de linhas.

Nessa perspectiva, existe uma solução baseada em tecnologia (NUNES, J. 2013) denominada analítica da aprendizagem (*learning analytics* - LA), que além de interpretar uma grande gama de dados<sup>14</sup>, apresenta a possibilidade de “avaliar o progresso acadêmico, prever o desempenho futuro e identificar potenciais problemas”<sup>15</sup> (JOHNSON *et al.*, 2012, p. 22).

O objetivo da analítica da aprendizagem, de acordo com Johnson *et al.* (2012, p. 22), é “permitir que os professores e as escolas adaptem as oportunidades educacionais ao nível da necessidade e habilidade de cada aluno em tempo próximo do real”,<sup>16</sup> sendo possível intervir de forma individual e eficaz nas necessidades dos estudantes.

---

<sup>14</sup> No nosso caso são as ações dos tutores no AVA.

<sup>15</sup> “assess academic progress, predict future performance, and spot potential issues.”

<sup>16</sup> “The goal of learning analytics is to enable teachers and schools to tailor educational opportunities to each student’s level of need and ability in close-to-real time.”

Um modelo de referência para a analítica da aprendizagem é desenhado por Chatti *et al.* (2012, p. 9) e contempla quatro dimensões, dentre as quais temos o “por quê”, que apresenta como possíveis objetivos da LA o “monitoramento, análise, predição, intervenção, tutoria/tutoria, avaliação, feedback, adaptação, personalização, recomendação e reflexão”<sup>17</sup>.

Na predição, o objetivo é desenvolver, a partir das atividades que estão sendo realizadas pelo estudante, um modelo que preveja o seu desempenho futuro, o qual pode ajudar na intervenção e na tomada de decisão para sugerir melhorias no processo (CHATTI *et al.*, 2012). Assim, a analítica da aprendizagem nos auxilia na identificação de um modelo preditivo com vistas a uma intervenção tutorial mais direcionada e efetiva.

É nesse contexto que se insere nossa pesquisa: a partir da analítica da aprendizagem apresentar a relação existente entre as ações dos tutores no ambiente virtual de aprendizagem e o desempenho dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE. Por isso, questionamos: qual a relação entre as ações desenvolvidas pelos tutores no AVA e o desempenho dos estudantes em um curso de licenciatura da UAB/UECE? Esse problema de pesquisa ensejou os seguintes objetivos:

#### **Geral:**

Analisar as ações realizadas pelos tutores no AVA *Moodle* e sua relação com o desempenho dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, tomando por base a analítica da aprendizagem.

#### **Específicos:**

- Identificar as ações realizadas pelos tutores no AVA *Moodle* junto aos estudantes dos cursos de licenciatura em Química da UAB/UECE;
- Elaborar um modelo estatístico das ações dos tutores no AVA que interferem no desempenho dos estudantes dos cursos de licenciatura em Química da UAB/UECE, a partir da analítica da aprendizagem;

---

<sup>17</sup> “monitoring, analysis, prediction, intervention, tutoring/mentoring, assessment, feedback, adaptation, personalization, recommendation, and reflection.”

- Conhecer as ações que interferem no desempenho do estudante sob a perspectiva dos tutores e estudantes e comparar com o modelo estatístico obtido na pesquisa;
- Propor diretrizes que subsidiem a elaboração de uma proposta de interação de tutoria para o AVA dos cursos de licenciatura da UAB/UECE, com base nos resultados encontrados.

Esses objetivos alcançados nos ajudaram a defender a **tese** de que as ações dos tutores no Ambiente Virtual de Aprendizagem interferem no desempenho dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE: algumas contribuem para melhorar o desempenho, enquanto outras favorecem o baixo desempenho e a evasão, merecendo ser evitadas.

Além desta introdução, primeiro capítulo desta tese, que retrata a problemática em que o trabalho está inserido, os objetivos e a tese defendida, essa pesquisa conta ainda com mais cinco capítulos. O segundo, **Analítica da Aprendizagem: conceitos, etapas e contribuições**, expõe o conceito de analítica da aprendizagem, as fases propostas por Chatti *et al.* (2012), alguns trabalhos realizados na perspectiva da LA com foco na questão de pesquisa deste trabalho, e por fim, as contribuições desses achados para o nosso estudo.

O terceiro capítulo, **Tutoria em EaD: o foco na UAB/UECE**, apresenta a tutoria na educação a distância, indicando as competências e habilidades necessárias ao tutor e, ainda, descrevendo como é a tutoria na UAB/UECE. Essa seção finaliza apresentando a importância das ações do tutor e sua relação com desempenho do estudante.

O quarto capítulo apresenta nosso caminho metodológico, ou seja, os passos dados para alcançar os objetivos da pesquisa. Iniciamos evidenciando o paradigma de pesquisa, perpassando pelos métodos e procedimentos para coleta e análise de dados, e finalizando com os aspectos éticos da pesquisa.

A análise dos dados está contemplada no quinto capítulo. Apresentamos o modelo preditivo com as ações que serviram de base para a elaboração do Plano de interação de tutoria e a visão dos tutores e estudantes acerca desse modelo. Por fim, o são tecidas as considerações finais a partir dos resultados da pesquisa, acompanhada, em seguida, pela relação de obras e autores que embasaram teórica e empiricamente este relatório de pesquisa.

## 2 ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM: CONCEITOS, ETAPAS E CONTRIBUIÇÕES

Esse capítulo tem como objetivo apresentar a Analítica da Aprendizagem (*Learning Analytics*), doravante LA, seus conceitos, objetivos, etapas e procedimentos. Além disso, para uma melhor fundamentação e fortalecimento da nossa pesquisa foi realizada uma busca em trabalhos que utilizaram a LA, teses, dissertações e artigos do periódico *Journal of Learning Analytics*.

A Analítica da Aprendizagem é um campo investigativo emergente que tem se mostrado eficaz para a coleta e análise de uma gama de dados educacionais. É uma área que tem sido desbravada no Brasil e na América Latina (NUNES, J. 2014), porque se tem percebido o potencial desse campo, que não é tão novo para os estudiosos nos EUA, Europa, Canadá e Austrália.

A LA se desenvolveu, sobretudo, pelo surgimento da segunda geração da *web* e a disseminação dos ambientes virtuais. Com a possibilidade de coleta e armazenamento de grande volume de dados educacionais há a necessidade de atribuir significado a esses dados para contribuir com a melhoria do desempenho dos estudantes (FERGUSON, 2012).

A tomada de decisões subsidiada por análise de dados relacionados aos alunos ou produzidos por eles tem gerado impactos significativos na educação. A previsão de resultados é o ponto forte da LA, por isso tem crescido o seu uso nos mais variados campos de pesquisa. Seu potencial tem se voltado para os discentes e seu sucesso escolar, contudo, pode ser também uma ferramenta poderosa para professores e instituições, podendo ser usada para subsidiar o melhoramento de suas práticas.

As instituições educacionais detêm uma grande quantidade de dados, mas ainda são ineficientes no uso e manuseio adequado desses dados, realizando análises com atrasos substanciais e perdendo a oportunidade de intervenções (RIGO *et al.*, 2014). Essa quantidade tem aumentado no decorrer dos anos, especialmente pelo crescimento expressivo das matrículas nos cursos na modalidade de EaD. Contudo, os trabalhos publicados neste campo estão concentrados na área da Ciência da Computação, fato que Shum e Ferguson (2011) explicam pelo fato de a origem da LA não estar vinculada à Educação, mas ao uso da computação voltada para o mercado corporativo.

Outro indicador a se refletir é que os resultados das pesquisas, em geral, estão voltados para a criação de sistemas de alertas, principalmente no que diz respeito à evasão dos alunos. É necessário ampliar esse potencial e perceber a abrangência das questões educacionais, perpassando elementos didáticos, gerenciais, curriculares, relacionais etc. As interações de alunos e professores são fonte inesgotável de análise, gerando resultados que melhorem não somente o desempenho dos alunos, mas também dos professores e coordenadores de cursos.

## 2.1 O QUE É E COMO SE FAZ ANALÍTICA DA APRENDIZAGEM?

Analítica da Aprendizagem (LA) “é a medição, coleta, análise e comunicação de dados sobre os alunos e os seus contextos, para fins de compreensão e otimização da aprendizagem nos ambientes em que esse processo ocorre”<sup>18</sup> (SIEMENS *et al.*, 2011, p. 4).

O objetivo da LA é “avaliar o progresso acadêmico, prever o desempenho futuro e identificar potenciais problemas”<sup>19</sup> (JONHSON; ADAMS; CUMMINS, 2012, p. 22). Chatti *et al.* (2012) reforçam que a LA converte dados educacionais em ações úteis para promover a aprendizagem.

Alguns pontos podem ser considerados a partir das definições supracitadas: 1) quando os autores imprimem a medição, coleta, análise e comunicação de dados, estão dizendo que esses dados devem ser interpretados, ou seja, tornados compreensíveis e úteis; 2) quando inserem os alunos e seus contextos, estão abrindo um leque de possibilidades para utilização dos dados, não somente dos estudantes ou produzidos por eles, mas também por todos os atores envolvidos no contexto educacional, isso significa tutores, conteudistas, coordenadores, administradores dos ambientes etc.; 3) quando eles finalizam a definição com o objetivo da LA, evidenciam a compreensão e otimização da aprendizagem, por meio da avaliação, predição e identificação de problemas. Significa que a análise desses dados deve ser útil para a avaliação, reflexão e intervenção, com vistas à promoção da aprendizagem.

---

<sup>18</sup> “is 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”.

<sup>19</sup> “[...] assess the academic progress and predict future performance, and identify potential problems”.

Existem outros conceitos que apresentam interseções com a LA, especialmente porque também se utilizam de dados educacionais ou que provêm de contextos educativos, ou porque capturam e analisam dados para auxiliar na tomada de decisão. Estamos nos referindo à analítica acadêmica e à mineração de dados educacionais. Contudo, enquanto a analítica acadêmica se preocupa com as instituições e a gestão de matrículas e a mineração de dados educacionais está focada na automatização das informações, a analítica da aprendizagem tem como foco o processo de aprendizagem dos alunos (CHATTI *et al.*, 2012).

Uma das pré-condições principais para a adoção de LA é a coleta de dados relevantes sobre o estudante. Um tipo amplamente utilizado de dados são os de rastreamento sobre interações dos alunos dentro de um sistema de gerenciamento de aprendizagem. Esses dados de rastreamento geralmente tomam a forma de fluxos de eventos, listas cronometradas de eventos pelo uso do sistema por parte de alunos ou tutores (por exemplo, lendo discussões ou carregando as notas dos alunos) (KOVANOVIĆ *et al.*, 2015).

Os dados provenientes dos AVA são matéria prima de grande valor na LA. Identificar o que é útil para análise é um dos passos necessários (pré-processamento) nesse processo, por isso, é preciso entender as suas etapas e dimensões. Chatti *et al.* (2012) dividem o processo global da analítica da aprendizagem em três etapas: (1) Coleta e pré-processamento de dados (momento quando se dá a coleta e conversão<sup>20</sup> dos dados que serão analisados); (2) Analítica e Ações (etapa em que se exploram os dados e se extraem informações a partir deles); (3) Pós-processamento (responsável pela melhoria contínua do processo da LA, tendo em vista que é possível nesta etapa confrontar os dados com a realidade e propor mudanças no processo).

Essas etapas formalizam que os dados devem ser convertidos para um formato que permita a utilização das técnicas da LA, que os resultados das análises devem subsidiar a tomada de decisão e que o pesquisador deve estar sempre disposto a adicionar novos atributos ou indicadores nos resultados para melhorar aqueles já existentes. Por isso, os autores definem esse processo como cíclico e iterativo.

---

<sup>20</sup> Para serem analisados, os dados precisam ser transformados em formatos legíveis aos programas de análise de dados. No nosso caso, por exemplo, precisaremos convertê-los em formato CSV (no qual o conjunto de caracteres utilizados será o Unicode – UTF-8, o delimitador de campos será o ponto e vírgula e os delimitadores de texto serão aspas duplas).

Para alcançar essas etapas principais do processo da LA, os autores indicaram um modelo de referência, o qual tem sido utilizado em inúmeras pesquisas (CAMBRUZZI, 2014; CHAVES, 2015; MOISSA, 2016; PORTAL, 2016; SALES, 2017). O modelo proposto por Chatti *et al.* (2012) parte de quatro dimensões, baseadas em quatro interrogações: O quê? Quem? Por quê? e Como?

**Figura 1 – Dimensões Analítica da Aprendizagem**



Fonte: Chatti, et al., 2012.

A dimensão dados e ambientes (O quê? – do inglês *What?*) define quais dados serão utilizados para análise, estes podem ser provenientes de sistemas educacionais centralizados, que são representados pelos *Learning Management System* (LMS), ou, em português, “sistemas de gestão da aprendizagem”, como o *Moodle*, por exemplo, e de ambientes de aprendizagem distribuídos, que são sistemas interativos e facilitados pela tecnologia ubíqua no apoio da aprendizagem de modo informal do estudante.

A segunda dimensão, interessados (Quem? – do inglês *Who?*) identifica os alvos ou os interessados pela a análise: alunos, professores, gestores, pesquisadores etc. Aos alunos, podem ser recomendadas ações que impliquem no aumento de sua nota; aos professores, podem ser dadas orientações pedagógicas de modo a aumentar a eficácia de suas metodologias de ensino; aos gestores, é possível favorecer o apoio na tomada de decisões sobre o modelo e andamento do curso etc.

Nos objetivos (Por quê? – do inglês *Why?*), são definidos os possíveis objetivos da análise sobre os dados, quais sejam: monitoramento e análise; previsão e intervenção; tutoria e mediação; avaliação e *feedback*; adaptação; personalização e recomendação; e, reflexão. Na primeira opção, é realizado o monitoramento das atividades dos alunos e são gerados relatórios sobre estes, com o objetivo de auxiliar na tomada de decisões dos professores. Outra possibilidade é a previsão do

desempenho do estudante baseando-se em suas ações, auxiliá-los em relação a algum conteúdo ou contexto ou mesmo na autoavaliação da eficiência e eficácia do processo de ensino. Podem ser focadas, ainda, as necessidades individuais dos estudantes, de forma a associar à instrução adaptativa de recursos de aprendizagem e escolha de atividades. Compreende-se, ainda, a possibilidade de ajudar o estudante a decidir sobre a sua própria aprendizagem, gerando um processo autodirigido, e da comparação de informações para verificar a eficácia do processo de ensino aprendizagem. Todos esses objetivos resultam em *feedbacks* tanto para os professores como para os alunos.

Na última dimensão, temos o método (Como? – do inglês *How?*), que identifica e define as técnicas que farão parte da análise dos dados, tais como: estatísticas; visualização de informação; mineração de dados; análise de redes sociais. Os relatórios estatísticos que são gerados pelas pesquisas precisam ser interpretados; para tanto, é necessária uma visualização de forma clara e concisa, que pode ser feita utilizando gráficos, representações ou mapas conceituais.

Existem duas dimensões no processo de LA apresentadas por Greller e Drachsler (2012), quais são: as restrições externas e as internas. As primeiras, que podem estar ligadas à origem dos dados a serem analisados, englobam as diferentes restrições que limitam os benefícios do processo de LA, podendo ser convenções (questões éticas, sociais e de privacidade) e normas (leis, políticas de organizações e padrões). As segundas, restrições internas, relacionam-se com as habilidades necessárias para desfrutar dos benefícios de LA e a influência ou aceitação de como uma ferramenta é aplicada ou utilizada, além das decisões tomadas em relação ao processo de ensino aprendizagem.

Outro ciclo que expressa um processo de LA consiste em: (1) Alunos (de uma universidade, de um curso *online*, alunos procurando por recursos de aprendizagem gratuitos disponíveis *online*); (2) Dados (captura dos dados sobre estes alunos ou gerados por estes – dados demográficos ou de navegação); (3) Análise (de forma a convertê-los em informações úteis, visualizações, listas de alunos em risco de não aprovação); e (4) Intervenções (de forma a impactar o processo de ensino-aprendizagem, por exemplo, um tutor pode entrar em contato com um aluno em alto risco de desistir do curso, ou analisar os dados de uma turma, informando-se sobre como ministrar as aulas com a próxima turma) (CLOW, 2012).

A análise é a etapa principal de todos os projetos de LA (CLOW, 2012). Clow (2012) adverte não ser necessário cumprir todas as etapas do processo, mas, para serem efetivas, as pesquisas precisam oferecer mecanismos para modificar o processo de ensino-aprendizagem, já que são as intervenções que geram impactos na realidade.

A captura ou coleta dos dados, a análise e as intervenções são etapas que são descritas por todos os autores, embora se apresentam de maneiras diferentes, abordam seus elementos centrais. Apenas o processo sugerido por Chatti *et al.* (2012) possui uma etapa para aperfeiçoar as análises realizadas, que não é contemplada nas demais propostas (o pós-processamento).

A seguir, realçaremos trabalhos que usaram Analítica da Aprendizagem e discutiremos as contribuições dessas pesquisas para o nosso estudo.

## 2.2 O QUE DIZEM OS TRABALHOS QUE UTILIZAM A LA?

As pesquisas no campo da Analítica da Aprendizagem são recentes no País, e o volume de trabalhos nessa área ainda é limitado, pois se trata de um tema embrionário de pesquisa, sobretudo no Brasil e na América Latina. Nunes, Nobre e Sampaio (2013) realizaram um levantamento no período de 2002 a 2012, em periódicos nacionais da área de Educação com *Qualis*<sup>21</sup> A1 e A2, Banco de Teses e Dissertações e nos anais da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) e do Congresso Internacional da Associação Brasileira da Educação a Distância (ABED), buscando teses, dissertações ou artigos brasileiros relacionados à temática da analítica da aprendizagem e não encontraram nenhum trabalho. Com o intuito de realizar o estado da arte sobre o uso da LA na América Latina, Nunes, J. (2015) consultou duas bases de dados de periódicos científicos: Scielo e Dialnet, selecionadas por congregarem periódicos latino-americanos e estarem posicionadas entre os dez principais repositórios em julho de 2015 no

---

<sup>21</sup> “O Qualis-Periódicos é um sistema usado para classificar a **produção científica dos programas de pós-graduação** no que se refere **aos artigos publicados em periódicos científicos**. Tal processo foi concebido para atender as necessidades específicas do sistema de avaliação e é baseado nas informações fornecidas por meio do aplicativo Coleta de Dados. Como resultado, disponibiliza uma lista com a classificação dos veículos utilizados pelos programas de pós-graduação para a divulgação da sua produção”. Disponível em: <http://capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/classificacao-da-producao-intelectual> . Acesso em 19 de jun de 2018.

*Ranking Web of Repositories*<sup>22</sup>. O autor selecionou apenas artigos sobre LA que representassem estudos e pesquisas realizadas na América Latina abrangendo todo o período coberto pelas bases de dados. Na pesquisa foram encontrados apenas dois artigos na Scielo e oito na Dialnet utilizando o descritor *learning analytics*. Dos dez artigos, somente dois relacionavam-se ao uso da LA na América Latina.

O interesse crescente pela análise automática de dados educacionais, contudo, tem feito a procura pelo tema registrar uma ascensão. É possível confirmar essa informação com o resultado da busca realizada por Sales (2017) e Gonçalves (2018) em suas pesquisas de doutorado. Tencionando a ampliação e atualização desses registros, faremos, por conseguinte, a discussão de investigações relacionadas à LA. Optamos inicialmente por pesquisar no Banco de Teses e Dissertações da CAPES<sup>23</sup>.

### 2.2.1 As Teses e Dissertações

Ao inserirmos a expressão analítica da aprendizagem, entre aspas<sup>24</sup>, no banco de teses da CAPES, aparecem cinco registros. É possível acompanhar no QUADRO 1 a seguir:

**Quadro 1 – Resultado da busca realizada no Banco de Teses da CAPES com o descritor Analítica da Aprendizagem**

(continua)

Área do Curso de Mestrado/Doutorado	IES	Título	Autor	Ano
Mestrado em EDUCAÇÃO	UECE	Formação a Distância de Professores em Matemática pela UAB/UECE: relação entre interação e desempenho à luz da Analítica da Aprendizagem	Chaves, João Bosco	2015

<sup>22</sup> Disponível em <http://repositories.webometrics.info/>.

<sup>23</sup> Disponível em <http://bancodeteses.capes.gov.br/>.

<sup>24</sup> Significa que procuramos trabalhos com essa expressão no título ou nas palavras-chaves. É o mesmo resultado na busca avançada inserindo o filtro “é exato”. Importante ressaltar que as pesquisas citadas neste trabalho foram encontradas em julho de 2018. Como o site é dinâmico e atualizado à medida que outras pesquisas são publicadas, após essa data, outros trabalhos poderão ser acrescentados.

(conclusão)

Mestrado em EDUCAÇÃO	UECE	Evasão no Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da UECE sob a perspectiva da Analítica da Aprendizagem	Aguiar, Amanda Nobre de	2016
Doutorado em EDUCAÇÃO	UECE	Analítica da Aprendizagem como estratégia de previsão de desempenho de estudantes de Curso de Licenciatura em Pedagogia a Distância	Sales, Viviani Maria Barbosa	2017
Mestrado em COMPUTAÇÃO APLICADA	UECE	Plugin de Analítica da Aprendizagem para o Moodle, com foco em melhoria de desempenho acadêmico	Sousa, Thales Mesquita	2017
Doutorado em EDUCAÇÃO	UECE	Formação do Pedagogo para a Gestão Escolar na UAB/UECE: a Analítica da Aprendizagem na Educação a Distância	Goncalves, Marluce Torquato Lima	2018

Fonte: Elaborado pela autora

Importante ressaltar que as cinco pesquisas encontradas são provenientes do Grupo de Pesquisa Laboratório de Analítica, Tecnologia Educacional e *Software* Livre (LATES), do qual a responsável por esta pesquisa faz parte.

A dissertação de Chaves (2015), pioneira do grupo, pesquisou a relação entre os dados de interação dos estudantes e seus desempenhos, utilizando a analítica da aprendizagem. O autor tomou por base as ações desenvolvidas no AVA Moodle pelos alunos associando-as às suas notas. Analisou 31 disciplinas das duas primeiras turmas do curso de Licenciatura em Matemática promovido pela UAB/UECE, nos polos de Piquet Carneiro e Mauriti, por meio da técnica estatística da correlação de Spearman<sup>25</sup>. Concluiu que, no polo de Mauriti as ações relacionadas às ferramentas Tarefa e Questionário possuem relação positiva e forte com o desempenho dos estudantes; as ações relacionadas a Fóruns têm correlação positiva e moderada e Chats e Escolhas correlação positiva e fraca. No polo de Piquet Carneiro, apenas duas ferramentas mostraram relação positiva e forte com o desempenho acadêmico: Questionário e Tarefa. Também observou que a maioria das reprovações é por frequência, embora a pesquisa trate de um curso que acontece em EaD. Acrescenta que as primeiras disciplinas são essenciais na trajetória acadêmica

---

<sup>25</sup> O coeficiente  $\rho$  de Spearman mede a intensidade da relação entre variáveis ordinais. Usa, em vez do valor observado, apenas a ordem das observações.

dos estudantes, pois identificou que, dos alunos graduados no curso, nenhum deles reprovou em disciplina do primeiro semestre (CHAVES, 2015).

No segundo trabalho, dissertação de Aguiar (2016), a autora analisa fatores relacionados às interações dos estudantes no AVA Moodle que revelam indícios de futura evasão. Apresenta um modelo estatisticamente significativo que associa a evasão com as ações desenvolvidas pelos estudantes no AVA *Moodle* do curso de licenciatura em Matemática da UAB/UECE. Conclui que quanto maior a interação dos estudantes no ambiente virtual do curso, maior a probabilidade de ele permanecer no curso. O que nos faz supor que, da mesma forma, as interações dos tutores podem evidenciar relações com a permanência do aluno no curso e com o seu desempenho acadêmico. A pesquisa de Aguiar (2016) vem corroborar com o que afirmam Palloff e Pratt (2004): os cursos com altos níveis de interação, na mesma proporção tendem a alcançar maiores índices de satisfação e menores taxas de abandono.

No âmbito do Mestrado em Computação Aplicada, Souza (2017, p. 21) desenvolve um *plugin* para o AVA *Moodle* para realizar “monitoramento, análise, reflexão e predição do desempenho acadêmico de estudantes, além de intervenção na situação encontrada”. Toma por base técnicas da LA e utiliza algoritmos da ferramenta WEKA<sup>26</sup> para alcançar esse objetivo. Foram avaliadas as disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática UAB-UECE, no polo de Caucaia-CE, no sentido de verificar se as ferramentas atendem ao modelo de referência da LA, e de analisar a qualidade dos modelos de previsão de desempenho gerados. Como resultado, o autor observou que “o modelo de referência foi atendido e os modelos gerados possuem boa capacidade de discriminação desde a quinta semana de aula”. No entanto, de acordo com o autor, seria importante “que houvesse melhor padronização no planejamento das disciplinas e melhor uso dos recursos do *Moodle*, para permitir previsões mais precisas.” (SOUZA, 2017, p. 7).

Da mesma forma que encontramos nas dissertações elementos que deram luz ao entendimento da temática, tanto no que diz respeito ao conteúdo propriamente dito da LA, como de aspectos relacionados às metodologias utilizadas pelos autores, as teses também acrescentaram informações importantes para o nosso estudo. Sales

---

<sup>26</sup> “A plataforma WEKA, acrônimo para Waikato Environment for Knowledge Analysis, é uma ferramenta que trabalha com mineração e análise de dados e faz uso de técnicas consolidadas e algoritmos avançados para este fim” (SOUZA, 2017, p. 19).

(2017) estimou um “modelo probabilístico para identificação dos alunos em risco de fracasso no curso de licenciatura em Pedagogia a distância da UAB/UECE”. O modelo tomou por base as ações (*logs*) desenvolvidas pelos estudantes no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) *Moodle* e ancorou-se na perspectiva da Analítica da Aprendizagem. Os dados foram referentes a dois polos: Mauriti, a turma com maior porcentagem de aprovação, e Missão Velha, com menor porcentagem de aprovação, optando assim por realizar um estudo estatístico com casos extremos.

A autora (SALES, 2017) elaborou um desenho denominado Método de Analítica da Aprendizagem Preditiva – MAAP, com o qual realizou a coleta e análise dos dados, e utilizou a técnica estatística de análise de regressão logística binária <sup>27</sup>. Confirmou sua tese de que “por meio da análise dos dados dos estudantes, disponíveis no AVA, é possível avaliar o desempenho dos estudantes, prever e identificar problemas futuros e propor modelos capazes de identificar estudantes em risco de fracasso acadêmico” (p. 210).

Gonçalves (2018, p. 34) buscou “analisar a formação oferecida aos estudantes da Licenciatura em Pedagogia a distância da UAB/UECE na área da gestão escolar e o seu desempenho no curso, tomando por base a analítica da aprendizagem”. A autora tomou por base as interações dos alunos produzidas nas disciplinas Estrutura e Funcionamento da Educação Básica e Política, Planejamento e Gestão Educacional, dos polos de Beberibe, Brejo Santo, Campos Sales, Jaguaribe, Maranguape, Mauriti e Quixeramobim, e utilizou a regressão logística multinomial. Como resultado da sua investigação, a autora constatou que “a formação para a gestão escolar é realizada de modo superficial e fragmentado, carecendo de aperfeiçoamento” (GONÇALVES, 2018, p. 9), e ainda criou um modelo preditivo para auxiliar no acompanhamento do desempenho dos estudantes do curso. Segundo a autora, “as ações de fazer um upload de um arquivo para uma tarefa, clicar em um tópico de discussão em um fórum, visualizar um recurso e visualizar todas as tarefas em uma mesma tela interferem diretamente no desempenho dos estudantes” (GONÇALVES, 2018, p. 9).

---

<sup>27</sup> O modelo de regressão logística é semelhante ao modelo de regressão linear. No entanto, no modelo logístico a variável dependente (Y) é binária; assume, portanto, dois valores: Y= 0 e Y=1, denominados acontecimento de não interesse (ausência) e acontecimento de interesse (presença), respectivamente (FAVERO, 2015; LEVIN; FOX; FORD, 2012).

As cinco pesquisas encontradas no Banco de Teses da CAPES a partir do descritor “analítica da aprendizagem”, realizadas no contexto do Grupo de Pesquisa LATES, evidenciaram a necessidade e importância de utilizar a LA na análise de dados, previsão de resultados e predição de modelos para melhorar o desempenho do estudante. Dentre outros achados, foram identificadas ações que devem ser potencializadas nos cursos a distância (CHAVES, 2015; GONÇALVES, 2018) e aquelas que devem ser abandonadas, pois culminam em estudantes em risco de fracasso acadêmico (SALES, 2017); asseverou-se a importância de uma maior interação dos estudantes no AVA, a qual gera uma maior probabilidade de sua permanência no curso (AGUIAR, 2016); e foi criado um protótipo de *plugin* que pode ser utilizado para monitorar, analisar, refletir e prever o desempenho acadêmico de estudantes (SOUZA, 2017). Esses achados não somente fundamentam a nossa pesquisa, mas também reforçam a necessidade de voltar o olhar para o tutor, personagem diretamente ligado ao processo ensino aprendizagem na EaD.

O próximo passo da pesquisa foi fazer a busca com a expressão em inglês “*learning analytics*” no mesmo sítio de pesquisa indicado acima. Encontramos 27 trabalhos, contudo, os de Gonçalves (2018), Sales (2017), Souza (2017), Aguiar (2016) e Chaves (2015) se repetiam. No QUADRO 2, enumeramos as 22 pesquisas restantes com as suas respectivas informações.

**Quadro 2 - Resultado da busca realizada no Banco de Teses da CAPES com o descritor *Learning Analytics***

(continua)

Área do Curso de Mestrado/Doutorado	IES	Título	Autor	Ano
Mestrado em COMPUTAÇÃO APLICADA	UNISINOS	GVWISE: uma aplicação de <i>learning analytics</i> para a redução da evasão na educação a distância	Cambruzzi, Wagner Luiz	2014
Doutorado em CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	UFCG	Rede de atividades de alto nível aplicada à edição, atualização e acompanhamento de design instrucional com suporte a <i>learning analytics</i>	Nunes, Isabel Dillmann	2014
Mestrado em CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	UERN – UFERSA	Aplicação de <i>learning analytics</i> para avaliação do desempenho de tutores a distância	Souza, Rafael Castro de	2016

(continuação)

Mestrado em COMPUTAÇÃO APLICADA	UNISINOS	MD-PREAD: um modelo para predição de reprovação de aprendizes na educação a distância usando árvore de decisão	Ferreira, João Luiz Cavalcante	2016
Mestrado em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	UNIP	O uso do <i>learning analytics</i> para auxiliar a gestão da educação a distância	Moraes, Elisangela Monaco de	2016
Mestrado em COMPUTAÇÃO APLICADA	UESC	A influência de ferramentas de <i>learning analytics</i> na interação, desempenho e satisfação dos alunos	Moissa, Barbara	2016
Mestrado em EDUCAÇÃO	UNISINOS	Estratégias para minimizar a evasão e potencializar a permanência em EAD a partir de sistema que utiliza mineração de dados educacionais e <i>learning analytics</i>	Portal, Cleber	2016
Mestrado em CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	UFABC	FAG – ferramenta de apoio à gestão no ambiente virtual de aprendizagem <i>moodle</i> utilizando técnicas de <i>business intelligence</i>	Zapparolli, Luciana Silva	2016
Mestrado em CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	UFMG	Previsão Automática de evasão estudantil: um estudo de caso na UFGG	Melo, Allan Sales da Costa	2016
Mestrado em INFORMÁTICA	UFPB	Modelo de diagnóstico de dificuldades de aprendizagem orientado a conceitos	Oliveira, Estevão Domingos Soares de	2016
Doutorado em CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	UFMG	Visualização de dados como suporte ao design instrucional	Menezes, Douglas Afonso Tenorio de	2017
Mestrado em INFORMÁTICA	UFMA	VLA DASHBOARD: um mecanismo para visualização do desempenho dos estudantes de matemática no ensino médio	Silva, Euler Vieira da	2017
Mestrado em CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO	UFC	<i>Exploring learning analytics approaches to minimize undergraduate evasion</i>	Barbosa, Artur Mesquita	2017
Mestrado em GESTÃO DA INFORMAÇÃO	UFPR	Mensuração da aprendizagem por meio de ferramentas de <i>learning analytics</i> no ensino superior	Luz, Sandro Fabiano da	2017

(conclusão)

Mestrado Profissional em ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO		IPTSP	O uso de classificação e modelagem do conhecimento para identificação de alunos em risco de evasão e com necessidade de reforço na aprendizagem	Junior, Cicero Benedito da Silva	2017
Doutorado em BIOLOGIA FUNCIONAL E MOLECULAR		UNICAMP	Desenvolvimento e avaliação de um aplicativo de Realidade Aumentada (RA) para ensino e aprendizagem do metabolismo	Garzon, Juan Carlos Veja	2017
Doutorado em CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO E MATEMÁTICA COMPUTACIONAL		UFSCAR	Definição de um modelo de referência de dados educacionais para a descoberta de conhecimento	Borges, Vanessa Araujo	2017
Doutorado em ENGENHARIA ELÉTRICA		UFRN	MONITUM: um sistema proativo para monitoramento e avaliação das atividades de tutoria a distância em AVAS	Fontes, Laysa Mabel de Oliveira	2017
Mestrado em ENGENHARIA ELÉTRICA E COMPUTAÇÃO		MACKENZIE - SP	Aplicação da arquitetura Lambda na construção de um ambiente <i>big data</i> educacional para análise de dados	Mendes, Rene de Avila	2017
Doutorado em INFORMÁTICA		UFMA	Arcabouço conceitual de adaptação de recursos educacionais	Frota, Vitor Bremgartner da	2017
Doutorado em BIOLOGIA CELULAR E ESTRUTURAL		UNICAMP	Desenvolvimento e avaliação de um MOOC interativo para ensino de biologia celular	Oliveira, Mayara Lustosa de	2017
Doutorado em ENGENHARIA ELÉTRICA		UFRN	Magister - metodologia de análise de programas de educação a distância baseado em <i>learning analytics</i>	Lacerda, Ivan Max Freire de	2018

Fonte: Elaboração própria em agosto de 2018.

A consolidação dessas pesquisas nos faz corroborar com o pensamento já explicitado neste trabalho e explicado por Shum e Ferguson (2011): os trabalhos publicados de LA estão concentrados na área da Ciência da Computação. Das 27 pesquisas, teses e dissertações citadas, apenas seis estão na área da Educação, cinco dessas já foram explanadas. Entendemos que é necessário apresentar cada uma delas, contudo, ressaltamos que iremos nos aprofundar apenas naquelas que,

de alguma forma, trazem elementos importantes para o enriquecimento do nosso estudo.

Da mesma forma que fizemos com os primeiros cinco trabalhos encontrados, apresentando-os dos mais antigos para os mais recentes, faremos aqui com as pesquisas resultantes da expressão “*Learning Analytics*”. O primeiro trabalho da lista é de Cambuzzi (2014) que objetivou “desenvolver um modelo computacional que considere aspectos da LA com o objetivo de reduzir a evasão na EAD (*sic*)” (p. 23). Propõe um modelo de arquitetura para sistemas com foco na redução de evasão em curso de EaD, denominado GVWise<sup>28</sup>. Para validar o modelo, o autor realizou quatro estudos de caso. No primeiro, utilizou dados de estudantes do ensino médio referentes a Histórico Escolar, Atividades Complementares e Ocorrências Pedagógicas para avaliar o registro dos dados em múltiplas trilhas. O segundo enfocou o ensino superior e analisou dados de 377 alunos de uma disciplina de graduação a distância. No terceiro estudo de caso, o autor validou o modelo proposto e objetivou identificar alunos em potencial risco de evasão em um curso de EaD. No quarto estudo, ele trabalhou com a realização de ações em estudantes com predisposição a evadir, e o objetivo foi verificar o potencial de reversão da situação. A pesquisa concluiu que a evasão pode ser evitada e o desempenho dos estudantes pode ser melhorado com a realização de ações proativas, pois as turmas que participaram do estudo diminuíram as taxas de evasão e aumentaram os índices de aprovação.

Em sua tese de doutorado, Nunes, I. (2014) discute o trabalho do *design* instrucional (DI) na EaD. Seu objetivo geral foi “propor a Rede de Atividades de Alto Nível e determinar sua aplicabilidade na construção, adaptabilidade e acompanhamento de *Design* Instrucional com suporte de *learning analytics*” (p. 6). A autora executa sua pesquisa por meio da avaliação de quatro estudos de casos, um com um curso real e três utilizando um simulador. A proposta do trabalho foi “melhorar o *Design* Instrucional de cursos à distância, mas as informações obtidas através do algoritmo SSA de *Learning Analytics* utilizado permite também identificar alunos em risco durante a execução do curso, e que precisam de maior atenção do tutor/professor” (NUNES, I. 2014, p. 107). Conclui que a identificação do número de

---

<sup>28</sup>“O sistema GVWise é uma solução WEB, criada pela empresa GVDATA e que permite identificar precocemente tendências e comportamentos de estudantes que possuem propensão a evasão” (PORTAL, 2016, p. 59).

tentativas de um aluno, em relação à média da turma é um fator que pode indicar sua dificuldade em realizar as tarefas. Foi possível detectar essa realidade tanto no curso real como nos estudos simulados.

Os tutores são os sujeitos da pesquisa de Souza (2016). Sua investigação apresenta uma ferramenta de avaliação das ações comportamentais<sup>29</sup> dos tutores de 62 turmas, com informações comportamentais de 2.227 alunos e 38 tutores a distância, pertencentes a 10 cursos de graduação. Esses dados foram cedidos pela Secretaria de Educação a Distância (SEDIS), vinculada à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). O autor avaliou os comportamentos de tutores e turmas e identificou quais podem ou não estar relacionados, principalmente os dos tutores com os das turmas. A ferramenta possibilita, inclusive, calcular os resultados das correlações entre os atributos comportamentais do tutor e da turma, de modo que é possível identificar quais comportamentos podem ser associados tanto de forma positiva ou negativa com os comportamentos da turma. Por exemplo, no atributo taxa de visualizações em fóruns do tutor, caso o usuário clique na opção 'Comportamentos Relacionados', são expostos todos os comportamentos da turma que se relacionam e são influenciados pelo comportamento taxa de visualizações em fóruns do tutor (SOUZA, 2016).

O trabalho de Ferreira (2016) propõe um modelo de predição de grupo de risco de reprovação em um ambiente de educação a distância. O autor questiona “quais os benefícios de um modelo de predição de reprovação de aprendizes em EaD baseado em um classificador de árvore de decisão?”<sup>30</sup> (p. 13). Com esse questionamento, seu principal objetivo foi “especificar, implementar e avaliar o modelo de predição de reprovação de aprendiz denominado MD-PREAD” (p. 13). Para a realização da pesquisa, o autor fez coletas de dados dos históricos de 10 disciplinas de um grupo de 30 estudantes em dois semestres consecutivos (2014/2 e 2015/1) do Curso de Especialização em Filosofia da Educação em EAD/UAB do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM). O total de alunos matriculados foi de 125 e o total de interações foi de 41.070. Para o cálculo da

---

<sup>29</sup> Embora o autor não explicita de forma conceitual o que ele denomina “ações e informações comportamentais”, a partir da leitura do texto é possível depreender que significam, ao mesmo tempo, o comportamento dos tutores e turmas.

<sup>30</sup> Árvore de decisão são modelos estatísticos que utilizam treinamento supervisionado para classificação e predição de dados (FERREIRA, 2016, p. 21).

predição, foram consideradas as médias das avaliações de uma amostra de 30 alunos com uma margem de erro de 13% para mais ou para menos, os desvios padrões das interações e suas respectivas situações (FERREIRA, 2016).

O autor concluiu que as predições geradas a cada semana tiveram resultados dinâmicos, não sendo uma lista estática, variando conforme as interações feitas no ambiente. Na primeira semana, por ser de apresentação da disciplina e disponibilização de materiais, iniciou com cerca de 1800 interações e variou ao longo das semanas. As interações são indicadores de interesse e refletem no resultado das avaliações. As atividades “*resource view*” e “*fórum view discussion*”<sup>31</sup> foram as mais visitadas pelos estudantes. Com essa informação, o coordenador, tutores e professores podem reavaliar sua metodologia para aproveitar o interesse dos estudantes nas atividades predominantes e estimular a visita a outras atividades pedagogicamente relevantes e que ainda não despertam interesse (FERREIRA, 2016).

Na investigação de Moraes (2016), ele emprega o modelo de referência da LA de Chatti *et al.* (2012) com o objetivo de auxiliar nos processos de gestão de educação a distância de uma Instituição de Ensino Superior (IES). A autora utilizou dados de alunos de 27 cursos de graduação, dos sistemas de gestão acadêmica, do sistema de inscrição e do ambiente virtual de aprendizagem. Nos resultados de sua pesquisa, ele informa acerca da efetividade de se utilizar ferramentas nas IES, pois conclui que a implementação de um instrumento automatizado para obter informações para tomada de decisão pode ser realizada com sucesso. Indica benefícios como: agilidade na tomada de decisões, informação acessível por meios *on-line*, consolidação de dados em uma única ferramenta, conhecimento de perfil de sua população e rapidez no acesso ao grande volume de dados. Auxilia, portanto, na gestão da educação e pode apoiar a IES no gerenciamento de várias atividades que fazem parte do ciclo de vida do aluno, como na captação, ingresso e realização do curso.

A pesquisa de Moissa (2016, p. 24) tem como objetivo “validar estatisticamente a influência de ferramentas de LA na interação, desempenho e satisfação dos alunos em ambientes virtuais de aprendizagem”. Para avaliar a

---

<sup>31</sup> “*resource view*” e “*fórum view discussion*” no *Moodle* são atividades de: visualizar um recurso (um arquivo de pdf, por exemplo) e clicar em um tópico de discussão em um fórum, respectivamente.

influência da ferramenta de LA *AdaptWeb* foi realizado um minicurso de uma semana de duração com 114 alunos da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e da Universidade Federal do Paraná (UFPR). A disciplina escolhida foi a de Algoritmos, por ter um alto índice de reprovação. Durante a etapa de matrícula e execução do minicurso, foram coletadas informações referentes a perfil, interação, desempenho e satisfação dos alunos. Dentre os dados coletados, foram analisadas informações de 88 alunos que acessaram pelo menos uma vez o ambiente virtual. Quando a autora comparou a interação, o desempenho e a satisfação em relação às variáveis independentes Turma e Uso da LA,

foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, evidenciando que a ferramenta de LA influencia positivamente apenas na interação (os alunos interagem mais com o sistema). Entretanto, ao analisar os dados em relação à variável independente Uso da LA, foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa em relação às referências do usuário [...]. Esta diferença mostra que os alunos que não acessaram a ferramenta de LA gostam de comparar seu progresso/desempenho com o do restante da turma, sugerindo que eles gostariam de usar a ferramenta desenvolvida. (MOISSA, 2016, p. 100).

A pesquisa de Portal (2016) veio somar com os trabalhos apresentados em programas da área de Educação. O autor objetivou compreender quais são e como são elaboradas as estratégias utilizadas pelos atores envolvidos no contexto da EaD para minimizar a evasão e potencializar a permanência dos estudantes nessa modalidade, a partir de um conjunto de informações e indicadores gerados por um sistema denominado GVWise<sup>32</sup>. Além de analisar o próprio sistema, que denominou de Ator Não Humano (ANH), o autor entrevistou gestores, conteudistas, tutores e estudantes de cursos a distância (Atores Humanos – AH).

O principal achado desta pesquisa, que em muito se relaciona com os nossos objetivos, é o fato de o autor ter indicado como estratégia “o tempo que o tutor dedica para os estudantes no *Moodle*” (PORTAL, 2016, p. 115). Ele afirma que “na medida em que o tempo de interação no AVA aumenta, também se amplia a permanência na disciplina e a evasão diminui, seja no que se refere ao tempo geral ou individual (por aluno)” (p. 115). A partir desse achado, corroboramos com o autor quando ele conclui que

---

<sup>32</sup>“O sistema GVWise é uma solução WEB, criada pela empresa GVDATA e que permite identificar precocemente tendências e comportamentos de estudantes que possuem propensão a evasão” (PORTAL, 2016, p. 59).

[...] uma maior dedicação de tempo do tutor, pode ser um dos principais fatores para a construção de um sentido de pertencimento a um grupo social (turmas analisadas), cuja motivação é singular e subjetiva, mas que a interação entre atores permite a “constituição de um todo”, e esse ato de pertencer, faz com que se tenha algo em comum, essa mediação é um caminho para o sentimento de comunidade (PORTAL, 2016, p. 115).

Quando os atores estabelecem uma relação mais estreita e aproximada entre eles, a comunicação se torna mais efetiva, possibilitando uma visão mais sistêmica e apurada do processo, o que instiga o diálogo e a construção de estratégias conjuntas para minimizar a evasão e potencializar a permanência dos estudantes, efetuando ações e contatos junto aos estudantes, e também entre si (coordenadores, professores e tutores). Mas, quando há distanciamento, essas ações e contatos se mostram pouco eficientes ou até mesmo ineficientes. Aparecem restrições na condução das atividades e processos, sendo a falta de comunicação e de compreensão mútua, entre os AH de áreas correlatas, um obstáculo real entre si (PORTAL, 2016).

Na pesquisa seguinte, de Zapparolli (2016), a autora busca “apresentar informações detalhadas, integradas e que auxiliem a interpretação sobre a participação dos alunos e das ações dos professores, a fim de aprimorar o processo de gestão em AVAs” (p. 20). Evidencia algumas ferramentas que focam o acompanhamento do tutor e do aluno, contudo, na perspectiva de monitoramento de suas ações. Ela coleta dados reais referentes a cursos que foram realizados no segundo semestre de 2015, no AVA *Moodle*, em uma instituição que oferece cursos superiores na modalidade de EaD. Nessa experiência, a autora mostra o quanto são limitados os relatórios emitidos por esse ambiente. Ela destaca a importância de uma ação tutorial competente, para que sejam evitadas as falhas no processo de ensino e aprendizagem a distância. Assim, propõem uma ferramenta denominada FAG – Ferramenta para acompanhamento de alunos e professores, integrada ao AVA *Moodle* e implementada em ferramenta *open source*, o Pentaho BI <sup>33</sup>.

---

<sup>33</sup> “Esta ferramenta apresenta informações gerenciais através de relatórios gerenciais analíticos tanto para os professores acompanharem a participação dos alunos quanto para os gestores do ambiente e processos de EaD, de forma a terem uma visão geral das ações dos professores em todas as salas virtuais vinculadas a eles, além de gerar *dashboards*, ou seja, painéis de controle, através da ferramenta *Qlik Sense Cloud*” (ZAPPAROLLI, 2016, p. 76).

A ferramenta proposta pela autora, diferentemente das apresentadas por ela no decorrer do seu trabalho, sugere relatórios mais completos da ação dos tutores e acompanhamento de seus alunos. Por meio dela, o tutor pode fazer um acompanhamento mais eficiente da participação dos seus alunos, assim como os gestores têm condições de analisar de forma consolidada as ações dos tutores. Ela conclui que esses dados podem auxiliar os gestores dos cursos em EaD a melhorar o tempo na tomada de decisão e, assim, alcançar melhores resultados com seus alunos, evitando futuras evasões, pois as informações obtidas pelos tutores podem também subsidiar um acompanhamento individual e efetivo.

Da lista de pesquisas descobertas no ano de 2016, salientamos ainda a dissertação de Oliveira (2016). O autor propõe a utilização de uma ferramenta implementada no AVA *Moodle*, com vistas a elaborar relatórios que levem em conta as reais necessidades dos docentes e auxiliem no processo de ensino e aprendizagem. De modo ágil e flexível, permite o armazenamento e a utilização dos dados educacionais dos alunos para a aplicação de técnicas de LA com foco no diagnóstico de situações de dificuldade de aprendizagem no contexto da EaD.

Das pesquisas realizadas no ano de 2017, realçamos algumas que robustecem nosso estudo, sobretudo, pela reincidência na utilização da LA na análise de dados educacionais para a melhoria do desempenho do estudante. Menezes (2017) apresentou uma proposta para visualização de dados educacionais, a qual denominou de DaVID (Módulo de Visualização de Dados Educacionais), por meio do qual pode ser analisado e adequado o Design Instrucional dos cursos de Introdução à Lógica de Programação e Programação para Dispositivos Móveis, ambos oferecidos pelo SENAC. Com o uso deste módulo houve uma diminuição na carga mental dos estudantes no momento da realização das atividades; uma melhoria na quantidade de acertos nas questões; a diminuição do tempo gasto para a realização das tarefas; e ainda as atividades que os alunos tiveram mais dificuldade para finalizar e aquelas que levavam a um maior número de reprovações e desistências. O autor gerou, com a sua pesquisa, uma alteração no Design Instrucional dos cursos, com o objetivo de melhorar o rendimento e aproveitamento da turma, que pôde ser visualizado a partir de uma nova edição do curso de Introdução à Lógica de Programação, “com um ganho de 66,24% no aproveitamento da turma. Esse ganho não se refletiu apenas no número de aprovados, mas também no rendimento da turma de uma forma geral” (MENEZES, 2017, p. 130).

Na mesma linha de Menezes (2017), Silva (2017), também apresenta um mecanismo para visualização do desempenho de estudantes, sua pesquisa foi realizada no ensino médio, na disciplina de Matemática, tendo como conclusão a importância desta visualização para a aplicação de intervenções pedagógicas com base nas informações fornecidas pelo mecanismo.

Na busca de analisar a utilização das TIC (*sic*) e avaliar a sua eficácia, tanto como auxílio ao processo ensino-aprendizagem, como para o planejamento pedagógico realizado pelo professor, Luz (2017) trabalhou com dois grupos de alunos, os quais obtiveram acesso a uma mesma disciplina, preparada na modalidade mista, na qual parte foi lecionada de forma presencial e a maior parte de forma *on-line*. Foram aplicadas as mesmas provas, atividades e conteúdo pedagógico, via plataforma Moodle para ambos os grupos. Contudo, o grupo experimental teve como diferencial a interação por meio de TIC entre os alunos e o aproveitamento de informações oriundas de ferramentas de LA pelo professor ao longo do curso. Os resultados da pesquisa indicam que o grupo experimental que obteve acesso às TIC e informações de LA apresentou maior número de alunos aprovados (uma taxa de aprovação 20% maior que o grupo de controle), menor evasão (o grupo experimental apresentou uma evasão de 33%, enquanto o grupo de controle obteve uma evasão de 50% dos alunos), e mais acessos no *Moodle* (o grupo experimental obteve um número médio de 15 sessões por aluno, enquanto o grupo de controle obteve um número médio de 8,5 sessões por aluno, durante o curso). Esses dados indicam que a utilização desse tipo de ferramenta no ambiente escolar maximiza o processo de ensino-aprendizagem.

Para ajudar “no desenvolvimento de habilidades de literacia visual desejáveis para entender e representar conceitos bioquímicos relacionados com a aprendizagem de vias metabólicas”, Garzon (2017) cria um aplicativo de realidade aumentada chamado *Augmented Reality Metabolic Pathways* (ARMET). Projetado para oferecer aos alunos uma ferramenta de aprendizagem inovadora, usa o poder da tecnologia móvel em um ambiente onde os alunos sejam menos dependentes da orientação do professor. O ARMET pode funcionar como uma excelente ferramenta de *feedback* para professores e estudantes e está disponível para *download* no *link*: <http://www.3dclass-app.com/appseducacionais/armet/>.

O ARMET permite aos alunos visualizar em 3D a estrutura molecular de substratos e produtos e perceber as mudanças de cada molécula através de uma via metabólica. As modificações estruturais das moléculas permitem entender os princípios básicos sobre o fluxo e troca de compostos e energia através do metabolismo. Durante a aula usando ARMET têm sido observadas várias habilidades desejáveis nos alunos, tais como debate acadêmico, avaliação por colegas, aprendizagem colaborativa e significativa e o desenvolvimento de habilidades de literacia visual, características essenciais para interpretar modelos moleculares e mapas metabólicos. Essas habilidades facilitam criar modelos mentais para entender conceitos bioquímicos. ARMET fornece para os professores métricas mais transparentes e consistentes para sistematizar critérios e indicadores que reduzem a subjetividade do processo de avaliação. Com esta tecnologia, o professor pode verificar em tempo real o desempenho de cada aluno e determinar seu progresso, identificar onde ocorrem erros e até mesmo realizar uma investigação exaustiva das suas possíveis causas, proporcionando uma melhor ferramenta educacional para estabelecer uma avaliação formativa eficaz para o ensino do metabolismo. (GARZÓN, 2017, p. 7).

Diferentemente do anterior, MONITUM é um sistema proativo para monitoramento e avaliação das atividades de tutoria a distância, desenvolvido por Fontes (2017) em sua tese de doutoramento. Utilizando a LA, a autora analisou dados de um curso de Tecnólogo em Gestão Pública e dez cursos de graduação<sup>34</sup> ofertados pela Secretaria de Educação a Distância da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. A autora aponta como principais resultados da tese:

(i) construção de um modelo de conhecimento (ontologia) capaz de mapear as relações existentes entre os atributos comportamentais dos tutores a distância e a participação efetiva dos alunos, por meio do Coeficiente de Correlação de Pearson; (ii) construção de um *Web Service* capaz de processar as informações relacionadas aos atributos dos tutores a distância, classificar os seus desempenhos por meio das técnicas *k-Means* e *Farthest First* e fazer recomendações com base no modelo de conhecimento; e (iii) criação de um *plugin* para o *Moodle* que permite a visualização dos dados processados pelo *Web Service* e que serve como subsídio para os gestores dos referidos cursos (FONTES, 2017, p. 11).

O último trabalho que destacamos em 2017 é a tese de Oliveira (2017). A autora desenvolveu e avaliou um MOOC interativo voltado para o ensino de Biologia Celular, o qual foi estruturado por meio das técnicas do Design Instrucional e das diretrizes oferecidas pelo Guia de Construção de Recursos Digitais do Departamento de Educação dos Estados Unidos. Ela concluiu que o MOOC, associado às ferramentas de analítica de aprendizagem, reduzem o tempo para tabulação e análise

---

<sup>34</sup> Bacharelado em Administração Pública, Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Educação Física, Licenciatura em Física, Licenciatura em Geografia, Licenciatura em Letras, Licenciatura em Matemática, Licenciatura em Pedagogia, Licenciatura em Química e Licenciatura em História.

dos dados e permitem intervenções precisas por parte dos tutores. Esta associação é importante também para ajudar os tutores numa atuação mais incisiva na avaliação formativa dos estudantes, pois fornece dados sobre “o comportamento de aprendizagem do aluno e indicadores de desempenho que possibilitam atuação sobre as deficiências identificadas; [...] oferece *feedback* contínuo sobre o progresso dos estudantes e permite a aplicação dos dados da avaliação para aperfeiçoar o processo de ensino” (OLIVEIRA, 2017, p. 10).

Em 2018, além da tese de Gonçalves (2018), já explicitada anteriormente, temos a de Lacerda (2018). O autor propõe uma metodologia para a análise de programas de ensino a distância, com base na LA, utilizando os dados de acesso dos alunos ao AVA, identificando os padrões sequenciais de uso mais frequentes e classificando-os de acordo com as categorias de aprendizagem autorregulada<sup>35</sup>. Para a mineração sequencial de dados, os algoritmos SPAM e VGEN foram aplicados aos bancos de dados de duas instituições educacionais (uma para aplicar a metodologia e outra para validá-la). Foram categorizadas as ações inicialmente em “cognitivas”, “administração de recursos” e “metacognitivas”, previstas por Mckeachie *et al.* (1987); e, no decorrer da análise dos dados, foi gerada outro padrão, denominado “baixa participação”. Os resultados da pesquisa detectaram grande volume de “baixa participação” (aproximadamente 80%), 20% de “metacognição” e apenas 1% de padrão “cognitivo”, demonstrando um baixo índice de produção de conhecimento acerca dos conteúdos estudados, dentro do AVA. Não houve ocorrência do padrão “administração de recursos no ambiente”, fato que foi justificado pelo uso das redes sociais entre tutores e estudantes.

Esse trabalho revelou ainda, que o autor se aproximou mais da mineração de dados educacionais (expressão em inglês *Education Data Mining* – EDM) do que da LA. Ele defende, contudo, que utiliza a LA à medida que “dispõe de especialistas humanos interpretando os resultados da EDM” (LACERDA, 2018, p. 25).

---

<sup>35</sup>No aprendizado autorregulado ou *self-regulated learning* (SRL), “o aluno é consciente e controla o seu processo de aprendizagem; seleciona os métodos e as estratégias que utiliza, revelando um grande sentido de autoeficácia; organiza e estrutura quer o seu contexto de estudo quer o trabalho a realizar, identificando as situações em que precisa de ajuda e adaptando as estratégias de aprendizagem aos seus objetivos acadêmicos” (AGUIAR *et al.*, 2014, p. 3). Barry Zimmerman foi precursor das discussões sobre esse tipo de aprendizagem em 1986 (AGUIAR *et al.*, 2014). De acordo com Roll e Wine (2015), aprendizagem autorregulada é aquela que acontece como um processo contínuo, em vez de um único e instantâneo no tempo.

É possível concluir que a maioria desses trabalhos focaliza o aluno e o processo de ensino aprendizagem, por meio de criação de ferramentas para serem utilizadas para esse fim. A predição do risco de evasão é o segundo tema focalizado pelos autores. Fizemos um quadro representativo desse achado. Veja adiante:

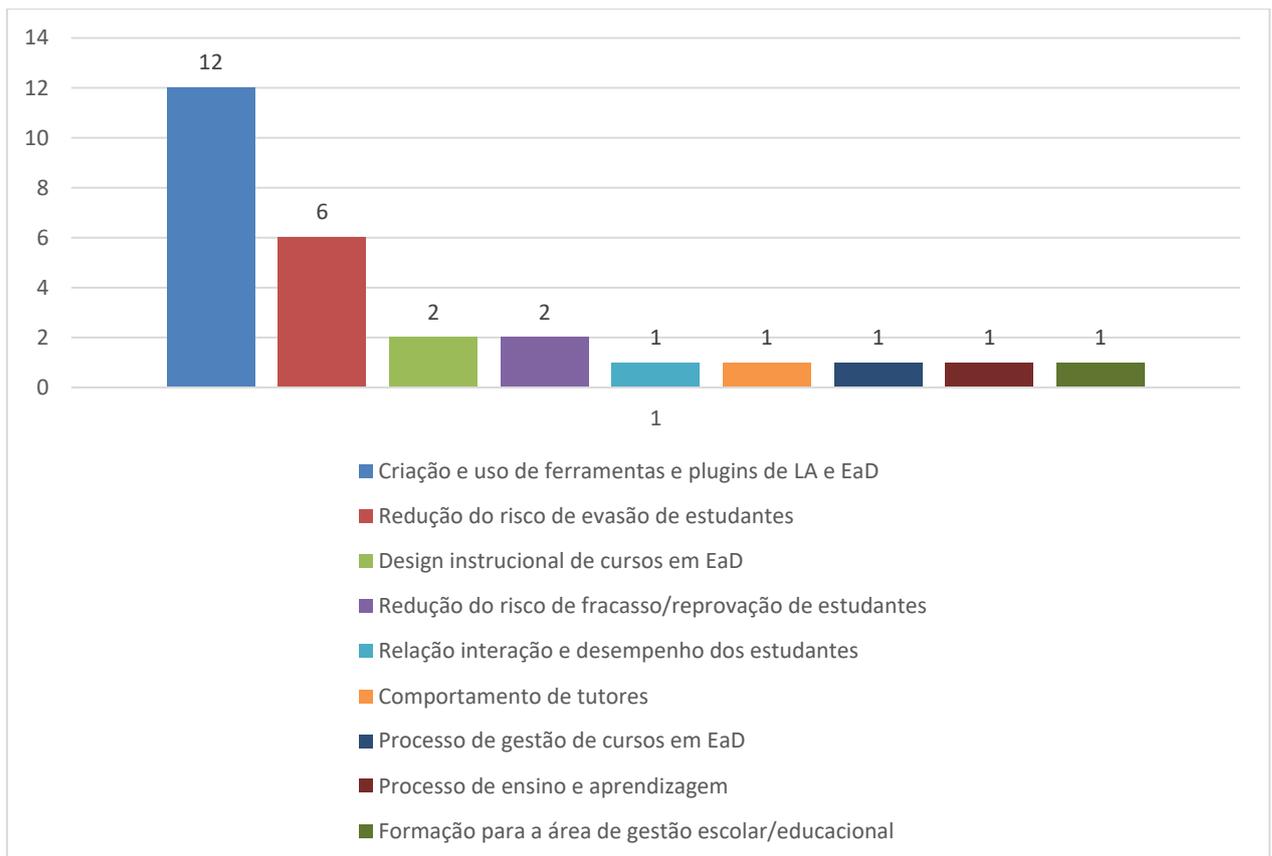
**Quadro 3 – Temáticas destacadas nas teses e dissertações 2014 a 2018**

Natureza do trabalho	Autor	Ano	Foco do trabalho
Dissertação	Cambruzzi	2014	Redução do risco de evasão de estudantes
Tese	Nunes	2014	<i>Design</i> instrucional de cursos em EaD
Dissertação	Chaves	2015	Relação interação e desempenho dos estudantes
Dissertação	Aguiar	2016	Relação interação dos estudantes e risco de evasão
Dissertação	Souza	2016	Comportamento de tutores
Dissertação	Ferreira	2016	Redução do risco de reprovação de estudantes
Dissertação	Moraes	2016	Uso de ferramentas na Gestão da EaD
Dissertação	Moissa	2016	Uso de ferramentas de LA
Dissertação	Portal	2016	Redução do risco de evasão de estudantes
Dissertação	Zapparolli	2016	Processo de gestão de cursos em EaD
Dissertação	Melo	2016	Redução do risco de evasão de estudantes
Tese	Sales	2017	Redução do risco de fracasso de estudantes
Dissertação	Sousa	2017	Criação de <i>plugin</i> para análise de desempenho dos estudantes
Tese	Menezes	2017	<i>Design</i> instrucional de cursos em EaD
Dissertação	Silva	2017	Ferramenta de visualização de desempenho de estudantes
Dissertação	Barbosa	2017	Redução do risco de evasão de estudantes
Dissertação	Luz	2017	Uso das TICs em EaD
Dissertação	Junior	2017	Redução do risco de evasão de estudantes
Tese	Garzon	2017	Criação de ferramentas para a EaD
Tese	Borges	2017	Modelo de referência para EaD
Tese	Fontes	2017	Ferramenta para tutoria em EaD
Dissertação	Mendes	2017	Uso de ferramentas na EaD
Tese	Frota	2017	Adaptação de recursos na EaD
Tese	Oliveira	2017	Desenvolvimento e avaliação de um MOOC
Tese	Goncalves	2018	Formação para a área de gestão escolar/educacional
Tese	Lacerda	2018	Metodologia de análise de programas na EaD

Fonte: Elaborado pela autora

Representando em um gráfico, percebemos visivelmente que os pesquisadores têm buscado elaborar ferramentas, *plugins*, modelos de referência e recursos para auxiliar na melhoria do desempenho dos estudantes dos cursos de EaD. Veja o GRÁFICO 5 a seguir:

**Gráfico 5 – Temáticas das teses e dissertações sobre LA no Brasil 2014 a 2018**



Fonte: Elaborada pela autora.

Ao finalizarmos a análise de pesquisas realizadas e disponibilizadas em português, buscamos outra fonte que pudesse nos aproximar um pouco mais não somente da LA, mas também e principalmente do nosso objeto de estudo. Essa aproximação foi possível por meio do *Journal of Learning Analytics* (JLA). A próxima seção deste trabalho descreverá tais publicações.

### 2.2.2 *Journal of Learning Analytics* (JLA)

Em 2010, um grupo de pesquisadores, motivados pela crescente influência dos dados nos processos de decisão em contextos de ensino e aprendizagem

(George Siemens, Gasevic, Shane Dawson, Simon Buckingham Shum, Caroline Haythornthwaite) iniciaram uma conversa em torno da necessidade de uma conferência sobre analítica da aprendizagem. Juntaram-se a outros colegas e formaram o comitê de direção para a realização da *International Conference on Learning Analytics & Knowledge* (LAK – Conferência Internacional em Aprendizagem Analítica e Conhecimento).

A LAK ocorreu pela primeira vez em 2011, ano que também foi criada a *Society for Learning Analytics Research* (Sociedade para a Pesquisa em Analítica da Aprendizagem, doravante SoLAR)<sup>36</sup>, que tomou a frente da conferência anual da LAK (SIEMENS, 2014). A SoLAR é uma rede interdisciplinar de pesquisadores internacionais que vem estudando sobre o papel e o impacto que a LA pode gerar sobre o processo de ensino e aprendizagem (SIEMENS *et al.*, 2011).

O JLA é a publicação oficial da *Society for Learning Analytics Research* (SoLAR), um periódico de acesso aberto, revisado por pares, que divulga as pesquisas no campo da LA. Tem um Conselho Editorial internacional composto por renomados acadêmicos.

O JLA recebe artigos que descrevem pesquisas originais, revisão de estado da arte, relatos focados na prática, entre outros<sup>37</sup>. Publica três números anuais e têm edições desde o ano de 2014 até o presente (2018). A TABELA 1 traz o quantitativo de artigos em cada edição do periódico.

**Tabela 1 – Quantitativo de artigos publicados no *Journal of Learning Analytics* nos anos de 2014 - 2018**

Volume	Ano	Número	Qtde de Artigos
1	2014	1	07
		2	07
		3	07
2	2015	1	07
		2	06
		3	06
3	2016	1	09
		2	16
		3	13
4	2017	1	05
		2	15
		3	07
5	2018	1	07

Fonte: Elaborado pela autora

<sup>36</sup> Society for Learning Analytics Research - SoLAR.

<sup>37</sup> Disponível em: <http://learning-analytics.info/journals/index.php/JLA/index>.

Fizemos a leitura dos resumos de todos os artigos para identificar relações com a nossa pesquisa. Nosso objetivo aqui não é apresentar os artigos, mas, identificar nesse periódico, pesquisas que apresentem relações, mesmo que indiretas, com o nosso objeto de investigação. Assim, daremos ênfase aos artigos que apresentam resultados de investigações empíricas e que se relacionem com o nosso estudo.

A primeira edição do *Journal of Learning Analytics* apresenta sete artigos, dos quais, quatro exibem resultados de pesquisas empíricas e se relacionam com o nosso estudo à medida que focam o desempenho do estudante. Embora não trate das ações dos tutores, evidenciam a importância da LA para criar sinais de alerta que possibilitam mudanças na sua ação docente. Ademais, tais trabalhos correlacionam dados demográficos e interações dos estudantes, tempo de permanência no ambiente, dados psicométricos, e reações emocionais com desempenho do aluno.

Ao argumentar a favor da analítica de aprendizagem, Jayaprakash *et al.* (2014) descrevem como modelos para prever os estudantes em risco do fracasso escolar podem ser aplicados em contextos educacionais alternativos. Sua pesquisa objetiva detectar alunos em risco de insucesso acadêmico nos cursos de graduação da Faculdade Marista, em Nova York. Eles relacionam os dados demográficos e de interação dos estudantes e o seu desempenho, concluindo que é possível implementar um modelo de alerta de código aberto para o ensino superior, os quais podem auxiliar ao professor a identificar alunos em risco e intervir positivamente no seu desempenho.

Outro trabalho de investigação, apresentado por Andergassen, Modritscher e Neumann (2014), descreve um processo para lidar com grandes dados de LMS e fornece uma nova visão sobre a análise de tais *logs* de dados. Os autores examinaram cerca de 250 milhões de registros para investigar padrões relacionados ao desempenho acadêmico, e verificaram a frequência de acesso, juntamente com a conclusão dos exercícios de avaliação que foram preditivos do desempenho. A pesquisa evidenciou uma correlação positiva, embora acanhada, em termos de tempo de permanência no ambiente e o desempenho do aluno. No que diz respeito aos dados de quantidade de acesso ao material, não houve correlação, como imaginavam os autores. Eles sugerem que isso se deve ao fato dos alunos utilizarem estratégias de aprendizagem diferenciadas, que podem não estar relacionadas a acessar o material via ambiente.

Examinando o papel da utilização de dados psicométricos, como habilidade, personalidade, motivação e as estratégias de aprendizagem, Gray *et al.* (2014) buscam prever o desempenho acadêmico. De acordo com os autores, tais fatores podem ser medidos nas fases iniciais, após a inscrição do estudante. Concluem que os fatores analisados têm relações significativas com o desempenho acadêmico, embora não sejam responsáveis por toda a sua variação. São destacadas a capacidade acadêmica anterior, a conscienciosidade e a autorregulação como fortes preditores.

Em sua investigação do sistema de tutoria matemática ASSISTments, Pardos *et al.* (2014) fazem uma análise longitudinal em que observaram durante um ano as reações dos alunos ao resolver problemas matemáticos, com o objetivo de verificar como essas reações afetam no seu desempenho. Tais reações foram codificadas e categorizadas em um conjunto de significados, tais como: tédio, frustração, concentração e dúvida. Foi observada a correspondência entre as reações categorizadas e a nota do teste realizada no fim de ano. Os autores concluíram que os alunos que se mostraram entediados ou confusos ao responderem os principais problemas, tenderam a não obtenção de êxito no teste. O estudo evidenciou, assim, que é possível criar sistemas de alerta integrando resultados de reações dos estudantes e o desempenho deles nas provas.

O segundo número de 2014 tem sete artigos, dos quais três apresentam resultados empíricos de pesquisa, contudo, nenhum deles se aproximou do nosso estudo.

No terceiro número, o periódico apresenta uma estrutura diferenciada, com duas seções especiais de emissão. A primeira é composta pela seleção de cinco dos melhores trabalhos apresentados no LAK 14, realizada em Indianápolis, e a segunda contempla 16 resumos expandidos de pesquisas realizadas por doutorandos, que apresentam suas propostas de pesquisas, com justificativa, objetivos e contribuições para o campo da Analítica da Aprendizagem (por serem projetos, não nos debruçaremos sobre esta seção). No final do volume, são apresentados ainda dois artigos de pesquisa.

Esta edição demonstra como o campo amadureceu e apresenta estratégias para a aplicação e adoção da LA em instituições. Uma das medidas do crescimento da área é o desenvolvimento de metodologias aplicadas a dados relacionados à aprendizagem (PARDO; TEASKEY, 2014).

(...) o que fazemos com esses dados, como ligá-lo a outras fontes de dados detidas pelas instituições educacionais (por exemplo, dados de admissão, dados sobre sequências de curso) e como conectamos esta configuração com cenários de aprendizado permite impacto mais amplo da LA sobre os alunos, instrutores, programas e instituições (PARDO; TEASKEY, 2014, p. 5).

38

Resta claro que os dados educacionais, quando conectados com contextos de aprendizagem, geram impactos nos atores envolvidos. Saber utilizar esses dados e ainda fazer essa conexão é um grande desafio para o pesquisador.

Dos sete artigos selecionados para essa edição (terceira de 2014), dois relevam afinidade com a nossa pesquisa, à medida que focam a relação de *logs* gerados de sistemas de aprendizagem *on-line*, relacionando-os com os resultados dos alunos. No primeiro artigo, Aguiar *et al.* (2014) usam dados de *log* de uma plataforma denominada E-Portfolio como um *proxy* para diagnosticar o envolvimento dos alunos, aplicando métodos de classificação e correlacionando com os seus resultados de desempenho. Os autores usam grandes volumes de dados para identificar os alunos com possibilidade de abandonar, e estabelecem estratégias que possam promover uma intervenção precoce. Concentraram-se em corrigir deficiências que surgem quando esses modelos usam apenas os dados de desempenho acadêmico e dados demográficos do aluno.

Os sujeitos foram 429 alunos do primeiro semestre do Curso de Engenharia da Universidade de Notre Dame, com taxa média de retenção de 85%. Os dados coletados tratam das habilidades e realizações dos estudantes nos seus portfólios eletrônicos do ambiente virtual.

Os autores compararam modelos que se baseiam em dados acadêmicos tradicionais, como pontuação e demografia, com dados extraídos dos *logs* dos alunos. Concluíram que o experimento mostrou ganhos significativos, pois, ao utilizar características de engajamento do aluno, foi possível cedo elaborar sistemas capazes de identificar alunos em risco de abandono logo nos primeiros estágios da sua vida acadêmica, oportunizando ao professor intervir de maneira mais eficaz.

---

<sup>38</sup> “the field is evolving quickly and one measure of this growth is the increasing breadth of methodologies being applied to learning-related data sources. What we do with this data, how we link it to other sources of data held by educational institutions (e.g., admissions data, registrar’s data on course sequences) and how we connect this setting with learning scenarios allows for a much broader impact of LA on students, instructors, programs, and institutions”.

O número de acertos exibidos na plataforma E-Portfólio, com base em várias métricas, apresentaram valores de correlação forte, para o resultado estudante foi retido / não retido, e o desempenho dos modelos de previsão que utilizou apenas os dados desta plataforma foram melhores do que os outros modelos que utilizaram apenas o desempenho. Isso fortalece a nossa ideia que os dados de interação, sejam eles do aluno ou do tutor, interferem no desempenho acadêmico.

Hecking, Ziebarth e Hoppe (2014), no segundo trabalho, apresentam um estudo sobre as interações estudante-recurso em dois cursos *on-line*, usando a plataforma *Moodle* como um *Learning Management System* (LMS). Adaptaram métodos para *Social Network Analysis* (SNA)<sup>39</sup> e descreveram o uso de recursos de aprendizagem *on-line* como redes bipartidas. Em tais redes, uma ligação entre um aluno e um recurso pode ser interpretado como o interesse do estudante neste recurso. Esse método revela a variação dos padrões de recursos estudantis. Além de identificar recursos, mostra quem os usa e como esse padrão de uso muda ao longo do tempo. Tais informações podem ser usadas não apenas para ajudar os tutores a tomar decisões sobre os alunos, mas também para entender como eles se agrupam em torno de recursos específicos.

O primeiro volume da edição de 2015 do *Journal of Learning Analytics* reforça o crescimento contínuo e amadurecimento do campo da LA e apresenta os inúmeros eventos e publicações que marcaram esse contexto. O evento principal, organizado pela SoLAR é a LAK. Na edição de 2015, a Conferência atingiu o seu maior número (320) de participantes. Na seção especial foram compilados cinco artigos que analisam diferentes ângulos de ligação entre a Analítica da Aprendizagem e aprendizagem autorregulada. Além deles, o volume contempla dois artigos de pesquisa. Os sete artigos não mostraram nenhuma interseção com a nossa pesquisa, pois focam, dentre outros temas, na interpretação das ações dos alunos em um ambiente de aprendizagem exploratório; na avaliação do *Self-Regulated Learning*<sup>40</sup> (SRL); e, na implementação de arquiteturas para apoiar os alunos (ROLL; WINNE, 2015).

---

<sup>39</sup> A Análise de Redes Sociais (ARS) é uma das perspectivas de estudo de grupos sociais que permite sua análise sistemática a partir de sua estrutura, por meio de medidas específicas para esta. É uma abordagem que tem suas raízes na Sociometria e na Teoria dos Grafos, de viés matemático, para analisar relações sociais (RECUERO; BASTOS; ZAGO, 2015).

<sup>40</sup> Aprendizagem autoregulada. Ver Nota de nº 35.

No segundo volume de 2015, são incluídos cinco artigos que exemplificam como as teorias de aprendizagem estão sendo usadas para a LA ou como a LA está ajudando as teorias da aprendizagem a avançarem. Após cada artigo existe um comentário que discute as formas, os desafios e os passos a serem dados diante de cada realidade apresentada nas pesquisas. Ao final, o volume apresenta um arquivo de pesquisa, totalizando seis trabalhos. Destes, quatro apresentaram relação, mesmo que indireta, com o nosso estudo, à medida que relatam experiências de correlações de ações de alunos com o seu desempenho.

Miyamoto *et al.* (2015), baseando-se em *logs* de controle observacional, investigam se um maior número de sessões de estudo está associado a um melhor desempenho do estudante. Os autores partem do princípio de que o nível de participação ao longo de uma dimensão de um curso é um preditor da participação em outras dimensões, e, da mesma forma, o nível de participação é um preditor de melhores notas e conclusão do curso.

Os autores utilizaram a teoria da psicologia conhecida como efeito de espaçamento, que afirma que para a maioria dos resultados de aprendizagem, sessões de estudo mais curtas e mais espaçadas são preferíveis a sessões de estudo massificadas. Para explorar a relação entre o desempenho dos alunos e o estudo espacial em *Massive Open Online Course* (Cursos *On-line* Abertos em Massa, doravante MOOCs), Miyamoto *et al.* (2014) examinaram o tempo dos eventos de cliques nos registros de rastreamento de todos os 101.913 alunos (127.868 inscrições de cursos) com notas não nulas em 20 cursos HarvardX<sup>41</sup>. Eles estavam interessados em dois preditores de certificação, os quais extraíram do rastreamento dos *logs* dos cursos: 1) tempo total gasto, e 2) o número de sessões entre as quais o tempo foi distribuído. Eles concluíram que os alunos que distribuíam o seu tempo em um maior número de sessões tinham níveis mais elevados de certificação do que os estudantes que gastaram tempo total semelhante dividido em menos sessões, e que este efeito se manteve ao mesmo tempo respondendo por outras características do comportamento dos alunos.

A pesquisa de Svihla, Wester e Linn (2015) corroboram com a de Miyamoto *et al.* (2015), à medida que utiliza a teoria da prática distribuída, na qual os alunos desenvolvem uma compreensão integrada e duradoura quando distribuem seus

---

<sup>41</sup> HarvardX é uma iniciativa de aprendizagem on-line da Universidade Harvard.

estudos no tempo. “Por exemplo, considere dois estudantes que estudam para um teste de Química. Diego revisa o material 10 minutos por dia, por sete dias. Mário revisa o material 70 minutos no dia anterior ao teste” <sup>42</sup> (SVIHLA; WESTER; LINN, 2015, p. 78). Os autores utilizaram amostra de 664 alunos ensinada por sete professores diferentes, em um ambiente baseado na *Web*. Concluíram que os estudantes com maiores lacunas entre sessões de estudo foram propensos a recordar as ideias principais e importantes sobre as ideias sem importância.

Mais uma vez se confirma a importância de se refletir sobre os *logs* dos cursos ofertadas em plataformas *on-line*, sobretudo na modalidade à distância. Relacionar tais ações com o desempenho do estudante auxilia na criação de alertas que possibilitam minimizar a evasão, a retenção, e outras decisões que afetam a vida acadêmica do estudante e os indicadores de qualidade dos cursos.

O terceiro estudo que se relaciona com a nossa pesquisa é de Schneider e Pea (2015), que exploram uma variedade de técnicas computacionais para analisar transcrições de discussões estudantis, com o objetivo de testar se essas métricas têm algum poder preditivo em relação aos resultados de aprendizagem. Usando vários algoritmos de processamento de linguagem natural, descobriram que coordenação linguística (isto é, à medida que os estudantes imitam um ao outro em termos da sua estrutura gramatical) não prevê a qualidade da colaboração do estudante ou ganhos de aprendizagem. No entanto, uma medida computacional simples do estudante de coerência verbal (ou seja, a medida que os alunos constroem as ideias uns dos outros) foi positivamente correlacionada com seus ganhos de aprendizagem. Além disso, esta medida foi significativamente diferente em todo o experimento: os alunos que podiam visualizar as ações de seus colegas em tempo real eram mais propensos a desenvolver uma discussão coerente.

Usando várias métricas de linguagem, foram capazes de aproximadamente prever (ou seja, usando uma mediana) ganhos de aprendizagem com uma precisão de 94,4% usando Support Vector Machines (SVM) <sup>43</sup>. A precisão caiu para 75%

---

<sup>42</sup> “For instance, consider two students studying for a chemistry test. Diego reviews the material for 10 minutes each day, for seven days. Mario reviews the material for 70 minutes the day before the test”.

<sup>43</sup> Máquinas de vetores de suporte é um método de aprendizagem de máquina que tenta tomar dados de entrada e classificá-los em uma entre duas categorias. Para que uma máquina de vetores de suporte seja eficaz, primeiramente é necessário utilizar um conjunto de dados de entrada e de saída de treinamento para construir o modelo de máquina de vetores de suporte que pode ser utilizado para classificação de novos dados (READHEAD, 2014, p. 1).

quando usaram o modelo em um conjunto de validação. Verificaram que os alunos que podiam ver o olhar de seu parceiro em tempo real em uma tela de computador eram mais propensos a desenvolver uma colaboração de alta qualidade e de aprender mais com a tarefa.

Os autores concluem apresentando algumas contribuições que o trabalho trouxe para a educação: 1) o encontro de preditores positivos de aprendizagem que podem ajudar a compreender as trajetórias de aprendizagem do estudante por meio da detecção de padrões improdutivos, fornecendo *feedbacks* para os alunos e professores e dando a possibilidade de evitar becos sem saída nos seus percursos de aprendizagem; 2) sensores de alta-frequência (tais como rastreadores oculares) podem fornecer uma camada adicional de complexidade para medidas simples de aprendizado; 3) as medidas computacionais oferecem a perspectiva de acelerar o ritmo da pesquisa educacional por meio da extração automática de informações de interesse.

É demonstrado que é possível, ao invés de anotar, de forma meticulosa, horas de vídeos e resmas de transcrições, começar a representar graficamente a evolução de comportamentos específicos e usar esses gráficos para isolar momentos interessantes de aprendizagem (SCHNEIDER E PEA, 2015).

Por fim, ainda neste volume, a pesquisa de Leeuwen (2015) mostra um estudo de caso de como os professores atualmente usam as ferramentas fornecidas a eles. Em particular, o foco foi sobre os padrões de uso de professores de ferramentas LA enquanto eles mediam as atividades dos estudantes. O autor reforça o que já havia sido destacado por Chatti *et al.* (2012): as pesquisas em geral descrevem os fundamentos técnicos das ferramentas da LA, existindo poucos estudos empíricos que se debruçam sobre, especialmente, como a LA pode apoiar os professores, enquanto que estes regulam a aprendizagem dos alunos.

Considerando, assim, que o desafio do professor é fornecer informações na hora certa de acordo com as necessidades de cada grupo específico, o autor traçou como objetivo deste trabalho, contribuir sobre o uso de diferentes tipos de ferramentas de LA pelos professores no contexto da *Supported Collaborative Learning* (Aprendizagem Colaborativa Apoiada - CSCL).

Para examinar os efeitos de ferramentas de LA e como os professores usam as ferramentas LA, o autor realizou dois estudos. A mediação do professor foi comparada em condições sem e com a disponibilidade de LA. No primeiro estudo,

ferramentas de LA foram usadas para visualizar as atividades sociais dos alunos. Os resultados mostraram que os professores eram mais capazes de detectar a ocorrência de problemas quando LA estava disponível, reforçando a ideia de que a LA lhes deu uma visão geral das atividades estudantis. Além disso, os professores com acesso à LA deram explicações mais específicas de seus diagnósticos dos grupos, gerando intervenções muitas vezes dirigidas a alunos individualmente.

O segundo estudo envolveu ferramentas de LA para visualizar as atividades cognitivas dos alunos. Nesse caso, nenhum efeito do LA foi encontrado na capacidade de detectar os problemas que ocorrem. Não foram encontradas diferenças significativas entre os professores que tiveram acesso a LA e aqueles que não o fizeram. Houve, no entanto, efeitos sobre as intervenções que os professores realizaram. A frequência média das intervenções foi significativamente maior quando os professores tiveram acesso a LA, e essas intervenções foram relativamente mais direcionadas a grupos problemáticos do que em grupos que não eram problemáticos. Outro efeito da LA foi que, quando os professores detectaram um grupo problemático, em comparação com os professores que não têm LA disponível, eles eram mais propensos a agir de acordo com o problema detectado e com uma intervenção direta.

O número final da edição de 2015 reflete a temática da LAK'2015: *Scaling Up: Big Data to Big Impact*. Os editores convidados, Agathe Merceron, Paulo Blikstein e George Siemens, selecionaram trabalhos que não somente refletissem esse tema, mas também pela diversidade da pesquisa realizada. Eles afirmam que o campo da LA continua a se expandir e parece haver pelo menos três direções desse crescimento:

1) a inclusão de dados multimodais (gesto, rastreamento ocular, biossensores); 2) Diversidade de ambientes de aprendizagem (MOOCs, salas de aula, aprendizagem prática), e 3) tipos de perguntas de pesquisa considerando um conjunto mais amplo de construtos relacionados à aprendizagem (por exemplo, afastando-se do foco na retenção do aluno) <sup>44</sup> (MERCERON; BLIKSTEIN; SIEMENS, 2014, p. 4).

O volume apresenta seis artigos, contudo, apenas um encontra interseção com o nosso. É a pesquisa de Kovanovic *et al.* (2015). O artigo analisa diferentes

---

<sup>44</sup> “[...] 1) the inclusion of multimodal data (gesture, eye-tracking, biosensors), 2) the diversification of learning environments (MOOCs, classrooms, hands-on learning), and 3) new types of research questions considering a broader set of learning-related constructs (e.g., moving away from the focus on student retention)”.

métodos que os pesquisadores usaram para estimar o tempo de trabalho (tipicamente designadas por *time-on-task*), com foco em sistemas de gestão de aprendizagem. Apresenta os resultados de duas experiências sobre diferentes métodos de estimação de tempo de trabalho e sua influência nos resultados da pesquisa. Essas medidas são utilizadas para construir modelos preditivos de aprendizagem dos alunos, a fim de compreender e melhorar os processos de aprendizagem.

Os autores analisaram como as diferentes estratégias de estimação do tempo de trabalho afetam os resultados de vários modelos de regressão linear múltipla em dois conjuntos de dados (um *online*, um misto). A fim de proporcionar uma análise mais abrangente como medida de resultado para modelos preditivos, foram utilizadas as notas finais dos alunos, as notas de atribuição de graus e número de mensagens com níveis mais altos de presença cognitiva.

O primeiro conjunto de dados é de um curso completo de 13 semanas de duração em nível de mestrado em Engenharia de *Software*, oferecido em uma universidade pública canadense. O curso usou o *Moodle* (*Moodle HQ*, 2014), que hospedava todos os recursos, atribuições e discussões realizadas durante o curso. Esse curso específico foi selecionado porque era totalmente *online* e com forte ênfase no uso da plataforma LMS. Já o segundo conjunto refere-se a nove cursos oferecidos por meio de uma abordagem de aprendizagem combinada, em que as aulas presenciais foram acompanhadas por um componente *online* fornecido pela plataforma central da universidade, o *Moodle*. Nesta plataforma eram realizadas atividades como, por exemplo, *quizzes*, bate-papo, discussões *online*. Foram extraídos dados de rastreamento para as atividades que os estudantes deveriam realizar e foram relacionadas com a aprendizagem. Os resultados da pesquisa demonstram como diferentes métodos e interpretações usados para descrever "tempo na tarefa ou tempo *online*" podem afetar o desempenho dos estudantes na realização das tarefas.

O primeiro número da edição de 2016 trata especificamente da ética e da privacidade no campo da LA. Ferguson *et al.* (2016), no editorial desse volume, afirmam que vale a pena tomar tempo para considerar as questões interligadas a ética, à proteção de dados e à privacidade em separado, porque elas têm prioridades diferentes, muito embora possam ser agrupadas porque lidam com questões relacionadas. Os resultados das discussões desta edição serão inseridos no nosso

capítulo quatro, que trata do caminho metodológico, pois teremos uma seção que versará sobre os aspectos éticos da presente pesquisa.

O segundo número da edição de 2016 apresenta três seções especiais que analisam os tópicos da LA para as competências do século XXI e a análise multimodal de compartilhamento de conjuntos de dados para LA. A primeira seção utiliza a Analítica da Aprendizagem para explorar as "novas competências". É composta de sete artigos: cinco de pesquisas que apresentam o estado da arte na pesquisa em relação à teoria, metodologia e impacto; e dois voltados para práticas em LA.

Apenas o último artigo desta seção apresenta uma relação com o nosso estudo. A pesquisa de Thompson (2016) descreve uma plataforma de avaliação (*REVIEW*), que foi desenvolvida por ele mesmo. Começou como um protótipo de pesquisa universitário e, depois de uma década de refinamento, foi lançado como um produto.

A *REVIEW* retém dados categorizados e codificados por cor dos progressos dos alunos por meio de critérios de marcação de atribuições e exames. Oferece aos educadores ferramentas para verificar se suas avaliações estão alinhadas com os resultados de aprendizagem declarados, e, ainda, uma interface para integrar atributos de rubricas de avaliação para *feedback* formativo, somativo e de classificação.

Atributos de pós-graduação é o termo utilizado pelas universidades australianas para se referirem às competências transferíveis e disposições que os alunos devem adquirir de maneira relevante para a disciplina. Em *REVIEW*, os alunos se autoavaliam antes de receberem os seus comentários para, em seguida, compará-los com as suas notas reais e a média de corte.

O autor conclui que, para que os alunos se envolvam com a avaliação, é importante que eles acompanhem o seu desempenho ao longo do tempo, inclusive, alinhando suas respostas com critérios de avaliação estabelecidos no currículo para todas as tarefas. Portanto, as instituições de ensino devem criar sistemas de avaliação que tornem esse processo não somente visível para o aluno, mas fácil de acompanhar.

A segunda seção especial, do segundo número da edição de 2016, discute formas de analisar dados de diferentes tipos e de diferentes fontes. Os autores que encabeçam essa discussão, Xavier Ochoa e Marcelo Worsley (2016), acreditam que a aprendizagem nem sempre ocorre por meio ou mediada por um sistema tecnológico.

Mas para poder estudar a aprendizagem em tais ambientes, vários sinais, como vídeo e áudio, devem ser capturados, processados e analisados para produzir vestígios das ações e interações dos atores no processo de aprendizagem. A utilização e integração das diferentes modalidades presentes nesses sinais é conhecida como *Multimodal Learning Analytics* (MLA).

Esta seção especial foi publicada após alguns *workshops* sobre este tema que foram realizados nos últimos anos, a maioria deles na LAK 2016 (Edimburgo, Escócia) e na *International Conference of the Learning Sciences – ICLS 2016* (Singapura). Os quatro artigos da seção discutem variáveis como atenção, falar em público, habilidades e enquadramento epistemológico. Utilizam gestos ou ações e também análises derivadas de vídeos. Essa seção não comunga relação com o nosso estudo, pois verificam questões bem específicas, como o nível de atenção do aluno, por exemplo, e não apresentam correlações de desempenho com interações.

A terceira seção especial trata da partilha de dados. São publicados quatro conjuntos de dados que resultam de processos de aprendizagem reais, usados dentro de pesquisas e práticas de LA. A visão da comunidade de pesquisadores da LA é coletar e disponibilizar mais conjuntos de dados como estes, tornando-os mais acessíveis e facilitando os estudos de replicação.

Embora a LA seja aplicada cada vez mais em vários contextos de aprendizagem e educação, carece de conjuntos de dados de pesquisa disponíveis publicamente e interoperáveis. A comunidade carece de uma base suficiente de conjuntos de dados abertos, reutilizáveis e publicamente disponíveis que permitam a reprodução, avaliação experimental e comparativa de algoritmos, métodos e ferramentas na área da LA (DIETZE *et al.*, 2016).

A seção reuniu quatro conjuntos de dados de diferentes origens: 1) mais de 9 *Giga Bytes* de dados de alunos fornecidos pela “*Carnegie Learning Inc.*”, produtores de “*The Cognitive Tutors*”, resultantes de uma competição anual, intitulada “*Educational Data Mining Challenge*”, com a participação de 655 estudantes e 3.400 soluções; 2) dados sobre a aprendizagem dos alunos de fatos de Geografia em um sistema *online* aberto (Slepemapy.cz.) em formato simples e interpretação intuitiva, esse conjunto de dados oferece possibilidades de modelagem e análise - por exemplo, conhecimento prévio, esquecimento ou tempos de resposta; 3) conjunto de dados contendo a avaliação das contribuições dos alunos por colegas estudantes e por tutores durante um curso de Mídia Social com 60 alunos universitários em nível de

mestrado; 4) conjunto de dados composto por amostras acústicas recolhidos com um dispositivo móvel durante 26 sessões de uma classe de tecnologia em um nível secundário.

Além dessas três seções especiais, essa edição inclui outro trabalho de pesquisa regular, que apresenta relação com o nosso estudo, pois relaciona alguns fatores com o desempenho acadêmico e o risco de falhar. O estudo de Gray *et al.* (2016) foi realizado ao longo de três anos, 2010 a 2012, com uma população de 1207 estudantes do Instituto de Tecnologia Blanchardstown (ITB), na Irlanda, em uma gama de disciplinas acadêmicas. Os dados foram coletados a partir da matrícula de alunos e uma ferramenta *online* de autorrelato, administrada durante a inserção do aluno do primeiro ano, considerando fatores como desempenho acadêmico, personalidade, motivação, autorregulação, abordagens de aprendizagem, idade e sexo.

Os autores concluíram que os fatores mais preditivos do desempenho acadêmico do primeiro ano de estudo no ensino superior incluíram idade, desempenho acadêmico anterior e autoeficácia. A modelagem precoce dos alunos do primeiro ano produziu modelos informativos e generalizáveis que identifica alunos em risco de falha (GRAY *et al.*, 2016).

O terceiro número da edição de 2016 apresenta oito artigos de pesquisa e cinco tutoriais. Os tutoriais deste número discutem diferentes métodos e abordagens utilizadas na LA e são resultado de oficinas e tutoriais desenvolvidos no âmbito da SoLAR.

Dos oito artigos apresentados neste número, quatro merecem destaque neste trabalho, pois se aproximam do nosso tema de estudo. São as pesquisas de McCoy e Shih (2016), Knight, Brozina e Novoselich (2016), Waddington *et al.* (2016) e Dvorak e Jia (2016). McCoy e Shih (2016) são os primeiros a chamar a atenção que os professores também são produtores de dados analíticos, e não somente consumidores. Embora a pesquisa deles tenha se voltado para a compreensão das experiências de formação dos professores em um programa específico, abriram portas para a possibilidade de, a partir de dados gerados pelos professores, avaliar os alunos, o ambiente de aprendizagem e melhorar a sua prática.

Adotando uma abordagem semelhante à de McCoy e Shih (2016), discutindo práticas com alunos e professores em vez de para alunos e professores Knight, Brozina e Novoselich (2016) realizam uma pesquisa com alunos e professores

do primeiro ano de graduação em Engenharia de uma universidade do meio Atlântico nos Estados Unidos.

Importante ressaltar que os professores revelaram que usam ou poderiam usar os dados dos alunos para iniciar os ajustes de nível de curso ou identificar problemas dentro do curso. Eles querem ter acesso aos dados para melhorar o conteúdo do curso, criar ligações com os alunos e melhorar os seus próprios métodos de ensino. A pesquisa relatou que os professores focaram em dados relacionados com a sua classe ou dados específicos que poderiam ajudá-los a compreender os alunos em um nível pessoal, com o objetivo de adaptar seus currículos aos interesses dos alunos. Já os alunos continuaram focando necessidades mais amplas, tais como o gerenciamento do tempo ou mesmo a forma de visualizar as demandas em todas as classes e atividades (KNIGHT; BROZINA; NOVOSELICH, 2016).

A pesquisa de Waddington *et al.* (2016) parte do princípio que existe uma necessidade de incorporar dados relevantes sobre os comportamentos dos alunos nos algoritmos subjacentes aos *Early Warning Systems* (Sistemas de Alerta Precoce – EWS) para melhorar os preditores do sucesso ou fracasso do aluno.

Os autores utilizaram sete anos de dados de sete cursos (dois de Engenharia, dois de Física, e três de Química) de uma universidade para investigar as associações entre o uso dos recursos pelos alunos e sua nota final no curso. Foram identificadas quatro categorias mais amplas de recursos do curso LMS através de uma classificação. Essas categorias incluem “recursos de informação do curso (p. ex., plano de estudos, anúncios), recursos (p. ex., notas, discussão), recursos relacionados à atribuição (p. ex., conjuntos de problemas, experimentos) e recursos de preparação para exames (p. ex., exames práticos)” (WADDINGTON *et al.*, 2016, p. 9). Aplicando a análise de regressão logística, os autores descobriram que os alunos que utilizam os recursos de preparação para exame para um grau maior do que o de seus pares são mais inclinados a receber uma boa ou excelente nota final, e os alunos que lidam mais com recursos relacionados com a leitura do que os seus pares são menos predispostos a receber uma boa ou excelente nota final. Ademais, observaram que visualizar o uso dos recursos fornecidos pelo EWS permite a tutores e orientadores acadêmicos identificarem como e quando a habilidade do estudante vai variar e necessitar de uma intervenção. Isso pode promover comportamentos bem-sucedidos nos alunos (WADDINGTON *et al.*, 2016).

Dvorak e Jia (2016) discutem a relação entre engajamento e desempenho acadêmico, caracterizando o engajamento em termos de hábitos de trabalho *online*, medido por meio da pontualidade, regularidade e intensidade do trabalho. Os autores utilizaram dados de registros armazenados por um *Course Management System* (CMS – Sistema de Gerenciamento de Curso) em dois cursos ministrados durante o ano letivo de 2014/2015, com uma inscrição combinada de 78 alunos, em uma faculdade pequena de Artes Liberais nos EUA.

O objetivo deste trabalho foi descobrir se o conhecimento sobre os hábitos de trabalho dos alunos fora da sala de aula poderia ser útil para dar *feedback* e orientação que contribuísse para o seu sucesso. A pesquisa registrou que os alunos que ganham notas altas começam a trabalhar em tarefas mais cedo do que aqueles que não possuem boas notas. Há também evidências que sugerem que os alunos que ganham notas altas têm hábitos regulares de trabalho, ou seja, tendem a trabalhar em cada tarefa na mesma hora do dia. Em contraste, a intensidade do trabalho, medido pelo número total de interações com o *site*, não está relacionado ao desempenho no curso.

O primeiro número do *Journal of Aprendizagem Analytics* de 2017 apresenta uma seção especial de artigos da LAK'16, que foi realizada em Edinburg, Reino Unido. Os cinco artigos desta seção discutem vários tópicos que demonstram a vasta gama de temas apresentados na conferência e o arco-íris de ideias compartilhadas em toda a comunidade da LA (HERSHKOVITZ *et al.*, 2017). Nenhum dos artigos apresentados neste volume exibe relação com o nosso estudo.

Na segunda edição de 2017, é apresentada uma nova equipe editorial (Xavier Ochoa, Arnon Hershkovitz, Alyssa Sábio, Simon Knight) que, além de refletir sobre o desenvolvimento do periódico até o momento, apresenta algumas novidades, tais como: uma nova seção de periódicos dedicados a relatórios práticos; a aceitação de artigos que descrevem conjuntos de dados e/ou ferramentas e sua importância para a comunidade de LA (neste caso, os autores devem incluir *links* para os dados ou ferramentas descritas, preferencialmente em repositórios públicos disponíveis, ou descrever os procedimentos para solicitar acesso); propostas de resenhas de livros sobre o tema da LA; notas estruturadas ou notas para a prática ao lado do resumo dos artigos e trabalhos de pesquisa, respectivamente. Essas notas servirão para descrever o significado e importância do trabalho aos interessados (KNIGHT *et al.*, 2017).

O periódico continua a receber artigos de revisão, os quais descrevem pesquisas empíricas originais ou de construção de teoria; e ainda são encorajadas as seções especiais, com convites descritos no *Journal Focus and Scope*. Dos 15 artigos publicados nessa edição, quatro são trabalhos de pesquisa. Os demais compõem a seção especial, intitulada *Shape of Educational Data* (Forma dos dados educacionais), que reúne contribuições resultantes da reunião, com o mesmo nome, realizada em Fairfax, Virgínia, em abril de 2016. O aporte interdisciplinar (Matemática, Psicologia, Ciência da Computação e analítica da aprendizagem) foi organizado em três conjuntos de artigos que discutem diferentes sistemas de aprendizagem *online* e seus fluxos de dados relacionados, apresentam descrições de análise de dados topológicos e sua aplicação na modelagem do aprendizado dos alunos, e descrevem a análise dos fatores relacionados à aprendizagem dos alunos com base em dados de sistemas *online* (GANLEY; HART, 2017).

Dos quatro artigos de pesquisa desta segunda edição de 2017, nenhum deles se relaciona com o nosso trabalho, principalmente por se tratarem de assuntos, bem como de métodos bem específicos. No primeiro, Crick, Knight e Barr (2017) adotam uma abordagem de sistemas, o Perimeta (Performance Through Intelligent Management), apresentando uma modelagem hierárquica de processos para apoiar o uso de dados visando a melhoria da escola. No segundo, Casey (2017) discute o uso de dados de pressionamento de tecla no desenvolvimento de um classificador para a detecção precoce de pessoas com desempenho insatisfatório no curso de graduação em Computação. O terceiro traz características da aprendizagem por meio da análise do discurso do aluno, a fim de compreender a "reflexão sobre a ação" (SAUCERMAN; RUIS; SHAFFER, 2017). No quarto e último artigo deste número, Raul (2017) analisa mecanismos sociais na representação visual do conceito. Ele entende que as representações físicas (objetos que os alunos manipulam à mão) e representações virtuais (objetos em uma tela de computador que os alunos manipulam via mouse e teclado) têm vantagens complementares para a aprendizagem conceitual.

A terceira edição de 2017 apresenta os desafios, recomendações e mudanças para um desenvolvimento convergente do campo da LA<sup>45</sup>. Uma das

---

<sup>45</sup> Caso haja interesse em se aprofundar nos tópicos desse texto, acesse: <http://learning-analytics.info/journals/index.php/JLA/article/view/5846>. Acessado em 01 de agosto de 2018.

maiores preocupações apresentadas pelos editores foi a temática da análise temporal de dados de aprendizagem (gerados continuamente ao longo do tempo). De acordo com os autores, o campo da LA tem crescido, contudo, têm sido negligenciadas informações relativas ao tempo e à ordem.

Diante desta realidade, os editores da revista fizeram a chamada de acordo com a temática e perceberam que esta era uma preocupação comum: o número de submissões foi maior do que previam. Foi necessário programá-lo em duas edições: a primeira parte na Seção Especial da terceira edição de 2017 e a segunda parte na Seção Especial da primeira edição de 2018. Essas duas edições apresentam o mesmo número de artigos (sete). Além dos artigos que trataram da temática em voga, foram apresentados também: um artigo de pesquisa na edição de 2017, que aplica a *Extreme Value Theory* (Teoria de Valor Extremo – EVT), para prever o resultado da colaboração de dados de rastreamento ocular; e um relatório de dados e ferramentas na edição de 2018, apresentando um *framework* modular e extensível para a *Open Learning Analytics* (OLA), um conceito emergente no campo da LA. Os trabalhos das últimas edições do periódico não apresentaram relação com o nosso objetivo de estudo, sobretudo pela temática discutida.

Com fundamento nas pesquisas apresentadas, podemos sumarizar a quantidade de trabalhos que se aproximaram da temática do nosso estudo. Dos 112 trabalhos apresentados apenas 12 se aproximam da nossa temática, como mostra a TABELA 2.

**Tabela 2 – Quantitativo de artigos publicados no *Journal of Learning Analytics* nos anos de 2014-2018 e de artigos relacionados a esta pesquisa**

Volume	Ano	Número	Qtde de Artigos Publicados	Qtde de Artigos Relacionados
1	2014	1	07	4
		2	07	-
		3	07	2
2	2015	1	07	-
		2	06	4
		3	06	1
3	2016	1	09	-
		2	16	2
		3	13	4
4	2017	1	05	-
		2	15	-
		3	07	-
5	2018	1	07	-
		Total	112	17

Fonte: Elaborado pela autora

As temáticas dos trabalhos relacionados estão voltadas para o desempenho do estudante (12), retratando assim, a preocupação dos pesquisadores em elaborar modelos e estratégias para melhorar o sistema de gestão de aprendizagem; para o risco de evasão de estudantes (2), apoio ao professor (2) e avaliação da aprendizagem (1). Esses últimos assuntos, contudo, também se relacionam indiretamente com a questão do desempenho, reforçando assim, que essa problemática tem sido recorrente nos estudos.

No próximo tópico, apresentaremos alguns pontos convergentes dos trabalhos apresentados com a nossa pesquisa.

### **2.2.3 O que os trabalhos encontrados sobre LA têm a dizer para a nossa pesquisa?**

As pesquisas apresentadas confirmam a importância da utilização da LA nos processos educativos, com vistas a auxiliar na tomada de decisão de instituições, gestores, conteudistas, tutores e estudantes. A busca realizada para este capítulo,

contudo, comprovou que a maioria das pesquisas enfocou o desenvolvimento de modelos preditivos para reduzir índices de evasão (CAMBRUZI, 2014; PORTAL, 2016), identificar alunos em risco (JAYAPRAKASH *et al.*, 2014; FERREIRA, 2016; GRAY *et al.*, 2016; WADDINGTON *et al.*, 2016; SALES, 2017), ou ainda relacionar alguns fatores como tempo de permanência no ambiente (ANDERGASSEN; MODRITSCHER; NEUMANN, 2014), dados psicométricos (GRAY *et al.*, 2014), reações emocionais dos alunos (PARDOS *et al.*, 2014), métricas de discussões estudantis (SCHNEIDER e PEA, 2015), comportamentos *online* (LOWES, LIN e KINGHORN, 2015) e o engajamento em termos de hábitos de trabalho *online* (DVORAK E JIA, 2016) com o desempenho acadêmico.

Os trabalhos de Chaves (2015); Aguiar (2016) e Sales (2017) são de extrema importância para nossa pesquisa, especialmente porque os autores: (1) realizaram as suas pesquisas no mesmo contexto em que iremos realizar a nossa (os cursos da UAB/UECE). Embora sejam cursos diferentes, os dados se apresentam na mesma estrutura e organização; (2) estabeleceram relação entre os dados de interação dos estudantes e seus desempenhos. Na nossa pesquisa, iremos seguir os mesmos protocolos, contudo, os sujeitos serão os tutores; (3) documentaram os passos dados na coleta e pré-processamento dos dados, primeira etapa da analítica da aprendizagem cunhada por Chatti *et al.* (2012).

No que se refere à organização dos dados, merece destaque a pesquisa de Chaves (2015), pois ele informou as dificuldades na sua organização, as situações inusitadas que poderiam aparecer na arrumação dos dados, e ainda que inserções devem ser feitas para alcançar os resultados esperados. A pesquisa referenciada identificou ações utilizadas no AVA Moodle da UAB/UECE, discriminando o que significa cada uma delas. Partindo dessa discriminação, no nosso trabalho iremos separar as ações relativas aos tutores e verificar se ainda podem ser acrescentadas outras que não tenham sido apresentadas no trabalho de Chaves (2015). Saber o que significam e as suas funções é uma tarefa imprescindível para qualquer trabalho realizado neste ambiente. Vale lembrar que a nossa pesquisa relaciona os dados de interação (ações) dos tutores e o desempenho dos estudantes. Portanto, os passos apresentados por Chaves (2015) serão fundamentais para a coleta e análise dos dados desta pesquisa. Ademais, ele apresentou as ações que influenciam de forma positiva e forte no desempenho dos estudantes, o que poderá servir de base comparativa no que diz respeito às ações dos tutores.

Outra pesquisa que demarcou relativa importância para o nosso estudo foi o trabalho de Aguiar (2016), sobretudo porque a autora chega à conclusão que quanto maior a interação dos estudantes no ambiente virtual do curso, maior a probabilidade dele não se evadir. Nossa pesquisa também traz subjacente a hipótese de que uma maior interação dos tutores pode aumentar a expectativa de permanência do aluno no curso e ter uma relação diretamente proporcional com o seu desempenho acadêmico.

A pesquisa de Sales (2017) nos ajuda, principalmente, quando podemos antecipar os passos registrados pela autora, haja vista que esta registrou todas as etapas para elaborar um modelo probabilístico para identificação dos alunos em risco de fracasso na perspectiva da analítica da aprendizagem. Ademais, algumas das limitações apresentadas pela autora, que foram percebidas ao longo do estudo, contudo, não foram objeto de sua investigação. Dentre essas, podemos apontar os seguintes questionamentos: “Como o acompanhamento do professor-tutor no AVA Moodle influencia no desempenho do estudante? Quais ações do professor-tutor, no AVA Moodle, podem contribuir para o sucesso acadêmico do estudante?” (p. 211). Esses questionamentos vão ao encontro do objeto de estudo da nossa pesquisa. Além de confirmar a relevância da nossa investigação, Sales (2017) nos apontou o caminho para a escolha do método estatístico a ser utilizado, pois a análise de regressão logística binária que foi realizada em seu trabalho, entre as ações dos alunos e seu desempenho, será replicada na nossa pesquisa, com foco na ação dos tutores e o desempenho dos alunos.

Ao sinalizar que o tempo que o tutor dedica para os estudantes no *Moodle* é uma estratégia para minimizar a evasão e aumentar a permanência do aluno no curso, Portal (2016) fortalece a tese que defendemos: que as ações dos tutores no Ambiente Virtual de Aprendizagem interferem no desempenho dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE - algumas contribuem para melhorar o desempenho, enquanto outras favorecem o baixo desempenho e a evasão, merecendo ser evitadas. Os resultados de sua pesquisa corroboram com os de Zapparolli (2016), pois ela acentua que é importante uma ação tutorial competente para que sejam evitadas as falhas no processo de ensino e aprendizagem a distância.

As pesquisas de Zapparolli (2016) e Oliveira (2016) preocuparam-se em elaborar e utilizar ferramentas capazes de emitir relatórios mais completos da ação dos tutores e acompanhamento de seus alunos, que levem em conta as suas reais necessidades e auxiliem no processo de ensino aprendizagem. Esses resultados

podem auxiliar os gestores dos cursos em EaD a melhorarem o tempo nas tomadas de decisões, aos tutores a alcançarem melhores resultados com seus alunos, e evitarem futuras evasões, pois as informações obtidas podem também subsidiar um acompanhamento individual e efetivo pelo tutor.

A pesquisa de Souza (2016) é a primeira, no levantamento realizado, que usa como sujeitos os tutores. O autor apresenta uma ferramenta de avaliação das ações comportamentais desses sujeitos. Avaliou os comportamentos de tutores e turmas e identificou quais comportamentos dos tutores podem ser associados tanto de forma positiva ou negativa com os comportamentos da turma. Com as informações resultantes deste trabalho, pode-se compreender melhor o impacto dos comportamentos dos tutores nas turmas da modalidade de ensino a distância, além de possibilitar intervenções pedagógicas pautadas em informações objetivas, a fim de atenuar os problemas enfrentados por essa modalidade de ensino.

Esse trabalho foi o que mais se aproximou do nosso objeto de estudo, contudo, a pesquisa se diferencia do nosso trabalho, pois, embora o autor apresente uma ferramenta que correlaciona as ações dos tutores com os atributos das turmas, e ainda que tenha citado no decorrer do seu texto o termo “desempenho”, em nenhum momento ele relaciona o comportamento (ações) dos tutores com o desempenho do estudante.

Os artigos do *Journal of Learning Analytics* trouxeram contribuições relevantes para o nosso estudo, especialmente, porque evidenciaram a importância da LA para criar sinais de alerta que possibilitam mudanças na ação docente. Ademais, tais trabalhos correlacionam dados demográficos e interações dos estudantes, tempo de permanência no ambiente, dados psicométricos e reações emocionais com desempenho do aluno.

Damos destaque para as pesquisas de Leeuwen (2015), McCoy e Shih (2016) e Knight, Brozina e Novoselich (2016), pois voltaram sua atenção para os tutores como produtores de dados analíticos, e não somente consumidores. Os resultados de suas pesquisas sugerem que as ferramentas de LA podem gerar informações agregadas a um nível administrável, possibilitando ao tutor monitorar as atividades dos estudantes e ainda melhorar a sua prática.

Da mesma forma como pesquisadores criaram modelos para identificar estudantes em risco, para reduzir índices de evasão, para melhorar o desempenho acadêmico do estudante etc., acreditamos que um modelo pode ser encontrado para

predizer as ações que tutores podem potencializar, ou não, para influenciar no desempenho dos estudantes. Esse é o foco da nossa pesquisa.

No próximo capítulo é discutida a temática da tutoria, especialmente na UAB/UECE, que é o contexto da nossa pesquisa.

### 3 A TUTORIA NA EAD: A UECE EM FOCO

A educação a distância possui características e se utiliza de metodologias distintas das do ensino presencial. Desta forma, requer uma formação específica de professores para atuar nessa modalidade. Independente de qual seja seu suporte de comunicação, a EaD necessita de um tratamento metodológico peculiar e um planejamento didático sistêmico.

A formação para a EaD deve se dirigir a todos os sujeitos envolvidos no processo educativo de uma instituição, pois todos devem partilhar da mesma filosofia e dos mesmos planejamentos. Nesse contexto, a atuação dos profissionais envolvidos deve se dar de forma integrada e colaborativa, a fim de evitar improvisações e aplicações inadequadas.

A maioria dos professores que atuam na EaD, porém, teve suas formações em sistemas educativos presenciais e, em alguns casos, possuem uma formação específica posterior para atuar na educação a distância. Conforme pesquisa realizada por Sales (2011) em um curso da UAB/UECE, sobre a formação específica dos professores para atuarem na EaD, evidenciou, entre outras coisas, que ainda há um grande número de docentes atuando na modalidade sem formação específica, carecendo de formação na área. A pesquisa da autora reforça que “uma das questões centrais na análise da EaD, e talvez a mais polêmica, refere-se ao papel do professor nesta modalidade de ensino, chamado a desempenhar múltiplas funções, para muitas das quais não foi preparado” (BELLONI, 2006, p. 79). Nesse sentido, é necessário avançar no que se refere aos papéis e atuação dos docentes na EaD, propiciando-lhes formações diferenciadas que levem em consideração as características singulares dos processos de ensino e aprendizagem nessa modalidade.

Na concretização do processo ensino e aprendizagem na modalidade a distância há, inevitavelmente, a interação entre estudantes, material didático e professores, independente da concepção de educação adotada e das ferramentas didáticas utilizadas (televisão, rádio, internet, material impresso). Nesse processo, o professor exerce diversos papéis. Belloni (2006) agrega as funções dos professores em três grupos: (1) responsáveis pela concepção e realização do curso e materiais; (2) responsáveis pelo planejamento e organização da distribuição de materiais e da administração acadêmica (matrícula e avaliação); (3) responsáveis pelo acompanhamento do estudante durante o processo de aprendizagem.

Já os Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância enfatizam que, independente do modelo adotado para a oferta dos cursos a distância, os recursos humanos devem configurar uma equipe multidisciplinar que deve contemplar três categorias de profissionais: docentes, tutores, pessoal técnico-administrativo. A função do corpo técnico-administrativo é de oferecer o apoio necessário para um efetivo andamento dos cursos ofertados. Os docentes são os responsáveis por organizar as aulas presenciais e/ou elaborar material didático-pedagógico. Aos tutores, compete o acompanhamento dos estudantes (BRASIL, 2007).

Vale ressaltar que, no documento oficial, está explícita a distinção entre os tutores e professores. Isso leva a supor que os tutores não são considerados como docentes, uma vez que, ao separar em categorias, os tutores são colocados em uma categoria específica — a de quem acompanha os estudantes —, enquanto que, na categoria “docentes”, estão os professores que, supõe o documento, trabalham diretamente com a “produção” do conhecimento.

Essa consideração nos faz refletir sobre questões fundamentais no que diz respeito às funções exercidas por esses profissionais nos cursos na modalidade de educação a distância no país. A primeira diz respeito à atuação do tutor não estar devidamente profissionalizada. Ele é visto como uma força de trabalho inferior em relação aos outros professores que atuam na modalidade. Isso pode ser observado não só na categorização do tutor como não exercendo a função docente, como também na remuneração desses profissionais. Por exemplo, o valor referente à bolsa do tutor na UAB é, aproximadamente, 41% e 30% menor que as dos profissionais categorizados como professores I e II, respectivamente<sup>46</sup>.

Além disso, conforme Hackmayer e Bohadana (2014), o tutor tem sofrido forte depreciação no que se refere ao seu espaço na EaD. Os autores reforçam que apesar de desempenhar um papel central no processo de ensino e aprendizagem na EaD, ele não possui um termo que defina sua atuação. O tutor ainda é um profissional que carece de um reconhecimento profissional, que lhe confira uma formação definida e um espaço determinado na modalidade.

---

<sup>46</sup> Conforme Portaria Capes nº 183, de 21 de outubro de 2016, que regulamenta as diretrizes para concessão e pagamento de bolsas aos participantes dos cursos da UAB, o valor da bolsa dos tutores é R\$ 765,00 (setecentos e sessenta e cinco reais), enquanto que a do professor (formador/conteudista) I é de R\$ 1.300,00 (mil e trezentos reais) e a do professor (formador/conteudista) II é de R\$ 1.100,00 (mil e cem reais).

Entendemos que ainda há muito o que se investigar e reivindicar acerca da situação do tutor na EaD. Temos observado nos relatos das pesquisas que, na maioria dos desenhos dos cursos a distância, fica sob a responsabilidade do tutor o acompanhamento do aluno em todo o seu processo de aprendizagem, desde a orientação de estudos até a avaliação de suas atividades. Porém, geralmente lhes é dado um valor inferior, tanto no que se refere ao papel exercido como à remuneração.

Nesse sentido, cabe-nos questionar: se é o tutor quem faz a mediação pedagógica diretamente com o estudante, inclusive, a de avaliação e *feedback*, no que suas funções diferem das do professor? Os tutores desempenham um papel de fundamental importância no processo educacional de cursos superiores a distância, e esta assertiva é comprovada em vários estudos sobre EaD (BELONI, 2006; SPRESSOLA, 2010; SALES, 2011; ROCHA, 2013).

Corroborando com esses estudos, Aretio (2002) já advertia que a eficiência das instituições educativas depende também da capacidade de seus docentes (formação e atuação). Ao referir-se especificamente à EaD, o autor afirma que são utilizados meios técnicos para possibilitar a comunicação; portanto, a docência nessa modalidade não é direta, mas é exercida por um professor distinto que é o tutor. Nesse sentido, o sistema tutorial é cada vez mais indispensável ao pleno desenvolvimento da educação a distância, constituindo-se em um dos seus traços especificadores.

Em linhas gerais, compete ao tutor, nos cursos a distância, acompanhar as atividades dos estudantes, motivar a aprendizagem, orientar e proporcionar ao aluno condições de uma aprendizagem autônoma. Para tanto, esse tutor deveria ser, também, um docente com uma atuação diferenciada, com um perfil crítico, criativo e reflexivo. Nesse sentido, é mister discutir as habilidades e competências necessárias para a atuação do tutor nos cursos a distância.

No modelo UAB, os tutores são divididos em: a distância e presencial. O tutor a distância geralmente é da cidade sede da instituição de ensino e é o responsável direto por acompanhar o estudante no AVA. O tutor presencial auxilia os estudantes nos polos regionais, esclarecendo dúvidas técnicas sobre o AVA, permitindo acesso à infraestrutura e motivando os alunos no polo de apoio presencial, devendo morar na cidade polo.

### 3.1 AS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES NECESSÁRIAS AO TUTOR

Antes de falarmos sobre a atuação do tutor, faz-se necessário refletir sobre a função docente exercida por esse profissional no âmbito da EaD. A palavra tutor tem sua origem da língua latina: *tutore*. De acordo com dicionário Houaiss da língua portuguesa, tem os seguintes significados: “indivíduo que exerce uma tutela; quem ampara, protege, guardião; quem ou o que supervisiona, dirige, governa; em algumas instituições de ensino, aluno escolhido para a instrução de outros alunos” (HOUAISS, 2004, p. 741). Nas definições apresentadas no verbete observamos que estão associadas ao Direito (quem ampara), Administração (quem supervisiona) e Educação (quem instrui). Observa-se que na definição associada à educação há uma referência de alunos que auxiliam outros alunos. A essa palavra na educação, no entanto, associa-se ao longo do tempo, principalmente na educação a distância, a função de docência.

Conforme Aretio (2002), não existe um consenso entre autores e instituições quanto à denominação do docente que atua na EaD, pois esta está relacionada com as funções exercidas nos diferentes modelos de EaD. Reconhece-se, no entanto, que o termo mais usado é tutor.

Atualmente, na EaD, o tutor compõe o grupo de docentes que atua nos processos de ensino e aprendizagem nas instituições de ensino. Sales (2011) observa que, apesar do modelo UAB de educação a distância não reconhecer o tutor como docente, são requisitados desse profissional conhecimentos e habilidades que estão associados à docência. A autora defende, portanto, que esse profissional é um professor de EaD referindo-se a ele com o termo: professor-tutor, também utilizados por outros autores (GONZALEZ, 2005; BELLONI, 2006; BENTES, 2009; MATTAR, 2012). A reflexão de Sales (2011) é bastante pertinente na medida em que o profissional denominado tutor, ao atuar na EaD, necessita mobilizar uma determinada gama de requisitos (conhecimentos + habilidades) que termina por posicioná-lo, mesmo que não se queira denominá-lo assim, no campo da docência.

Ademais, vale lembrar, conforme Belloni (2006), que na EaD a docência se constitui em um processo complexo que inclui muitas pessoas. A função docente não está centrada em um único profissional, mas em um grupo de docentes, estando o tutor incluído nesse grupo. Nos cursos que utilizam ambientes virtuais de aprendizagem, o tutor a distância é o responsável direto por fazer a mediação didática.

Ele é designado para fazer o acompanhamento dos estudantes, mediando e orientando a aprendizagem. Ora, não se concebe um profissional cuja tarefa é a mediação didática sem ter os conhecimentos exigidos, em didática, para efetivar tal mediação. Mais uma vez, evidencia-se a função de professor exercida pelo tutor.

Encontra-se explicação para essa negação do tutor como docente no percurso histórico de sua atuação e nas concepções de educação e ensino. A tutoria como método no ensino tem origem no século XV, conforme Sá (1998). Neste período, o tutor era destinado a acompanhar o estudante com o objetivo de garantir que ele seguisse os preceitos da fé cristã e que fosse garantida sua conduta moral. Já nas experiências iniciais de EaD no Brasil, por volta da década de 1960 com a utilização do material impresso, rádio e televisão, o tutor tinha a responsabilidade de garantir que o aluno cumprisse com os objetivos estabelecidos pelo curso (SPRESSOLA, 2010). Nesse período, o tutor possivelmente não fazia intervenções didático-pedagógica, apenas acompanhava o estudante na realização ou não das atividades propostas. Era comum, portanto, considerar que quem ensinava era o material; o tutor apenas acompanhava a execução das atividades e motivava os alunos, mas não ensinava (LITWIN, 2001; MAGGIO, 2001).

A partir da década de 1980, conforme Maggio (2001), as mudanças sociais e o surgimento de novas concepções pedagógicas terminam por influenciar programas e projetos na EaD, mudando as funções desempenhadas pelo tutor. Para Sales (2011), os avanços tecnológicos, a forma de sociabilidade atual, as novas abordagens pedagógicas e as possibilidades de interação a distância proporcionadas pelas tecnologias digitais, integrando diversas mídias em um único ambiente, terminaram por exigir do tutor novas competências e habilidades que ultrapassam a visão tradicional de seu papel. As transformações históricas terminam por produzir novos “habitus”, diferentes demandas sociais e posturais, alargando e gestando novas possibilidades para a atuação do tutor. Não mais um elemento responsável simplesmente para acompanhar o aprendiz, mas, agora, um profissional que carece de preparo didático, capaz de influir, positivamente, no binômio ensino e aprendizagem, facilitando, por parte dos alunos, a incorporação dos conteúdos trabalhados, sempre de forma a impulsionar as perspectivas críticas e não meramente reprodutoras.

Dependendo das circunstâncias e situações em que ocorrem as demandas para a atuação do tutor, muitas vezes, ele assume tarefas que excedem as funções

do docente (LITWIN, 2001). Um programa de EaD, portanto, deve ter bem clara a definição do sistema de tutoria, as estratégias de acompanhamento e avaliação, bem como na proposta de formação desses profissionais devem estar explícitos as suas competências e os seus limites de atuação para a tomada de decisões. Dessa forma, busca-se explicitar as novas competências da tutoria em EaD, que perfazem um campo que excede o mero acompanhamento mecânico dos alunos.

Independente do meio comunicacional utilizado, o sistema de tutoria deve se ater à orientação da aprendizagem. Compete ao tutor realizar uma atuação direta na motivação do aluno, estimulando seu interesse, de forma a facilitar seu aprendizado e garantir sua autonomia no percurso formativo. Para a concretização dessas competências, se faz necessário o desenvolvimento, por parte do tutor, de atividades que estejam relacionadas ao atendimento a grupos de alunos, atendimento individual, acompanhamento das atividades propostas e avaliação (CORRÊA, 2002). Não se pode orientar processos de aprendizagem sem dominar o que seja aprendizagem, assim como não é possível motivar alguém sem dominar os meandros dos processos motivacionais. Aqui, de forma reiterada, surge o papel do tutor como o de um participante ativo nos mecanismos da EaD, inserindo-lhe no universo da docência.

Percebe-se que as funções da tutoria variam conforme os materiais didáticos utilizados, os meios técnicos empregados e as necessidades dos alunos. Por exemplo, em uma determinada situação os alunos poderão precisar de uma ação tutorial mais direcionada para a mudança de atitudes e valores, ou para a apresentação de estratégias de como reaprender a estudar, como solucionar conflitos, entre outras aptidões. Nesse sentido, para que o tutor tenha êxito em seu trabalho, é preciso que ele conheça o perfil do aluno, suas condições de trabalho, as competências que já possui; que forneça subsídios quanto a hábitos de estudo, de leitura, de produção de texto, de consultas bibliográficas e subsídios quanto à elaboração de portfólio e de projetos de trabalho (CORRÊA, 2002). Dessa forma, a educação a distância não pode mais ser pensada como um compromisso de transmissão de saber, já que, como diz Comassetto (2001, p. 15),

[...] este saber não mais existe de forma linear e hierárquica, ele se produz em redes de conhecimento que estão disponíveis dentro e fora da escola, onde sistematicamente ocorre a educação. Está subjacente à criação e à utilização da tecnologia um conjunto de conhecimentos, crenças, hábitos, valores que se mesclam no interior do indivíduo, construindo a sua própria

subjetividade. Podemos acrescentar a esse contexto, em que a tecnologia é produzida e consumida, a questão cultural da aquisição da mesma e da complexidade de sua utilização.

Reforça-se aqui a ideia de que, no contexto atual, se estabelece um novo significado à atuação do professor. No ensino tradicional, ele era visto como uma autoridade, detentor do conhecimento e que seu papel era transferir esse conhecimento para o aluno, agora se faz necessário agir como mediador do conhecimento, conduzindo o aluno a construir de forma autônoma seu aprendizado. Essa mudança de papel do professor consiste num desafio ainda maior na EaD, pois as experiências existentes no Brasil, em geral, adotavam o modelo tradicional de ensino.

O rápido desenvolvimento da educação a distância requer que o tutor esteja preparado para exercer seu papel docente nos aspectos teóricos, técnicos e operacionais. Ele é um profissional que olha para o aluno invisível, que sabe que ele existe em algum lugar e o converte no centro da ação didática. Sem esquecer o nível e os requisitos de conteúdo, redobra seu esforço para ver como se comunicar com os estudantes sem a necessidade de sua presença física e exclusividade da expressão oral, no caso dos tutores a distância. Isso, evidentemente, lhe confere uma enorme responsabilidade e uma capacidade de gerir ambientes novos, gestados pelas mudanças tecnológicas que tendem a se aprofundar ainda mais.

Na educação a distância, o referente não é mais o professor responsável de um certo assunto, mas sim o referente da ação didática torna-se o aluno que precisa aprender esse conteúdo. Maia (2000) argumenta que cabe ao tutor favorecer um ambiente no qual os estudantes aprendam a relacionar os conteúdos apresentados com suas vidas, transformando as informações recebidas em conhecimento pessoal. Tenório, Teles e Tenório (2016) entendem que o tutor é o profissional que conduz o processo de ensino-aprendizagem na EaD contemporânea. Para os autores, o tutor atua como conselheiro, mediador e orientador. Além disso, o tutor assume a perspectiva de um agente participativo da prática pedagógica ao contribuir para o processo ensino-aprendizagem, influenciando no resultado final desse processo. Ele deve atuar também no processo de avaliação e acompanhamento do projeto pedagógico (indicação de material, análise de ementas do curso e de disciplinas, cronograma, participação na elaboração de atividades a distância e

presenciais, organização de eventos como oficinas, palestras, atividades extracurriculares, entre outras). Para Bezerra e Carvalho (2011, p. 241),

[...] o trabalho de tutoria, apesar de apresentar suas especificidades, guarda em si a essência da ação educativa desenvolvida pelo professor, é alguém essencial, que no estabelecimento de suas mediações entre o/a estudante e as informações fornece as direções, indica caminhos, possibilita a construção do conhecimento.

Apesar de não reconhecerem os tutores como docentes, pelos motivos já mencionados, os Referenciais de Qualidade para a Educação Superior a Distância considera que estes profissionais desempenham papel de fundamental importância para a concretização do ensino a distância. De acordo com o documento:

O tutor deve ser compreendido como um dos sujeitos que participa ativamente da prática pedagógica. Suas atividades desenvolvidas a distância e/ou presencialmente devem contribuir para o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem e para o acompanhamento e avaliação do projeto pedagógico (BRASIL, 2007, p. 21).

No contexto da aprendizagem a distância, Mendes *et al.* (2013) arrematam que o tutor constrói com o aluno o lugar, o momento e a forma pela qual se constituirão como sujeitos ativos do processo de ensino e aprendizagem. Além de promover a inter-relação entre saberes científicos, tecnológicos, didático-pedagógicos e cotidianos.

Pelos estudos realizados, percebemos que as funções básicas do tutor à distância, apesar de coincidirem em alguns aspectos com as do professor do ensino presencial, guardam diferenças significativas e diferentes níveis de especialização. Ele deve orientar os estudos dos alunos com respeito ao material e aos procedimentos pedagógicos, esclarecendo dúvidas relativas ao conteúdo e participando do seu processo de avaliação, além de motivá-los, evitando evasão. (BELLONI, 2003; GOMES, LOPES, 2008). Deve estar atento aos modos de participação, às particularidades de cada aluno, observando e respeitando as diferenças e cuidando das relações interpessoais no ambiente virtual de aprendizagem (OLIVEIRA, 2013). Deve dar *feedback* das atividades realizadas, apoiando, em especial, aqueles alunos que, por algum motivo, não conseguem avançar nos estudos. São funções variadas e complexas que demandam capacidades específicas. Abarcam as atividades docentes, chegando até, em determinados momentos, a superá-las.

Aretio (2002) apresenta três tipos de funções do tutor: a função orientadora, relacionada a aspectos afetivos, atitudinais e emocionais; a função acadêmica, mais relacionada aos aspectos cognitivos, como facilitador da aprendizagem; e a função institucional, que diz respeito à própria formação acadêmica do tutor, ao relacionamento entre aluno e instituição e ao caráter burocrático desse processo. No QUADRO 4, sintetizamos algumas tarefas desempenhadas pelos tutores em cada um dos tipos de funções descritas por Aretio (2002).

**Quadro 4 – Tarefas desempenhadas pelos tutores na EaD em cada uma de suas funções, conforme Aretio 2002**

(continua)

<b>Função orientadora</b>	<b>Função acadêmica</b>	<b>Função institucional</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar aos alunos sobre os diversos aspectos que configuram a EaD, estimulando-os a se integrar à nova metodologia;</li> <li>- Proporcionar formas de contatos dos alunos com a instituição;</li> <li>- Evitar que o aluno se sinta só;</li> <li>- Familiarizar o aluno com a metodologia, materiais e ferramentas utilizadas no curso;</li> <li>- Estimular os alunos a propor e atingir metas;</li> <li>- Estimular a participação e o trabalho em grupo;</li> <li>- Orientar o aluno para ajustar seu ritmo e intensidade de dedicação aos estudos;</li> <li>- Realizar um acompanhamento personalizado, aceitar as diferenças e conhecer o ritmo de aprendizagem de cada um;</li> <li>- Buscar formas para superar os problemas de ansiedade,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar aos alunos sobre os objetivos, conteúdo do curso ou disciplina;</li> <li>- Esclarecer os pré-requisitos necessários para os estudos;</li> <li>- Orientar o planejamento e desenvolvimento do processo de aprendizagem;</li> <li>- Integrar os conteúdos e atividades aos objetivos finais do curso;</li> <li>- Prevenir as dificuldades de aprendizagem que possam surgir;</li> <li>- Reforçar os conteúdos de estudo suprindo possíveis deficiências;</li> <li>- Mostrar as diversas metodologias do curso ou disciplina;</li> <li>- Estabelecer relações entre os objetivos e conteúdo de estudo com as necessidades e interesses dos alunos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participar da filosofia do sistema de ensino a distância em geral e identificar-se com a cultura específica da instituição</li> <li>- Conhecer os fundamentos, estrutura e metodologia do ensino a distância em geral e da instituição especificamente.</li> <li>- Colaborar e manter os contatos com os demais profissionais envolvidos no curso;</li> <li>- Elaborar os informes tutoriais necessários, baseados nos trabalhos de avaliação a distância e do conhecimento direto do aluno;</li> <li>- Conhecer e avaliar os materiais de estudo, assim como as matrizes curriculares;</li> <li>- Informar aos alunos durante o período de inscrição, das características do sistema e da oferta de cursos da instituição;</li> <li>- Realizar cotidianamente o trabalho burocrático relativo ao</li> </ul>

(conclusão)

<p>angustia e sentimento de solidão dos participantes;</p> <p>- Comunicar-se constantemente com os alunos estabelecendo elo de confiança.</p>	<p>- Facilitar aos estudantes a integração e uso dos diferentes recursos disponíveis;</p> <p>- Incentivar o uso de outros espaços educativos (bibliotecas, laboratórios, oficinas, museus etc.);</p> <p>- Realizar as tarefas de avaliação aplicando diversas técnicas.</p>	<p>expediente ou protocolo do aluno;</p> <p>- Prever os trabalhos e ajudas necessárias que requerem os alunos com determinadas dificuldades, impedimentos ou desvantagens.</p>
---	---	--

Fonte: Adaptado de Aretio (2002, p. 129-135).

Já Moore e Kearsley (2007) classificam as funções dos tutores em quatro tipos de atividades: a primeira relaciona-se ao ensino: intervenção e orientação dos conteúdos; a segunda, avaliação e acompanhamento, relaciona-se a observar o progresso do aluno no curso; a terceira relaciona-se ao apoio aos alunos: questões de ordem técnica administrativa; e a quarta relaciona-se à avaliação institucional: o tutor faz a mediação entre a instituição e a satisfação dos alunos com o curso.

A função do tutor é concebida em uma dimensão tripla: (1) orientar o aluno no uso de materiais didáticos e outros meios e recursos à sua disposição; (2) ajudar a superar as dificuldades que o aluno lhe apresenta no estudo e compreensão dos conteúdos; e (3) motivar o aluno e incentivar sua autoestima, evitando que ele se evada.

Para realizar essas funções, o tutor precisa ter clareza do seu papel, da influência que tem sobre a vida dos alunos. Nessa perspectiva, muito mais do que domínio de conhecimentos específicos de sua área, exige-se que esse profissional, em nossos dias, tenha compreensão das questões do seu trabalho (e de suas implicações), capacidade de identificar problemas e de resolvê-los autonomamente. Inscreve-se no centro de sua atuação a responsabilidade e capacidade de ensinar ao aluno a aprender à distância, traço mais importante de seu perfil profissional. Vejamos a seguir algumas habilidades necessárias ao tutor.

### 3.1.1 Habilidades necessárias ao tutor

A docência na EaD é partilhada e constitui um complexo processo que envolve muitas profissionais (KEARSLEY, 2011; BELLONNI, 2006). Nesse caso, é exigida a ajuda de outros especialistas para sua implementação adequada. Isso significa dizer que todos os envolvidos no processo educativo via EaD constituem um coletivo que ensina. Todos devem desempenhar suas funções da melhor forma possível, pois a falha de um pode representar a falha de todos (SALES, 2011). Para desempenhar bem suas funções, o tutor deve possuir, na medida do possível, características específicas. Observamos, em alguns estudos (KEARSLEY, 2011; HACKMAYER; BOHADANA, 2014; ALMEIDA; MARROIG; PINTO, 2014), as indicações das seguintes características:

- conhecimento no conteúdo da disciplina ou curso que atua;
- domínio técnico e pedagógico dos recursos e ferramentas utilizadas no curso;
- capacidade de coordenar diversas ações de ensino a distância;
- integração dos diferentes materiais didáticos;
- estabelecimento de critérios e níveis de demanda;
- organização de atividades de aprendizado e avaliação;
- capacidade de relacionar-se a distância: tirar dúvidas, motivar o estudante, resolver conflitos, facilitar o aprendizado etc.

Os tutores têm importância crítica na aprendizagem a distância. Considerando que são incipientes os estudos sobre o perfil das competências necessárias, ou mesmo que identifiquem lacunas de competências dos tutores, Borges *et al.* (2014) realizaram uma pesquisa com o objetivo de diagnosticar competências individuais (técnicas e comportamentais) necessárias ao desempenho efetivo da função de tutor no ensino a distância. Entre outras conclusões, o estudo ressalta a importância de competências técnicas relacionadas ao domínio de uso do AVA e domínio de conteúdo. Entre as competências comportamentais, notou-se grande importância de altos níveis de domínio de atitudes relacionadas à boa convivência com os alunos. Foi possível perceber também a relevância de traços relacionados à cordialidade, honestidade e ética.

O conjunto básico das competências e as habilidades necessárias que caracterizam a função do tutor em cursos EaD conforme Oliveira (2013) são: possuir habilidades de comunicação, liderança, dinamismo, iniciativa, entusiasmo, criatividade, participação, motivação, competência interpessoal e de trabalho em equipe, comprometimento com a formação dos alunos, agilidade no atendimento ao aluno, proporcionar *feedback* das atividades e conhecimento da organização pedagógica e administrativa do curso. Para a autora, o tutor deve, também, ter uma formação condizente com as atividades que irá desenvolver. Por isso, além de uma formação acadêmica em nível de graduação e pós-graduação, ele deve ter cursos específicos na área de educação a distância. Além disso, conclui que é essencial o tutor estar plenamente consciente do seu papel que permeia todo o processo de ensino-aprendizagem.

São assinaladas por Nobre e Melo (2011) as seguintes características específicas do tutor: 1. Ser um motivador da aprendizagem; 2. Possuir uma linguagem clara e amigável; 3. Aceitar a heterogeneidade de saberes e capacidades dos alunos; 4. Desenvolver posturas críticas no aluno durante a aprendizagem; 5. Saber avaliar o desenvolvimento do aluno e fornecer *feedbacks*.

Um estudo realizado por Carvalho (2009), com o objetivo de identificar as competências fundamentais para a atuação dos tutores em EaD mediada pela internet, sintetiza as capacidades que os tutores devem ter nos seguintes grupos:

1. Pessoais – comprometimento e confiança; flexibilidade e criatividade;
2. Conhecimentos – saber os conteúdos das disciplinas; domínio de Informática; domínio de metodologia e didática no ensino superior; domínio da Língua Portuguesa;
3. Habilidades – comunicar-se bem no ambiente virtual de aprendizagem; proatividade e eficácia na busca de informações; estabelecimento de relação entre teoria e prática; planejar-se bem.

Os Referenciais de Qualidade para a Educação Superior a Distância (BRASIL, 2007) trazem as atribuições dos tutores a distância e tutores presenciais. Os tutores a distância devem: realizar a mediação do processo pedagógico; esclarecer dúvidas; promover espaços de construção coletiva de conhecimento; selecionar material de apoio e sustentação teórica aos conteúdos e participar dos processos avaliativos de ensino-aprendizagem. Nesse modelo, o tutor a distância é o

profissional mais próximo do aluno em seu percurso formativo, sendo responsável por motivar o aluno, impedindo que ele se evada do curso.

Já os tutores presenciais devem: atender os estudantes nos polos, em horários pré-agendados e estabelecidos pela coordenação do curso; auxiliar os estudantes no desenvolvimento de suas atividades individuais e em grupo; esclarecer dúvidas em relação aos conteúdos e ao uso das tecnologias; fomentar o hábito do estudo e pesquisa; participar de momentos presenciais obrigatórios (avaliações, aulas práticas em laboratórios, estágios supervisionados, etc.) (BRASIL, 2007).

Ressaltamos, contudo, que as funções atribuídas aos tutores a distância e a tutores presenciais “são intercambiáveis em um modelo de educação a distância que privilegie forte mobilidade espacial de seu corpo de tutores” (BRASIL, 2007, p. 22).

Do exposto, até aqui, concluímos que o tutor é um recurso pessoal de grande importância no ensino a distância: ele se constitui em um agente que facilita a aprendizagem. O tutor fornece uma contribuição especial ao aluno antes do desenvolvimento de conteúdo de estudo: por um lado, ajuda na compreensão do assunto; por outro lado, aconselha e guia o uso de estratégias e recursos de aprendizagem para aumentar suas habilidades no estudo independente.

O trabalho do tutor é ajudar o aluno a desenvolver tanto quanto possível sua capacidade de assimilação, aprendendo e equipando-os com técnicas e recursos, para que possam desenvolver as melhores condições de estudo e aprendizagem, seu potencial humano de autoinstrução e autonomia pessoal. Para o exercício de suas funções, é indispensável a capacidade de relacionar-se com os outros e com a instituição, uma vez que na EaD a ação docente é compartilhada por vários sujeitos. Necessário se faz que ele tenha capacidade de trabalhar em equipe e de interagir e resolver conflitos a distância, que muitas vezes surgem de formas inusitadas no ambiente virtual.

Outra habilidade indispensável ao tutor é o domínio das ferramentas tecnológicas. Mais do que saber operar a tecnologia, ele deve saber utilizá-la a favor do aprendiz; ou seja, ele deve ter o domínio técnico e pedagógico do uso das tecnologias empregadas no curso. Não basta, assim, saber apenas operar as tecnologias, mas utilizá-las em um contexto pedagógico que possa reverter em benefícios para os alunos.

É necessário, também, que o tutor saiba o conteúdo trabalhado no curso, assim como tenha segurança com relação à metodologia utilizada, às propostas de atividades e às formas de avaliação. Os Referencias de Qualidade para a Educação Superior a Distância (BRASIL, 2007) destacam que o domínio do conteúdo é indispensável, tanto para o tutor presencial quanto para o tutor a distância, sendo condição essencial para o exercício das suas funções. Assim, o tutor tem que possuir conhecimento suficiente dos assuntos abordados nas disciplinas ou cursos e domínio técnico apropriado para o desenvolvimento das várias formas e estilos de informações ou conteúdos destinados ao aluno. Por fim, deve ser capaz de reduzir ou encurtar a distância entre a instituição de ensino e o aluno matriculado nela.

No próximo tópico iremos nos debruçar, de forma mais aproximada, da tutoria da UAB da UECE, que é o nosso foco de investigação.

### 3.2 TUTORIA UAB/UECE

Ao falarmos de atuação da tutoria é indispensável falar de comunicação e de tecnologia. Torna-se necessário, entretanto, estarmos seguros sobre que concepção de educação estamos falando, a que mediação estamos nos referindo e que relação pedagógica pretendemos adotar em nossa proposta de ensino-aprendizagem. Sabemos que as propostas de EaD, apesar de contemplarem no projeto político-pedagógico os novos modelos, filosofias e concepções de educação; na prática, tanto os professores quanto os gestores e organizadores dos cursos não têm conseguido absorver os novos conceitos que circundam a aprendizagem, focalizando muito mais o ensino do que a aprendizagem. Sobre isso, Becker (2012, p. 28), diz:

Não se desmonta um modelo pedagógico arcaico somente pela crítica sociológica, por mais importante que seja esta. Segundo nossa hipótese, a desmontagem de um modelo pedagógico só pode ser realizada completamente pela crítica epistemológica. Em outras palavras, a crítica epistemológica é insubstituível para a superação de práticas pedagógicas fixistas, reprodutivistas, conservadoras — sustentadas por epistemologias empiristas ou aprioristas. Note-se que tais epistemologias fundam, por um lado, o positivismo e, de forma menos fácil de mostrar, o neopositivismo, e, por outro, o idealismo ou o racionalismo.

Portanto, quando se pensar em qualquer projeto de educação, e isso inclui os de EaD, é preciso, em primeiro lugar, definir, muito claramente, que concepção

pedagógica vai presidir o processo ensino-aprendizagem. Com essa concepção, há que se pensar num projeto de avaliação da proposta como um todo e, dentro dela, uma avaliação da aprendizagem que leve em conta todo o contexto de desenvolvimento do curso e a perspectiva do aluno, em seus objetivos, suas expectativas, crenças e valores culturais.

O estudo ora posto investiga a importância da atuação da tutoria para a aprendizagem a distância nos cursos de licenciatura da UAB/UECE. Convém, portanto, conhecermos sob que bases pedagógicas esses cursos estão organizados. Desta forma, discutimos a seguir, a organização da tutoria no curso de licenciatura em Química da UAB/UECE, foco desse estudo.

A educação a distância pública no Brasil teve crescimento considerável a partir da criação do Sistema UAB, instituído em 2005 em meio ao Fórum das Estatais pela Educação. A UAB não é uma universidade, mas uma nova forma de promoção do ensino superior: constitui-se em um consórcio de instituições públicas do ensino superior (ALVES, 2009). O Sistema organiza suas ações pautando seus conceitos, estrutura curricular e organizacional baseados nas Diretrizes Curriculares Nacionais (MENDONÇA *et al.*, 2011). Tem como objetivo explícito expandir e interiorizar a oferta de cursos superiores, por meio da educação a distância. Objetiva, também, oferecer cursos superiores de capacitação para trabalhadores da educação (BRASIL, 2009).

O Sistema UAB funciona “como articulador entre as instituições de ensino superior e os governos estaduais e municipais, com vistas a atender às demandas locais por educação superior” (UAB/CAPES, 2016). Nesse sentido, se sustenta em cinco eixos fundamentais: (1) expansão pública da educação superior; (2) aperfeiçoamento dos processos de gestão das instituições de ensino superior; (3) avaliação da educação superior a distância; (4) estímulo à investigação em educação superior a distância; e (5) financiamento dos processos de implantação, execução e formação de recursos humanos em educação superior a distância (UAB/CAPES, 2016).

Para o desenvolvimento dos cursos, a UAB propõe a existência dos seguintes profissionais: coordenador de curso (acompanha e avalia todo o processo de execução do curso); professor formador (responsável pelas disciplinas do curso); professor autor (elabora o material que será trabalhado no curso); tutor a distância (faz a mediação e orientação das atividades realizadas a distância, acompanhando o desenvolvimento de cada aluno e turma); tutor presencial (acompanha os estudantes

nos polos regionais, permitindo acesso à infraestrutura, esclarecendo dúvidas técnicas sobre o ambiente de aprendizagem e motivando os alunos).

Compartilhando desse consórcio, a Universidade Estadual do Ceará (UECE), por meio da Secretaria de Apoio as Tecnologias Educacionais (SATE) oferece cursos de graduação na modalidade a distância. Essa parceria teve início, conforme Vidal e Branco (2009), com o estabelecimento do convênio estabelecido entre MEC/UAB e a UECE, por meio do Edital nº 0001/2006.

Segundo o Projeto Pedagógico do Curso de Química, “a concepção que orienta os cursos de graduação oferecidos na modalidade de educação a distância na UECE adota o modelo andragógico de aprendizagem, que se refere a uma educação centrada no aprendiz, para pessoas de todas as idades” (UECE, 2012, p. 15). Nessa perspectiva, é anunciada uma proposta de ensino que considera como pontos importantes uma organização pedagógica centrada na vida dos alunos e a relação dela com as disciplinas estudadas. A experiência é tida como a mais rica fonte para a aprendizagem. A função docente, nesse processo, é de “engajar-se no processo de mútua investigação com os alunos e não apenas transmitir-lhes seu conhecimento e depois avaliá-los” (UECE, 2012, p. 18). Ressalta ainda que se faz necessário considerar as diferenças de estilo, tempo, lugar e ritmo de aprendizagem (UECE, 2012).

Consideramos que, ao assumir essa concepção, a instituição deve estar afinada com os processos de mediação pedagógicas e com aspectos relacionados a interação e apoio tutorial para o pleno desenvolvimento de seus cursos. Oliveira (2002) aponta modelos de tutoria propostos nos projetos pedagógicos de cinco instituições que atuam na formação de professores, na modalidade de educação a distância, observa a importância atribuída à mediação do tutor em todos os projetos que apresentam abordagens interacionistas.

No PPC do curso de licenciatura em Química da UAB/UECE, foco desse estudo, percebemos a presença do tutor nos vários aspectos mencionados pelo projeto. Ao discutir a interação em EaD na UAB/UECE, o projeto aponta que as estratégias de interação ocorrem nas dimensões: aluno/professor; aluno/aluno; aluno/conteúdo e aluno/interface. Nas dimensões aluno/professor e aluno/ conteúdo, dá destaque à atuação do tutor.

Na interação aluno/professor, o projeto informa que os tutores realizam os processos de mediação no AVA Moodle por meio de interações síncronas e

assíncronas. Os professores formadores também participam, auxiliando os tutores nos processos de mediação com os alunos, incluindo as avaliações.

Ao se referir à interação aluno/conteúdo, informa que ela se dá por meio da disponibilização do livro texto produzido especificamente para a disciplina, disponibilizado no AVA e entregue impresso ao aluno. Reforça que para “apoiar o estudo individualizado dos conteúdos, os alunos ainda contam com interações realizadas pelo tutor a distância, que se utiliza do Ambiente Virtual de Aprendizagem” (UECE, 2012, p. 21). Mais adiante informa, ainda, que nos cursos do sistema UAB/UECE, as interações ocorrem da seguinte forma:

- O Professor Formador trabalha diretamente com os alunos e Tutores auxiliando-os nas atividades de rotina, disponibilizando o feedback sobre o desenvolvimento do curso, buscando proporcionar a reflexão em equipe sobre os processos pedagógicos e administrativos, e com isso, viabilizar novas estratégias de ensino-aprendizagem.
- O Tutor a distância atua como elo de ligação entre os estudantes e o professor, e entre os estudantes e a instituição. Cumpre o papel de facilitador da aprendizagem, esclarecendo dúvidas, reforçando a aprendizagem, coletando informações sobre os estudantes e principalmente estimulando e motivando os alunos.
- O Tutor presencial atua como elo entre o estudante, os Professores, os Tutores a distância e a instituição. Cumpre o papel de apoiador do processo de aprendizagem nos Polos do curso e é responsável pela assistência presencial ao aluno (UECE, 2012, p. 22).

Ao discutir os recursos educacionais, especificamente o AVA Moodle, anotam que este recurso facilita a administração do curso com o envio de mensagens instantâneas dos alunos para os tutores e vice-versa, além de apontar para possibilidades da existência de fórum de tutores nos quais a equipe docente pode discutir assuntos de interesse do curso.

Ao falar sobre a avaliação da aprendizagem, menciona que ela fornece aos professores e tutores subsídios para uma reflexão contínua sobre sua prática, criação de novos instrumentos e revisão de aspectos que devem ser ajustados ou considerados adequados para o processo de aprendizagem individual ou de todo o grupo. No texto, o projeto faz referências aos professores formadores e tutores como responsáveis por esse processo. Sendo que compete aos tutores a distância avaliar o desempenho dos alunos por meio das atividades e participação realizada no AVA Moodle. Considera, para isso, que “o tutor a distância deve estimular o aluno para o desenvolvimento da capacidade de organização das atividades e de autoaprendizagem” (UECE, 2012, p. 37). Essa assertiva justifica o desenvolvimento

de soluções para apoiar esse levantamento situacional dos estudantes em tempo real, justificando a importância do uso da analítica da aprendizagem em dados educacionais.

O PCC do curso de licenciatura em Química dedica uma seção exclusiva para tratar dos recursos humanos para o projeto EaD na UECE. Destaca os profissionais que fazem parte da equipe que compõem o projeto e suas respectivas competências. Sobre o tutor a distância, é evidenciado que este profissional exerce o papel de “facilitador da aprendizagem”, pois compete a ele esclarecer dúvidas, reforçar a aprendizagem, coletar informações sobre os estudantes e desenvolver atividades de motivação junto aos alunos. Nesse sentido, o PCC do curso de licenciatura em Química considera que o tutor a distância deve exercer as seguintes funções:

- Participar dos cursos e reuniões para aprofundamento teórico relativo aos conteúdos trabalhados nas diferentes áreas;
- Realizar estudos sobre a educação a Distância;
- Participar de projetos de pesquisa e/ou extensão juntamente com Professores Formadores e alunos;
- Conhecer e participar das discussões relativas à confecção e uso de material didático;
- Auxiliar o aluno em seu processo de estudo, orientando-o individualmente ou em pequenos grupos;
- Estimular o aluno a ampliar seu processo de leitura, extrapolando o material didático;
- Auxiliar o aluno em sua autoavaliação;
- Detectar problemas dos alunos, buscando encaminhamentos e solução;
- Estimular o aluno em momentos de dificuldades para que não desista do curso;
- Participar ativamente do processo de avaliação de aprendizagem;
- Relacionar-se com os demais Tutores e Professores Formadores, na busca de contribuir para o processo de avaliação do curso;
- Preparar atividades de recuperação de aprendizagem;
- Avaliar com base nas dificuldades apontadas pelos alunos, os materiais didáticos utilizados no curso;
- Realizar pesquisas online e offline sobre materiais didáticos, práticas pedagógicas e outras estratégias de EAD que estimulem e facilitem a aprendizagem discente;
- Apontar as falhas no sistema de Tutoria;
- Informar sobre a necessidade de apoios complementares não previstos pelo projeto;
- Mostrar problemas relativos à modalidade da EAD, a partir das observações e das críticas recebidas dos alunos;
- Participar do processo de avaliação do curso. (UECE, 2012, p. 51).

Como funções do tutor presencial, o PCC do curso se refere apenas ao: “acompanhamento dos estudantes nos polos presenciais, permitindo acesso à infraestrutura, esclarecendo dúvidas técnicas sobre o ambiente de aprendizagem e

motivando os alunos” (UECE, 2012, p. 51). A Chamada Pública nº 65/2018 da UAB/UECE (atualmente se trata da lançada mais recentemente), para ocupação de vagas para esse cargo elenca uma gama de atribuições:

- a) Ajudar cada aluno a planejar sua aprendizagem e o seu envolvimento no curso.
- b) Mapear e registrar, conjunta e periodicamente, com cada estudante: os interesses, as necessidades e as habilidades desenvolvidas e a serem exploradas no que tange a proposta pedagógica do curso.
- c) Incentivar cada aluno a acompanhar e realizar todos os trabalhos acadêmicos solicitados.
- d) Organizar, conduzir e acolher grupos de alunos para estudo, no polo.
- e) Incentivar a criação e manutenção de comunidades de interesse on-line entre os estudantes.
- f) Incentivar a leitura de livros acadêmicos e de literatura em geral, fomentando o hábito de leitura nos estudantes.
- g) Atuar como mediador junto aos alunos e aos conteúdos, facilitando o enfrentamento, por parte dos alunos, de suas contradições e inconsistências cognitivas.
- h) Atuar como mediador e facilitador nas discussões acadêmicas presenciais, mantendo uma postura acolhedora.
- i) Organizar e participar dos encontros presenciais.
- j) Estabelecer agenda de estudo com cada aluno, respeitando os tempos e espaços do mesmo.
- k) Acompanhar as atividades pedagógicas propostas nas disciplinas/módulos/blocos temáticos do curso.
- l) Informar aos professores e tutores a distância todas as questões pedagógicas referentes a cada aluno como, por exemplo, ausências, afastamentos, dificuldades cognitivas, alternativas de superação das mesmas.
- m) Elaborar relatórios mensais sobre a turma sob sua responsabilidade.
- n) Registrar casos particulares de dificuldades pedagógicas e encaminhá-las ao tutor à distância, ao professor e ao coordenador do curso.
- o) Participar das reuniões de planejamento e de capacitação dos tutores periodicamente, de acordo com os horários estabelecidos pela coordenação do curso, sempre que for convocado.
- p) Ser capaz de realizar acompanhamento e orientações de trabalhos de monitoria acadêmica, extensão universitária e iniciação a pesquisa nos cursos de graduação.
- q) Ser capaz de dar apoio ao trabalho de Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Graduação.
- r) Outras atribuições específicas da função que não estejam elencadas nesta Chamada Pública, e que sejam propostas e justificadas pelos professores e/ou coordenação. (UAB/UECE, 2018, p. 1-2).

Resta claro que, independentemente do tipo de tutor, seja ele tutor presencial ou tutor a distância, as ações que eles desenvolvem no curso de licenciatura em Química da UAB/UECE se coadunam com as tratadas no decorrer desse capítulo, de modo que o coloca na condição de docente da EaD. No cumprimento do que lhes é exigido, assumem função pedagógica quando é solicitado, garantindo que o processo educativo ocorra entre os alunos. Nesse sentido, consideramos que, ao exercer suas funções, o tutor desempenha um papel importante

para o sucesso acadêmico dos alunos dos cursos a distância. Assim, no próximo tópico destacaremos alguns estudos que comprovam essa assertiva.

### 3.3 TUTORIA E DESEMPENHO DO ESTUDANTE

A identidade docente do tutor, embora vista de forma controversa, tornou-se a figura central na modalidade a distância, sobretudo, no que se refere ao processo de mediação da aprendizagem (MAROSTI *et al.*, 2015).

Manter o interesse dos alunos e garantir a sua presença nos ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) é um dos grandes desafios do tutor (BOTTENTUIT; COUTINHO, 2012). Os indicadores de que esse desafio está sendo alcançado são as taxas de evasão e o desempenho do estudante. O tutor é um dos maiores responsáveis pelo sucesso dos cursos em EaD, pois suas atribuições envolvem tarefas essenciais, como, por exemplo, orientação, condução e supervisão do processo de aprendizagem dos alunos (PRETI, 2005; BENTES, 2009).

Para que os alunos desenvolvam satisfatoriamente o seu desempenho é necessário que haja intervenções para que as ações sejam corrigidas em curso (ARCHER; CRISPIM; CRUZ, 2016). Na EaD, quem faz essas intervenções é o tutor. Esses autores, fundamentados em Luckesi (2011), acreditam que é por meio da avaliação que os tutores intervêm na aprendizagem do aluno em direção ao desenvolvimento do seu desempenho. Esse processo, além de possuir, como aspecto delimitador, a intervenção do tutor, constitui-se por duas etapas: a medida, e o procedimento de feedback pelo tutor acerca das características do desempenho do estudante.

A avaliação indica ao estudante “em que ponto está localizado seu desempenho em relação aos objetivos de ensino” (ARCHER; CRISPIM; CRUZ, 2016, p. 476). É essa localização que permite mudanças e aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem. Por isso, os autores enfatizam a questão do *feedback* como ponto central desse processo, especialmente na educação a distância, pois os alunos e os tutores estão separados espacial e temporalmente.

Estudos comprovam (AMARAL *et al.*, 2015; SOUZA *et al.*, 2016; FONTES *et al.*, 2016) que o comportamento dos tutores, seja em forma de feedbacks ou outras ações, interferem na interação e desempenho dos alunos nos ambientes virtuais de aprendizagem.

Amaral *et al.* (2015) propuseram a utilização da técnica de regressão linear para estimar o nível de interações dos alunos com base em variáveis comportamentais dos tutores. Segundo os autores, os resultados mostraram que é possível usar a técnica de regressão linear, a fim de obter inferências com boas taxas de precisão no que diz respeito à relação entre ações dos tutores no AVA e o aumento das interações dos alunos.

Esses autores concordam que o tutor desempenha um papel fundamental, sendo responsável por acompanhar o progresso dos alunos durante seus processos de aprendizagem (AMARAL *et al.*, 2015).

Para a realização da pesquisa foi utilizado um banco de dados de cursos de graduação com 829 alunos e 68 tutores de 48 cursos. Foi adotada uma modelagem de regressão linear múltipla, objetivando estudar a relação entre as variáveis explicativas (o número de mensagens privadas enviadas pelos professores para seus alunos durante o curso; o número de acessos do tutor à plataforma; o número de postagens feitas pelo tutor no fórum da disciplina; o tempo que o tutor levou para corrigir uma tarefa após a postagem; e o tempo que o tutor levou para corrigir uma tarefa após expirar o tempo definido para responder), que são apresentadas de forma linear e uma variável dependente (o número de acessos dos alunos ao AVA). As

$$\text{acessosAlunos (Y)} = 1532,6 + 0,11 * \text{msgEnvTutor} + 4,61 * \text{qntPostsForumTutor}$$

variáveis não significativas foram retiradas do modelo e o resultado foi o seguinte:

Fonte: (AMARAL, *et al.*, 2015, p. 1232).

Esse modelo conclui que quando os tutores têm um bom nível de interação por meio de mensagens privadas e posts nos fóruns há um aumento significativo do acesso e interação dos alunos no ambiente virtual.

Uma pesquisa realizada por Souza *et al.* (2016), já mencionada neste trabalho, analisa comportamentos e ações dos tutores na modalidade de ensino a distância que possam estar positiva ou negativamente associados aos índices de participação efetiva dos alunos nessas turmas. Os autores realizaram um estudo de caso na Secretaria de Educação a Distância (SEDIS) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com 62 turmas, pertencentes a 10 cursos de graduação, no total de 2.227 alunos e 38 tutores. Para identificar a correlação dos comportamentos dos tutores em relação ao comportamento da turma, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson.

Ao todo foram estudados doze comportamentos dos tutores e onze comportamentos das turmas, gerando uma combinação total de cento e trinta e duas correlações, das quais cento e cinco correlações não passaram no teste de confiança, ou seja, a indicação foi de aceitação da hipótese nula, e vinte e sete correlações passaram no teste de confiança, sendo indicada a aceitação da hipótese alternativa. Das vinte e sete correlações, três apresentaram correlação forte positiva, quinze apresentaram correlação moderada positiva e nove apresentaram correlação fraca positiva (SOUZA *et al.*, 2016).

A pesquisa apontou que à medida que os tutores aumentam a criação de tópicos de discussão em fóruns, há um reflexo no comportamento dos alunos, pois eles: são estimulados a criarem seus tópicos de discussão; influenciados a melhorar a média de acessos em tópicos nos fóruns; há uma melhora significativa na participação dos estudantes nos *quizzes* passados; e um aumento moderado de postagens em *chats* pelo alunos. Em geral, concluiu-se que, o acompanhamento dos tutores, em especial nos fóruns, implica em aumento na média de cliques dos estudantes da turma. Ao perceberem a atuação dos tutores, os alunos são impulsionados a criarem mais tópicos de discussão, convictos que suas exposições não serão ignoradas pelo tutor (SOUZA *et al.*, 2016).

Os autores Fontes *et al.* (2016) apresentam uma proposta de criação de uma arquitetura multiagente para acompanhamento das atividades de tutoria em AVAs, a qual se compõe de um modelo de conhecimento, um sistema multiagente, e um módulo de avaliação de tutores e turmas. Essa proposta foi criada tomando como base as vinte e sete correlações que passaram no teste de confiança do estudo de Souza *et al.* (2016).

Buscando evidenciar “as estratégias educacionais adotadas na educação a distância sob a ótica dos discentes de forma a destacar a atuação efetiva dos tutores como um elemento essencial para que o aluno alcance bons resultados no que diz respeito à construção do conhecimento”, Felicetti *et al.* (2014, p. 2622) argumentam que

o ensino a distância tem como grande característica o fomento da aprendizagem dos discentes de maneira mais autônoma, porém, o acompanhamento dos professores **e, principalmente, dos tutores se faz indispensável para a otimização dos processos de ensino**, sendo esta interação essencial para o alcance de bons resultados no que diz respeito à construção do conhecimento dos alunos ao longo do curso (FELICETTI *et al.*, 2014, p. 2621, grifo nosso).

Para eles, “sem sombra de dúvida, o tutor é o principal elo para que a comunicação eficaz ocorra” (FELICETTI *et al.*, 2014, p. 2624). Os resultados do estudo demonstraram que os tutores representam “a peça chave no incentivo à participação dos alunos na plataforma”, assim como são eles os profissionais mais procurados pelos alunos nos momentos de dúvida. Concluíram que “a presença constante dos tutores gera segurança e supera as expectativas no desenvolvimento das atividades”. Alegam que “o aluno abandona a plataforma quando ele não se sente acolhido ou quando não obtém respostas para os seus vários questionamentos” (FELICETTI *et al.*, 2014, p. 2629).

Apesar de voltarem seus estudos para o desempenho do estudante a partir do comportamento e interações dos próprios estudantes, Rodrigues, Medeiros e Gomes (2013), confirmam que os resultados obtidos em sua pesquisa demonstraram que é possível utilizar a técnica de regressão linear para obter inferências com boas taxas de precisão.

Eles utilizam a análise de regressão para estimar a relação existente entre a quantidade de interações com os artefatos educacionais disponibilizados na disciplina (vídeo, fórum, textos, slides — variáveis independentes) com o desempenho acadêmico (média final — variável dependente) dos alunos. O resultado da pesquisa foi que apenas a variável Média de Interações no fórum (MediaIntForum) obteve um resultado satisfatório quanto ao teste de normalidade. Afirma-se com uma confiança de 95%, que 79,12% dos alunos que interagem via fórum de discussão, à medida que aumenta a quantidade de interação, tende a aumentar o desempenho acadêmico (RODRIGUES, MEDEIROS E GOMES, 2013).

A pesquisa de Amaral *et al.* (2015) relacionou o comportamento dos tutores ao acesso e interação dos alunos; Souza *et al.* (2016) associou as ações dos tutores com a participação dos alunos; Fontes *et al.* (2016) cria um sistema multiagente, e um módulo de avaliação de tutores e turmas; Felicetti *et al.* (2014), a partir da visão dos alunos, afirma a importância do tutor no incentivo à participação e desenvolvimento das atividades por parte dos alunos; por fim, Rodrigues, Medeiros e Gomes (2013), assim como todos os demais autores estudados, inserem o fórum de discussão em um patamar de relevância dentro do ambiente virtual de aprendizagem.

Na mesma linha das pesquisas apresentadas, nosso estudo relaciona as ações dos tutores com o desempenho dos estudantes. O foco foi criar um modelo

preditivo que auxilie na melhoria da atuação dos tutores nos cursos de educação a distância. São apresentadas ações que influenciam positiva e negativamente no resultado do aluno, para que as primeiras possam ser potencializadas e as últimas possam ser repensadas.

A próxima seção desta tese apresenta o caminho metodológico percorrido para o alcance dos objetivos propostos.

## 4 O CAMINHO METODOLÓGICO

A metodologia de uma pesquisa deve ser planejada com todo o cuidado e rigor, a fim de que não haja desvios passíveis de comprometer a consecução dos objetivos do trabalho. Ao ser traçada, deve ter abertura para possíveis ajustes e mudanças no decorrer da trajetória, na medida em que a realidade vai se apresentando. Nesta seção, expomos o caminho percorrido nesta investigação. Estreamos com o paradigma de investigação, seguido do método e procedimentos de pesquisa, finalizando com os aspectos éticos.

### 4.1 O PARADIGMA DE INVESTIGAÇÃO

Paradigma é um termo frequentemente utilizado como sinônimo de visão de mundo. Cunhado por Thomas Khun em 1970, um paradigma “é um conjunto de generalizações, crenças e valores de uma comunidade de especialistas” (CRESWELL; CLARCK, 2013, p. 50).

Os paradigmas operam sob diferentes decisões ontológicas, epistemológicas e axiológicas no que concerne ao propósito e à natureza da pesquisa. As diferenças ontológicas tratam sobre a natureza percebida da realidade; as epistemológicas são baseadas na relação entre investigador e investigados; e as axiológicas focadas no papel dos valores na pesquisa (ONWUEGBUZIE; LEECH, 2005). Creswell e Clarck (2013) acrescentam ainda o papel que os valores desempenham na pesquisa (aspectos axiológicos) e a linguagem da pesquisa (retórica). Reiteram que essas diferentes posturas influenciam a maneira como os pesquisadores conduzem e relatam suas investigações.

Optamos pelo modelo pragmático para fundamentar o nosso trabalho, uma vez que nosso objetivo é analisar as ações realizadas pelos tutores no AVA Moodle e sua relação com o desempenho dos estudantes no curso de licenciatura em Química da UAB/UECE, a partir da analítica da aprendizagem. O foco é encontrar ações que devem ser potencializadas pelos tutores na sua prática docente para a melhoria do desempenho do estudante, e aquelas que devem ser modificadas ou atenuadas.

O pesquisador que adota uma postura pragmática, de acordo com Creswell (2014), foca nos resultados da pesquisa (suas ações, situações e consequências da investigação), portanto: tem escolha livre de métodos, técnicas e procedimentos de

pesquisa; não vê o mundo de uma maneira única, por isso se volta para a utilização de várias abordagens na pesquisa; a verdade é o que funciona no momento; a pesquisa sempre ocorre em um contexto social, histórico e político; e, por fim, não acredita que se deve buscar explicações universais ou leis.

Assim como os pragmáticos, entendemos que é a aproximação ao problema de pesquisa e as circunstâncias que determina o método (SAMPIERE; COLLADO; LUCIO, 2013). Nosso estudo tem um caráter prático à medida que apresenta um resultado que pode influenciar diretamente na prática docente do tutor, e, conseqüentemente, na melhoria do desempenho dos estudantes. Aproximamo-nos ainda desse paradigma ao imprimir um *status* de integração para as abordagens quantitativas e qualitativas, aceitando qualquer possibilidade e entendendo que o casamento das abordagens só pode ser feito quando essa é a que melhor pode ajudar a responder as perguntas da pesquisa que estabelecemos.

No pragmatismo, a realidade é o que é útil, prático e “funciona”; é conhecida por meio do uso de muitas ferramentas de pesquisa que refletem evidências dedutivas e indutivas; os valores são discutidos devido à forma como o conhecimento reflete as visões dos pesquisadores e dos participantes; o processo de pesquisa envolve abordagens qualitativas e quantitativas para a coleta e análise dos dados. Ou seja, a natureza ontológica apresenta realidades singulares e múltiplas; a epistemológica privilegia a prática, o que funciona para responder o problema; e a metodológica é combinada, pois os dados e métodos quantitativos e qualitativos são articulados/integrados (CRESWELL; CLARK, 2013). Essas afirmações são mais fáceis de visualizar no QUADRO 5, que apresenta os elementos da visão de mundo pragmática e suas implicações para a prática.

**Quadro 5 – Elementos da visão de mundo pragmática e suas implicações para a prática**

<b>Elementos da visão de mundo</b>	<b>Implicações para a prática</b>
Ontologia (qual é a natureza da realidade?)	realidades singulares e múltiplas (p. ex., os pesquisadores testam as hipóteses e apresentam múltiplas perspectivas)
Epistemologia (qual é o relacionamento entre o pesquisador e o que está sendo pesquisado?)	praticidade (p. ex., os pesquisadores coletam os dados pelo “que funciona” para lidar com a questão da pesquisa)
Axiologia (qual é o papel dos valores?)	posturas múltiplas (p. ex., os pesquisadores incluem tanto perspectivas tendenciosas como não tendenciosas)
Metodologia (qual é o procedimento da pesquisa?)	combinada (p. ex., os pesquisadores coletam tanto dados quantitativos quanto qualitativos e os mistura)
Retórica (qual é a linguagem da pesquisa?)	formal ou informal (p. ex., os pesquisadores podem empregar estilos formais e informais de escrita).

Fonte: Adaptado de Creswell e Clarck (2013, p. 52).

O pragmatismo é normalmente associado com a abordagem mista de pesquisa, pois seu foco está nas consequências da pesquisa, na importância fundamental da questão formulada, e no uso de múltiplos métodos de coleta de dados para informar os problemas que estão sendo estudados; portanto, é pluralista e orientado para o “que funciona” e para a prática (CRESWEL; CLARK, 2013).

Desse modo, resta claro que, sob esta abordagem, o pesquisador pode escolher uma visão de mundo, bem como os métodos (um ou múltiplos) e modos de coleta e análise de dados. Ao adotar essa abordagem, geralmente se utiliza múltiplos métodos de coleta de dados e múltiplas fontes de pesquisa, bem como se coloca a atenção nas implicações práticas da pesquisa, pois há uma preocupação em conduzir uma pesquisa que melhor aborde os problemas e apresente as suas possíveis soluções. Adotamos o pragmatismo por alguns motivos específicos, os quais se encontram sintetizados na FIGURA 2.

**Figura 2 – Síntese dos motivos pela adoção do paradigma pragmático**



Fonte: Elaborada pela autora.

No decorrer dos anos, se insistiu que cada método deveria obedecer a uma visão de mundo diferente, com suas próprias premissas, e que essas visões impediam a pesquisa mista (SAMPIERE; COLLADO; LUCIO, 2013). Vencidos esses embates, ao optar pelo paradigma pragmático, fazemos também a opção pela abordagem mista de pesquisa, a qual será aprofundada no próximo tópico, bem como os instrumentos utilizados para a sua execução.

#### 4.2 A ABORDAGEM DE PESQUISA

Ocorre uma passagem de investigadores que abraçam unicamente uma pesquisa quantitativa ou qualitativa para aqueles que usam tanto métodos quantitativos como qualitativos, ou seja, uma abordagem mista, segundo afirmam Onwuegbuzie e Leech (2005). Essa é a nossa opção metodológica, pois entendemos ser ela a que melhor atende aos objetivos propostos pela pesquisa.

Também é denominada de modelo misto de pesquisa (*mixed model research*, *mixed methods research* ou *integrative research*), uma vez que integra procedimentos quantitativos e qualitativos de investigação. Apontada como a terceira abordagem de investigação na pesquisa educacional, é definida por Jonhson e Onwuegbuzie (2004, p. 17) como “a classe de pesquisa na qual o pesquisador mistura

ou combina técnicas, métodos, abordagens, conceitos ou linguagens de pesquisa quantitativa e qualitativa em um único estudo”<sup>47</sup>.

Uma definição para a abordagem mista de pesquisa deve incorporar muitos pontos de vista diferentes, conforme anotam Creswell e Clark (2013). Assim, utilizam uma definição que combina métodos, uma filosofia, uma orientação do projeto de pesquisa e os componentes fundamentais que entram no planejamento e na condução de um estudo com métodos mistos.

[...] é um projeto de pesquisa com suposições filosóficas e também com métodos de investigação. Como uma metodologia, ela envolve suposições filosóficas que guiam a direção da coleta e da análise e a mistura das abordagens qualitativa e quantitativa em muitas fases do processo da pesquisa. Como um método, ela se concentra em coletar, analisar e misturar dados quantitativos e qualitativos em um único estudo ou uma série de estudos. Em combinação, proporciona um melhor entendimento dos problemas de pesquisa do que cada uma das abordagens isoladamente. (p. 5).

Na abordagem mista, o pesquisador coleta e analisa dados qualitativos e quantitativos em uma única pesquisa ou em múltiplas fases de um programa de estudo, e os mistura, combinando-os e priorizando uma ou ambas formas de dados, e estruturando-os de acordo com visões de mundo filosóficas e lentes teóricas (CRESWELL; CLARK, 2013).

Esse tipo de pesquisa não tem a pretensão de substituir as pesquisas quantitativas e qualitativas, mas oferecer a alternativa que saliente os pontos fortes e minimize os pontos fracos de ambas. “Se alguém prefere pensar categoricamente, a pesquisa com métodos mistos está sentada numa terceira cadeira, com a pesquisa qualitativa sentada no lado esquerdo e a pesquisa quantitativa sentada no lado direito”.<sup>48</sup> (JONHSON; ONWUEGBUZIE, 2004, p. 15). É conhecida por vários nomes (pesquisa integrativa, pesquisa multimétodos, métodos múltiplos, estudos de triangulação, pesquisa mista); e implicam em coleta e análise de dados quantitativos e qualitativos, com integração e discussão conjunta; e tem como finalidade obter uma fotografia mais completa do fenômeno (SAMPIERE; COLLADO; LUCIO, 2013).

---

<sup>47</sup> “the class of research where the researcher mixes or combines quantitative and qualitative research techniques, methods, approaches concepts or language into a single study”.

<sup>48</sup> “If one prefers to think categorically, mixed methods research sits in a new third chair, with qualitative research sitting on the left side and quantitative research sitting on the right side”.

Combinar métodos qualitativos e quantitativos parece uma boa ideia. Utilizar múltiplas abordagens pode contribuir mutuamente para as potencialidades de cada uma delas, além de suprir as deficiências de cada uma. Isto proporcionaria também respostas mais abrangentes às questões de pesquisa, indo além das limitações de uma única abordagem (SPRATT; WALKER; ROBISON, 2004, p. 6).

Podemos dizer que a abordagem mista compreende processos e procedimentos para coletar, analisar e inferir os dados quantitativos e qualitativos em um único estudo ou em estudos sequenciais (MORSE, 2003). Incorpora técnicas e métodos quantitativos e qualitativos para responder às perguntas da pesquisa (BYRNE, 2007).

É importante então que o pesquisador que intenciona utilizar essa abordagem conheça bem os métodos qualitativos e quantitativos de forma individual, para poder integrá-los. Para tanto, deve

[...] considerar todas as características relevantes de pesquisa quantitativa e qualitativa. Por exemplo, as principais características da pesquisa quantitativa tradicional são um foco na dedução, confirmação, teste de teoria/hipótese, explicação, predição, coleta de dados padronizados e análise estatística. As principais características da pesquisa qualitativa tradicional são indução, descoberta, exploração, geração de teoria/hipótese, o pesquisador como o principal instrumento de coleta de dados e análise qualitativa. (JONHSON; ONWUEGBUZIE, 2004, p. 18)<sup>49</sup>.

Todo o exposto nos ajuda a fundamentar a escolha dessa abordagem de pesquisa, pois nos debruçamos sobre dados quantitativos e qualitativos. No primeiro momento, analisamos as ações dos tutores no AVA Moodle. Para tanto, utilizamos o método estatístico, associando à perspectiva da analítica da aprendizagem. No segundo momento, tomando por base os resultados da análise quantitativa, aplicamos um questionário com perguntas abertas e fechadas a tutores e estudantes, com o objetivo de aprofundar esses dados, comparando-os e delineando a proposta de interação apresentada ao final no estudo. Diante esses procedimentos são melhor explicitados.

Esse caminho metodológico foi eleito pelo fato de que, como bem anota Vieira (2002), a pesquisa caminha sempre por aproximações, em que cada passo se

---

<sup>49</sup> “[...] to consider all of the relevant characteristics of quantitative and qualitative research. For example, the major characteristics of traditional *quantitative* research are a focus on deduction, confirmation, theory/hypothesis testing, explanation, prediction, standardized data collection, and statistical analysis. The major characteristics of traditional *qualitative* research are induction, discovery, exploration, theory/hypothesis generation, the researcher as the primary “instrument” of data collection, and qualitative analysis”. (JONHSON; ONWUEGBUZIE, 2004, p. 18).

contenta em desvendar um aspecto do real. Cada pesquisador pode retirar informações diferenciadas dos indicadores propostos, dependendo do enfoque adotado. Assim, essa metodologia nos concedeu distintas possibilidades de análise, as quais se complementaram.

Os dados qualitativos proporcionam um entendimento detalhado de um problema, e os dados quantitativos um entendimento mais geral. Já os dados mistos compensam pontos fracos tanto da pesquisa quantitativa quanto da pesquisa qualitativa, e se aplicam quando uma fonte de dados pode ser insuficiente, e necessário um segundo método (CRESWELL; CLARK, 2013).

Creswell e Clark (2013) estabelecem alguns princípios para o projeto de um estudo de pesquisa mista. Inicialmente, os autores anotam que esses projetos podem ser fixos e/ou emergentes, ou seja, o uso de métodos quantitativos e qualitativos é predeterminado e planejado no início do processo de pesquisa, ou essas questões se desenvolvem durante o processo de condução da pesquisa. No entanto, abrem a possibilidade de combinar os dois tipos, pois, como na nossa pesquisa, planejamos desde o início conduzir o estudo em duas fases, começando com uma fase quantitativa e depois passando para uma fase com elementos de natureza qualitativa. No entanto, os detalhes da segunda fase emergiram com base na interpretação dos resultados da fase quantitativa inicial.

O próximo passo, de acordo com os autores supracitados, é tomar algumas decisões fundamentais na escolha do projeto, tais como “o nível de interação entre os elementos; a prioridade relativa dos elementos; o momento certo de aplicação dos elementos; e os procedimentos para a mistura dos elementos” (CRESWELL; CLARK, 2013, p. 69)<sup>50</sup>. O nível de interação diz respeito a “extensão em que os dois elementos são mantidos independentes ou interagem um com o outro” (CRESWELL; CLARK, 2013, p. 69); a prioridade é referente ao nível de importância dos métodos quantitativos e qualitativos; o momento certo refere-se ao ritmo ou implementação e diz respeito ao tempo praticado entre os elementos dentro de um estudo; a mistura, também entendida como ponto de interface ou estágio de integração, refere-se ao momento em que os elementos são misturados (CRESWELL; CLARK, 2013).

De acordo com os autores, o pesquisador precisa desenhar seus projetos fundamentados nessas decisões. Os subsídios apresentados para cada questão

---

<sup>50</sup> Quando os autores se referem a “elementos” estão tratando dos métodos quantitativos e qualitativos.

estão discriminados no QUADRO 6, dando destaque àquelas que balizam o nosso estudo.

**Quadro 6 - Decisões fundamentais na escolha do projeto**

Nível de interação	Prioridade relativa	Momento certo	Mistura dos elementos
Independente	Igual	Simultâneo	Durante a interpretação
Interativo	Quantitativa	Sequencial	Durante a análise dos dados
	Qualitativa	Combinação Multifásica	Durante a coleta dos dados
			Durante o projeto

Fonte: Adaptado de Creswell e Clark (2013).

O nosso projeto é interativo, à medida que os elementos interagem entre si e são misturados na interpretação final; dá prioridade relativa aos elementos quantitativos, pois é a partir do resultado da pesquisa quantitativa que aplicamos questionários com os sujeitos para melhor compreensão do modelo preditivo.

Os elementos se relacionaram por meio da combinação sequencial durante o projeto. Inicialmente, utilizamos o método quantitativo, o qual subsidiou o momento em que fizemos uso de elementos qualitativos, e, em seguida, o retomamos para que fossem comparados e a interpretação dos dados se completasse. Por fim, a mistura dos elementos no nosso estudo se deu durante o projeto, porque os elementos se complementaram desde a coleta (os resultados do primeiro momento foram utilizados para moldar a coleta de dados no segundo momento), análise (combinação dos resultados) e interpretação dos dados (as conclusões refletem a combinação dos resultados).

Após indicar as decisões para a escolha do projeto, Creswell e Clark (2013) apresentam seis protótipos que acreditam serem os mais utilizados: projeto paralelo convergente, projeto sequencial explanatório, projeto sequencial exploratório, projeto incorporado, projeto transformativo e o projeto multifásico. Explicitaremos o protótipo escolhido para o nosso estudo: o projeto incorporado.

O projeto incorporado “é uma abordagem dos métodos mistos em que o pesquisador combina a coleta e análise tanto de dados quantitativos quanto qualitativos dentro de um projeto de pesquisa quantitativo tradicional ou de um projeto de pesquisa qualitativo” (CRESWELL; CLARK, 2013, p. 90). Parte do princípio que um único conjunto de dados não é suficiente para responder o problema de pesquisa,

assim, outro conjunto é incorporado aos dados iniciais para melhorar a sua aplicação, sendo usado a serviço do primeiro, pois tem caráter suplementar.

Na nossa pesquisa, como já destacado, os elementos quantitativos têm prioridade relativa sobre os elementos qualitativos. A partir dos dados de interação no AVA *Moodle* dos tutores do Curso de Licenciatura de Química da UAB/UECE estabelecemos a relação com o desempenho dos estudantes. O resultado desse primeiro momento é o modelo preditivo, contendo as ações dos tutores com coeficientes de probabilidade significativos estatisticamente para a aprovação dos estudantes.

Com esteio nesse modelo preditivo, aplicamos um questionário (APÊNDICES A e B) com os tutores e estudantes do curso, por meio do Google Forms<sup>51</sup>. Inicialmente procuramos captar as ações realizadas no AVA que, na visão deles, interferiam no desempenho do estudante. Em seguida, apresentamos o modelo preditivo e questionamos se eles concordavam que tais ações influenciavam na aprovação dos alunos. O elemento qualitativo presente nesse segundo momento tem um caráter suplementar, porquanto ajudará a compreender melhor o resultado inicial. No próximo tópico, aprofundamos um pouco mais acerca dos procedimentos de pesquisa.

#### 4.3 OS PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Como foi possível depreender do exposto até o momento, combinar métodos quantitativos com qualitativos dá uma maior segurança à pesquisa, uma vez que, dos dados quantificáveis e muitas vezes entendidos como exatos, podemos miscigenar com o contexto, muitas vezes subjetivo e inexato. Iniciamos com a exposição dos procedimentos quantitativos da pesquisa, incluindo o método, a apresentação e organização dos dados, os sujeitos e o seu contexto. Em seguida, descrevemos elementos qualitativos da pesquisa, além de outros de natureza quantitativa, abrangendo processos de coleta e análise dos dados. Por fim, apresentamos como se dá a integração desses dois momentos.

---

<sup>51</sup> O Google Forms ou Formulários Google é um aplicativo de administração de pesquisas incluído na suíte de escritório do Google Drive.

### 4.3.1 Procedimentos quantitativos da pesquisa

Procedimentos quantitativos foram empregados na coleta e análise dos dados disponíveis no AVA *Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)*, o qual emite relatórios de navegação dos usuários, com informações de todas as pessoas que foram cadastradas no curso, inclusive os tutores. Importante ressaltar que aqui começamos a nos valer da analítica da aprendizagem e as etapas propostas por Chatti *et al.* (2012). A primeira etapa corresponde à coleta e pré-processamento de dados.

Nossos dados foram obtidos junto ao grupo de pesquisa LATES, que foi autorizado pela UAB/UECE para utilizá-los em suas pesquisas. Esses dados são comumente capturados em formato de planilhas eletrônicas, que discriminam as ações e algumas informações do curso, dos estudantes e dos tutores.

A UAB/UECE possui 27 polos e 12 cursos em funcionamento, dos quais, 10 são licenciaturas: Artes Visuais, Ciências Biológicas, Computação, Educação Física, Física, Geografia, História, Matemática, Pedagogia e Química (SISUAB/CAPEL, 2018)<sup>52</sup>.

Elegemos o Curso de Licenciatura em Química (turma 2017.1) para realizarmos a nossa pesquisa. Essa delimitação se deu pelo fato deste curso ter apresentado, na sua primeira turma (2009.1), baixo índice de evasão, de acordo com os dados apresentados pela Secretaria de Apoio às Tecnologias Educacionais (SATE)<sup>53</sup> da UAB/UECE. Enquanto nos cursos de Licenciatura em Física e Licenciatura em Matemática, respectivamente, tivemos 45% e 21,8% de formandos, o curso de Licenciatura em Química apresentou 69,2% de concludentes do total de matriculados das turmas de 2009.1 dos polos de Mauriti e Orós, “quando o Perfil da docência no ensino médio regular, do Inep, realizado com base no Censo Escolar 2013, para os cursos de graduação presenciais, registra um percentual médio de formados em Química, de 29,5%” (VIDAL, 2017, p. 15-16). Veja na TABELA 3 essas informações.

---

<sup>52</sup> Dados disponíveis em: <https://sisuab2.capes.gov.br/sisuab2/login.xhtml>. Acesso em 27 de dezembro de 2018.

<sup>53</sup> SATE é o órgão da Universidade Estadual do Ceará (UECE), responsável por desenvolver a utilização das ferramentas de tecnologia da informação e da comunicação para a aquisição de conhecimento e desenvolvimento educacional na Universidade, especialmente no que tange aos cursos a distância, em parceria com o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB). In: <http://www.uece.br/sate/index.php/apresentacao>. Acesso em: 01 de agosto de 2018.

**Tabela 3 – Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, turmas 2009**

Polo/ano	qt_alunos_cadastrados	qt_alunos_formados	% Formados
Mauriti 2009	27	20	74,1%
Orós 2009	12	7	58,3%
TOTAL	39	27	69,2%

Fonte: Vidal (2017, p. 16).

A FIGURA 3 apresenta o resultado final da tabela apresentada acima; contudo, faz uma comparação do percentual de formados entre cursos presenciais e de cursos a distância ofertados no mesmo ano na UECE.

**Figura 3 – Percentual de formandos por curso presencial e a distância, geração 2009 - UECE**



Fonte: Slide apresentado no I Encontro com Tutores UAB/UECE, realizado no dia 22/01/2018.

A próxima oferta do Curso de Licenciatura em Química foi em 2014 no polo de Beberibe, com início em setembro de 2014 e previsão de término em janeiro de 2020. De acordo com o Relatório da UECE (VIDAL, 2017, p. 10), em 2017, apenas 2% dos alunos matriculados nessa turma se desvincularam do curso, como pode ser visto na TABELA 4.

**Tabela 4 – Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, turmas 2014**

Vagas	qt_alunos cadastrados	qt_alunos cursando	qt_alunos ativos	qt_alunos desvinculados	qt_alunos inativos	% alunos desvinculados
50	50	49	49	1	1	2%

Fonte: Adaptado de Vidal (2017, p. 10).

Inicialmente, havíamos elegido as turmas de 2009.1 para serem o universo da nossa pesquisa. Todavia, observou-se que, no momento em que fôssemos aplicar o questionário com os tutores, possivelmente eles não recordariam das ações desenvolvidas por eles no AVA junto aos alunos. Além disso, como também incluímos a aplicação de questionários com os estudantes, tendo em vista que eles são o alvo da atuação dos tutores e a relação com o seu desempenho é objeto do estudo, seria muito difícil conseguir as respostas junto aos estudantes das turmas 2009.1, pois já finalizaram há anos. Sendo assim, optamos pelas turmas de 2017.1, mesmo essas estando atualmente no 4º semestre do curso, porque a oferta de 2014 contemplou apenas um polo (Beberibe). Em 2017, o curso foi ofertado em seis polos, como pode ser visto na TABELA 5 a seguir:

**Tabela 5 – Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, turmas 2017.1**

Polos	qt_alunos cadastrados	qt_alunos cursando em jul/2017	qt_alunos cursando em jul/2018
Maracanaú	50	40	25
Mauriti	45	29	26
Beberibe	50	32	21
Camocim	45	17	15
Orós	-	-	-
Piquet Carneiro	45	18	13
Total	235	136	100

Fonte: Coordenação do Curso de Química UAB/UECE (2018).

A nossa pesquisa abrangeu os três primeiros semestres do curso em cinco polos (Maracanaú, Mauriti, Beberibe, Camocim e Piquet Carneiro). O polo de Orós não pôde ser inserido devido à ausência, no momento da coleta das notas, dos diários de duas disciplinas, não sendo possível relacionar a ação dos tutores com o

desempenho dos estudantes nessas disciplinas. Não incluímos o 4º semestre porque a organização dos dados e análise ocorreu enquanto esse ainda estava sendo cursado pelos estudantes.

O Curso de Licenciatura em Química, na modalidade a distância, ofertado pela UAB/UECE, é composto de 188 créditos na sua totalidade, correspondendo a 3.196 horas. São 36 disciplinas distribuídas em 9 semestres. No QUADRO 7, é possível verificar essa distribuição na integralização curricular.

#### Quadro 7 - Resumo com total de horas disciplina/atividades

Distribuição das disciplinas na integralização curricular	Horas/aulas – Créditos
Disciplinas básicas (Instrumentais e Específicas) e pedagógicas	1.904 horas – 112 créditos
Disciplinas optativas (mínimo)	272 horas – 16 créditos
Prática como Componente Curricular (PCC)	408 horas – 24 créditos
Estágios Supervisionados	408 horas – 24 créditos
Atividades complementares	204 horas – 12 créditos
<b>TOTAL</b>	<b>3.196 horas – 188 créditos</b>

Fonte: UECE (2011).

Ao organizarmos os dados extraídos do AVA Moodle do Curso de Licenciatura em Química, seguimos os passos indicados na pesquisa de Chaves (2015). O *script*<sup>54</sup> utilizado para a extração dos dados está descrito na FIGURA 4.

---

<sup>54</sup> É o conjunto de instruções para que uma função seja executada em determinado aplicativo.

**Figura 4 – Script para extração dos dados do AVA Moodle**

```

select cc3.name AS CENTRO,
       cc2.name AS CURSO,
       cc1.name AS POLO,
       cc.name AS TURMA,
       c.fullname AS DISCIPLINA, c.shortname AS COD_DISCIPLINA,
       l.userid AS ID_USUARIO, u.firstname AS NOME_USUARIO, u.lastname
AS SOBRENOME_USUARIO,
       l.component AS COMPONENTE,
       l.target as ALVO,
       l.`action` AS EVENTO,
       count(l.`action`) AS QTD_EVENTO
from mdl_course c
     JOIN mdl_course_categories cc on (c.category = cc.id)
     join mdl_course_categories cc1 on (cc.parent = cc1.id)
     join mdl_course_categories cc2 on (cc1.parent = cc2.id)
     join mdl_course_categories cc3 on (cc2.parent = cc3.id)
     join mdl_logstore_standard_log l on (c.id = l.courseid)
     join mdl_user u on (l.userid = u.id)
where l.courseid IN (CÓDIGOS DAS DISCIPLINAS)
GROUP BY cc3.name, cc2.name, cc1.name, cc.name, c.fullname,
c.shortname, l.userid, u.firstname, u.lastname, l.component, l.target,
l.`action`
order by cc3.name, cc2.name, cc1.name, cc.name, c.fullname,
c.shortname, u.firstname, u.lastname, l.component, l.target,
l.`action`

```

Fonte: Elaborado por Thales Mesquita Sousa, doutorando e membro do grupo LATES.

Esse *script* gerou uma única planilha (FIGURA 5), com os seguintes dados: Centro, Curso, Polos, turmas, disciplinas, ID dos Usuários, nome e sobrenome dos usuários, componente, alvo e evento (elementos que criam a ação dos usuários)<sup>55</sup>, e as quantidades dos eventos. As interrogações no *script* referem-se aos códigos das disciplinas, que, por motivos éticos e de segurança da informação, optamos por não os apresentar.

---

<sup>55</sup> Componente, alvo e evento são três colunas constantes nas planilhas de dados que, unidas, geram as ações desenvolvidas pelos usuários do AVA Moodle.

**Figura 5 – Planilha extraída do AVA Moodle**

	A	B	C	D	E	F
1	CENTRO	CURSO	POLO	TURMA	DISCIPLINA	COD_DISCIPLINA
2	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
3	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
4	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
5	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
6	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
7	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
8	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
9	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
10	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
11	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
12	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
13	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
14	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
15	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
16	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
17	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
18	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
19	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
20	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
21	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
22	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019
23	Centro de Ciências e Tecnologia - CCT	Química - UAB/UECE	Química - UAB/UECE - Pólo Beberibe	Turma 2017 - Semestre 2017.1	BIOLOGIA GERAL	2017.1_ED501_0019

Fonte: Elaborada pela autora.

Como nesse trabalho o foco é a ação dos tutores, identificamos todos eles pelos nomes, por meio da ferramenta de filtragem da planilha eletrônica. Aqui trata-se da segunda dimensão da LA – interessados (CHATTI *et al.*, 2012). Separamos os tutores a distância e os presenciais, pois, mesmo sendo a mediação no ambiente virtual uma responsabilidade apenas do tutor a distância, foi constatada a proeminente participação dos tutores presenciais no AVA.

Em seguida, eliminamos todos os estudantes e suas ações, e ainda a coluna “alvo”, pois não nos eram necessários os desdobramentos das ações. Enquanto o AVA Moodle possui mais de 100 ações, os tutores utilizam apenas 52, as quais estão enumeradas no APÊNDICE C (p. ex. A01, A02). Importante frisar que utilizamos apenas a nota do estudante, transformada em resultado aprovado ou não aprovado. Como utilizamos a análise de regressão logística binária, a aprovação é considerada o evento (1) e a não aprovação o não evento (0), isso será melhor explicado adiante.

Todas as informações da planilha foram codificadas para facilitar a composição de um identificador geral – ID Geral. Os polos receberam a letra “P”,

seguida de um número (de 1 a 5); os semestres receberam a letra “S” e a referida numeração (de S1 a S8); as disciplinas, a letra “D” e sua numeração (de D1 a D4 dentro de cada semestre); os sujeitos (tutores a distância, tutores presenciais e estudantes) foram cognominados com as letras “TD”, “TP” e “E”, adicionada de uma numeração (01 a ..., dependendo do número de tutores ou alunos por turma/disciplina); e as ações receberam a letra “A” com suas numerações (A01 a A52). Assim, o ID Geral é composto por Polo+Semestre+Disciplina+Sujeito (p. ex. P1\_S1\_D1\_TD4). Essa organização gerou a seguinte planilha (FIGURA 6):

**Figura 6 – Planilha modificada – com codificações**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	id	ordem	cod polo	sem_disc	cod tutor	id_geral	cod acao	qtd evento	
2	P1_S1_D1_TD3_A08	1	P1	S1_D1	TD3	P1_S1_D1_TD3	A08	1	
3	P1_S1_D1_TD3_A21	2	P1	S1_D1	TD3	P1_S1_D1_TD3	A21	2	
4	P1_S1_D1_TD3_A08	3	P1	S1_D1	TD3	P1_S1_D1_TD3	A08	6	
5	P1_S1_D1_TD3_A30	4	P1	S1_D1	TD3	P1_S1_D1_TD3	A30	1	
6	P1_S1_D1_TD3_A38	5	P1	S1_D1	TD3	P1_S1_D1_TD3	A38	6	
7	P1_S1_D1_TD5_A21	6	P1	S1_D1	TD5	P1_S1_D1_TD5	A21	2	
8	P1_S1_D1_TD5_A10	7	P1	S1_D1	TD5	P1_S1_D1_TD5	A10	3	
9	P1_S1_D1_TD5_A08	8	P1	S1_D1	TD5	P1_S1_D1_TD5	A08	13	
10	P1_S1_D1_TD5_A30	9	P1	S1_D1	TD5	P1_S1_D1_TD5	A30	2	
11	P1_S1_D1_TD9_A08	10	P1	S1_D1	TD9	P1_S1_D1_TD9	A08	60	
12	P1_S1_D1_TD9_A21	11	P1	S1_D1	TD9	P1_S1_D1_TD9	A21	29	
13	P1_S1_D1_TD9_A10	12	P1	S1_D1	TD9	P1_S1_D1_TD9	A10	9	
14	P1_S1_D1_TD9_A08	13	P1	S1_D1	TD9	P1_S1_D1_TD9	A08	125	

Fonte: Elaborada pela autora.

Depois de codificar essas informações, foi o momento de organizar os resultados dos alunos por polos e disciplinas. Inicialmente, foi necessário replicar cada ação do tutor para o número de alunos por disciplina. Por exemplo, se na disciplina 1 do semestre 1 (S1\_D1) havia 50 alunos matriculados, a ação do tutor (TD e/ou TP) é realizada para toda a turma, embora cada aluno tenha um desempenho diferente e, conseqüentemente, um resultado específico (aprovado ou não aprovado). Fizemos

isso em todos os polos, semestres, disciplinas e tutores para cada aluno. A planilha de dados final ficou da forma mostrada na FIGURA 7.

**Figura 7 – Planilha de dados final**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	M	N	BA	BB	BC	BD	BE	BF
1	id_geral	vertutor	sextutor	estudantes	AO1	AO2	AO3	AO4	AO5	AO6	AO7	(...)	AO8	AO9	AO10	AO11	AO12	resultado
2	P1_S1_D1_TD9	1	0	E01	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	0
3	P1_S1_D1_TD9	1	0	E02	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	1
4	P1_S1_D1_TD9	1	0	E03	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	1
5	P1_S1_D1_TD9	1	0	E04	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	0
6	P1_S1_D1_TD9	1	0	E05	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	1
7	P1_S1_D1_TD9	1	0	E06	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	1
8	P1_S1_D1_TD9	1	0	E07	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	1
9	P1_S1_D1_TD9	1	0	E08	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	1
10	P1_S1_D1_TD9	1	0	E09	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	1
11	P1_S1_D1_TD9	1	0	E10	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	0
12	P1_S1_D1_TD9	1	0	E11	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	0
13	P1_S1_D1_TD9	1	0	E12	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	0
14	P1_S1_D1_TD9	1	0	E13	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	0
15	P1_S1_D1_TD9	1	0	E14	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	1
16	P1_S1_D1_TD9	1	0	E15	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	1
17	P1_S1_D1_TD9	1	0	E16	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	1
18	P1_S1_D1_TD9	1	0	E17	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	1
19	P1_S1_D1_TD9	1	0	E18	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	0
20	P1_S1_D1_TD9	1	0	E19	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	1
21	P1_S1_D1_TD9	1	0	E20	0	0	0	0	0	0	0	(...)	0	0	0	0	0	1

Fonte: Elaborada pela autora.

Organizados todos os dados, o próximo passo foi proceder à análise. É a segunda etapa proposta por Chatti *et al.* (2012) — analítica e ação —, momento de explorar os dados e extrair significado a partir deles. Reduzimos os fenômenos a termos quantitativos e manipulação estatística, permitindo comprovar relações entre si e generalizar sobre a sua natureza, ocorrência ou significado (LAKATOS; MARCONI, 1991).

Embora pretendêssemos utilizar a regressão múltipla, os dados analisados não atenderam os pressupostos de linearidade e normalidade na sua distribuição, de acordo com Fávero (2015).

Valemo-nos, por conseguinte, da análise de regressão logística binária, que “tem como objetivo principal estudar a probabilidade de ocorrência de um evento definido por Y que se apresenta de forma dicotômica (Y = 1 para descrever a ocorrência do evento de interesse e Y = 0 para descrever a ocorrência do não evento),

com base no comportamento de variáveis explicativas” (FÁVERO, 2015, p. 104). A variável dependente é o resultado do estudante (aprovado é o evento de interesse = 1; e não aprovado é a ocorrência do não evento = 0). As variáveis independentes são as ações dos tutores no ambiente (acesso, participação nos fóruns, envio de mensagens aos estudantes, feedback de atividades etc., representadas pela quantidade de vezes que esta é registrada), o sexo (1 = masculino e 2 = feminino) e a função (1 = Tutor a distância e 2 = Tutor presencial). A partir daí foram feitas inferências estatísticas, que nos permitiram visualizar se existe relação entre as ações dos tutores e o resultado do desempenho acadêmico dos estudantes. O objetivo desta análise foi elaborar um modelo preditivo que contemplasse as ações dos tutores com coeficientes significativos estatisticamente que representem a probabilidade de os estudantes serem aprovados.

Foi utilizado o *software* de análise de dados estatísticos R<sup>56</sup>. Para inserir as planilhas de dados neste *software*, é necessário convertê-los em formato CSV (no qual o conjunto de caracteres utilizados deve ser o “Unicode – UTF-8”, o delimitador de campos “o ponto e vírgula”, e o delimitador de texto “aspas duplas”). O comando utilizado no R para importar a base de dados foi: `dados <- read.csv2(file.choose(), header=T)`. Em seguida, outros comandos foram aplicados para se obter a análise de regressão logística binária, conforme se poderá observar no próximo capítulo.

O resultado apresentado pelo *software* R e sua análise são mostrados no próximo capítulo. Depois de realizada a análise de regressão logística binária, seguiu-se a etapa da aplicação de um questionário com tutores e estudantes do curso, para validar e aprofundar os resultados obtidos com os dados quantitativos. Esse procedimento é explicitado no próximo tópico.

#### **4.3.2 Procedimentos qualitativos da pesquisa**

Com base no modelo preditivo, foi possível identificar as ações que influenciam no desempenho do estudante, contendo assim, tanto as experiências positivas de atuação dos tutores, que levam à aprovação do aluno, como aquelas que devem ser evitadas para não incidir na sua não aprovação. Esse resultado subsidiou a elaboração de questionários que foram aplicados junto a tutores e estudantes do

---

<sup>56</sup> Disponível em <http://www.r-project.org/>.

curso, os quais ajudaram a aprofundar os dados que sobressaíram na fase quantitativa.

O questionário é “uma técnica de coleta de informações que supõe um interrogatório em que as perguntas estabelecidas de antemão são administradas sempre na mesma ordem e se formulam com os mesmos termos” (GÓMEZ, FLORES; JIMÉNEZ; 1996, p. 186). O sujeito responde por escrito a quesitos de um formulário entregue pessoalmente ou enviado pelo correio. Suas questões podem ser abertas (quando podem expressar livremente opiniões), fechadas (quando as opções das respostas são fornecidas) e mistas (uma fusão dos dois tipos mencionados) (VIEIRA; MATOS, 2001). Nosso questionário contemplou questões abertas e fechadas, portanto, mistas. A aplicação se deu por meio eletrônico, utilizando o aplicativo do Google Drive: Google Forms. O questionário dos tutores contemplou 14 perguntas e o dos estudantes 9 perguntas, as quais foram elaboradas tomando por base os resultados encontrados no primeiro momento da pesquisa: os elementos quantitativos.

A pré-testagem do instrumental foi realizada no polo de Maracanaú, com quatro tutores e cinco estudantes dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Física da UAB/UECE, com características próximas ao curso pesquisado. Após a aplicação do pré-teste, não se observou a necessidade de se fazer nenhum ajuste nos questionários.

O universo pesquisado abrangeu cinco polos (Maracanaú, Mauriti, Beberibe, Camocim e Piquet Carneiro), nove tutores (quatro a distância e cinco presenças, pois uma tutora a distância é responsável por dois polos) e 100 alunos. Responderam ao questionário sete tutores e 49 estudantes.

Para analisar as respostas dos questionários utilizamos inicialmente a estatística descritiva, representando os resultados prioritariamente por meio de gráficos. Para as questões abertas, empregamos o método de análise de conteúdo, abrangendo tanto os conteúdos manifestos (principais temas e ideias) como também o conteúdo latente (informação do contexto) (MAYRING, 2000). Os primeiros são entendidos como unidades de registro, que são “a menor parte do conteúdo, cuja ocorrência é registrada de acordo com as categorias levantadas” (FRANCO, 2003, p. 35). Já o conteúdo latente, ou unidades de contexto, “podem ser consideradas como o 'pano de fundo' que imprime significado às unidades de análise”, ou seja, “é a parte mais ampla do conteúdo a ser analisado” (p. 40).

Franco (2003, p. 20) ensina que “a análise de conteúdo é um procedimento de pesquisa que se situa em um delineamento mais amplo da teoria da comunicação e tem como ponto de partida a mensagem”, que pode ser “verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada. Necessariamente, ela expressa um significado e um sentido” (p. 13). O significado de determinado fenômeno ou objeto pode ser compreendido por meio de suas características de definição e significação. O sentido conduz a uma significação pessoal e objetivada. Por isso, a análise de conteúdo permite ao pesquisador fazer inferências sobre os elementos da comunicação.

Para Bardin (1977, p. 38), “a intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e de recepção das mensagens”, sendo, assim, a razão de ser desse procedimento metodológico, pois confere a ele relevância teórica, na medida em que implica comparação e compatibilização do conteúdo lido ou ouvido a algumas teorias explicativas (FRANCO, 2003). Por isso Franco assinala que,

[...] se a *descrição* (a enumeração das características do texto, resumida após um tratamento inicial) é a primeira etapa necessária e se a *interpretação* (a significação concedida a essas características) é a última fase, a inferência é o procedimento intermediário que vai permitir a passagem, explícita e controlada, da descrição à interpretação (2003, p. 25).

Por buscar sentido na mensagem, esse procedimento se localiza no campo de análise dos métodos lógico-semânticos, iniciando a leitura “a partir do conteúdo manifesto e considerado como evidência (e como ponto de partida) o conteúdo imediatamente acessível”, mas se preocupa em “diagnosticar diferentes valores das mensagens e das idéias (*sic*) em uma hierarquia que vai do particular até o mais geral” (FRANCO, 2003, p. 31-32).

Os resultados desta etapa fundamentaram nossa proposta de interação de tutoria, a qual contém não somente o modelo preditivo, mas também as mediações dos tutores e estudantes. Esses dados aperfeiçoaram o modelo preditivo obtido na pesquisa quantitativa (etapa do pós-processamento na LA).

Para finalizar esse percurso metodológico, explicitamos a seguir as questões éticas consideradas nesse estudo, pois entendemos que o pesquisador deve ter cuidados não somente com a coleta, organização e análise dos dados, mas deve também resguardar tais aspectos na pesquisa.

### 4.3.3 Integração dos procedimentos quantitativos e qualitativos da pesquisa

Como vimos nos tópicos anteriores, inicialmente utilizamos o *software* de análise de dados estatísticos R, para obter a análise de regressão logística binária, com as ações que estatisticamente foram consideradas significantes. Em seguida, aplicamos um questionário com tutores e estudantes do curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, para validar e aprofundar os resultados obtidos com os dados quantitativos iniciais.

Dentre outras questões, apresentamos a tutores e estudantes o modelo preditivo obtido por meio da análise de regressão logística binária. Eles apontaram, tanto de forma livre, como de forma direcionada (modelo preditivo), as ações, que, em suas perspectivas, influenciavam no desempenho do estudante.

Para chegar ao modelo preditivo final, aplicamos a análise de regressão logística nos dois modelos baseados nas ações destacadas pelos sujeitos da pesquisa. Conforme sugerido por Fávero (2015), fizemos a análise de sensibilidade, escolhendo um ponto de corte (*cutoff*), calculando a Eficiência Global do Modelo – EGM, a sensibilidade e a especificidade; desenhamos a curva ROC e calculamos a área sob a curva ROC, com o objetivo de perceber a eficiência do modelo para fins de previsão, da mesma forma que realizamos com o modelo preditivo inicial. Aplicamos ainda o pseudo  $R^2$  de McFadden nos três modelos, com o objetivo de obter mais elementos que subsidiassem a escolha do modelo final.

As figuras, os cálculos, os resultados de cada etapa e também a comparação dos modelos pode ser visualizada na análise de dados, que é o próximo capítulo da tese. Por hora, para finalizar esse percurso metodológico, explicitamos a seguir as questões éticas consideradas nesse estudo, pois entendemos que o pesquisador deve ter cuidados não somente com a coleta, organização e análise dos dados, mas deve também resguardar tais aspectos na pesquisa.

## 4.4 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA EM LA

Para falar dos aspectos éticos desta pesquisa, nos valemos de um artigo de Ferguson *et al.* (2016), no qual os autores anotam não somente os desafios e os objetivos da ética na investigação, especificamente na pesquisa no campo da LA, mas

também a outras questões relacionadas, como a proteção de dados e a privacidade. Eles asseveram que

O objetivo do educador, incluindo uma preocupação ética, é que o estudante tenha sucesso acadêmico. É importante definirmos o que significa o aluno ter sucesso, bem como, quem são os profissionais responsáveis por isso. O êxito acadêmico pode ser visto como a finalização de um curso por grupo de estudantes (ou por um único aluno), que se submeteram a um programa de estudos, no qual objetivavam adquirir competências que os auxiliasse em aspectos profissionais ou pessoais. Para educadores, o sucesso acadêmico pode ser a aquisição de mais qualificações profissionais, que os auxiliem no alcance das metas educacionais estabelecidas, para atender um número maior de estudantes (talvez um número menor, dependendo do contexto). As instituições, governos ou comunidades internacionais também possuem suas próprias concepções do que seria sucesso acadêmico (FERGUSON *et al.*, 2016, p. 8) <sup>57</sup>.

Entendemos que toda a pesquisa, especialmente no campo educacional deve se importar com o objetivo final da educação: o sucesso do estudante. Dessa forma, não haveria como desassociar esse resultado com as questões éticas da pesquisa. Os sujeitos devem fazer parte desse processo e sentirem-se integrantes do mesmo. Para tanto, Ferguson *et al.* (2016) apresentam uma lista com 21 desafios e nove objetivos éticos que não podem passar despercebidos. O QUADRO 8 explicita os desafios.

---

<sup>57</sup> “[...] learner success is typically what is judged to be worth seeking — the ethical goal. How we interpret learner success — and who we believe to be responsible for that success are therefore important. Success could be seen in terms of an individual or a group completing a course, passing a programme of study, meeting personal goals, becoming more employable or gaining the competencies to lead a fulfilling life. It could be seen in terms of an educator gaining qualifications or experience, taking on more students (or perhaps fewer students), or guiding more students successfully towards specific goals. It could also be seen in terms of an institution, a nation, or a group of nations”.

### Quadro 8 - Desafios da LA com dimensões éticas e possível entendimento

(continua)

Desafios	Entendimento
1. Utilizar dados para beneficiar os alunos	<p>- os dados devem ser usados para apoiar o objetivo de alcançar o sucesso dos alunos sempre que possível;</p> <p>- a responsabilidade também está sobre os alunos;</p> <p>- informações incompletas, imprecisas ou desatualizadas geram algoritmos incorretos;</p> <p>- todos precisam estar convencidos de que a LA promove o sucesso dos estudantes;</p> <p>- a instituição precisa cumprir suas responsabilidades para garantir que as análises sejam válidas e confiáveis, que são corrigidas quando necessário e são apresentados de forma clara e de forma a apoiar a aprendizagem.</p>
2. Fornecer dados precisos e oportunos	
3. Garantir a precisão e validade dos resultados analisados	
4. Oferecer oportunidades para corrigir dados e análises	
5. Garantir que os resultados sejam compreensíveis para os usuários finais	
6. Apresentar dados / resultados de forma a apoiar a aprendizagem	
7. Obter consentimento informado	<p>O objetivo ético nesses casos é, grosso modo, "não prejudicar", não havendo nenhum perigo físico para os alunos e nenhum engano envolvido. Também faz parte de um processo de estabelecimento de uma relação de confiança entre os alunos e a instituição.</p>
8. Proteger os interesses e direitos dos indivíduos	Devemos salvaguardar aqueles em nosso cuidado.
9. Fornecer salvaguardas adicionais para indivíduos vulneráveis	<p>As instituições educacionais devem proteger os direitos e os interesses de seus funcionários e estudantes. Os educadores devem proteger seus alunos.</p>
10. Divulgar mecanismos de reclamação e correção de erros	
11. Compartilhar <i>insights</i> e descobertas em divisões digitais	
12. Cumprir a lei	<p>As leis são justas e igualmente aplicadas e os cidadãos devem respeitar essas leis.</p>
13. Assegurar que a coleta de dados, a utilização e o envolvimento de terceiros sejam transparentes	<p>Exigem uma resposta legal, que depende da área relevante de jurisdição e atitudes regionais em relação à segurança dos dados.</p>
14. Integrar dados de fontes diferentes com cuidado	
15. Gerenciar e cuidar dos dados de forma responsável	

(conclusão)

16. Considerar como, e para quem, os dados serão acessíveis	
17. Assegurar-se de que os dados existam	
18. Limite de tempo para o qual os dados são armazenados antes da destruição e para os quais o consentimento é válido	
19. Esclarecer a propriedade dos dados	
20. Dar anonimato aos indivíduos	A privacidade pode ser entendida como uma liberdade contra intrusões não autorizadas: a capacidade de um grupo para isolar-se ou as informações sobre eles, e assim se expressar de forma seletiva.
21. Fornecer salvaguardas adicionais para dados sensíveis	

Fonte: Adaptado de Ferguson *et al.* (2016, p. 9).

Após entendermos que as questões éticas precisam ser resguardadas nos trabalhos acadêmicos, expomos também os objetivos éticos explicitados por Ferguson *et al.* (2016, p. 11-12): “1) Sucesso do aluno; 2) instituições educacionais de confiança; 3) respeito pelos ativos privados e coletivos; 4) respeito pelos direitos de propriedade; 5) educadores e instituições educacionais que salvaguardem os que estão ao seu cuidado; 6) igualdade de acesso à educação; 7) leis justas, igualmente aplicadas e observadas; 8) liberdade de ameaça; 9) integridade de si mesmo”.<sup>58</sup>

Os autores deixam claro que esta lista não é um conjunto universal de valores humanos, mas estão abertos à interpretação, e sua importância será entendida diferentemente dependendo do contexto. O objetivo deles ao fornecer essa lista foi oferecer aos membros da comunidade da LA uma oportunidade para refletir sobre os valores e princípios que sustentam o nosso comportamento ético (FERGUSON *et al.*, 2016).

Dentre todos os desafios e objetivos listados pelos autores, importa-nos dizer que nosso intuito final é beneficiar alunos e tutores com os resultados da nossa pesquisa. Para tanto, todos os cuidados relacionados à precisão e transparência dos dados, validação das análises, anonimato, proteção e consentimento informado dos sujeitos foram tomados. São resguardadas as suas identidades por meio de

<sup>58</sup> “[...] 1. Student success; 2. Trustworthy educational institutions; 3. Respect for private and group assets; 4. Respect for property rights; 5. Educators and educational institutions that safeguard those in their care; 6. Equal access to education; 7. Laws that are fair, equally applied, and observed; 8. Freedom from threat; 9. Integrity of self”.

codinomes, por exemplo TD1 (Tutor a Distância 1), garantindo o sigilo e a privacidade dos sujeitos e das informações.

O banco de dados utilizado na pesquisa recebeu autorização para utilização por meio do grupo de pesquisa LATES. Ademais, essa pesquisa faz parte de uma pesquisa maior coordenada pelo Professor Doutor João Batista Carvalho Nunes, o qual possui autorização institucional para o uso e tratamento dos dados dos cursos de graduação da UAB/UECE. Como se trata de uma investigação vinculada àquela, também possui autorização para uso dos dados. Os dados relativos ao desempenho dos alunos nos foram cedidos pela Coordenação do Curso de Licenciatura em Química.

No que diz respeito ao questionário aplicado a tutores e estudantes, eles mesmos, ao aceitarem participar da pesquisa, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE D), conforme Resolução CNS nº 510/2016. Utilizamos essa Resolução, entendendo, contudo, que ela ainda não satisfaz a área de Ciências Humanas, Sociais e Sociais Aplicadas (DUARTE, 2015). Além disso, “pesquisa com banco de dados, cujas informações são agregadas, sem a possibilidade de identificação individual” não necessitam ser registradas e avaliadas pelo sistema CEP/CONEP (BRASIL, 2016, art. 1º, parágrafo único, inciso V).

Na próxima seção, são analisados os dados, com a explicitação do modelo preditivo elaborado e o refinamento deste modelo (pós-processamento) realizado pelos tutores e estudantes. Este relatório de análise apresenta, em seguida, o Plano de Ação Tutorial, produto final desta tese.

## 5 ANÁLISE DOS DADOS

O proposto por esse estudo foi analisar as ações realizadas pelos tutores no AVA *Moodle* e sua relação com o desempenho dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, tomando por base a analítica da aprendizagem. Vimos no decorrer do estudo que um dos objetivos da analítica da aprendizagem é, ao se envolver com uma grande gama de dados, predizer modelos que antecipem ações futuras. No caso de estudantes, pode-se prever atos que levam à aprovação ou não aprovação; no caso de tutores, é possível prognosticar as intervenções que podem ser realizadas para propiciar aprovações e aquelas que devem ser evitadas para desviar-se das reprovações, ou seja, comportamentos que devem ser potencializados e/ou moderados/evitados.

Essas previsões norteiam não somente tutores e estudantes, mas também e principalmente os gestores dos cursos de EaD, pois anteveem situações de fracasso, tanto individual como coletivamente, podendo gerar iniciativas que contenham os riscos e fomentem o sucesso acadêmico.

Para alcançar o pretendido no trabalho, neste capítulo, apresentamos o resultado do caminho metodológico descrito no capítulo anterior. Com os dados organizados, as ações dos tutores e o desempenho dos estudantes de cada turma e polo do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, com exceção do Polo de Orós, como explicitado na metodologia, foram analisados por meio do método estatístico e da técnica de análise de regressão logística binária, utilizando o *software* R. O resultado dessa primeira parte do estudo, de natureza quantitativa, foi o modelo preditivo que apresenta as ações dos tutores com probabilidade de levar o aluno à aprovação. Essa equação foi posteriormente validada pelos tutores e estudantes.

Organizamos esse capítulo **em cinco tópicos**. No primeiro, apresentamos o resultado da pesquisa quantitativa, expondo o modelo preditivo, proposto pela análise de regressão logística binária, ou seja, as ações dos tutores que estimam a probabilidade de um estudante ser aprovado. Fazemos a análise de sensibilidade desse modelo, apresentando a sua eficiência global (EGM), a sensibilidade e a especificidade. Em seguida explicamos cada ação resultante da equação, elucidando cada uma delas na prática.

Na segunda e terceira divisões do capítulo, trazemos as personagens vitais para a validação do modelo estatístico, o tutor e o estudante, pois eles são os

interessados imediatos do resultado da pesquisa. Exibimos um perfil básico deles, questionamos sua visão inicial sobre as ações que interferiam no desempenho do estudante, e por fim, expomos o modelo preditivo com base na sua concordância com este, e quais ações eram, de fato, na sua perspectiva, significativas para eles. O resultado desta etapa, de natureza quali e quantitativa, baseada em questionário, deu elementos para a realização de comparações com o modelo predito resultante da primeira etapa.

No quarto tópico, a partir do modelo preditivo e das respostas de tutores e estudantes, comparamos as ações mais significativas e refizemos a análise do modelo, o que, na analítica da aprendizagem, se pode chamar de “refinamento” (CHATTI, et al., 2012). Por fim, no quinto e último tópico, divulgamos o resultado final do estudo, analisando as ações propostas.

## 5.1 O RESULTADO DA ANÁLISE DE REGRESSÃO LOGÍSTICA BINÁRIA

Como explicitado no capítulo anterior, os dados do AVA *Moodle* foram organizados para a realização da análise de regressão logística binária. O resultado apresentado pelo *software* R indica os coeficientes do intercepto e de cada uma das ações que foram consideradas estatisticamente significativas. Para a realização da regressão, inicialmente denominada regressão1, inserimos o seguinte comando:

```
regressao1<-
glm(resultado~vartutor+sextutor+A01+A02+A03+A04+A05+A06+A07+A08+A09+A10+A11+
A13+A14+A15+A16+A17+A18+A19+A20+A21+A22+A23+A24+A25+A26+A27+A28+A29+
A30+A31+A32+A33+A34+A35+A36+A37+A38+A39+A40+A41+A42+A43+A44+A45+A46+
A47+A48+A49+A50+A51+A52, data=dados,family=binomial())
```

Onde: vartutor significa a variável tutor a distância (1) e tutor presencial (0); sextutor indica masculino (1) e feminino (0); A01 a A52 são as 52 ações desenvolvidas pelos tutores no ambiente virtual de aprendizagem, as quais estão discriminadas no APÊNCIDE C.

Para que fosse atendido um pressuposto básico da técnica de análise de regressão logística binária, que é a ausência de multicolinearidade das variáveis explicativas (FÁVERO, 2015), realizamos o procedimento *stepwise*, por meio do comando:

```
regressao2 <- step(regressao1, direction="both")
```

Para definir a significância estatística de cada parâmetro (constante e coeficientes das variáveis) utilizamos a estatística z de Wald. No R, verificamos esses valores na coluna com  $\Pr(>|z|)$ . Adotando-se um nível de significância de 0,05, quando o Pr é igual ou menor que esse valor, significa que o coeficiente da variável ou a constante é estatisticamente significativa. No R, esse valor é acompanhado por um ou mais asteriscos “\*”. O resultado do procedimento *stepwise* foi o apresentado na FIGURA 8.

**Figura 8 – Resultado da regressão logística binária com procedimento *stepwise* no R**

```

Coefficients:
      Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  0.568964   0.082584   6.889 5.60e-12 ***
A06           0.006402   0.001848   3.464 0.000531 ***
A08           0.007033   0.001343   5.238 1.63e-07 ***
A15           0.105563   0.033200   3.180 0.001475 **
A17          -0.005981   0.002023  -2.956 0.003117 **
A18           0.010266   0.006775   1.515 0.129705
A21          -0.005266   0.001464  -3.597 0.000321 ***
A24          -0.025009   0.016651  -1.502 0.133114
A25          -0.032613   0.021630  -1.508 0.131618
A27           1.477423   0.535378   2.760 0.005787 **
A29           0.340577   0.159273   2.138 0.032490 *
A30           0.035434   0.023603   1.501 0.133297
A31          -0.087624   0.057739  -1.518 0.129121
A32           0.368368   0.234237   1.573 0.115805
A36          -0.209656   0.056830  -3.689 0.000225 ***
A37           0.128280   0.070800   1.812 0.070006 .
A40           0.630671   0.198345   3.180 0.001474 **
A41           0.194543   0.128293   1.516 0.129420
A50          -0.168455   0.032831  -5.131 2.88e-07 ***
A51           3.049806   0.852912   3.576 0.000349 ***
A52           0.128970   0.073036   1.766 0.077422 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 3085.5  on 2623  degrees of freedom
Residual deviance: 2877.3  on 2603  degrees of freedom
AIC: 2919.3

Number of Fisher Scoring iterations: 5

```

Fonte: Elaborada pela autora.

Como no resultado do procedimento *stepwise* foram apresentadas variáveis com valores de  $\Pr(>|z|)$  superiores a 0,05, foi calculada a regressão logística binária inserindo apenas as ações com coeficientes significativos. O comando

```
regressaofinal<-glm(resultado~A06+A08+A15+A17+A21+A27+A29+A36+A40+A50+A51,
data=dados,family=binomial())
```

utilizado foi o seguinte:

O resultado pode ser visualizado na FIGURA 9 a seguir. Esses coeficientes são utilizados para montar a equação da regressão logística binária, que é o nosso modelo preditivo, estimando a probabilidade de ocorrência do evento de interesse, que é a aprovação do estudante.

**Figura 9 – Resultado da regressão logística binária com  $\Pr(>|z|)$  menor que 0,05 no R**

```
Coefficients:
      Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  0.594321   0.075967   7.823 5.14e-15 ***
A06          0.007161   0.001750   4.092 4.28e-05 ***
A08          0.008035   0.001137   7.069 1.56e-12 ***
A15          0.114503   0.030949   3.700 0.000216 ***
A17         -0.007751   0.001872  -4.140 3.47e-05 ***
A21         -0.005325   0.001387  -3.840 0.000123 ***
A27          1.343030   0.528360   2.542 0.011026 *
A29          0.413054   0.144348   2.862 0.004216 **
A36         -0.065711   0.021479  -3.059 0.002218 **
A40          0.653014   0.160122   4.078 4.54e-05 ***
A50         -0.154720   0.027514  -5.623 1.87e-08 ***
A51          2.339297   0.716788   3.264 0.001100 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 3085.5  on 2623  degrees of freedom
Residual deviance: 2895.5  on 2612  degrees of freedom
AIC: 2919.5

Number of Fisher Scoring iterations: 4
```

Fonte: Elaborada pela autora.

Dentre as 52 ações que podem ser aplicadas pelos tutores (APÊNDICE C), acrescentando-se a essas, as variáveis de sexo do tutor e a função de tutoria (a distância e presencial), totalizando 54 variáveis, apenas 11 demonstraram uma significância em relação ao desempenho do estudante, ou seja, ações que podem aumentar ou diminuir a probabilidade de aprovação dos alunos. São elas: A06, A08, A15, A17, A21, A27, A29, A36, A40, A50, A51. A descrição dessas variáveis está no QUADRO 9 e a explicação de cada uma delas está no APÊNDICE E.

**Quadro 9 – Descrições das ações dos tutores significativas**

Código da ação	Descrição das ações
A06	Atribuir nota ao usuário
A08	Visualizar curso
A15	Baixar todos os arquivos
A17	Conceder prorrogação para um usuário
A21	Visualizar tabela de notas
A27	Enviar <i>feedback</i> ao usuário
A29	Baixar ou transferir arquivo de pasta
A36	Atualizar ou modificar fórum
A40	Revisar tentativa de questionário
A50	Visualizar relatório de <i>log</i>
A51	Visualizar esboço de relatório

Fonte: Elaborada pela autora.

Para elaborarmos a equação do nosso modelo preditivo utilizamos a função logística  $p=1/(1+e^{-z})$ . Assim, a equação resultante do nosso banco de dados, com as ações que devem ser consideradas pelos tutores é a seguinte:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 \cdot A06 + \beta_2 \cdot A08 + \beta_3 \cdot A15 + \beta_4 \cdot A17 + \beta_5 \cdot A21 + \beta_6 \cdot A27 + \beta_7 \cdot A29 + \beta_8 \cdot A36 + \beta_9 \cdot A40 + \beta_{10} \cdot A50 + \beta_{11} \cdot A51)}}$$

Onde:

$$\alpha = + 0,594321$$

$$\beta_1 = + 0,007161$$

$$\beta_2 = + 0,008035$$

$$\beta_3 = + 0,114503$$

$$\beta_4 = - 0,007751$$

$$\beta_5 = - 0,005325$$

$$\beta_6 = + 1,343030$$

$$\beta_7 = + 0,413054$$

$$\beta_8 = - 0,065711$$

$$\beta_9 = + 0,653014$$

$$\beta_{10} = - 0,154720$$

$$\beta_{11} = + 2,339297$$

A probabilidade média estimada de um estudante ser aprovado, se o tutor realizar essas ações no ambiente é representada pelo coeficiente da equação relacionado a cada ação. Vale destacar que o sexo dos tutores (masculino=1 e feminino=0) e o tipo de tutoria (tutoria a distância=1 e tutoria presencial=0) não contribuem de forma significativa para o modelo. Significa que a probabilidade estatística de aprovação dos estudantes independe do sexo e da função de tutoria. Na prática, a atuação do tutor a distância deveria ser mais significativa que a do tutor presencial, já que a interação no ambiente virtual é incumbência desse tipo de tutoria, contudo, os dados estatísticos mostraram que o tutor presencial também tem marcante presença no AVA.

O modelo preditivo também nos possibilita estimar a chance (*odds*) do estudante ser aprovado em uma disciplina caso o tutor realize tais ações. Comumente

probabilidade / 1 – probabilidade; ou,

probabilidade / complemento da probabilidade; ou

Probabilidade de aprovação / probabilidade de não aprovação = p.ex. 80% / (1 – 80%) = 80% / 20% = 4

chance e probabilidade são utilizados como sinônimos, contudo, “seus conceitos são diferentes” (FÁVERO, 2015, p. 105). A chance de ocorrência de um evento, que em nosso caso é a aprovação dos estudantes, é a probabilidade de ocorrência desse evento dividida pela probabilidade da não ocorrência do mesmo evento. Assim, se a probabilidade de aprovação é de 80%, então as chances de aprovação são de 4 para 1. Ou seja, chance é:

Para definirmos a chance (*odds*) de um aluno ser aprovado em função de uma determinada ação realizada pelo tutor, precisamos calcular o fator de chance (*odds ratio*), que é definido a partir do cálculo do número exponencial elevado ao logito Z, representado por Fávero (2015, p. 122) pela seguinte equação:

$$chance_{y_i=1} = e^{Z_i}$$

O fator de chance nos diz como, em média, a chance de ser aprovado se modifica em função do acréscimo de uma unidade em cada variável, mantidas as demais constantes; ou seja, como as ações individualmente influenciam na chance de aprovação, se aumentam ou diminuem a chance de o aluno ser aprovado, mantidas as demais constantes. A TABELA 6 apresenta esses percentuais para cada variável, e o comando para chegar a esses resultados no R foi o seguinte:

```
> chancesR=exp (regressaoR$coefficients)
> chancesR
```

**Tabela 6 - Fator de chance (*odds ratio*) e porcentagem de aumento/diminuição na chance para cada variável do modelo preditivo**

Ação	Coeficiente	Fator de Chance	%
A06	0,007161	1,007186701	0,7187
A08	0,008035	1,008067367	0,8067
A15	0,114503	1,121316005	12,1213
A17	-0,007751	0,992278962	- 0,7721
A21	-0,005325	0,994689153	- 0,5311
A27	1,343030	3,830632756	283,06
A29	0,413054	1,511426641	51,1427
A36	-0,065711	0,936401445	- 6,3599
A40	0,653014	1,921322978	92,1322
A50	-0,154720	0,856655007	- 14,3345
A51	2,339297	10,37394112	937,3941

Fonte: Elaborada pela autora.

Podemos perceber que os coeficientes das ações A06, A08, A15, A27, A29, A40 e A51 agem positivamente na probabilidade de aprovação. Os percentuais apresentados na tabela demonstram que, mantidas as demais condições constantes,

a chance de o aluno ser aprovado aumenta, em média, quando o tutor acrescenta mais uma ação de:

- atribuir nota ao usuário (A06), 0,72%;
- visualizar o curso (A08), 0,81%;
- baixar todos os arquivos (A15), 12,12%;
- envio de *feedback* ao usuário (A27), 283,06%;
- baixar ou transferir arquivo de pasta (A29), 51,14%;
- revisar tentativa de questionário (A40), 92,13%;
- visualizar esboço de relatório (A51), 937,39%.

Contudo, é visível que as três primeiras ações têm um pequeno percentual de influência, já as quatro últimas impactam fortemente as chances de o aluno ser aprovado. Ademais, A27 e A51, que são o envio de *feedbacks* aos usuários e a visualização de esboços de relatórios, apresentam elevados índices de chance. Significa que os tutores devem dar máxima atenção a essas ações, evidenciando e potencializando estratégias que levem o aluno a sentirem-se acompanhados no decorrer do curso. É possível perceber que, mesmo as com menores percentuais de fator de chance, estão relacionadas à atenção que o tutor deve dar ao aluno em seu percurso, apontando para o fato de que o aluno, mesmo tendo autonomia para estudar nos cursos em EaD, ele precisa sentir-se apoiado e acompanhado para que tenha bons resultados em seu desempenho.

A TABELA 06 também nos evidencia que os coeficientes das ações A17, A21, A36 e A50 agem negativamente na probabilidade de aprovação. Significa que a chance de o aluno ser aprovado diminui, em média, quando o tutor acrescenta mais uma ação de:

- conceder prazo ao usuário (A17), 0,77%;
- visualizar a tabela de notas (A21), 0,53%;
- atualizar ou modificar fórum (A36), 6,36%;
- visualizar relatório de *log* (A50), 14,33%.

Embora sejam percentuais que não parecem significativos, à medida que o tutor concede prazo ao usuário e visualiza a tabela de notas, ele diminui as chances de aprovação do estudante. Da mesma forma acontece quando ele atualiza ou modifica um fórum e visualiza os relatórios de log. Tais ações podem refletir negativamente no desempenho do estudante. O fato de um tutor conceder mais prazo

em uma disciplina pode levar os alunos a se acostumarem a não cumprir prazos, o que pode prejudicá-los depois em outra disciplina, perdendo uma atividade, caso não haja prorrogação; o fato de atualizar ou modificar um fórum pode gerar insegurança nas respostas dos alunos, alterando a interpretação do que era solicitado no texto original do fórum.

O percentual da A51 é de 94,95%. Significa que, quando o tutor visualiza esboço de relatório, aumenta significativamente a probabilidade de o aluno ser aprovado; a A27 apresenta percentual de 87,41%, indicando que o envio de *feedbacks* aos estudantes também é importante para a sua aprovação; baixar ou transferir arquivo de pasta – A29 e revisar tentativa de questionário – A40, respectivamente, apresentam percentuais maiores que 70%, quer dizer que, a realização dessas duas ações, igualmente influenciam em resultados positivos para os estudantes. Mais adiante iremos explicar melhor o que significa cada uma dessas ações e analisá-las qualitativamente.

É importante dizer que, embora tenhamos analisado o fator de chance para cada variável isoladamente, o resultado positivo no desempenho do estudante depende da adequação do modelo preditivo. Por isso, após estimarmos esse modelo de probabilidade de ocorrência do evento, elaboramos sua análise de sensibilidade, a qual classifica os dados/observações, com base em suas probabilidades estimadas, em eventos e não eventos, a partir de um determinado *cutoff*. Segundo Fávero (2015, p. 124, grifo nosso), o *cutoff*

nada mais é do que **um ponto de corte** que o pesquisador escolhe, é definido para que sejam classificadas as observações em função das suas probabilidades calculadas e, desta forma, é utilizado quando há o intuito de se elaborarem previsões de ocorrência do evento para observações não presentes na amostra com base nas probabilidades das observações presentes na amostra.

Geralmente se estipula o seguinte critério:

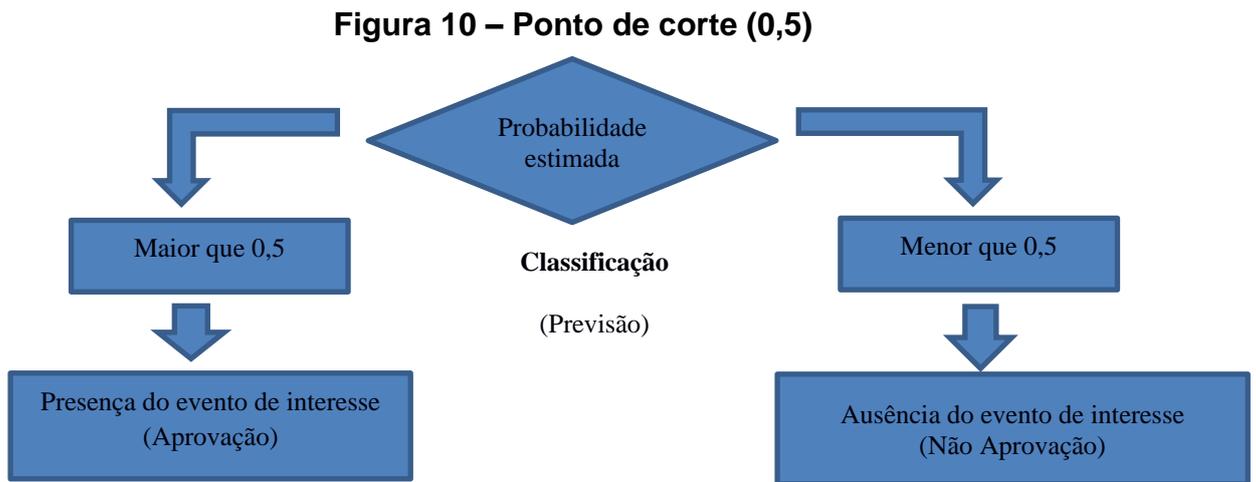
- Se  $p_x > \text{cutoff}$  – a observação  $x$  deverá ser classificada como *evento*.
- Se  $p_x < \text{cutoff}$  – a observação  $x$  deverá ser classificada como *não evento*.

Definimos um *cutoff* de 0,5 (valor padrão geralmente utilizado em regressão logística), porque o objetivo da nossa pesquisa é estimar a probabilidade de aprovação dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, a partir das ações desenvolvidas pelos tutores; portanto, nosso interesse é a

maximização de acertos para a classificação das observações consideradas como evento (sensitividade) e uma eficiência geral do modelo acima de 70%. Isso significa que:

- Se  $p_x > 0,5$  – a observação  $x$  deverá ser classificada como *evento*.
- Se  $p_x < 0,5$  – a observação  $x$  deverá ser classificada como *não evento*.

A FIGURA 10 a seguir nos apresenta o desenho dessa definição.



Fonte: Adaptado de Fávero (2009, p. 445).

Para calcular a análise de sensibilidade, transformar a predição em 0 e 1 e criar a tabela de classificação, aplicamos os seguintes comandos no R:

```

predicaoR=predict(regressaoR, dados, type="response")
predicao2R= ifelse(predicaoR < 0.5, 0, 1)
tabelaClassificacaoR=data.frame(dados$resultado,predicao2R)
names(tabelaClassificacaoR)[1:2] <- c("resultado", "previsao")
observacoes=length(tabelaClassificacaoR$resultado)
observacoes
table(tabelaClassificacaoR)
ee=table(tabelaClassificacaoR)[2,2]
en=table(tabelaClassificacaoR)[2,1]
ne=table(tabelaClassificacaoR)[1,2]
nn=table(tabelaClassificacaoR)[1,1]
EGM = (ee+nn)/observacoes
Sensitividade = ee/(ee+en)
Especificidade = nn/(ne+nn)
EGM
Sensitividade
Especificidade

```

No caso da nossa pesquisa, das 2.624 observações, 1.968 foram classificadas corretamente, para um *cutoff* de 0,5, sendo que 1.864 delas eram evento e de fato foram classificadas como tal, e outras 84 não eram evento e não foram classificadas como evento. Entretanto, 676 observações foram classificadas incorretamente, sendo que 39 delas evento, mas não foram classificadas como tal, enquanto 637 não evento, mas foram classificadas como sendo. Vale lembrar que estamos denominando como evento a aprovação do estudante e não evento a sua não aprovação (veja TABELA 7).

**Tabela 7 – Classificação para amostra completa (cutoff = 0,5)**

	Incidência Real do Evento	Incidência Real	Total
		do Não evento	
Classificação como Evento	1864	637	2501
Classificação como Não Evento	39	84	123
<b>Total</b>	<b>1903</b>	<b>721</b>	<b>2624</b>

Fonte: Elaborada pela autora.

A análise de sensibilidade é identificada ao se observar a eficiência global do modelo (EGM), a sensibilidade e a especificidade. Para um determinado *cutoff* escolhido, que no nosso caso foi 0,5, a eficiência global do modelo (EGM) diz respeito ao percentual total de acerto da classificação; a sensibilidade corresponde ao percentual de acerto considerando-se apenas as observações que de fato são evento; e a especificidade refere-se ao percentual de acerto considerando-se apenas as observações que não são evento. Acompanhem os cálculos adiante. A EGM calcula-se da seguinte forma:

$$EGM = \frac{1864+84}{2624} = 0,7424 = 74,24\%$$

Na sensibilidade, como considera-se apenas as observações que são de fato evento, fazemos a seguinte expressão:

$$\text{Sensibilidade} = \frac{1864}{1903} = 0,9795 = 97,95\%$$

Já a especificidade, como considera apenas as observações que não são evento, fica da seguinte forma:

$$\text{Especificidade} = \frac{84}{721} = 0,1165 = 11,65\%$$

Os resultados desses cálculos foram expostos no TABELA 8.

**Tabela 8 – Eficiência Global do Modelo, Sensibilidade e Especificidade (cutoff = 0,5)**

Conceitos	%
EGM	74,24%
Sensibilidade	97,95%
Especificidade	11,65%

Fonte: Elaborada pela autora.

Esses percentuais indicam que, considerado o *cutoff* de 0,5, o modelo de regressão logística binária apresenta uma eficiência global do modelo de 74,24% (observações classificadas corretamente), a sensibilidade de 97,95% (observações que foram classificadas como evento corretamente), e a especificidade de 11,65% (observações que não foram evento classificadas corretamente). Significa que mais de 70% das observações foram classificadas corretamente, e as classificações do evento, que são as aprovações, alcançaram mais que 90%. De acordo com Fávero (2015, p. 155), “quanto maior o percentual de sensibilidade, é bom para prever o evento”.

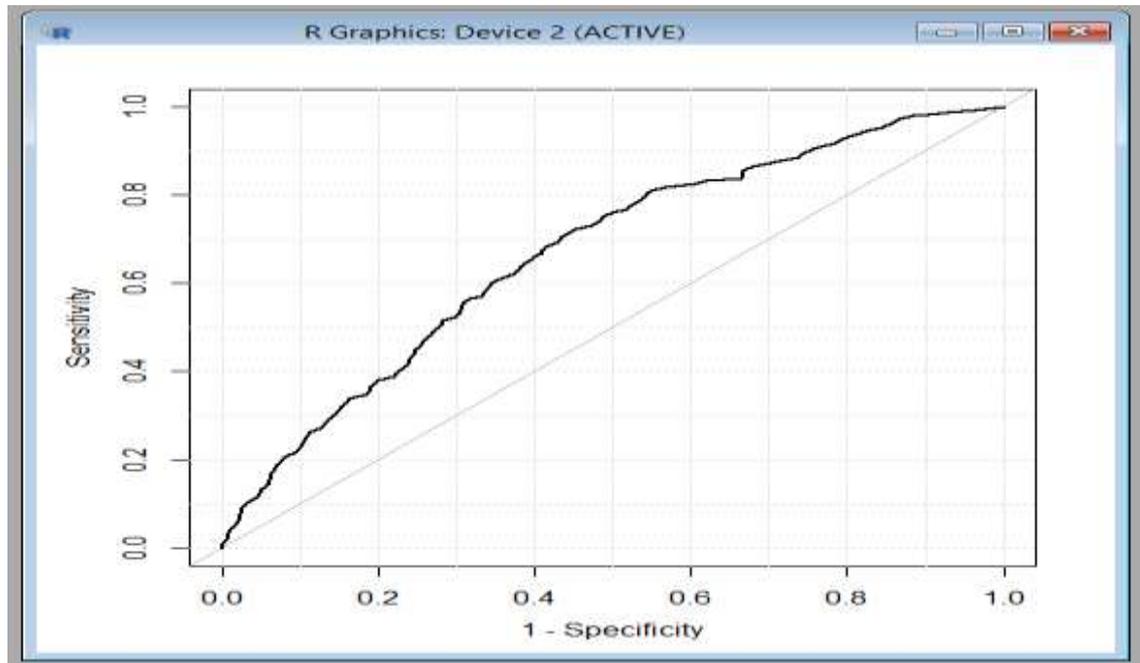
Para analisar a qualidade do ajuste do modelo precisamos verificar a área abaixo da curva ROC. De acordo com Fávero *et al.* (2009, p. 454), “quanto mais distante a Curva ROC estiver da diagonal, melhor será o poder discriminatório do modelo”, ou seja,

[...] um determinado modelo com uma maior área abaixo da curva ROC apresenta maior eficiência global de previsão [...] quanto maior a sua convexidade em relação ao ponto (0,1), maior a sua área (maior sensibilidade e maior especificidade) e, conseqüentemente, melhor o modelo estimado para efeitos de previsão (FÁVERO, 2015, p. 128-129).

A FIGURA 11, a seguir, apresenta a curva ROC do nosso modelo, que foi elaborada por meio do comando:

```
> plot(curvaR, legacy.axes=TRUE, grid=TRUE)
```

**Figura 11 – Curva ROC do modelo preditivo**



Fonte: Elaborada pela autora.

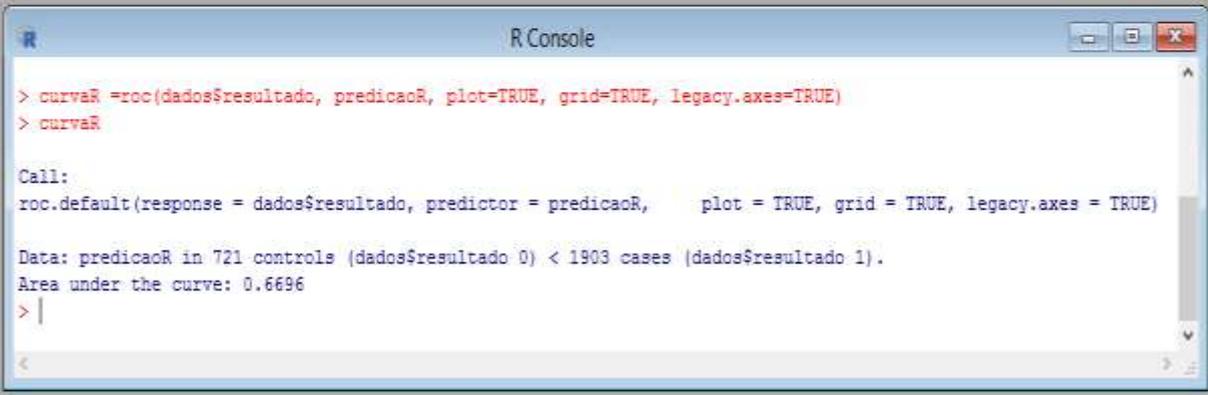
Apesar de a área da curva ROC (*Area Under an ROC Curve* – AUROC) do nosso modelo, cujo valor foi 0,6696, considerando-se arredondamento para quatro

```
> curvaR = roc (dados$resultado, predicaoR, plot=TRUE, legacy.axes=TRUE)
> curvaR
```

casas decimais, ficar classificada como “pobre”<sup>59</sup> para efeito de previsão, pois ficou no intervalo 60-70 , ela está mais próxima do nível “justo ou moderado”, cujo intervalo é 0,70-0,80, se considerarmos o arredondamento para uma casa decimal (0,7). A AUROC do modelo foi obtida no R por meio do comando abaixo.

<sup>59</sup> Para saber mais sobre essa classificação, ver: <http://gim.unmc.edu/dxtests/roc3.htm>.

**Figura 12 – AUROC do modelo preditivo**



```

R Console
> curvaR = roc(dados$resultado, predicaoR, plot=TRUE, grid=TRUE, legacy.axes=TRUE)
> curvaR

Call:
roc.default(response = dados$resultado, predictor = predicaoR, plot = TRUE, grid = TRUE, legacy.axes = TRUE)

Data: predicaoR in 721 controls (dados$resultado 0) < 1903 cases (dados$resultado 1).
Area under the curve: 0.6696
> |

```

Fonte: Elaborada pela autora.

As pesquisadoras Aguiar (2016) e Sales (2017) analisaram dados do ambiente virtual *Moodle* e utilizaram também em suas pesquisas a regressão logística binária. Aguiar (2016) optou por um ponto de corte de 0,5 para prever a probabilidade de ocorrência de evasão em curso de Licenciatura em Matemática a distância da UAB/UECE. Sales (2017), analisando dois polos do curso de Licenciatura em Pedagogia da UAB/UECE, optou por *cutoffs* diferentes para as duas situações: 0,8 para o polo de Mauriti e 0,5 para o polo de Missão Velha. A pesquisadora identificou as ações que aumentam ou diminuem a probabilidade de um estudante ser aprovado no referido curso. Dando um passo adiante, daquilo que foi proposto pelas autoras, estimamos o modelo preditivo e também realizamos a respectiva análise de sensibilidade, mas além do resultado estatístico, para considerar tal modelo como algo a ser replicado e validá-lo, nós o apresentamos para os sujeitos que as executam e para aqueles que são o objetivo delas. Questionamos se concordavam com o que havia sido encontrado. Foram aplicados, portanto, questionários com tutores e estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, dos polos pesquisados. É o que veremos nos tópicos a seguir.

## 5.2 O QUE DIZEM OS TUTORES ACERCA DO MODELO PREDITIVO

O tutor, como destacamos desde o início do texto, é peça fundamental à mediação do processo de ensino e aprendizagem na modalidade EaD. É responsável por acompanhar o estudante, avaliá-lo e fazê-lo chegar ao final do curso com êxito no seu desempenho.

Embora tenhamos percebido que a maioria dos trabalhos em LA tomam como foco os estudantes, havendo poucos estudos empíricos sobre e para os tutores (LEEUWEN, 2015), McCoy e Shih (2016) chamam a atenção que esses sujeitos também são produtores de dados analíticos, e não somente consumidores.

Outro dado importante, antes de apresentarmos os nossos sujeitos de pesquisa, é que, comprovadamente, as interações no ambiente virtual, sejam elas de alunos ou tutores, tendem a aumentar a probabilidade de aprovação dos estudantes e diminuir as taxas de evasão e reprovação (PALLOF; PRATT, 2004; AGUIAR, 2016). A realização de ações proativas, por parte de tutores e gestores da EaD contribuem para a efetuação desse movimento (CAMBRUZI, 2014).

O Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, foco da nossa pesquisa, está presente em seis polos: Maracanaú, Mauriti, Camocim, Beberibe, Piquet Carneiro e Orós. Não foi incluído o último polo citado, em virtude de os diários de duas disciplinas não estarem disponíveis na Coordenação do Curso no momento de coleta e organização dos dados para análise. Assim, foram considerados, apenas os cinco primeiros polos.

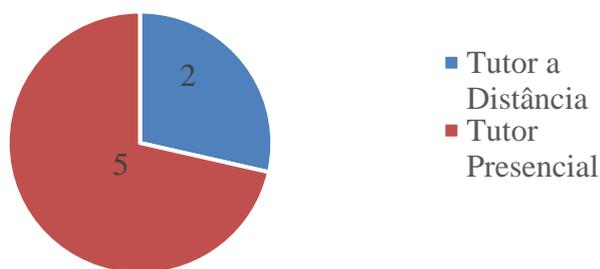
Cada polo dispõe de um tutor presencial e um tutor a distância. Os cinco polos contemplados deveriam apresentar, assim, dez tutores; contudo, dispõem apenas de nove, pois uma tutora a distância é responsável por dois polos: Piquet Carneiro e Camocim. São, por conseguinte, quatro tutores a distância e cinco tutores presenciais.

Embora o cerne inicial da nossa investigação tenha sido a atuação do tutor a distância no ambiente virtual, no decorrer do trabalho mudamos de ideia e incluímos o tutor presencial. A nossa decisão inicial baseava-se naquilo que é proposto como atribuição do tutor a distância. Na Chamada Pública nº 66/2018 da UAB/UECE (atualmente foi a mais recente lançada), para ocupação de vagas para esse cargo, o ponto 2.2. que trata das atribuições, traz algumas que são específicas para o AVA, vejamos:

- i) auxiliar e orientar os alunos no uso da plataforma Moodle; [...]; l) providenciar a abertura dos Fóruns e mediar as discussões na sala de aula virtual conforme planejamento prévio; [...]; n) participar de todas as atividades on-line ou off-line sugeridas pelo professor e/ou coordenação; [...]; p) estar atento ao nível de interatividade dos alunos para identificar quais não estão interagindo e tentar resgatar a relação interativa.” (UAB/UECE, 2018, p. 2).

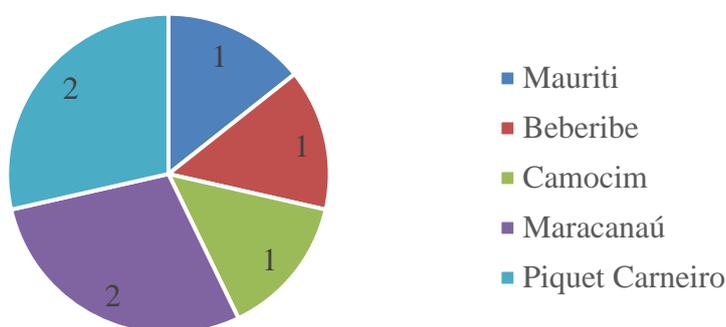
Tais ações não dizem respeito ao tutor presencial. Suas atribuições são outras, não estando voltadas para a mediação da aprendizagem no ambiente virtual. Contudo, percebemos, na análise dos dados de interação, uma presença proeminente deste profissional no AVA. Sendo assim, trabalhamos com os dois tutores (a distância e presencial). Inserimos as ações desenvolvidas no ambiente pelos dois sujeitos e as relacionamos com o desempenho de cada estudante, de cada turma, de cada polo, como explicamos na metodologia. Inclusive, na análise de regressão logística utilizamos esses dois papéis como valores de uma das variáveis independentes, buscando verificar se apresentavam alguma diferença estatisticamente significativa para a aprovação do aluno. Contudo, não apareceram coeficientes significativos para eles, indicando que o fato de a ação no AVA Moodle ter sido realizada pelo tutor a distância ou presencial não apresenta diferença significativa para o modelo.

Dos nove tutores, sete responderam ao questionário: cinco tutores presenciais e dois a distância, como pode ser visto no GRÁFICO 6. Todos os respondentes da pesquisa são do sexo feminino. Os dois tutores a distância que não responderam ao questionário são do sexo masculino, embora tenhamos visto que o sexo não determinou nenhum tipo de diferenciação na aplicação do modelo. Da mesma forma que fizemos com os tipos de tutores (presencial e a distância), utilizamos o sexo como uma das variáveis independentes e percebemos que também não apresentou resultado significativo estatisticamente, indicando que o fato de as ações dos tutores serem realizadas por pessoas de sexo distinto não têm diferença estatisticamente significativa para o modelo.

**Gráfico 6 – Tutores participantes da pesquisa por tipo**

Fonte: Elaborada pela autora.

Os polos dos tutores que colaboraram com a validação do modelo preditivo, resultado na nossa pesquisa quantitativa, podem ser vistos no GRÁFICO 7.

**Gráfico 7 - Polos dos tutores participantes da pesquisa**

Fonte: Elaborada pela autora.

Os tutores que participaram da pesquisa têm idade média de 36 anos, desvio padrão de 5,88 anos. O tutor mais velho tem 42 anos e o mais novo, 25, uma amplitude de 17 anos. A mediana é 36 anos e a moda é 36 e 42 anos.

Todos eles são graduados: seis em Licenciatura em Química e um (tutor presencial) em Licenciatura em Ciências Biológicas. Três tutores têm apenas especialização, um está finalizando o mestrado e três têm doutorado. Importante ressaltar que, embora a graduação na licenciatura específica ou afim em que ele (a) vai atuar foi a exigência da Chamada Pública para tutoria, há tutores até mesmo com doutorado. Isso nos faz questionar acerca da valorização docente, pois, como já

explicitado em capítulo anterior, o valor da bolsa dos tutores é de R\$ 765,00 (setecentos e sessenta e cinco reais), inferior à do professor formador/conteudista I e II.

Perguntados se haviam recebido alguma formação para se tornar tutores, todos responderam que sim. Os sete passaram por formação promovida pela SATE; um deles, além dessa formação, também procurou cursos por iniciativa própria e outro informou que fez alguma disciplina na graduação.

Essa formação oferecida pela SATE faz parte do processo seletivo. De acordo com a Chamada Pública 65 e 66/2018, o Curso de Formação em EaD é realizado na modalidade de EaD, com conteúdo programático definido pela UAB/UECE, tem carga horária de 20 horas e, para a aprovação, a média mínima é 6,0 (seis). O candidato que não participa do curso de formação ou é reprovado na prova é automaticamente desclassificado; contudo, pode ser aproveitado curso realizado nos últimos dois anos pela SATE.

Todos eles tornaram-se tutores ao participarem de seleções realizadas pelas instituições de ensino, em especial a UECE. Para atuarem no curso de Licenciatura em Química, a resposta foi a mesma: participando de seleção. Apenas um dos tutores detalhou a referida seleção, dizendo ter sido “por meio de prova, entrevista, títulos e curso de formação” (TD1<sup>60</sup>).

Das atribuições do tutor indicadas pelos respondentes, foi possível classifica-las em três categorias: a) atividades de apoio e acompanhamento, que foram as mais incidentes; b) atividades de planejamento, indicando que, embora o material não seja preparado pelo tutor, ele precisa ter domínio do conteúdo e estar a par do planejamento da disciplina; e c) atividades de correção. A partir das suas respostas é possível depreender que o resultado do modelo preditivo se aproxima das atividades que os tutores indicaram como as mais recorrentes no seu cotidiano, ou seja, o apoio e acompanhamento aos estudantes, no AVA e, no caso dos tutores presenciais, no polo, pois todos eles (7) as inseriram como parte de suas atribuições. Vejamos as respostas.

**a) Atividades de Apoio e Acompanhamento:**

Apoiar os alunos no processo de aprendizagem e incentivá-los a permanecerem no curso (TP1);

---

<sup>60</sup> Usaremos os mesmos códigos utilizados na organização dos dados estatísticos: TD para tutor a distância, seguido de seu número de identificação, e TP para tutor presencial, seguido de seu número de identificação.

Acompanhamento dos alunos, correção das atividades (TD1);  
 Reabertura e ou prorrogação de datas de atividades; lembrar aos alunos das datas de cada atividade; verificar os alunos que estão com problemas no acesso; fazer relatório de alunos aprovados e reprovados por disciplina; verificar os alunos matriculados em cada semestre; informar aos alunos sobre as disciplinas de reoferta<sup>61</sup> (TD2);  
 Ajudar o aluno a planejar sua aprendizagem; acompanhar todos os trabalhos acadêmicos; organizar e participar dos encontros presenciais; informar aos professores<sup>62</sup> e tutores sobre frequência e outras questões pedagógicas; elaborar relatórios das aulas presenciais (TP2);  
 Acompanhar os alunos em suas atividades e orientar as ações no polo (TP3);  
 Dar suporte aos alunos, acompanhá-los no quer for necessário, tentar deixá-los mais próximos do polo, e dar suporte aos professores das disciplinas quando necessário (TP4);  
 Acompanhar as aulas no polo, fazer revisão com os alunos, além de outras demandas (TP5).

Já as atividades de planejamento e correção de atividades só foram citadas por um tutor a distância.

**b) Atividades de Planejamento e, c) Atividades de correção:**

Planejar uma disciplina do semestre em conjunto com os professores que irão ministrá-la, organizando as datas de cada polo, fóruns e atividades; participar das reuniões de planejamento do semestre, da disciplina e de fechamento do semestre (TD2).  
 Corrigir as atividades de cada disciplina; enviar aos professores formadores<sup>63</sup> a relação dos alunos participantes dos fóruns (TD2).

Importante ressaltar que, como essas respostas foram dadas pelos tutores à distância (TD) e presenciais (TP), existem atividades que são desempenhadas somente pelo TD e outras só pelo TP, como, por exemplo: a correção das atividades e acompanhamento do estudante no ambiente é exclusiva do TD e a organização, participação e acompanhamento dos estudantes no polo são de responsabilidade exclusiva do TP. É possível perceber que as suas respostas foram condizentes com as atribuições requeridas nas chamadas públicas para a ocupação do cargo

---

<sup>61</sup> A reoferta acontece quando um aluno fica reprovado em uma disciplina e cursa a mesma disciplina em outra turma.

<sup>62</sup> Sempre que os tutores se referem aos professores, sem identifica-los, estão falando do professor formador, que é responsável por “planejar e participar das atividades presenciais” (UECE, 2012, p. 50), tendo assim um maior contato com os tutores e estudantes.

<sup>63</sup> O Professor Formador é responsável pelas disciplinas, produção de material didático, sistemática de acompanhamento presencial e a distância, mecanismos de avaliação para EaD, questões relativas ao processo de orientação da monografia, etc. Trabalha diretamente com os alunos e tutores auxiliando-os nas atividades de rotina, disponibilizando o *feedback* sobre o desenvolvimento do curso, buscando proporcionar a reflexão em equipe sobre os processos pedagógicos e administrativos, e com isso, viabilizar novas estratégias de ensino-aprendizagem (UECE, 2012).

(UAB/UECE, Chamada Pública nº 65 e 66/2018). Tais atribuições já foram relatadas no capítulo 3 desta tese.

Após responderem sobre as suas atribuições, perguntamos se, na opinião deles, as ações que desenvolviam no AVA Moodle influenciavam no desempenho dos estudantes da turma 2017.1 do curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE. Todos eles responderam afirmativamente e justificaram suas respostas destacando mais uma vez a questão do acompanhamento ao estudante, evidenciado na fala de todos eles (7) a importância do *feedback*, o que é possível ver a partir dos depoimentos:

Estou sempre visualizando e comentando as participações deles (TP1);  
 Correção das atividades, acompanhamento dos rendimentos dos alunos (TD1);  
 Lembrar do envio da atividade. Após correção faço um *feedback* da atividade como questões erradas, não envio de alguma questão etc. Inserção de notas das atividades. Verificação dos acessos dos alunos na plataforma (TD2);  
 Acompanhamento de atividades, relatórios, autoavaliação, participação nos fóruns (TP2).  
 Acompanhar as atividades feitas e dar *feedback* (TP3);  
 Observando atividades e tentando ajudá-los quando necessário (TP4);  
 Acompanhar as atividades (TP5).

Embora eles tenham respondido livremente à questão anterior, pensando apenas nas ações que eles tinham mais domínio ou eram mais correntes em suas memórias, apresentamos todas as que são possíveis de serem realizadas pelos tutores no ambiente (52) e pedimos para que eles marcassem as que acreditavam que interferiam no desempenho do estudante.

Percebemos que, mesmo sem considerar o modelo, os tutores assinalaram cinco (5) ações que, posteriormente, foram apresentadas a eles no modelo estatístico. As respostas elencadas pelos tutores relacionam-se com a avaliação e tem ligação direta com aquelas citadas livremente por eles: avaliar envio de tarefa, com proporção de 0,714 (5) dos tutores; e, conceder prorrogação para um usuário, baixar todos os arquivos, enviar *feedback* ao usuário, e visualizar relatório de atividade, todas com proporção de 0,571 dos tutores (4).

Algumas ações foram pouco indicadas, com proporção de 0,429 (3), relacionadas à atribuição de notas e visualização de relatórios; 0,286 (2) associadas à criação de comentários, arquivos, páginas de wiki, atualização de fóruns, questionários e visualização e comentários; e, 0,143 (1), relativas a atualizações e

visualizações em geral. As ações que não foram apontadas por nenhum dos tutores são as apresentadas no QUADRO 10.

**Quadro 10 – Ações que não foram indicadas pelos tutores**

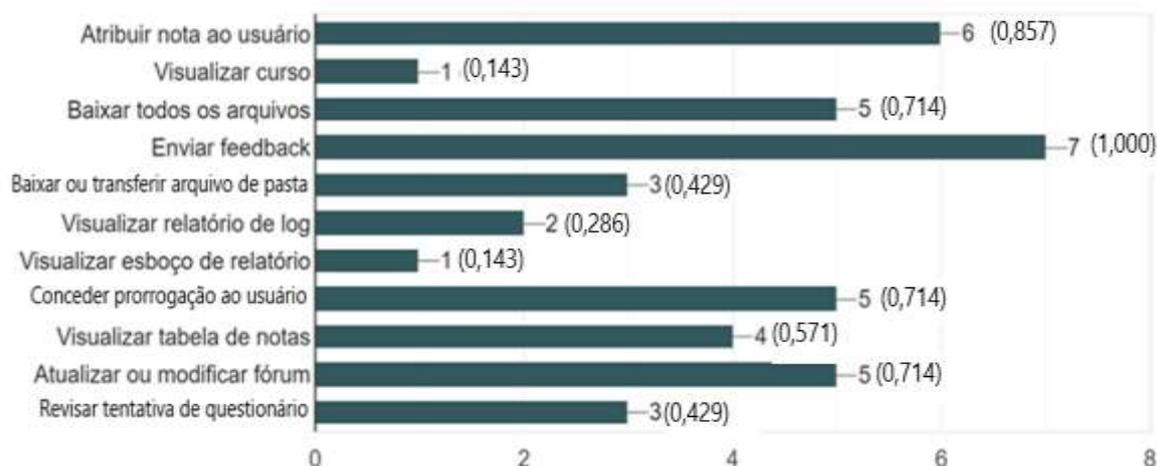
Atualizar arquivo de envio	Habilitar rastreamento de leitura
Carregar arquivo de envio	Desabilitar rastreamento de leitura
Criar curso	Criar assinatura de discussão
Exportar avaliação em xls	Visualizar discussão
Visualizar histórico do relatório de notas	Iniciar tentativa de questionário
Visualizar relatório da visão geral	Entregar tentativa de questionário
Travar envios para um usuário	Visualizar modo de página
Submeter um envio	Visualizar recurso de modificação
Baixar ou transferir arquivo de pasta	Visualizar relatório de log
Criar assinatura	Visualizar esboço de relatório
Excluir assinatura de fórum	

Fonte: Elaborada pela autora.

Podemos perceber que as ações que não foram assinaladas pelos tutores são de natureza mais geral e distanciam-se um pouco mais de processos relacionados ao acompanhamento e à avaliação do estudante.

Após sondarmos livremente as ações consideradas por eles como impactantes no desempenho dos estudantes, apresentamos as ações presentes no modelo preditivo obtido por meio da análise de regressão logística. Perguntamos se eles concordavam com o fato de uma pesquisa identificar que essas ações dos tutores têm uma relação com o desempenho dos estudantes da turma 2017.1 do curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE. Os sete tutores responderam que sim; contudo, ao indicarem as que manteriam no modelo, eles ignoraram algumas delas, conforme se pode depreender no GRÁFICO 8.

**Gráfico 8 – Ações que os tutores manteriam no modelo de probabilidade**



Fonte: Elaborada pela autora.

Ao considerarmos as ações que foram indicadas por mais da metade dos tutores, temos as seguintes: Enviar feedback ao usuário – A27 (7; 1,000); Atribuir nota ao usuário – A06 (6; 0,857); Baixar todos os arquivos – A15, Conceder prorrogação ao usuário – A17, Atualizar ou modificar fórum – A36 (5; 0,714); e, Visualizar tabela de notas – A21 (4; 0,571). As menos indicadas foram: Baixar ou transferir arquivo de pasta – A29, Revisar tentativa de questionário – A40 (3; 0,429); Visualizar relatório de log – A50 (2; 0,286); Visualizar curso – A08, Visualizar esboço de relatório – A51 (1; 0,143).

Diante das respostas, na perspectiva da maioria dos tutores, o modelo comportaria apenas seis ações. Como já destacado anteriormente, da mesma forma que indicaram livremente, optaram por ações que, na sua visão, impactam no desempenho do aluno e relacionam-se diretamente com as questões avaliativas. Como forma de justificar suas respostas, eles disseram que tais ações “ajudam a lhes manter mais próximos do aluno” (TD2); “facilitam a realização de todas as outras ações” (TP3); “são as que usamos com mais frequência” (TD1); “são primordiais e pertinentes para incentivar e motivar os alunos” (TP1); “sugerem o acompanhamento e *feedback* que os alunos mais precisam” (TP2).

Os tutores consideraram que ações indicadas no modelo têm um efeito positivo na melhoria do desempenho dos alunos. Contudo, algumas delas têm efeito

negativo, como Conceder prorrogação ao usuário – A17, Atualizar ou modificar fórum – A36 e, Visualizar tabela de notas – A21. Instala-se aqui uma contradição entre o que os resultados estatísticos mostram e o que os tutores pensam sobre a influências dessas ações. Isso é importante para que gestores do curso e tutores reflitam porque as ações que eles pensavam influenciar positivamente na melhoria do desempenho dos alunos se mostram exercendo um impacto inverso. Trata-se de um alerta para que sempre se reflita sobre as práticas baseando-se em dados.

Apenas um tutor disse que acrescentaria uma ação a esse modelo, ele disse que seria importante que “na visão geral de notas deveria aparecer a função aprovado ou reprovado” (TP4). Percebemos que essa ação é uma solicitação de aperfeiçoamento do *Moodle*, pois essa informação é visível apenas nos diários apresentados pelo SisAcad, mas que também poderia ser acrescentado no ambiente.

A última questão a que submetemos os tutores inquiriu se eles tinham sugestões acerca da sua atuação que pudesse melhorar o desempenho dos estudantes nos cursos da UAB/UECE. Nos depoimentos, pudemos perceber que eles se sentem responsáveis pelo acompanhamento do aluno (TP2; TP5), e afirmam que esse deve ser “efetivo” (TP3), “individual e imediato” (TP2). Entendem que para garantir a permanência do aluno no curso, “os prazos devem ser cumpridos” (TP3), devem “sempre procurar conhecer (ter relacionamento) com o aluno para que possa ter parceria e procurar soluções conjuntas para possíveis problemas e o tutor sempre procurar soluções para a não desistência e permanência desse aluno” (TD2), “sempre deixar o ambiente de atividades o *Moodle* atualizado para um bom desempenho de forma coletiva” (TP4), e “melhorar o envio de mensagens” (TD1).

Essas respostas nos fazem sugerir que os tutores, embora vejam a importância do trabalho que executam e saibam que são mal remunerados para tal<sup>64</sup>, concordam que podem melhorar, seja garantindo que o acompanhamento ao aluno seja mais efetivo, individual e imediato, seja no cumprimento dos prazos, ou mesmo desenvolvendo um ambiente virtual e uma rede de comunicação mais eficiente.

Como os estudantes são o objeto da atuação dos tutores, aplicamos também, junto a eles, um questionário com o objetivo de considerar sua visão acerca

---

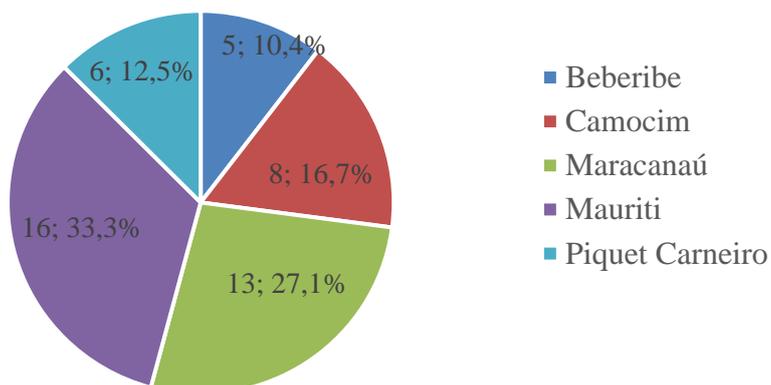
<sup>64</sup> Como pontua o TP1: “Tenho real certeza que se não existissem os tutores, os alunos não conseguiriam concluir o curso, temos disponibilizado quase nosso tempo todo para ajudá-los. A única coisa que ainda falta é uma remuneração mais adequada para os tutores”

do modelo preditivo e das ações dos tutores no AVA em relação ao desempenho deles. É o que apresentamos no próximo tópico.

### 5.3 O QUE DIZEM OS ESTUDANTES ACERCA DO MODELO PREDITIVO

No que se refere aos estudantes, do total de 100 alunos ativos em julho de 2018, nos polos pesquisados (Maracanaú, Mauriti, Camocim, Beberibe e Piquet Carneiro), 49 responderam ao questionário, ou seja, 49% da população-alvo do questionário. A representatividade dos polos pode ser vista no GRÁFICO 9.

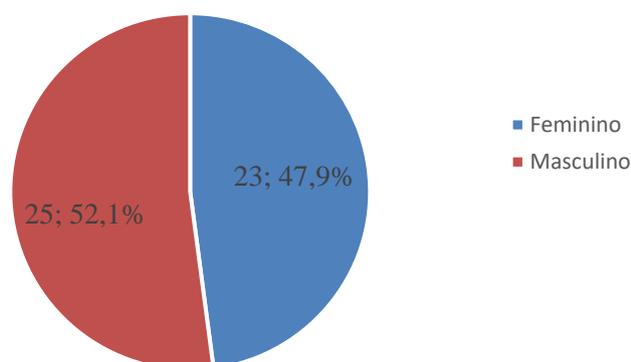
**Gráfico 9 – Estudantes do curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE que participaram da pesquisa, por polos**



Fonte: Elaborada pela autora.

Com relação ao sexo, 52,1% dos respondentes são do sexo masculino e 47,9% do sexo feminino (GRÁFICO 10).

**Gráfico 10 - Sexo dos estudantes que participaram da pesquisa**



Fonte: Elaborada pela autora.

No que diz respeito à idade dos estudantes participantes da pesquisa, eles têm idade média de 31 anos e desvio padrão de 8,96 anos. O aluno mais velho possui 55 anos e mais novo 19, uma amplitude de 36 anos. A mediana é 32 anos.

Apenas 6,1% (3) dos estudantes disseram que as ações desenvolvidas pelo tutor no *Moodle* não influenciavam no seu desempenho, enquanto 93,9% (46) afirmaram que essas influenciam na sua aprovação ou não aprovação. Considerando somente os que responderam afirmativamente, quando justificarem suas respostas, os alunos pontuaram algumas ações que, na sua visão, são influenciadoras do seu desempenho. Encabeçaram aquelas relacionadas a apoio, acompanhamento e orientação aos estudantes (43,4%; 20), indicando atitudes de incentivar a participação nas atividades, auxiliar na resolução de problemas, e tirar dúvidas em geral. Destacamos alguns depoimentos interessantes que revelam essa primeira categorização.

A participação e colaboração dele incentivando-nos a participar das atividades (E06);  
 Tirar as dúvidas sobre o curso, o ambiente, ou assuntos condizentes as disciplinas (E27);  
 Resposta rápida na correção das atividades para os alunos observarem erros/acertos (E16);  
 Pequenos debates para tirar dúvidas. Algo que deveria ser frequente (E40);  
 Informações pontuais e disponibilidade efetiva (E12);  
 Ações diversas desde a interação com os alunos até assessoria entre a universidade com esclarecimentos sobre o andamento do curso (E08);  
 A comunicação com os alunos e o contato com a coordenação (E31).

Em segundo lugar, com 14 posicionamentos (30,4%), temos respostas relacionadas à interação do tutor com os alunos, principalmente no que diz respeito a dar *feedbacks*, auxílio quanto a prazos das atividades e sua prorrogação. Vejamos alguns exemplos:

Interação do tutor nas atividades e fóruns (E25);  
*Feedback*, orientações das atividades e comentários (E33);  
 Os professores nos auxiliam e nos orientam quanto aos prazos das atividades do *Moodle* entre outros (E03);  
 Acompanhar os alunos e dar prazos para responder as tarefas (E10);  
 Avaliar com rapidez as tarefas e dar um prazo maior para os alunos (E14);  
 Várias ações, dentre as mais importantes está na explicação das atividades e alerta de prazos (E28).

As duas últimas categorias de respostas, com seis em cada uma delas (13,1% cada). A primeira relaciona-se a questões mais voltadas para o entendimento dos conteúdos, como destacado pelo E20, quando afirma que os tutores auxiliam na “assimilação de conteúdos e aprendizagem mais clara e significativa” e apoiam “nas atividades didáticas e/ou em outras coisas relacionadas ao curso” (E13). A segunda está voltada para aspectos avaliativos, direcionados à “correção das atividades” (E35), “avaliar as tarefas, comentar as atividades, dar notas” (E11). Um estudante foi bem específico em sua resposta dizendo que “principalmente as que avaliam o aluno” (E23) são as que interferem em seu desempenho.

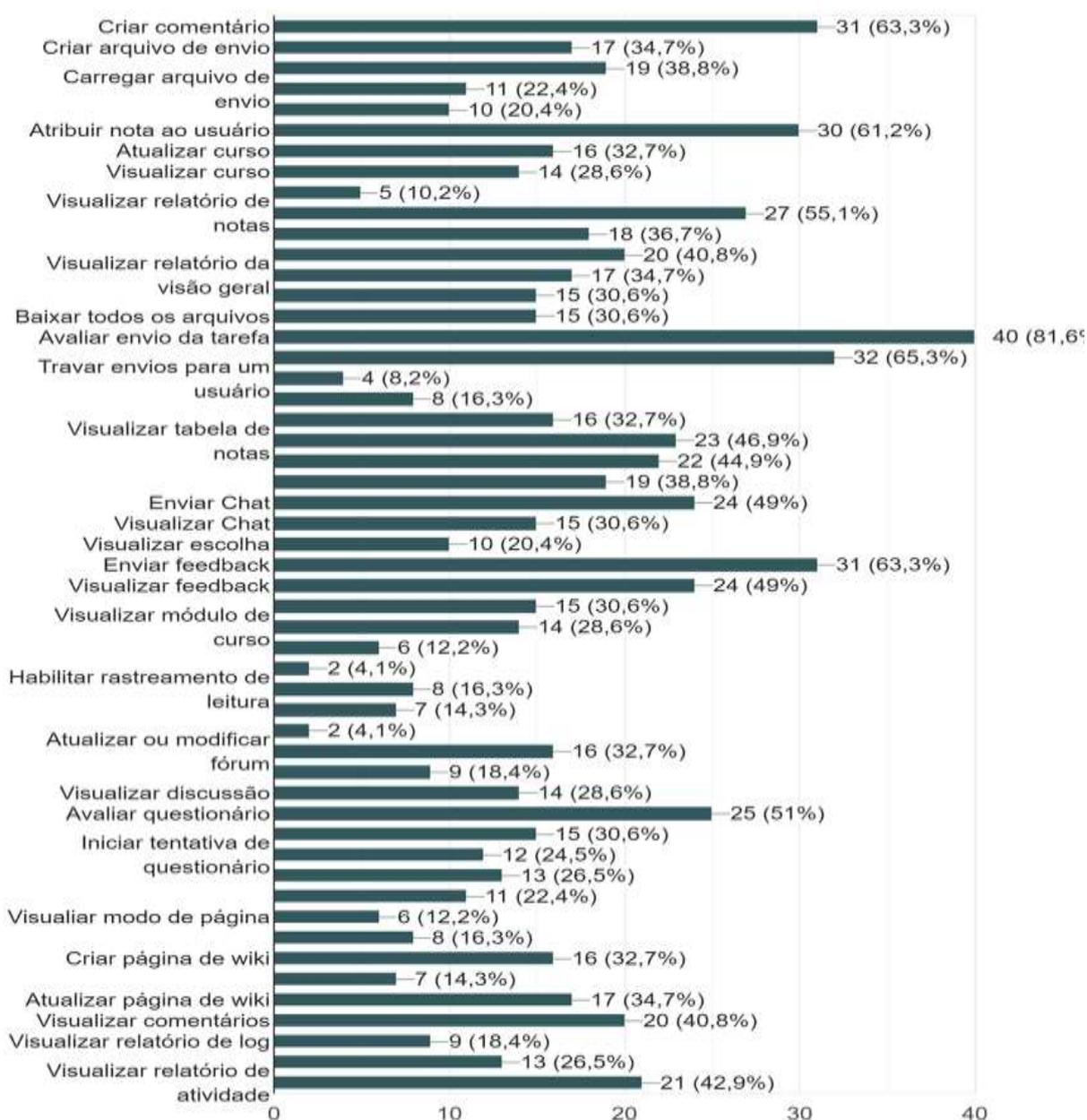
Ao apresentarmos para eles todas as ações possíveis de serem realizadas pelos tutores, é visível no GRÁFICO 11 que eles se preocupam sobretudo com a sua avaliação, quando assinalam aquelas que consideram influenciar o seu desempenho nas disciplinas do curso.

Da mesma forma que os tutores, a ação Avaliar envio de tarefa foi a mais indicada pelos estudantes (81,6%; 40). Contudo, ela não foi considerada estatisticamente significativa na análise de regressão logística binária. Mas consideramos que ela pode ser substituída pela Atribuir nota ao usuário, que é mais geral, mas é aplicada na avaliação de todas as atividades, e também foi bastante votada pelos alunos (61,2%; 30).

Além da citadas acima, percebemos ainda no GRAFICO 11 que as ações que mais receberam indicações dos estudantes são relacionadas às suas notas: conceder prorrogação ao usuário (32; 65,3%), enviar *feedbacks* ao usuário e criar comentários (31; 63,3%); visualizar relatório de notas (27; 55,1%); e, avaliar

questionário (25; 51,0%). Notamos que, assim como os tutores, os estudantes também aludem o bom desempenho às questões associadas à sua nota final, sendo necessária uma maior reflexão acerca do processo ensino-aprendizagem.

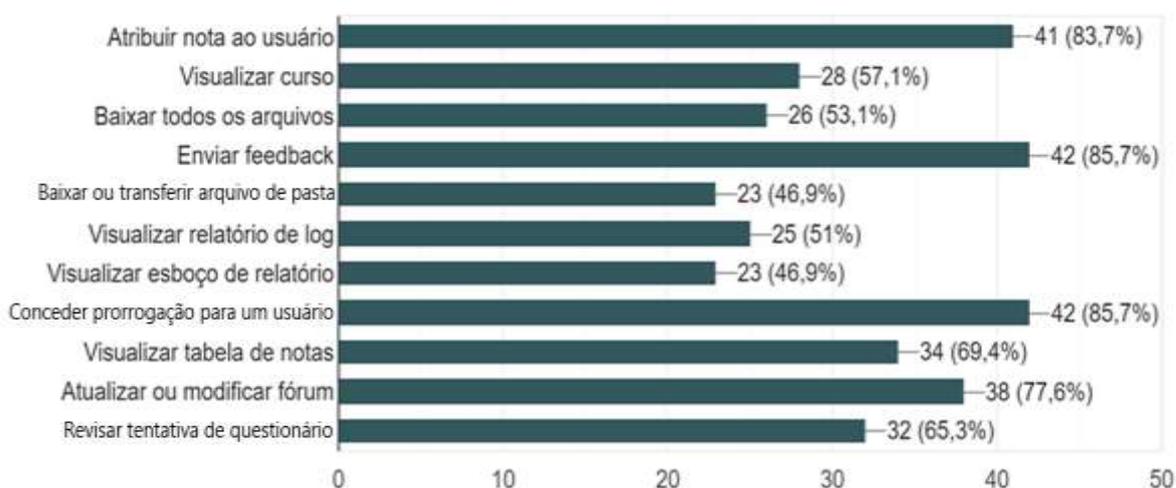
**Gráfico 11 – Perspectiva dos estudantes quanto às ações que interferem no seu desempenho nas disciplinas do curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE**



Fonte: Elaborada pela autora.

Depois de apresentar todas as ações, inquerimos aos estudantes, assim como fizemos com os tutores, se eles concordavam se lhes fosse apresentado um modelo estatístico que afirmasse que algumas ações em especial interferiam no desempenho deles. Eles disseram que sim, e elegeram as que consideraram mais importantes no impacto de sua aprovação e não aprovação, conforme GRÁFICO 12.

**Gráfico 12 - Ações mantidas pelos estudantes no modelo preditivo**



Fonte: Elaborada pela autora.

Considerando as ações que foram indicadas por mais de 50% dos estudantes, por hierarquia de indicação, temos: enviar *feedback* – A27 e conceder prorrogação ao usuário – A17, atribuir nota ao usuário – A06, atualizar ou modificar fórum – A36, visualizar tabelas de notas – A21, revisar tentativa de questionário – A40, visualizar curso – A08, baixar todos os arquivos – A15, e visualizar relatório de *log* – A50. O modelo proposto pelos alunos, assim, deixa de lado duas ações: baixar ou transferir arquivo de pasta – A29 e visualizar esboço de relatório – A51. As ações escolhidas pelos alunos para permanecerem no modelo, relacionam-se com as que foram indicadas livremente por eles na questão anterior, principalmente as voltadas para a atribuição de notas.

Ao justificarem as escolhas, as respostas tergiversam sobre serem ações importantes, essenciais, que ajudam, auxiliam e dão praticidade e segurança para o estudante. Eles afirmam que são efetivas para as necessidades deles (E02), todas elas “tem a ver com o que o aluno espera” (E18), e “se relacionam com as notas”

(E41), “são fundamentais para o bom desenvolvimento do estudante” (E12). De acordo com os estudantes, eles precisam “de *feedback* para saberem os erros e acertos” (E05), e quando “o tutor é bem presente, o aluno fica mais esperto, porque ele está atento ao que o tutor faz” (E27).

Percentual de 20,4% (10) dos estudantes disse que acrescentaria algumas ações ao modelo, quais foram as destacadas: realização de webconferência pelos tutores para orientações; destravar envio para usuário; realização de mais *chats* para esclarecimento de dúvidas; relação mais individualizada com cada aluno, pois cada um tem problemas específicos; maior período para edição de fóruns; videoaulas explicativas do tutor; *feedback* acerca das notas.

Ao elencarem sugestões, apenas 6,1% (3) dos estudantes informou não ter nenhuma sugestão. Percentual de 59,2% (29) teceram elogios aos seus tutores e disseram estar satisfeitos com a atuação destes. Um grupo de 16 estudantes (32,7%) indicou algumas ações que poderiam melhorar a atuação dos tutores. Suas respostas relacionaram-se ao contato/interação com o aluno, a necessidade de *feedbacks* para as atividades, e à flexibilidade/prorrogação de prazos para a realização das atividades. Vejam alguns depoimentos:

Manter sempre o contato com os alunos, cobrando a atenção aos prazos e auxiliando em tudo que for possível sobre os assuntos estudados (E42);  
 Atuar com base nas dificuldades de cada aluno, procurando desenvolver uma relação mais efetiva entre aluno e ambiente escolar (E29);  
 Quando há correção de atividades, o tutor deixar *feedback* para o aluno poder analisar seus erros e acertos, e a prorrogação das atividades, que o tutor deve entender a realidade dos alunos e quando for necessário, adiar datas de entrega (E13).  
 Maior flexibilidade na entrega de exercícios e reenvio de atividades abrindo a plataforma quando necessitar reenviar novamente (E18).

Por fim, um (2,0%) aluno destacou o “aumento do valor da bolsa dos tutores” (E30), trazendo à tona que, mesmo sendo apenas uma resposta, há aluno que se importa com a remuneração dos tutores. Relacionar a visão dos estudantes com a dos tutores e compará-las com o modelo preditivo é o objetivo do próximo tópico do estudo.

## 5.4 A VISÃO DOS TUTORES E ESTUDANTES E O MODELO PREDITIVO

Assim como a maioria das pesquisas apresentadas neste trabalho confirmaram ser possível avaliar, prever e identificar dilemas futuros e também propor modelos e medidas capazes de minimizar ou evitar tais riscos, afirmamos que é possível identificar ações no comportamento dos tutores no AVA que aumentam a probabilidade de aprovação do estudante no Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, podendo ser replicadas para outros contextos.

Como foi possível acompanhar, o modelo preditivo apresentou 11 ações significativas estatisticamente, as quais foram: atribuir nota ao usuário; visualizar curso; baixar todos os arquivos; conceder prorrogação para um usuário; visualizar tabela de notas; enviar *feedback*; baixar ou transferir arquivo de pasta; atualizar ou modificar fórum; revisar tentativa de questionário; visualizar relatório de log; e visualizar esboço de relatório.

O que significam na prática essas ações? Essa resposta pode ser consultada também no APÊNDICE E, contudo, falaremos adiante sobre elas em ordem sequencial, conforme códigos que lhes foram atribuídos e podem ser visualizados no APÊNDICE C.

### **A06 – Atribuir nota ao usuário**

Essa é uma das atribuições dos tutores a distância, de acordo com a Chamada Pública 66/2018, “Analisar o desempenho dos alunos e propor procedimentos que melhorem o seu rendimento, quando necessário”. Toda atividade realizada deve ser avaliada, e como resultado dessa avaliação, os tutores a distância apresentam aos estudantes a sua nota resultante dessa atividade ou tarefa.

O fator de chance (*odds ratio*) para essa ação é de 0,7187, conforme calculado no início da análise. Significa que, mantidas as demais condições constantes, a chance de o aluno ser aprovado ao acrescentar uma atribuição de nota aumenta em média 0,72%. Logo, toda vez que o tutor a distância atribui mais uma nota do estudante, ele aumenta a sua chance de aprovação.

### **A08 – Visualizar curso**

Todas as vezes que um usuário acessa o ambiente ele visualiza o curso. É possível ter a visão geral do que foi planejado e disposto no AVA. Algumas

ações já estão liberadas para uso e outras não. A partir daí é que o tutor a distância ou presencial, decide qual ação deseja realizar. Ao acrescentar uma visualização ao curso, mantidas, as demais condições constantes, o tutor aumenta, em média, 0,81% as chances de o aluno ser aprovado, de acordo com o fator de chance.

#### **A15 – Baixar todos os arquivos**

O *Moodle* possibilita ao usuário fazer *download* de todos os arquivos que estiverem disponíveis no ambiente. Ao realizar essa ação, o usuário tem acesso aos documentos em pastas do seu computador sem ter necessidade de acessar o ambiente. Ao realizar essa ação, os tutores, tanto a distância como os presenciais, podem estudar o conteúdo das disciplinas e assim, estarem mais preparados para atender as solicitações dos alunos. De acordo com o fator de chance, quando o tutor adiciona mais um *download* de todos os arquivos, mantidas as demais condições constantes, ele aumenta, em média, 12,12% as chances de o aluno ser aprovado.

#### **A17 – Conceder prorrogação para um usuário**

Todas as atividades têm um prazo para serem cumpridas. É elaborado um calendário para cumprimento desses prazos apresentando as datas aos alunos. Quando a data prevista é extrapolada, somente o tutor a distância pode liberar a postagem da resposta ou atividade. Essa ação é realizada concedendo ao aluno um prazo maior para a realização da atividade solicitada.

Essa ação foi considerada pelos tutores e estudantes como uma ação impactante de forma positiva no desempenho dos estudantes, pois uma proporção de 0,714 (5) dos tutores e uma porcentagem de 85,7% (42) dos alunos votaram nela. Contudo, de acordo com o fator de chance, mantidas as demais condições constantes, ao conceder mais uma prorrogação de prazo ao usuário, o tutor diminui, em média, 0,77% as chances de o aluno ser aprovado. Significa que essa ação age negativamente na probabilidade de aprovação. Embora seja um fator que aumenta o prazo para a entrega de atividades.

**A21 – Visualizar tabela de notas**

O tutor a distância e presencial pode visualizar as notas dos estudantes em uma tabela. Pode-se supor que essa ação facilita o acompanhamento do aluno, pois seria possível identificar aqueles que ainda não cumpriram as atividades propostas e contatá-los para a sua realização. Contudo, da mesma forma da ação anterior, essa age negativamente no desempenho do estudante, segundo mostra o modelo preditivo encontrado na primeira etapa. Ao acrescentar mais uma visualização da tabela de notas, mantidas as demais ações constantes, o tutor diminui, em média 0,53% as chances de o aluno ser aprovado. Isso aponta a necessidade de estudos mais focados em como os tutores estão realizando essas ações e quais estratégias desenvolvem com base nelas.

**A27 – Enviar *feedback* ao usuário**

Após a realização das atividades pelos alunos, ou mesmo quando eles enviam questionamentos que necessitam de um retorno dos tutores a distância ou presencial, estes têm um prazo de até 24 horas para responder tais demandas. Em slide apresentado no I Encontro com tutores a distância da UAB/UECE, realizado no dia 22/01/2018, no que se refere ao prazo para atendimento ao aluno é destacado que “Respostas às demandas dos alunos no ambiente online devem ocorrer no prazo máximo de 24 horas” (UAB/UECE, 2018, p. 20). A cada *feedback* a mais enviado pelo tutor, mantidas as demais ações constantes, é aumentada, em média 283,06% as chances de aprovação do estudante. Significa que essa ação deve ser muito considerada pelos tutores. Não é à toa que todos os tutores (7) deram destaque para essa ação, e 85,7% (42) dos estudantes a indicaram como importantes para o seu bom desempenho.

**A29 – Baixar ou transferir arquivo de pasta**

É um recurso do Moodle que permite criar uma pasta que pode conter um ou mais arquivos de qualquer tipo (texto, imagem, som, vídeo). Permite organizar os materiais da disciplina em pastas ou diretórios. Uma pasta ou diretório pode conter arquivos de qualquer tipo. Para transferir os arquivos para a pasta, é necessário primeiro criá-la (FONSECA; ROPOLI; CORDEIRO, 2017). Da mesma forma que é possível baixar arquivos individuais disponíveis no ambiente, também é possível baixar ou transferir

arquivos da pasta para o computador do usuário ou outro dispositivo onde se possa armazená-los. É uma ação muito comum para usuários que precisam ter à disposição, sem necessidade de acesso à internet ou ao ambiente, todos os arquivos necessários para o seu estudo ou trabalho. Baixando ou transferindo mais um arquivo de uma pasta, realizado por tutores a distância ou presenciais, pode aumentar, em média, 51,14% as chances de aprovação dos estudantes. Muito embora essa ação tenha sido pouco indicada pelos estudantes (23; 46,9%) e tutores (3; 0,429), estatisticamente, ela tem impacto positivo no desempenho dos estudantes. Isso nos sugere que os tutores não dão o devido valor a essa ação, e que os estudantes acreditam que o *download* de arquivos ou pastas de arquivos só é feito por eles mesmos e não pelos tutores; contudo, o fator de chance nos mostrou que essa ação não somente pode, como deve, ser realizada pelos tutores, e ainda que, ao realizarem tal ação, impactam positivamente no desempenho dos estudantes. Logo, uma hipótese é que, tendo os arquivos das disciplinas, que são elaborados pelos professores formadores e organizados em conjunto com os tutores, à mão, o processo de preparação e estudo dos conteúdos do curso torna-se mais efetivo e o *feedback* às demandas dos estudantes, respondido de forma mais imediata.

### **A36 – Atualizar ou modificar fórum**

Atualizar ou modificar o fórum é acessá-lo para fazer algum tipo de alteração. O Fórum é uma discussão assíncrona sobre temas escolhidos pelo professor ou pelos demais participantes. Pode ser um único tema ou vários tópicos com temas diferentes. Pode ser uma discussão por grupos (no caso, participantes de um mesmo polo) ou sem grupos (todos os alunos da turma juntos).

É uma das atividades que mais influencia no aumento do desempenho acadêmico do estudante, segundo as pesquisas de Rodrigues, Medeiros e Gomes (2013) e Amaral *et al.* (2015). A pesquisa de Rodrigues, Medeiros e Gomes (2013), já apresentada no decorrer deste trabalho, identificou, dentre variáveis independentes, como vídeo, fórum, textos e slides, que apenas a média de interações no fórum obteve um resultado satisfatório quanto ao teste de normalidade na análise de regressão linear.

Observaram que quase 80% dos alunos que interagiam via fórum de discussão, à medida que aumentaram a quantidade de interação, tenderam a aumentar também o desempenho acadêmico.

Da mesma forma, o estudo de Amaral *et al.* (2015), dentre as variáveis escolhidas por eles, identificaram como significativas para o desempenho do estudante, o número de mensagens enviadas pelo tutor e, a quantidade de postagens de fórum feitas pelo tutor.

Contudo, na nossa pesquisa, foi detectado que, ao acrescentar mais uma atualização ou modificação ao fórum, o tutor diminui em média, 6,35% as chances de o aluno ser aprovado. Significa que os alunos não reagem bem quando são realizadas atualizações ou modificações nos fóruns de atividades, ou seja, quando o tutor atualiza ou modifica um fórum, como já exposto, pode gerar insegurança nas respostas dos alunos, alterando a interpretação do que era solicitado no texto original do fórum.

#### **A40 – Revisar tentativa de questionário**

O questionário permite ao professor criar e configurar testes de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, correspondência e outros tipos de perguntas. Cada tentativa é corrigida automaticamente, exceto as perguntas abertas. O professor pode optar por fornecer *feedback* e/ou mostrar as respostas corretas (FONSECA; ROPOLI; CORDEIRO, 2017).

O acréscimo de uma revisão de tentativa de questionário, mantidas as demais condições constantes, aumenta 92,13%, em média, o fator de chance de o aluno ser aprovado. Isso significa que, ao revisar tentativa de questionário, o tutor pode estar incentivando o estudante a realizar quantas tentativas forem necessárias para que o conteúdo possa ser fixado, gerando aprendizagem.

#### **A50 – Visualizar relatório de log**

No Moodle, os relatórios de *logs* registram quando os usuários executaram ações diferentes no ambiente. Por meio deles é possível visualizar quais páginas, recursos, atividades, etc., o aluno acessou, a data e a hora em que acessou e o endereço de IP de onde vieram as suas ações. Esses relatórios, assim como outros, podem ser exibidos na própria página do

AVA ou podem ser realizados *downloads* em formato de texto ou planilha eletrônica.

Supõe-se que visualizar os *logs* ou acesso dos alunos auxilia a tutores a distância e presenciais, professores e gestores do curso no acompanhamento dos estudantes, quem está bem e também aqueles que estão sem acessar o ambiente e, provavelmente, não realizarão as atividades solicitadas e tenderão a se evadir ou serem não aprovados. Estatisticamente, contudo, se acrescida mais uma visualização, mantidas as demais constantes, diminui, em média 14,33% as chances de o aluno ser aprovado. Supõem-se que os estudantes até gostam de serem monitorados pelos tutores, contudo, esse monitoramento é extrapolado quando se avalia até mesmo a quantidade de vezes que o mesmo acessa o ambiente. Esse dado aponta para a necessidade de focalizar mais nessa categoria de ação, verificando em como o tutor tem a colocado em prática e que estratégias tem utilizado com base nesse relatório.

#### **A51 – Visualizar esboço de relatório**

Além do relatório de logs, apresentado na ação acima, o Moodle apresenta outros tipos de relatórios: relatório de logs ativos; relatório de atividades do curso; relatório de participação em atividade; relatório de conclusão de atividades; relatório de notas etc. Além desses que estão disponíveis, é possível também utilizar *plugins* para gerar relatórios customizados, que atendam outras necessidades, tanto do tutor a distância, como do tutor presencial ou do curso. Visualizar esboço de relatório é pré-visualizar um relatório específico para, em seguida, acessá-lo com mais profundidade.

Essa ação foi a que mais pontuou no fator de chance. Todas as vezes que o tutor visualiza um esboço de relatório, ele aumenta, em média, 937,39% as chances de o aluno ser aprovado. Significa que o resultado dessa utilização tem contribuído para a aprovação do aluno. Supomos que a pré-visualização da situação em que se encontra o estudante, seja em quaisquer recursos ou atividades, tem sido estudada, avaliada e acompanhada pelo tutor, oferecendo um diagnóstico para a sua intervenção.

Ao serem analisadas pelos tutores e estudantes, essas ações cresceram no nível de importância, em especial aquelas que foram mais citadas. Contudo, veremos que elas se diferem na ordem de importância para esses dois sujeitos. É possível acompanharmos esse dado nos QUADROS 11 e 12, e o GRAFICO 13 representa comparativamente as informações dos referidos quadros.

**Quadro 11 – Ações do modelo preditivo validadas pelos tutores**

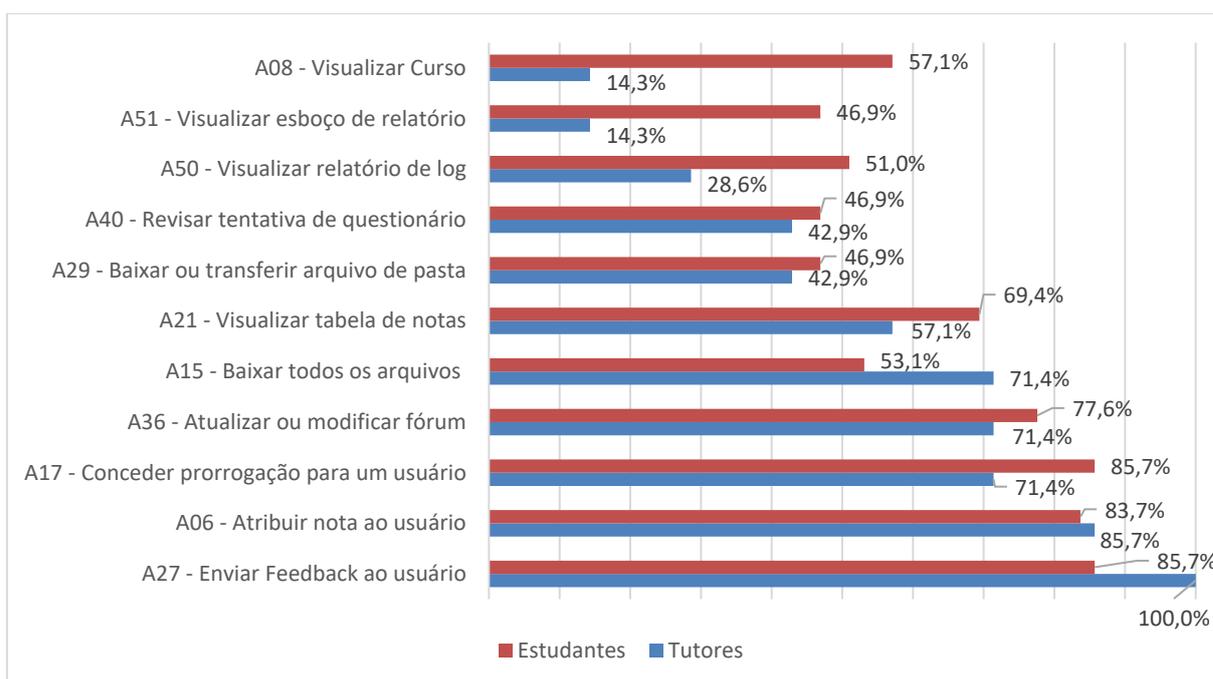
Ação	%
A27 - Enviar Feedback ao usuário	100%
A06 - Atribuir nota ao usuário	85,7%
A17 - Conceder prorrogação para um usuário	71,4%
A36 - Atualizar ou modificar fórum	71,4%
A15 - Baixar todos os arquivos	71,4%
A21 - Visualizar tabela de notas	57,1%
A29 - Baixar ou transferir arquivo de pasta	42,9%
A40 - Revisar tentativa de questionário	42,9%
A50 - Visualizar relatório de <i>log</i>	28,6%
A51 - Visualizar esboço de relatório	14,3%
A08 - Visualizar Curso	14,3%

Fonte: Elaborada pela autora.

**Quadro 12 – Ações do modelo preditivo validadas pelos estudantes**

Ação	%
A27 - Enviar Feedback ao usuário	85,7%
A17 - Conceder prorrogação para um usuário	85,7%
A06 - Atribuir nota ao usuário	83,7%
A36 - Atualizar ou modificar fórum	77,6%
A21 - Visualizar tabela de notas	69,4%
A40 - Revisar tentativa de questionário	65,3%
A08 - Visualizar Curso	57,1%
A15 - Baixar todos os arquivos	53,1%
A50 - Visualizar relatório de <i>log</i>	51,0%
A51 - Visualizar esboço de relatório	46,9%
A29 - Baixar ou transferir arquivo de pasta	46,9%

Fonte: Elaborada pela autora.

**Gráfico 13 - Ações do modelo preditivo validadas pelos tutores e estudantes**

Fonte: Elaborada pela autora.

Para os tutores e estudantes, Enviar feedback (A27) é a ação que mais influencia na aprendizagem, permanência do estudante no curso e no seu desempenho. Enquanto todos (7) os tutores escolheram essa ação, um percentual de 85,7% (42) dos alunos colocou-a no topo das onze ações.

Archer, Crispim e Cruz (2016) acreditam que o *feedback* é o cerne do processo ensino aprendizagem, principalmente em se tratando da educação a distância, pois os alunos e tutores a distância, no caso, estão separados espacial e temporalmente. A avaliação, assim, possibilita que sejam localizados os pontos que precisam ser modificados ou aperfeiçoados. As intervenções realizadas pelos tutores conduzem o estudante em direção ao desenvolvimento do seu desempenho.

Fluminhan, Arana e Fluminhan (2013) fazem um levantamento na literatura sobre o conceito de *feedback* como ferramenta pedagógica na educação a distância, que em muito nos ajuda a compreender porque essa ação foi indicada como a mais importante do modelo preditivo. Vejamos o QUADRO 13.

**Quadro 13 – Conceito de *feedback* segundo diversos autores**

CONCEITO	AUTORES/ANO
Foi originalmente cunhado na área de Biologia para referir-se ao processo de resposta que o organismo realiza após interagir em seu ambiente.	Santos (2012)
Tem como objetivo auxiliar o aluno a identificar suas falhas e melhorar seu desempenho, buscar maneiras de corrigir o que não está correto e desenvolver o potencial desejado. Qualquer ato emitido em resposta à ação do aluno.	Mason e Bruning (2003)
Informação comunicada ao aprendiz com o objetivo de modificar seu pensamento ou comportamento para promover a aprendizagem. Seu principal objetivo é aumentar o conhecimento, as habilidades e a compreensão do aluno em relação a um conteúdo. No contexto on-line é toda informação oferecida ao aluno, por meio de uma mensagem, display, vídeo, áudio, e outros meios, em resposta a uma ação do aluno (contribuições, tarefas dirigidas, questionamentos etc.) que tenha como alvo moldar sua percepção, ação e cognição, para facilitar sua aprendizagem e favorecer seu desenvolvimento.	Shute (2007)
É a reação à presença ou ausência de alguma ação com o objetivo de avaliar ou pedir avaliação sobre o desempenho no processo de ensino aprendizagem e de refletir sobre a interação de forma a estimulá-la, controlá-la ou avaliá-la.	Paiva (2003)
É um recurso fundamental na modalidade educacional on-line, pois ele torna o professor mais presente e contribui para a motivação do aluno, amparando-o em seus questionamentos, superando o isolamento e direcionando o seu caminhar.	Kasprzak (2005)
O <i>feedback</i> é muito valorizado pelo aluno de ensino a distância e é o alicerce do diálogo entre o professor e o aprendiz, provocando motivação, encorajamento e suporte para a realização das tarefas.	White (2003)

Fonte: Adaptado de Fluminhan, Arana e Fluminhan (2013, p.722-725).

O *feedback* é entendido assim como um processo que acontece no indivíduo e tem como propósito modificar o pensamento ou comportamento, para auxiliar, melhorar e/ou corrigir o desempenho. É uma reação a uma ação do aluno, a qual avalia o processo de aprendizagem e reflete qual a melhor forma para favorecê-lo.

Na educação a distância, é de extrema importância, haja vista que aproxima os tutores do estudante, fazendo-o mais presente no processo de ensino e aprendizagem. Essa aproximação favorece um diálogo mais frequente e conseqüente facilidade para a motivação e incentivo aos estudantes.

Além de conceituar o termo, os autores fazem uma diferenciação dos tipos de *feedbacks* em cursos on-line e o seu nível de complexidade. Organizamos esses tipos no QUADRO 14 para facilitar o entendimento:

#### Quadro 14 – Tipos de *feedbacks*

TIPOS DE INFORMAÇÃO/OBJETIVOS
de reconhecimento, é aquele em que o professor confirma ao aluno a ocorrência de um evento.
motivacional/interacional, aquele relacionado às emoções, em que o professor interage com o aluno procurando motivá-lo, evitando que ele se sinta isolado e, conseqüentemente, desista do curso.
tecnológico, relacionado às informações acerca do uso do <i>software</i> adotado pelo curso.
informativo/avaliativo, oferece informação ou algum tipo de avaliação do aluno.

Fonte: Adaptado de Fluminhan, Arana e Fluminhan (2013, p.724-725).

Nunes, G. *et al.* (2017) exemplifica os tipos de *feedbacks*. No primeiro, de reconhecimento, o tutor envia uma resposta, mas não tece nenhum tipo de comentário sobre o conteúdo; o segundo, motivacional ou interacional, aparece com frequência em fóruns de discussão, onde há a necessidade de uma maior interação e reflexão sobre o assunto; o quarto, informativo ou avaliativo, relaciona-se com algo que precisa ser mostrado ao aluno de uma forma mais específica, e ainda, à avaliação das suas respostas. Os autores não comentam sobre o feedback tecnológico, contudo, esse tipo é muito frequente, principalmente quando há dificuldades com o uso das tecnologias digitais, incluindo o ambiente virtual.

Diante desses tipos de *feedbacks*, entendemos que o tutor precisa estar atento à necessidade do estudante, pois, ao que parece, essa ação é muito relevante não somente para ele, mas de suma relevância também para os alunos.

Os autores concluem que “em nenhum outro contexto o feedback é mais ansiosamente aguardado quanto no ensino a distância” (FLUMINHAN; ARANA; FLUMINHAN, 2013, p. 724). Isso é confirmado quando 85,7% dos estudantes e 100% dos tutores da nossa pesquisa o colocam no topo das ações mais importantes que influenciam na aprovação do cursista.

Em segundo lugar, enquanto os tutores (6; 0,857) acreditam que o ato de Atribuir nota ao estudante (A06) é que mais afeta o desempenho do estudante, estes, colocaram antes dessa ação a questão de Conceder prorrogação ao usuário – A17 (42; 85,7%), vindo a atribuição da nota em terceiro lugar (41; 83,7%). Lembramos que, conforme o modelo gerado, essa prorrogação de prazo diminui o fator de chance e a probabilidade de aprovação do estudante.

De acordo com os tutores, ao atribuir nota ao estudante, ele está realizando uma ação que está imbricada no processo de avaliação da aprendizagem, a qual, de acordo com os Referenciais de Qualidade para a Educação a distância (BRASIL, 2007, p.16, grifo nosso),

deve ajudar o estudante a desenvolver graus mais complexos de competências cognitivas, habilidades e atitudes, possibilitando-lhe alcançar os objetivos propostos. Para tanto, esta avaliação deve comportar um processo contínuo, para verificar constantemente o progresso dos estudantes e estimulá-los a serem ativos na construção do conhecimento. Desse modo, devem ser articulados mecanismos que promovam o permanente **acompanhamento dos estudantes**, no intuito de identificar eventuais dificuldades na aprendizagem e saná-las ainda durante o processo de ensino-aprendizagem.

Resta claro, assim, que à medida em que dão nota aos alunos, os tutores a distância estão dando um *feedback* para a atividade realizada, promovendo seu acompanhamento contínuo, e de certa forma os estimulando a prosseguirem, haja vista que estão atendendo ou não aos objetivos do curso. Contudo, essa ação, também, pode desestimular os alunos, quando os resultados não são atingidos por eles.

A atribuição de notas ou conceitos, de acordo com Ferreira (2012), é uma das principais bases do relacionamento entre o tutor e aluno. Contudo, além de apresentar um número ou conceito, o tutor precisa justificar o resultado, seja ele positivo ou negativo. É esse feedback que fará com que o aluno compreenda onde ele terá que se dedicar mais e quais conteúdos ele está acertando. Uma avaliação mais criteriosa, estabelecida a partir de orientações claras, ajuda no desenvolvimento do

aluno. Castro *et al.* (2014), entendendo a importância disso, elaboraram diretrizes para a correção de atividades a distância (*chats*, oficinas *wiki*, planos de aula e *blogs*), de forma a assegurar maior precisão a esse processo. Definiram critérios para a correção de cada uma dessas atividades e aplicaram em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UAB/UECE.

Castro *et al.* (2014) verificaram que, além apoiar ao tutor na avaliação das atividades, proporcionando critérios qualitativos e quantitativos, padronização e riqueza nos *feedbacks*, facilitam também os alunos, pois “eles sabem quais são os critérios que estão sendo avaliados e fazem o possível para cumpri-los e compreendem melhor suas falhas e acertos” ( p. 1900).

Na visão de 83,7% (41) dos alunos, o fato de o tutor atribuir nota a eles é também uma ação importante, contudo, não mais que a concessão de prazo para a realização das atividades. Essa última, para eles, é tão expressiva quanto o envio de *feedbacks* pelos tutores. Na visão dos alunos, quanto mais tempo ele tiver para a realização das atividades, melhor nota ele terá; contudo, como vimos no cálculo do fator de chance, essa concessão de prazo pode prejudicar os alunos, pois eles podem se acostumar com a prorrogação e esperarem que aconteça outras vezes, prejudicando-se ao perder uma atividade de uma disciplina que não haverá essa concessão. Assim, essa ação diminui a probabilidade de sua aprovação.

A prorrogação (A17), aos olhos dos tutores é importante, só que, para eles, o aluno se preocupa mais com a nota do que com o tempo concedido para a realização da atividade. Proporção de 0,714 (5) dos tutores colocou essa ação como influenciadora da nota, no mesmo nível de Atualizar ou modificar fórum (A36) e Baixar todos os arquivos (A29).

Embora a A36 tenha apresentado influência negativa no desempenho do estudante, e comprovadamente, o coeficiente do fator de chance demonstra que a sua realização diminui, em média, 6,35% as chances de o aluno ser aprovado, tanto os tutores, como os estudantes deram grande importância a ela: os tutores com proporção de 0,714 (5) e os estudantes com porcentagem de 77,6% (38). Como destacamos anteriormente, esses dados apresentam contradição com o que os resultados estatísticos demonstraram, evidenciando necessária reflexão sobre as ações que exercem impacto negativo no desempenho dos estudantes, e ainda, acerca da visão que os tutores têm dessas ações.

O fórum, como já destacado diversas vezes nesse estudo e em outros, é uma atividade muito utilizada nos cursos a distância, e influenciadora no resultado de aprovação do estudante, quando utilizado como variável em pesquisas estatísticas (RODRIGUES; MEDEIROS; GOMES, 2013; AMARAL *et al.*, 2015), contudo, a sua atualização ou modificação, conforme o modelo gerado, diminui a probabilidade de aprovação do estudante, pois pode gerar insegurança nos estudantes todas as vezes que são colocadas em prática.

Baixar todos os arquivos aparece com 53,1% (26) para os estudantes. Ao fazer o *download* de todos os arquivos para seu próprio computador ou outro dispositivo onde se possa fazer o armazenamento, estes ficam à disposição para uso sem a necessidade de acessar a internet e o ambiente. Para os tutores, a distância e presenciais, é importante, pois na sua visão, ao realizar essa ação, ele tem todos os materiais que necessitam para dar apoio ao estudante no momento em que for solicitado. Já o estudante, quando assinalou essa opção, acreditamos que, equivocadamente, ele estava pensando em ele mesmo fazer essa ação, e não o tutor. Contudo, o tutor também pode realizar essa ação, pois os materiais das disciplinas podem ficar à sua disposição, no seu próprio computador. Inclusive, vimos que essa ação aumenta a probabilidade de aprovação do estudante. Isso pode se dever ao fato de que, ao realizar tal ação, o tutor estuda com mais facilidade, tendo os arquivos disponíveis e sem tem necessidade de acessar o ambiente, principalmente se a conexão com a internet não for estável e com largura de banda adequada para o tamanho dos arquivos.

Os alunos deram proeminência, antes da A29, para: Visualizar tabela de notas – A21 (34; 69,4%) e Revisar tentativa de questionário – A40 (32; 65,3%). Embora seja uma ação que está intrinsecamente ligada com a avaliação (atribuição de notas) e com o envio de *feedback*, ao visualizar tabela de notas, o tutor diminui, em média, segundo o modelo, 0,53% as chances de o aluno ser aprovado, conforme já discutido anteriormente.

Outra ação bastante apontada ainda pelos alunos, com um percentual de 65,3% (32), foi a A40 (Revisar tentativa de questionário), também associada com o processo avaliativo. Percebemos que, para o aluno, só em saber que o tutor está atento ao que ele está fazendo, cria um alerta para que ele saiba que está sendo acompanhado.

Os tutores também apontaram a A40, contudo, com um percentual mais baixo (3; 0,429), juntamente com a A29 (Baixar ou transferir arquivos de pasta). Essa última também foi a de menor percentual na lista de indicações dos estudantes, com 46,9% (23). Como vimos no início do capítulo, essa ação pode aumentar, todavia, em média, 51,14% as chances de aprovação dos estudantes.

Das onze ações indicadas no modelo, três delas receberam um nível de importância menor (abaixo de 30%) aos olhos dos tutores, quais foram:

A08 – Visualizar curso;

A50 – Visualizar relatório de *log*;

A51 – Visualizar esboço de relatório.

Vale ressaltar que a ação A50 age negativamente no fator de chance de aprovação do estudante, e a A51 aumenta, em média, 937,39% as chances de o aluno ser aprovado. Já a visualização do curso (A08), aumenta, em média, 0,80% o fator de chance, implicando que, mesmo sendo uma ação acionada toda vez que o aluno acessa o ambiente, demonstra que ainda há interesse do aluno de permanecer no curso. Apenas um (1) tutor selecionou essa ação, enquanto 57,1% (28) dos alunos a indicaram como importante.

Quanto aos relatórios, essa é uma das atribuições dos tutores, tanto dos à distância como dos presenciais: “emitir relatórios sobre a situação dos alunos e encaminhá-los periodicamente aos professores e coordenadores de curso” (UAB/UECE, 2018, p.2). O relatório de *logs* e esboço de relatório representam algumas das formas de emissão desses relatórios. Embora sejam importantes para o tutor no sentido de acompanhamento do aluno, de imediato não parecem figurar vínculo com a aprendizagem, aprovação ou não aprovação do aluno. Contudo, segundo mostra o modelo gerado na primeira parte, particularmente a visualização do esboço de relatório aumenta, em média, 937,39% as chances de o aluno ser aprovado. Já a visualização de relatório de *log* age negativamente no desempenho do estudante, diminuindo, em média, 14,33% as chances de ele ser aprovado.

Podemos afirmar que, confrontados com o modelo preditivo sem informação sobre o quanto e em que direção (positiva ou negativa) é essa influência, as ações que, na concepção dos tutores e estudantes, podem influenciar na probabilidade de o aluno ser aprovado no Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE estão expressas no QUADRO 15.

**Quadro 15 – Ações do modelo preditivo, com mais de 50% das indicações por tutores e estudantes**

Tutores		Estudantes	
Ação	%	Ação	%
A06 - Atribuir nota ao usuário	85,7%	A06 - Atribuir nota ao usuário	83,7%
		A08 - Visualizar Curso	57,1%
A15 - Baixar todos os arquivos	71,4%	A15 - Baixar todos os arquivos	53,1%
A17 - Conceder prorrogação para um usuário	71,4%	A17 - Conceder prorrogação para um usuário	85,7%
A21 - Visualizar tabela de notas	57,1%	A21 - Visualizar tabela de notas	69,4%
A27 - Enviar feedback ao usuário	100%	A27 - Enviar feedback ao usuário	85,7%
A36 - Atualizar ou modificar fórum	71,4%	A36 - Atualizar ou modificar fórum	77,6%
		A40 - Revisar tentativa de questionário	65,3%
		A50 - Visualizar relatório de log	51%

Fonte: Elaborada pela autora.

Das seis ações citadas pelos tutores, três influenciam negativamente no desempenho do estudante. E das nove citadas pelos estudantes, quatro apresentam esse fator negativo. Quais foram: A17 – Conceder prorrogação para um usuário; A21 – Visualizar tabela de notas; A36 – Atualizar ou modificar fórum; A50 – Visualizar relatório de log.

Mas, o que dizer desse resultado? Concordamos ou não com o que nos foi dito por esses sujeitos? É o que vamos responder na próxima seção.

## 5.5 O MODELO PREDITIVO

Após a realização da análise de regressão logística binária, obtivemos o modelo preditivo que estimou as ações que, desenvolvidas pelo tutor, aumentariam a probabilidade de acontecimentos do evento: a aprovação do estudante.

Em seguida, apresentamos esse modelo para tutores e estudantes do curso de Licenciatura de Química da UAB/UECE, tendo em vista que eles são personagens fundamentais no enredo do processo ensino-aprendizagem na educação a distância.

Nosso resultado estatístico está constituído de 11 coeficientes para ações com resultados significativos. Ao ser apresentado aos tutores e estudantes,

considerando um percentual de mais da metade dos sujeitos, os tutores referendaram apenas seis e os estudantes nove. Ao analisarmos as ações de forma mais aprofundada, não obstante, percebemos algumas que, apesar de terem sido menos citadas pelos sujeitos da pesquisa, são importantes para o acompanhamento do estudante e possível previsão de não aprovação. Assim, o movimento que foi feito na pesquisa foi o seguinte: estimação do modelo preditivo; validação do modelo preditivo (tutores e estudantes); refinamento do modelo preditivo pela pesquisadora. O resultado do primeiro movimento foi a seguinte equação:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 \cdot A06 + \beta_2 \cdot A08 + \beta_3 \cdot A15 + \beta_4 \cdot A17 + \beta_5 \cdot A21 + \beta_6 \cdot A27 + \beta_7 \cdot A29 + \beta_8 \cdot A36 + \beta_9 \cdot A40 + \beta_{10} \cdot A50 + \beta_{11} \cdot A51)}}$$

Onde:

$$\alpha = + 0,594321$$

$$\beta_1 = + 0,007161$$

$$\beta_2 = + 0,008035$$

$$\beta_3 = + 0,114503$$

$$\beta_4 = - 0,007751$$

$$\beta_5 = - 0,005325$$

$$\beta_6 = + 1,343030$$

$$\beta_7 = + 0,413054$$

$$\beta_8 = - 0,065711$$

$$\beta_9 = + 0,653014$$

$$\beta_{10} = - 0,154720$$

$$\beta_{11} = + 2,339297$$

De acordo com esse modelo preditivo, as sete ações abaixo, quanto mais forem realizadas pelo tutor no ambiente virtual, tendem a favorecer o aumento da probabilidade de um estudante ser aprovado.

As demais  
mais forem executadas

A06 - Atribuir nota ao usuário
A08 - Visualizar curso
A15 - Baixar todos os arquivos
A27 - Enviar feedback ao usuário
A29 - Baixar ou transferir arquivo de pasta
A40 - Revisar tentativa de questionário
A51 - Visualizar esboço de relatório

quatro ações, quanto  
pelo tutor no

ambiente virtual, tendem a favorecer a diminuição da probabilidade de um aluno ser aprovado, ou seja, um aumento da probabilidade de um aluno não ser aprovado (reprovar ou abandonar o curso).

A17 - Conceder prorrogação para um usuário
A21 - Visualizar tabela de notas
A36 - Atualizar ou modificar fórum
A50 - Visualizar relatório de log

Tutores e estudantes apresentaram modelos diferentes. Para fundamentar melhor o refinamento do modelo, optamos por aplicar a regressão logística binária (procedimento *stepwise*) para o conjunto de ações propostas pelos tutores e pelos alunos.

Percebemos que o conjunto das ações com mais da metade das indicações de tutores e estudantes era mais abrangente no grupo dos estudantes, em que apenas duas ações (A29 e A51) são desconsideradas. Portanto, iniciamos com as ações propostas pelos estudantes, aplicando o seguinte comando no R:

```
regressaoalunos<-glm(resultado~A06+A08+ A15+ A17+ A21+ A27+ A36+ A40+
A50, data=dados3, family=binomial())
regressaoalunos<-step(regressaoalunos, direction="both")
summary(regressaoalunos)
```

O resultado dessa regressão foram os coeficientes para cada ação e o valor de  $\Pr(>|z|)$ , mostrando que as ações do modelo proposto pelos estudantes continuaram com significância estatística, conforme se pode observar na FIGURA 13.

**Figura 13 – Resultado da regressão logística binária para as ações destacadas pelos estudantes**

Fonte: Elaborada pela autora.

```

Coefficients:
      Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  0.598456   0.075429   7.934 2.12e-15 ***
A06          0.006238   0.001726   3.614 0.000302 ***
A08          0.007983   0.001148   6.952 3.60e-12 ***
A15          0.113640   0.031239   3.638 0.000275 ***
A17         -0.010259   0.001702  -6.027 1.67e-09 ***
A21         -0.004186   0.001352  -3.096 0.001963 **
A27          1.359620   0.526909   2.580 0.009869 **
A36         -0.078089   0.021350  -3.657 0.000255 ***
A40          0.419140   0.113596   3.690 0.000224 ***
A50         -0.100366   0.020319  -4.939 7.83e-07 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 3085.5 on 2623 degrees of freedom
Residual deviance: 2915.6 on 2614 degrees of freedom
AIC: 2935.6

```

Em seguida, para cada ação calculamos o fator de chance, por meio do comando no R, o que pode ser acompanhado na TABELA 9.

```

> chancesAlunos=exp (regressaoAlunos$coefficients)
> chancesAlunos

```

**Tabela 9 - Fator de chance (*odds ratio*) e porcentagem de aumento/diminuição na chance para cada variável do modelo baseado nas ações destacadas pelos estudantes**

Ação	Coeficiente	Fator de Chance	%
A06	0,006238	1,006257	0,6257
A08	0,007983	1,008015	0,8015
A15	0,113640	1,120349	12,0349
A17	-0,010259	0,989793	-0,010207
A21	-0,004186	0,995823	-0,004177
A27	1,359620	3,894713	289,4713
A36	-0,078089	0,924882	-0,075118
A40	0,419140	1,520653	52,0653
A50	-0,100366	0,904506	-0,095494

Fonte: Elaborada pela autora.

Podemos perceber que os coeficientes das ações A06, A08, A15, A27 e A40 agem positivamente no fator de chance, enquanto os coeficientes A17, A21, A36 e A50 agem negativamente, da mesma forma que ocorre no modelo preditivo resultante da regressão inicial.

Para calcular a análise de sensibilidade, transformar a predição em 0 e 1 e criar a tabela de classificação aplicamos os mesmos comandos no R utilizados para o modelo inicial, contudo, utilizando os dados dos estudantes.

Para efeito de comparação, também utilizamos um *cutoff* de 0,5. Do total de observações, 1.928 foram classificadas corretamente, sendo que 1.850 delas eram evento e de fato foram classificadas como tal, e outras 78 não eram evento e não foram classificadas como evento. Entretanto, 696 observações foram classificadas incorretamente, sendo que 643 delas são evento, mas não foram classificadas como tal, enquanto 53 não são evento, mas foram classificadas como sendo (veja TABELA 10).

**Tabela 10 – Classificação para amostra completa (cutoff = 0,5) – modelo baseado nas ações destacadas pelos estudantes**

	Incidência Real do Evento	Incidência Real do Não Evento	Total
Classificação como Evento	1850	53	721
Classificação como Não Evento	643	78	1903
Total	2493	131	2624

Fonte: Elaborada pela autora.

Fazendo os cálculos para análise de sensibilidade, temos os resultados expressos na TABELA 11.

**Tabela 11 – Eficiência Global do Modelo, Sensitividade e Especificidade (cutoff = 0,5) - modelo baseado nas ações destacadas pelos estudantes**

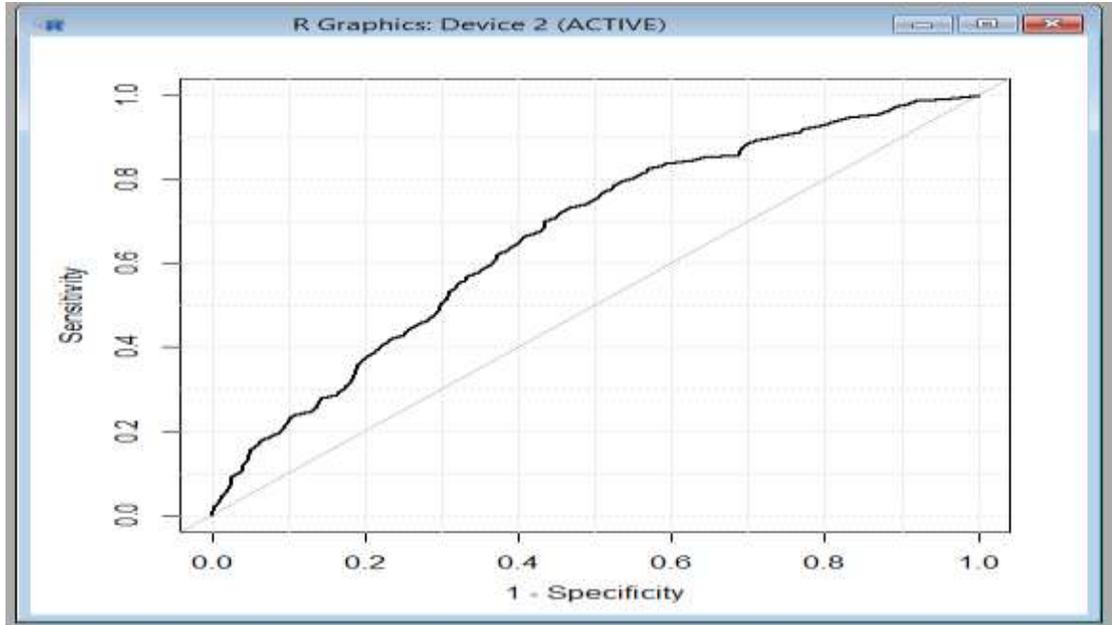
Conceitos	%
EGM	73,47%
Sensitividade	97,21%
Especificidade	10,81%

Fonte: Elaborada pela autora.

Os percentuais mostram que tanto a EGM, que são as observações classificadas corretamente, como a sensibilidade, que são as observações do evento classificadas corretamente, são valores expressivos, próximos ao valor obtido para o modelo preditivo inicial. Por fim, elaboramos a curva ROC e calculamos a área sob a curva ROC para verificar a qualidade do ajuste do modelo.

### Figura 14 – Curva ROC do modelo baseado nas ações destacadas pelos estudantes

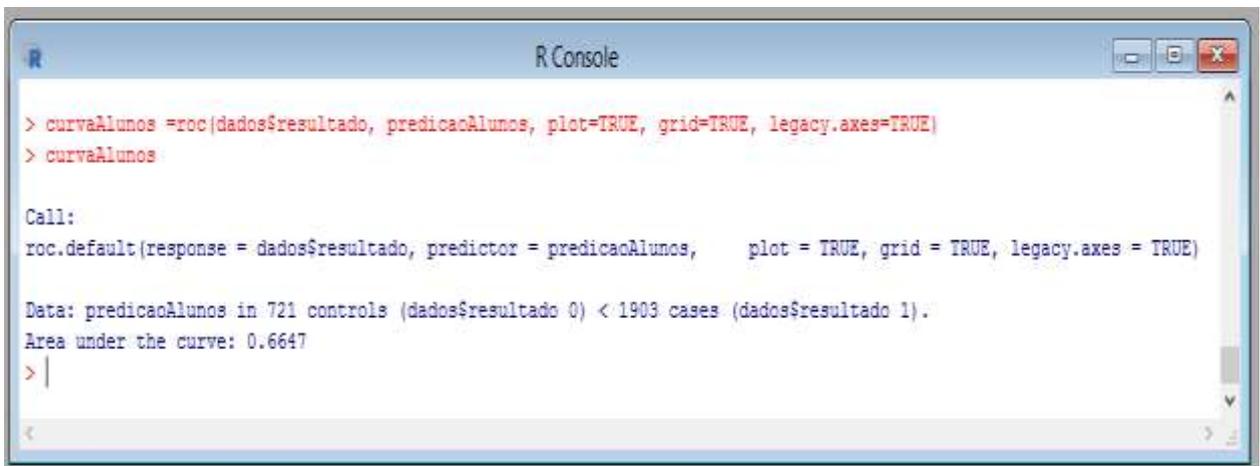
Fonte: Elaborada pela autora.



Fonte: Elaborada pela autora.

A área sob a curva ROC desse modelo é 0,6647. Lembramos que a área sob a curva ROC do modelo preditivo inicial foi de 0,6696, configurando-se uma diferença muito pequena (0,0049) em relação ao modelo baseado nas ações destacadas pelos estudantes.

### Figura 15 – AUROC do modelo baseado nas ações destacadas pelos estudantes



Fonte: Elaborada pela autora.

Passando para o modelo baseado nas ações destacadas pelos tutores, vemos que seis são indicadas por eles. Para fazer a análise de regressão logística binária (procedimento *stepwise*) nesse modelo, usamos o seguinte comando no R:

```
regressaotutores<-glm(resultado~A06+ A15+ A17+ A21+ A27+ A36, data=dados3,
family=binomial())
regressaotutores<-step(regressaotutores, direction="both")
summary(regressaotutores)
```

O resultado foram os coeficientes para cada ação e o valor de  $\Pr(>|z|)$ . Foi evidenciado que os coeficientes das ações do modelo proposto pelos tutores, exceto a A06, continuaram com significância estatística, segundo se pode visualizar na FIGURA 16. Por conseguinte, essa ação foi desconsiderada no modelo.

**Figura 16 – Resultado da regressão logística binária baseada nas ações destacadas pelos tutores**

```
Coefficients:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  0.9239951  0.0596302  15.495 < 2e-16 ***
A15          0.1230624  0.0311903   3.946 7.96e-05 ***
A17         -0.0104108  0.0014882  -6.996 2.64e-12 ***
A21          0.0017503  0.0004696   3.727 0.000194 ***
A27          1.3439797  0.5242383   2.564 0.010357 *
A36         -0.0559084  0.0205745  -2.717 0.006580 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 3085.5 on 2623 degrees of freedom
Residual deviance: 2978.1 on 2618 degrees of freedom
AIC: 2990.1

Number of Fisher Scoring iterations: 4
```

Fonte: Elaborada pela autora.

Calculamos o fator de chance para cada ação, o que pode ser acompanhado na TABELA 12.

**Tabela 12 - Fator de chance (*odds ratio*) e porcentagem de aumento/diminuição na chance para cada variável do modelo baseado nas ações destacadas pelos tutores**

Ação	Coefficiente	Fator de Chance	%
A15	0,1230624	1,1309550	13,0955
A17	-0,0104108	0,9896432	-0,01035
A21	0,0017503	1,0017518	0,17518
A27	1,3439797	3,8342724	283,42
A36	-0,0559084	0,9456258	-0,05437

Fonte: Elaborada pela autora.

Além das cinco ações que foram ignoradas por mais da metade dos tutores, a ação A06 (Atribuir nota ao usuário) na análise de regressão logística foi classificada como estatisticamente não significativa, considerando a estatística z de Wald ( $\Pr(>|z|)$ ). Por conseguinte, no modelo de regressão baseado nas ações destacadas pelos tutores, podemos perceber que os coeficientes das A15, A21, A27 agem positivamente no fator de chance, enquanto os coeficientes A17 e A36 agem negativamente. Aqui, encontramos uma diferença dos demais modelos (modelo preditivo proposto pela análise de regressão inicial e o modelo de regressão baseado nas ações destacadas pelos estudantes): a ação A21 (Visualizar tabela de notas), embora com fator de chance pequeno (0,17%), passa a interferir de forma positiva na chance de o aluno ser aprovado.

Da mesma forma que os demais modelos, para efeitos de comparação, utilizamos um *cutoff* de 0,5. Do total de observações, 1.915 foram classificadas corretamente, sendo que 1.859 delas eram evento e de fato foram classificadas como tal, e outras 56 não eram evento e não foram classificadas como evento. Entretanto, 709 observações foram classificadas incorretamente, sendo que 665 delas são evento, mas não foram classificadas como tal, enquanto 44 não são evento, mas foram classificadas como sendo. Lembramos que estamos denominando como evento a aprovação do estudante e não evento a sua não aprovação (veja TABELA 13).

**Tabela 13 – Classificação para amostra completa (cutoff = 0,5) – modelo baseado nas ações destacadas pelos tutores**

	Incidência Real do Evento	Incidência Real do Não Evento	Total
Classificação como Evento	1859	44	1903
Classificação como Não Evento	665	56	721
Total	2524	100	2624

Fonte: Elaborada pela autora.

Ao fazer a análise de sensibilidade, temos os resultados expressos na TABELA 14.

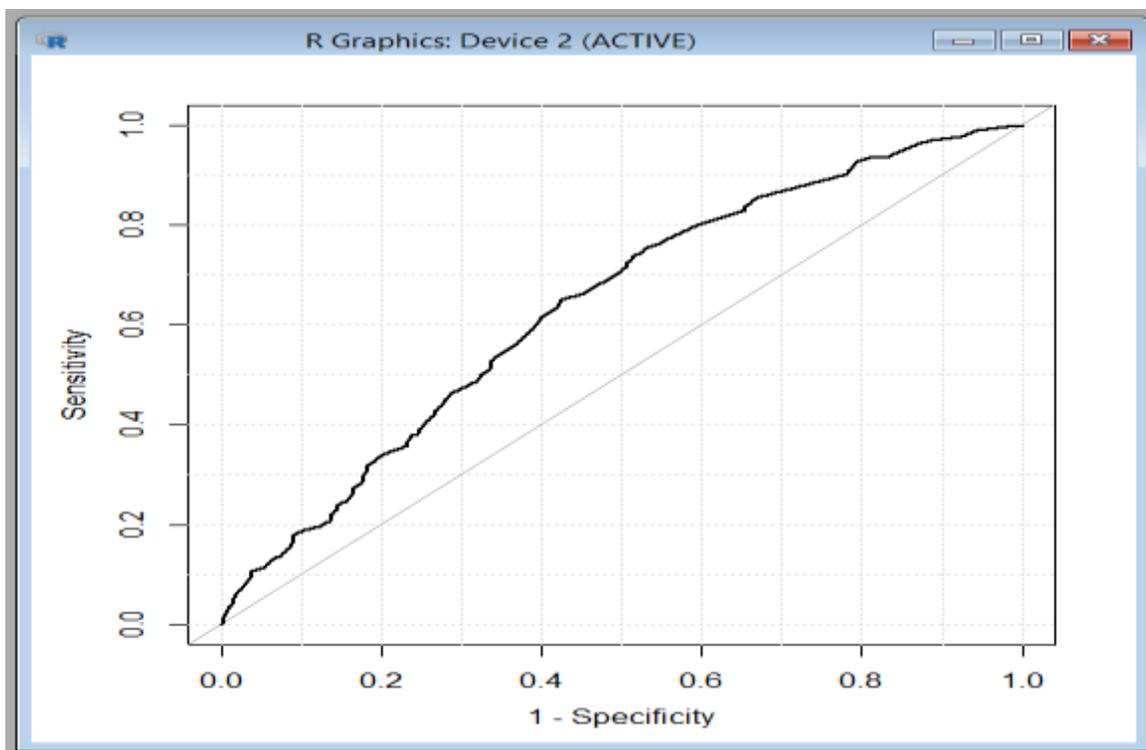
**Tabela 14 – Eficiência Global do Modelo, Sensitividade e Especificidade (cutoff = 0,5 - modelo baseado nas ações destacadas pelos tutores**

Conceitos	%
EGM	72,98%
Sensitividade	97,68%
Especificidade	0,0776%

Fonte: Elaborada pela autora.

Por fim, elaboramos a curva ROC e calculamos a área sob a curva ROC para verificar a qualidade do ajuste do modelo. A AUROC do modelo baseado nas ações destacadas pelos tutores é 0,6385 (FIGURAS 17 e 18), também não se distanciando muito do modelo preditivo inicial. O modelo inicial, contudo, ainda apresenta uma área maior que os dois modelos baseados nas ações destacadas por tutores e estudantes: 0,6696.

**Figura 17 – Curva ROC do modelo baseado nas ações destacadas pelos tutores**



Fonte: Elaborada pela autora.

**Figura 18 – AUROC do modelo baseado nas ações destacadas pelos tutores**

```
R Console

> curvaTutores = roc(dados$resultado, predicacaoTutores, plot=TRUE, grid=TRUE, legacy.axes=TRUE)
> curvaTutores

Call:
roc.default(response = dados$resultado, predictor = predicacaoTutores, plot = TRUE, grid = TRUE, legacy.axes = TRUE)

Data: predicacaoTutores in 721 controls (dados$resultado 0) < 1903 cases (dados$resultado 1).
Area under the curve: 0.6385
> |
< >
```

Fonte: Elaborada pela autora.

Para decidir por qual modelo optar, nos valemos do que Fávero (2015, p. 113) nos orienta, quando diz que “um maior pseudo  $R^2$  de McFadden pode ser utilizado como critério para escolha de um modelo em detrimento de outro”. Contudo, acrescenta ainda que, “há outro critério mais adequado à escolha do melhor modelo, o qual se refere à maior área abaixo da curva ROC”. Elaboramos Pseudo  $R^2$  de McFadden para os três modelos para melhor fundamentar nossa escolha. Os

```
> library(DescTools)
> PseudoR2(regressaoR, which = "McFadden")
> PseudoR2(regressaoTutores, which = "McFadden")
> PseudoR2(regressaoAlunos, which = "McFadden")
```

comandos para esses cálculos no R são:

Os resultados do Pseudo  $R^2$  de McFadden para cada modelo pode ser visualizado na FIGURA 19 e QUADRO 16.

### Figura 19 – Resultados do Pseudo $R^2$ de McFadden para os três modelos da pesquisa

```
> PseudoR2(regressaoR, which = "McFadden")
McFadden
0.06160539
> PseudoR2(regressaoTutores, which = "McFadden")
McFadden
0.03483518
> PseudoR2(regressaoAlunos, which = "McFadden")
McFadden
0.05508018
> |
```

Fonte: Elaborada pela autora.

**Quadro 16 – Três modelos propostos pela pesquisa e seus respectivos Pseudo R<sup>2</sup> de McFadden**

Modelos	Ações	Pseudo R <sup>2</sup> de McFadden
Inicial	A06; A08; A15; A17; A21; A27; A29; A36; A40; A50; A51	0,06160539
Baseado nos estudantes	A06; A08; A15; A17; A21; A27; A36; A40; A50	0,05508018
Baseado nos tutores	A15; A17; A21; A27; A36 (A06 foi excluída pelo <i>stepwise</i> )	0,03483518

Fonte: Elaborada pela autora.

É perceptível que o maior Pseudo R<sup>2</sup> de McFadden é o do modelo preditivo inicial, resultante da regressão logística binária inicial: 0,06160. Mas acrescentamos o outro critério proposto por Fávero (2015): a área sob a curva ROC (*Area Under an ROC Curve* – AUROC).

Ao considerar a área sob a curva ROC do modelo preditivo inicial e dos modelos baseados nas ações destacadas pelos estudantes e pelos, verificamos que, embora ainda seja classificada como “justa ou moderada” para efeitos de previsão, como anteriormente explicado, a área da predição inicial é a que apresenta percentual mais alto, sendo o melhor critério de escolha (FÁVERO, 2015).

**Tabela 15 – Área sob a curva ROC dos modelos propostos**

Identificação do Modelo	AUROC	%
Inicial	0.6696	66,96
Baseado nos estudantes	0.6647	66,47
Baseado nos tutores	0.6385	63,85

Fonte: Elaborada pela autora.

Decidimos, portanto, que, o modelo preditivo inicial permanece como o proposto para efeitos de previsão do desempenho do estudante do curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE. Lembramos que existem ações que podem aumentar e outras que podem diminuir a probabilidade e chance de aprovação do estudante. Assim, o modelo preditivo, resultado da nossa pesquisa, voltou ao seu modelo inicial, ficando da forma expressa no QUADRO 17.

### Quadro 17 – Ações do modelo preditivo após comparação com modelos dos estudantes e tutores

A06 - Atribuir nota ao usuário
A08 – Visualizar o Curso
A15 - Baixar todos os arquivos
A17 - Conceder prorrogação para um usuário
A21 - Visualizar tabela de notas
A27 - Enviar feedback ao usuário
A29 - Baixar ou transferir arquivo de pasta
A36 - Atualizar ou modificar fórum
A40 - Revisar tentativa de questionário
A50 - Visualizar relatório de log
A51 - Visualizar esboço de relatório

Fonte: Elaborada pela autora.

O ajuste, ou refinamento do modelo, como preferimos chamar, se insere na etapa de pós-processamento dos dados, que é responsável pela melhoria contínua no processo de LA, pois envolve a inclusão e exclusão de dados e atributos, redefinição de indicadores e identificação de novos métodos de análises (CHATTI *et al.*, 2012). Por isso, consideramos importante destacar a importância de cada uma dessas ações. Vale lembrar que, de acordo com o modelo, quatro ações agem negativamente no desempenho do estudante. É possível ver isso não somente em seus coeficientes negativos, mas também nos fatores de chance obtidos.

Tutores e estudantes deram substancial importância para cada uma dessas ações e revelaram que todas elas se relacionam com a avaliação do estudante, sendo possível, assim, aumentar a probabilidade de aprovação nas disciplinas e no curso.

No próximo capítulo são tecidas as considerações finais acerca desta pesquisa, incluindo as respostas ao problema e aos objetivos traçados, as dificuldades que ocorreram no seu decorrer e, ainda, as questões que foram levantadas e que merecem ser respondidas por outros estudos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese objetivou analisar as ações realizadas pelos tutores no AVA *Moodle* e sua relação com o desempenho dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, tomando por base a analítica da aprendizagem. Para tanto, utilizando a análise de regressão logística binária optamos por estimar um modelo probabilístico. Configurando-se como uma pesquisa de abordagem mista, com elementos de natureza qualitativa e quantitativa, foram analisadas as interações dos tutores no AVA por meio dos dados desse ambiente e dos resultados dos desempenhos dos estudantes, e aplicados questionários com tutores e estudantes para comparar e validar o modelo preditivo.

Chegamos ao final desta pesquisa. Este desfecho expõe não somente a síntese do escrito, como também as suas considerações finais, os problemas que permearam todo o trajeto, e ainda, as questões que porventura não tenham sido objeto de discussão ou mesmo que não foram possíveis de serem respondidas e podem vir a ser tratadas em outros estudos. Este capítulo representa, assim, parte do que foi aprendido durante o curso de doutorado e os saberes compostos no processo de elaboração desta tese. A apreensão da analítica da aprendizagem e os conhecimentos estatísticos foram os que representaram os maiores desafios; contudo, também as maiores e mais marcantes superações resultantes deste percurso.

O questionamento que guiou nossa investigação foi: qual a relação entre as ações desenvolvidas pelos tutores no AVA e o desempenho dos estudantes em um curso de licenciatura da UAB/UECE? Como objetivo geral buscamos analisar as ações realizadas pelos tutores no AVA *Moodle* e sua relação com o desempenho dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, tomando por base a analítica da aprendizagem. Entendemos ser necessário identificar as ações dos tutores que potencializam resultados positivos e aquelas que minimizam a possibilidade de um desempenho satisfatório do estudante, podendo ocasionar desestímulo, reprovação e evasão. Elegemos o Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, por ser um curso que desde a sua primeira turma se destaca em percentual de aprovação.

Retomando os objetivos específicos da pesquisa, concluímos que, no que se refere a **identificar as ações realizadas pelos tutores no AVA Moodle junto aos**

**estudantes dos cursos de licenciatura em Química da UAB/UECE**, foram encontradas 52 ações, as quais denominamos de A01 a A52 (descritas no Apêndice C), executadas pelos tutores. Foi possível discriminar tais ações à medida que diferenciamos os sujeitos no AVA e separamos somente aqueles que nos interessavam: os tutores. Das mais de 100 ações utilizadas no ambiente, sujeitos, essas 52 foram específicas do tutor.

A identificação dessas ações foi importante para codificar os dados nas planilhas eletrônicas e organizá-los de forma ser possível aplicar o método estatístico, a análise de regressão logística binária e chegar ao resultado do modelo preditivo.

Quanto ao objetivo **elaborar um modelo estatístico das ações dos tutores no AVA que interferem no desempenho dos estudantes dos cursos de licenciatura em Química da UAB/UECE, a partir da analítica da aprendizagem**, foi possível essa elaboração recorrendo-se à análise de regressão logística binária e aos passos propostos por Chatti *et al.* (2012).

Depois de organizados os dados, codificados todas as informações necessárias, com vistas a garantir o anonimato dos sujeitos, transformamos o arquivo em formato .csv para transportar para o *software* de análise de dados estatísticos R, o qual utilizamos para aplicar os comandos fundamentais para as demandas da nossa pesquisa.

Analisamos as ações dos tutores no AVA, relacionando-as ao desempenho do estudante (aprovado ou não aprovado) dos polos de Maracanaú, Mauriti, Beberibe, Piquet Carneiro e Camocim. Na análise de regressão logística, utilizamos a estatística  $z$  de Wald ( $\Pr(>|z|)$  é menor ou igual a 0,05) para definir a significância estatística de cada parâmetro (constante e coeficientes das variáveis).

Das 52 ações realizadas pelos tutores, acrescidas das variáveis sexo do tutor (masculino e feminino) e função do tutor (a distância e presencial), 11 variáveis foram consideradas significativas (com coeficientes positivos: Atribuir nota ao usuário - A06; Visualizar curso – A08; Baixar todos os arquivos - A15; Enviar feedback ao usuário - A27; Baixar ou transferir arquivo de pasta – A29; Revisar tentativa de questionário – A40; Visualizar esboço de relatório - A51; com coeficientes negativos: Conceder prorrogação para um usuário - A17; Visualizar tabela de notas – A21; Atualizar ou modificar fórum – A36; e, Visualizar relatório de log – A50).

A equação que representa o modelo estatístico que prediz as ações que devem ser potencializadas pelos tutores e as que devem ser ignoradas por eles, com o objetivo de aumentar a probabilidade de aprovação do estudante, é a seguinte:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 \cdot A06 + \beta_2 \cdot A08 + \beta_3 \cdot A15 + \beta_4 \cdot A17 + \beta_5 \cdot A21 + \beta_6 \cdot A27 + \beta_7 \cdot A29 + \beta_8 \cdot A36 + \beta_9 \cdot A40 + \beta_{10} \cdot A50 + \beta_{11} \cdot A51)}}$$

Onde:

$$\alpha = + 0,594321$$

$$\beta_1 = + 0,007161$$

$$\beta_2 = + 0,008035$$

$$\beta_3 = + 0,114503$$

$$\beta_4 = - 0,007751$$

$$\beta_5 = - 0,005325$$

$$\beta_6 = + 1,343030$$

$$\beta_7 = + 0,413054$$

$$\beta_8 = - 0,065711$$

$$\beta_9 = + 0,653014$$

$$\beta_{10} = - 0,154720$$

$$\beta_{11} = + 2,339297$$

Analisamos o fator de chance para cada coeficiente, o qual nos diz como, em média, a chance de ser aprovado se modifica em função do acréscimo de uma unidade em cada variável, mantidas as demais constantes; ou seja, como as ações individualmente influenciam na chance de aprovação, se aumentam ou diminuem a chance de o aluno ser aprovado, mantidas as demais constantes.

Definimos ainda, o ponto de corte (*cutoff*) de 0,5, pois o objetivo da nossa pesquisa foi a maximização de acertos para a classificação das observações consideradas como evento (sensibilidade) e uma eficiência geral do modelo acima de 70%. Os resultados da análise de sensibilidade apresentaram 74,24% das observações classificadas corretamente, e as classificações corretas do evento, que são as aprovações, alcançaram 97,95%. Isso mostra que o modelo é bom para prever a ocorrência do evento (aprovação).

Em seguida, para alcançarmos o objetivo específico **conhecer as ações que interferem no desempenho do estudante sob a perspectiva dos tutores e estudantes e comparar com o modelo estatístico obtido na pesquisa**, aplicamos um questionário com tutores e estudantes, apresentando, dentre outras questões, as ações do modelo preditivo.

Ao serem questionados se concordariam caso uma pesquisa identificasse um modelo estatístico que relacionasse algumas ações desenvolvidas pelos tutores no AVA com o desempenho dos estudantes, todos os sujeitos participantes da pesquisa (7 tutores e 49 estudantes) afirmaram que sim. Ao serem apresentados a essas ações, eles indicaram as que consideravam mais significativas na sua perspectiva, embora tenham diferido nas escolhas. Separamos aquelas que foram indicadas por mais da metade dos sujeitos: seis ações foram destacadas pelos tutores (A06, A15, A17, A21, A27 e A36), e nove ações foram destacadas pelos estudantes (A06, A08, A15, A17, A21, A27, A36, A40 e A50).

Aplicamos a regressão logística binária nos modelos propostos pelos sujeitos, iniciando pelo grupo de estudantes, pois era o que mais se aproximava da predição inicial. Em seguida, nas variáveis propostas pelos tutores. Fizemos o procedimento *stepwise* e verificamos que todas as ações continuaram com coeficientes significativos, da mesma forma do modelo preditivo inicial. Apenas no resultado da regressão logística binária baseada nas ações destacadas pelos tutores foi retirada uma ação que antes havia sido considerada significativa nos dois modelos anteriores: a A06 (Atribuir nota ao usuário).

Percebemos também que a direção (positiva ou negativa) dos fatores de chance (*odds ratio*) encontrados para os modelos baseados nas ações destacadas por tutores e estudantes permaneceram coincidentes com a do modelo preditivo inicial. Apenas a ação A21 (Visualizar tabela de notas) passou a apresentar um fator de chance, mantidas as demais condições constantes, com ação positiva sobre a probabilidade de aprovação do estudante, ação essa que tinha uma interferência negativa nos outros dois modelos (preditivo inicial e baseado nas ações destacadas por estudantes).

Como critério de decisão do melhor modelo de previsão, seguimos a orientação de Fávero (2015). Calculamos o Pseudo  $R^2$  de McFadden e a área abaixo da curva ROC (AUROC), os quais podem ser utilizados como critérios para escolha

de um modelo em relação a outro; contudo, o segundo critério, de acordo com o autor, ainda é o mais adequado (maior área sob a curva ROC).

Ao calcular o Pseudo  $R^2$  de McFadden e a AUROC dos três modelos, vimos que o modelo preditivo inicial apresentou maior valor nos dois critérios: 0,06160 e 0,6696, respectivamente. Confirmamos que o modelo estatístico inicial, depois de comparado aos modelos baseados nas ações destacadas por tutores e estudantes, ainda é o melhor estatisticamente para aplicação pelos tutores do curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, tornando-se o modelo preditivo final. Além disso, as ações que ele traz foram identificadas, em maior ou menor proporção, por tutores e estudantes como tendo influência no desempenho destes, embora algumas dessas ações estimadas como tendo influência positiva no desempenho mostraram o inverso nos modelos preditivos elaborados.

Com relação ao último objetivo específico, que foi **propor diretrizes que subsidiem a elaboração de uma proposta de interação de tutoria para o AVA dos cursos de licenciatura da UAB/UECE, com base nos resultados encontrados**, elencamos aqui alguns pontos que podem subsidiar a elaboração de uma proposta de interação de tutoria para o AVA dos cursos de licenciatura da UAB/UECE. Dada as diferenças na implementação dos cursos de licenciatura da UAB/UECE, com especificidades no planejamento e execução pedagógica de cada um, essas diretrizes são mais voltadas ao curso de Licenciatura em Química, embora isso não impede de o modelo ser testado em outros cursos. São eles:

1. As ações que devem ser priorizadas pelos tutores com o objetivo de aumentar a probabilidade de aprovação dos estudantes são: Atribuir nota ao usuário – A06; Visualizar curso – A08; Baixar todos os arquivos – A15; Enviar feedback ao usuário – A27; Baixar ou transferir arquivo de pasta – A29; Revisar tentativa de questionário – A40; Visualizar esboço de relatório – A51. Essas ações apresentaram coeficientes positivos e fatores de chances que, mantidas as demais condições constantes, aumentam a probabilidade de aprovação do estudante;
2. As ações que devem ser evitadas pelos tutores ou cuja frequência deve ser diminuída, pois decrescem a probabilidade de aprovação dos estudantes são: Conceder prorrogação para um usuário – A17; Visualizar tabela de notas – A21; Atualizar ou modificar fórum – A36; e, Visualizar relatório de log – A50, com coeficientes negativos e fatores de chance que, mantidas as

demais condições constantes, diminuem a probabilidade de aprovação do estudante;

3. Os prazos de retorno aos questionamentos dos estudantes e às suas atividades devem ser considerados, pois o *feedback* é muito importante para que estes permaneçam ativos no curso;
4. Os *feedbacks* devem apresentar os erros e acertos dos alunos, possibilitando-os identificar em que aspectos precisam melhorar e os que devem continuar sendo reforçados;
5. Quando os tutores atribuem notas aos estudantes, estes podem ficar mais atentos e menos negligentes com o processo de ensino e aprendizagem e com o curso como um todo. A probabilidade de aprovação aumenta de acordo com o fator de chance;
6. Ao se mostrarem vigilantes com a avaliação dos estudantes, atribuindo as notas, e revisando as tentativas de questionário, os estudantes podem perceber que os tutores estão atentos a sua trajetória no curso. Como consequência, podem ficar mais propensos a atenderem as expectativas lançadas pelo curso, pela disciplina e pelo tutor;
7. Os relatórios são utilizados especialmente para dar ciência ao coordenador do curso sobre a situação dos seus cursistas. Contudo, esses registros, possibilitam ao tutor uma visão geral do estado da sua turma e, se for necessário, de alunos individualmente. Portanto, a visualização do esboço de relatório é uma ação que pode ser valorizada e melhor utilizada pelos tutores. Os coeficientes, percentuais de significância e fator de chance do esboço de relatório comprova essa assertiva;
8. A concessão de prorrogação de prazo para o envio das atividades pelos alunos diminui suas chances de aprovação, assim, deve ser menos aplicada pelos tutores. Embora os estudantes acreditem ser positivo para a o seu desempenho, essa ação pode levar os alunos a se acostumarem a não cumprir prazos, o que pode prejudicá-los depois em outra disciplina, perdendo uma atividade, caso não haja prorrogação;
9. A visualização da tabela de notas, de acordo com o modelo, diminui de forma muito pequena a probabilidade de aprovação dos estudantes. Mesmo assim, é estranho pensar que a ação de visualizar a tabela de notas por parte de um tutor possa diminuir a probabilidade de um aluno ser aprovado.

No entanto, pode-se supor (algo que precisa ser investigado por outras pesquisas) que essa ação, realizada sem uma reflexão efetiva sobre como contribuir para aqueles que estão com baixo desempenho, pode favorecer junto ao tutor a cristalização de perfis de alunos que tenderão a ser bem avaliados e aqueles que continuarão a não receber esse olhar;

10. O fórum é uma das atividades mais utilizadas nos cursos em EaD; contudo, ao criar um fórum o tutor precisa estar atento para que este não precise de atualizações, pois à medida que o tutor faz uma modificação, diminui as chances de aprovação dos alunos. O fato de atualizar ou modificar um fórum pode gerar insegurança nas respostas dos alunos, alterando a interpretação do que era solicitado no texto original do fórum;
11. A visualização do relatório de log, segundo o modelo, contribui com a diminuição da probabilidade de aprovação dos estudantes. Nesse caso, pode-se pensar na hipótese (algo que precisa ser investigado por outras pesquisas) de que se o tutor usa seu tempo para visualizar o relatório de log, mas não efetiva estratégias para ajudar os alunos com baixas interações no AVA, essa ação apenas diminuirá o tempo que ele poderia dedicar a ações reconhecidas como de impacto positivo no desempenho discente (por exemplo, fornecer *feedback* aos alunos).

Se retornarmos ao problema e ao objetivo geral da pesquisa, e tomando por base o alcance dos objetivos específicos, concluímos que existe relação entre a ação dos tutores e o desempenho dos estudantes no Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE. Comprovamos, por conseguinte, **a tese** de que existem ações dos tutores no AVA que interferem no desempenho dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE: algumas contribuem para melhorar o desempenho, enquanto outras favorecem o baixo desempenho e a evasão (em síntese, a não aprovação), merecendo ser evitadas.

Importante destacar, ao final desse estudo que, embora os objetivos propostos tenham sido respondidos, verificamos que alguns aspectos poderiam ter sido melhor aprofundados:

- 1) ao explicar cada ação, justificamos que elas apresentaram significância estatística, que foram confirmadas pelos tutores e estudantes, mas não apresentamos a importância subjetiva de cada ação. Questionar aos tutores e estudantes como eles

desenvolvem a ação e por que cada uma delas era significativa para eles teria dado uma melhor compreensão do resultado do trabalho;

2) não foi possível, embora tenhamos visitado um polo (Maracanaú) para aplicação do pré-teste, verificar a atuação dos tutores presenciais e as atividades desenvolvidas com e pelos estudantes. Essa observação nos permitiria acrescentar ao modelo preditivo fatores externos ao ambiente virtual que são desenvolvidos nos polos.

Foi possível, ainda, identificarmos alguns limites de nossa pesquisa:

1) não utilizamos a entrevista como instrumento de pesquisa, em virtude do tempo e da distância dos polos. Foi aplicado um questionário *online* por meio do *Google Forms*. Não tivemos, portanto, o contato direto com os sujeitos, não sendo possível ter uma interpretação mais subjetiva acerca dos resultados. Mesmo não sendo propositura do instrumento conter mais questões subjetivas do que as propostas, percebemos essa necessidade no momento da análise;

2) utilizamos apenas quatro semestres do curso, pois eram os que tinham disponíveis do ano de ingresso escolhido. Nos outros anos de ingresso, as turmas eram muito antigas (2009) ou só havia uma turma (2014);

3) não utilizamos todos os polos do Curso de Licenciatura em Química, turma 2017.1, porque em um dos polos (Orós), duas disciplinas não estavam disponíveis para a visualização das notas (as quais se transformaram-se em desempenho/resultado);

4) limitamo-nos apenas a um curso. O ideal seria realizar a análise de todos os cursos de licenciatura de um determinado ano, por exemplo, todas as turmas de 2017.1;

5) não existe na UECE, um Manual de utilização do Moodle, a exemplo de instituições, como a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), dentre outras. Esse fator foi dificultador no processo de entendimento das ações desenvolvidas pelos tutores, sendo necessário recorrermos ao conhecimento prático que tínhamos como tutora e a manuais diversos que definiam as ações do modo mais aproximado da prática da instituição pesquisada.

A partir desses aspectos, situamos algumas questões que ficaram sem respostas e que podem servir para futuros trabalhos: a) Por que essas ações foram escolhidas pelos tutores e estudantes? O que significam para eles essas ações na

prática? b) Que resultados seriam encontrados se o modelo preditivo fosse aplicado nas turmas pesquisadas em futuras disciplinas? c) Quais atividades presenciais desenvolvidas nos polos dos cursos da UAB/UECE influenciam no desempenho do estudante?

Ao contemplar essas respostas, conseguiríamos fechar o ciclo da analítica da aprendizagem com melhor precisão, apresentando um refinamento do modelo preditivo com maior presença de aspectos da subjetividade de tutores e estudantes. Contudo, entendemos que uma pesquisa não responde todas as inquietações que aparecem no seu percurso. Propomos que essas indagações sejam respondidas por novos estudos na área da LA e da educação a distância.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. **Censo EaD.br2012**: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

ABREU-E-LIMA, D.; ALVES, M. N. O feedback e sua importância no processo de tutoria a distância. **Pro-Posições**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 189-205, maio/ago. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pp/v22n2/v22n2a13.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2017.

AGUIAR, Amanda Nobre de. **Evasão no curso de licenciatura em matemática a distância da UECE sob a perspectiva da analítica da aprendizagem**. 2016. 115f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação)- Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.

AGUIAR, Everaldo. *et al.* Engagement vs Performance: Using Electronic Portfolios to Predict First Semester Engineering Student Persistence. **Journal of Learning Analytics**, v. 1, n 3, p. 7-33, 2014.

AGUIAR, J. H. S.; SILVA, A. C. R.; SILVA, T.B.J. Aprendizagem autorregulada (SRL) no ensino à distância de contabilidade de custos. In CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS ABC, 21, 2014., Natal. **Anais...** Natal: ABC, 2014.

AGUILAR, N. A.; RODRÍGUEZ, C. M.; BUGDUD, A. T. **La interacción tutor - estudiante en la Educación Superior. Un acercamiento a su diagnóstico**. Disponível em: <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202012000300004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202012000300004)>. Acesso em: 5 fev. 2017.

ALMEIDA, N. L. O.; MARROIG, R.; PINTO, V. R. R. Competências e habilidades do tutor virtual que influenciam na aprendizagem dos alunos. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 8, n. 2, p. 144-166, 2014. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/31941/competencias-e-habilidades-do-tutor-virtual-que-influenciam-na-aprendizagem-dos-alunos>>. Acesso em: 2 ago. 2017.

ALVES, J. R. M. A história da EAD no Brasil. In: LITTO, Frederic; FORMIGA, Marcos (Orgs.). **Educação a distância**: o estado da arte. São Paulo: Pearson, 2009.

AMARAL, Y. *et al.* Analysis of the linearity relation between the tutor's actions and the learners' interactions in Distance Education courses. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2., 2015. Maceió. **Anais...** Maceió: SBIE, 2015.

ANDERGASSEN, M.; MODRITSCHER, F.; NEUMANN, G. Practice and Repetition during Exam Preparation in Blended Learning Courses: Correlations with Learning Results. In. **Journal of Learning Analytics**, v.1, n. 1, p. 48–74, 2014.

ARCHER, Aline B.; CRISPIM, Ana C.; CRUZ, Roberto M. Avaliação e feedback de desempenho de estudantes na educação a distância. Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. **Avances en Psicología Latinoamericana** / Bogotá (Colombia), v. 34, p. 473-485, 2016.

ARETIO, Lorenzo Garcia. **La educación a distancia**: de la teoría a la práctica. Barcelona: Ariel, 2002.

AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins *et al.* Formação inicial de professores da educação básica no Brasil: trajetória e perspectivas. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 12, n. 37, p. 997-1026, set./dez. 2012.

BARBOSA, C. L. D. **Preditores de evasão em diferentes ambientes acadêmicos**. 2013. 125f. Dissertação (mestrado em Psicologia) - Universidade Federal da Bahia. Instituto de Psicologia, Salvador, 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BELLONI, M. L. **Educação a distância**. 4. ed. Campinas: Autores Associados. 2006.

BENTES, R. F. A avaliação do tutor. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. M. M. (Orgs.). **Educação a Distância**: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

BERNARDINO, Herbert Soares. A Tutoria na EAD: Os Papéis, as Competências e a Relevância do Tutor. **Revista Paidéi@**, UNIMES VIRTUAL, v. 2, n. 4, 2011. Disponível em: <<http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br>>. Acesso em: 19 jul.2018.

BEZERRA, M. A.; CARVALHO, A. B. G. Tutoria: concepções e práticas na educação a distância. In: SOUSA, R. P.; MIOTA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. (Org.). **Tecnologias digitais na educação** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247-10.pdf>>. Acesso em: 15 ago.2017.

BICALHO, R. N. de M.; OLIVEIRA, M. C. S. L. de. O processo dialógico de construção do conhecimento em fóruns de discussão. **Interface - Comunicação Saúde Educação**, v.16, n.41, p.469-83, abr./jun. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/icse/v16n41/aop2712.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

BOGDAN, R. e BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos. Porto: Porto Ed. 2010.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO, M. C. **As ferramentas da web 2.0 no apoio à tutoria na formação em e-learning**. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7767/1/Afirse%202008.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2012.

BOTTENTUIT JUNIOR, J.B.; COUTINHO, C. P.; LISBÔA, E. S. Avaliação de aprendizagens em ambientes online: o contributo das tecnologias Web 2.0. In: DIAS, P.; OSÓRIO, A. J. (Org.). **Challenges 2009**: atas da Conferência Internacional de TIC na Educação, Braga: Universidade do Minho, 2009.

BRASIL. Decreto Nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 20 dez 2005.

\_\_\_\_\_. Decreto Nº 5.800, de 8 de junho de 2006. Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 9 jun 2006.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 9.057 de 25 de maio de 2017**. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 2017.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 23 dez 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 maio 2016. Seção 1. p. 44-46. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510\\_07\\_04\\_2016.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html)>. Acesso em: 14 ago 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. **Nota Técnica nº 2/2018/CGPC/DED**, 2018.

\_\_\_\_\_. **O que é a UAB**. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/acessoainformacao/perguntas-frequentes/educacao-a-distancia-uab/4144-o-que-e>>. Acesso em 18 set. 2018.

\_\_\_\_\_. Portaria normativa nº 840, de 24 de agosto de 2018. Dispõe sobre os procedimentos de competência do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira referentes à avaliação de instituições de educação superior, de cursos de graduação e de desempenho acadêmico de estudantes. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 ago. 2018. Disponível em: <[http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/38406804/do1-2018-08-27-portaria-normativa-n-840-de-24-de-agosto-de-2018-38406450](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/38406804/do1-2018-08-27-portaria-normativa-n-840-de-24-de-agosto-de-2018-38406450)>. Acesso em: 12 jan.2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Dicionário de indicadores educacionais**: fórmulas de cálculo. Coordenação-Geral de Sistemas Integrados de Informações Educacionais. Brasília, DF: INEP, 2004. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484154/Dicion%C3%A1rio+de+Indicadores+Educacionais+f%C3%B3rmulas+de+c%C3%A1lculo/bf7eac55-d33b-42a7-8d54-2d70fa4e24a3?version=1.2>> Acesso em: 25 ago. 2018.

CAMBRUZZI, WAGNER LUIZ. **GVWISE**: uma aplicação de *learning analytics* para a redução da evasão na educação a distância. 2014. 125f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - UNISINOS, São Paulo, 2014.

CAMPBELL, J. P.; OBLINGER, D. G. **Academic analytics**. Washington: EDUCAUSE Center for Applied Research, 2007. Disponível em: <<http://www.cdn.educause.edu/ir/library/pdf/PUB6101.pdf>> . Acesso em: 10 jul. 2018.

CASEY, Kevin. Using keystrokes analytics to improve pass-fail classifiers. **Journal of Learning Analytics**, v. 4, n. 2, p. 189-211, 2017.

CASTRO, Laura Helena Pinto de. *et al.* Construção de diretrizes para correção de atividades no curso de licenciatura em Ciências Biológicas a distância da UECE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, 11., 2014. Florianópolis/SC. **Anais...** Florianópolis/SC: UNIREDE, 2014.

CHATTI, Mohamed Amine *et al.* A reference model for learning analytics. **International Journal of Technology Enhanced Learning**, v. 4, n. 5-6, 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. 2015. 165f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2015.

CIRIACO, Douglas. **Mais de 4 bilhões de pessoas usam a internet ao redor do mundo**. 30 de janeiro de 2018. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/internet/126654-4-bilhoes-pessoas-usam-internet-no-mundo.htm>>. Acesso em 17 jul. 2018.

CLOW, D. The learning analytics cycle: closing the loop effectively. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON LEARNING ANALYTICS AND KNOWLEDGE (LAK.12), 2., 2012, Vancouver. **Proceedings...** New York: ACM, 2012, p. 134-138.

COMASSETTO, Liamara Scortegagna. **SEEAD**: um modelo de tomada de decisão sobre tecnologias na educação a distância baseado em projetos político-pedagógicos. 2001. 134f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CORRÊA, Juliane. Reflexões sobre o desafio de ser tutor. **Formação**, Brasília, v. 2, n. 4, p. 35-42, jan./abr. 2002.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre as cinco abordagens. 3. ed. [S.l.]: Penso, 2014.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. **Pesquisa de métodos mistos**. 2 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

CRICK, Ruth Deakin; KNIGHT, Simon; BARR, Steven. Towards analytics for wholistic school improvement: Hierarchical process modelling and evidence visualisation. **Journal of Learning Analytics**, v. 4, n. 2, p. 160–188, 2017.

CUNHA, Maria Isabel. O tema da formação de professores: trajetórias e tendências do campo na pesquisa e na ação. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, n. 3, p. 609-625, jul./set. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v39n3/aop1096.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2018.

DIETZE, S. *et al.* Editorial: Datasets for Learning Analytics. In. **Journal of Learning Analytics**, v. 3, n. 2, p. 307–311, 2016.

DUARTE, Luiz Fernando Dias. Cronologia da luta pela regulação específica para as Ciências Humanas e Sociais da avaliação da ética em pesquisa no Brasil. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 267-286, jan./abr. 2017 Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa>>. Acesso em: 9 jan. 2019.

DVORAK, T.; JIA, M. Online Work Habits and Academic Performance. In. **Journal of Learning Analytics**, v. 3, n. 3, p. 318-330, 2016.

EMANUELLI, G. B. Atração e refração na educação a distância: constatações sobre o isolamento e a evasão do aluno. In: **Rev. GUAL.**, Florianópolis, v. 4, n. 2, p. 205-218, mai/ago, 2011.

FARIAS, I. S. **Inovação e mudança**: implicações sobre a cultura dos professores. Tese de doutorado. Fortaleza: UFC/FACED, 2002.

FÁVERO, L. P. *et al.* **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

\_\_\_\_\_. **Análise de dados**: modelos de regressão com Excel, Stata e SPSS. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

FELICETTI, Maria de Fátima *et al.* O processo de ensino-aprendizagem na ead: a percepção do discente em relação ao trabalho desenvolvido pelos tutores e professores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, 11., 2014, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UNIREDE, 2014. p. 2621-231.

FERGUSON, R. *et al.* Guest Editorial: Ethics and Privacy in Learning Analytics. In. **Journal of Learning Analytics**, v. 3, n. 1, p. 05–15, 2016.

\_\_\_\_\_. Learning analytics: drivers, developments and challenges. **International Journal of Technology Enhanced Learning**, v. 4, n. 5/6, p.304 - 317, 2012. Disponível em: <<http://inderscience.metapress.com/content/w1qp4l6217k0q2pv/>>. Acesso em: 20 set. 2017.

\_\_\_\_\_. The State Of Learning Analytics in 2012: A Review and Future Challenges. In. **International Journal of Technology Enhanced Learning**, v. 4, n. 5/6, p.304-317, Mar. 2012. Disponível em: <<http://kmi.open.ac.uk/publications/pdf/kmi-12-01.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2017.

FERREIRA, L. P. Avaliação no Ensino a Distância: possibilidades e desafios. In. SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2.; ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 3., 2012. São Carlos. **Anais eletrônicos**. São Carlos: ENPED, 2012. Disponível em: <<http://sistemas3.sead.ufscar.br/ojs/Trabalhos/205-868-2-ED.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2019.

FLUMINHAN, Carmem Sílvia Lima. ARANA, Alba Regina Azevedo. FLUMINHAN, Antonio. A importância do feedback como ferramenta pedagógica na educação a distância. Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, Presidente Prudente, 21 a 24 de outubro, 2013. **Colloquium Humanarum**, v. 10, n. Especial, p. 721-728. 2013, Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/282565828\\_A\\_importancia\\_do\\_feedback\\_como\\_ferramenta\\_pedagogica\\_na\\_educacao\\_a\\_distancia](https://www.researchgate.net/publication/282565828_A_importancia_do_feedback_como_ferramenta_pedagogica_na_educacao_a_distancia)>. Acesso em: 08 .j.n. 2019.

FONTES, Laysa Mabel de Oliveira, *et al.* Uma Arquitetura Multiagente para Monitoramento das Atividades de Tutoria em AVAs. In: WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 5., 2016. [S.l.]. **Anais....** [S.l.:s.n.], 2016.

\_\_\_\_\_. **Monitum**: um sistema proativo para monitoramento e avaliação das atividades de tutoria a distância em AVAS. 2017. 156f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. Brasília: Plano, 2003.

FONSECA, Renata Almeida; ROPOLI, Edilene Aparecida; CORDEIRO, Luciana Meneghel. **Moodle Versão 3.2 Manual do usuário (2017)**. GGTE Grupo Gestor de Tecnologias Educacionais, UNICAMP, 2017. Disponível em: <[http://www.ggte.unicamp.br/ggte/wp-content/uploads/2017/12/APOSTILA\\_Moodle\\_Versao3\\_2\\_2017.pdf](http://www.ggte.unicamp.br/ggte/wp-content/uploads/2017/12/APOSTILA_Moodle_Versao3_2_2017.pdf)>. Acesso em 21 jan. 2019.

GANLEY, Collen M.; HART, Sara A. Shape of educational data: Interdisciplinary Perspectives. **Journal of Learning Analytics**, v. 4, n. 2, p. 6–11, 2017.

GARZON, Juan Carlos Vega. **Desenvolvimento e avaliação de um aplicativo de Realidade Aumentada (RA) para ensino e aprendizagem do metabolismo**. 2017. 165f. Tese (Doutorado em Biologia Funcional e Molecular) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

GASEVIC, D.; DAWSON, S.; JOVANOVIC, J. Ethics and Privacy as Enablers of Learning Analytics. In. **Journal of Learning Analytics**, v. 3, n. 1, p. 01–04, 2016.

GÓMEZ, G. R., FLORES, J. G.; JIMÉNEZ, E. G. **Metodología de la investigación cualitativa**. Archidona/Málaga: Ediciones Aljibre, 1996.

GONCALVES, Marluce Torquato Lima. **Formação do pedagogo para a gestão escolar na UAB/UECE: a analítica da aprendizagem na educação a distância**. 2018. 184f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2018.

GONZALEZ, M. **Fundamentos da tutoria em Educação a Distância**. São Paulo: Avercamp, 2005.

GRAY, G. *et al.* Learning Factor Models of Students at Risk of Failing in the Early Stage of Tertiary Education. **Journal of Learning Analytics**, v. 3, n. 2, p. 330-372, 2016.

GRELLER, Wolfgang; DRACHSLER, Hendrik. Translating Learning into Numbers: A Generic Framework for Learning Analytics. **Educational Technology & Society**, v. 15, n. 3, p. 42-57, 2012.

HACKMAYER, M. B.; BOHADANA, E. Professor ou tutor: uma linha tênue na docência em EAD. RIED. **Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 17, n. 2, p. 223-240, 2014. Disponível em: <<http://ried.utpl.edu.ec/sites/default/files/files/file/archivo/volumen17-2/ried17-2.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2018.

HECKING, T.; ZIEBARTH, S.; HOPPE, H. U. Analysis of Dynamic Resource Access Patterns in Online Courses. In. **Journal of Learning Analytics**, v. 1, n. 3, p. 34–60, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística de Educação Superior 2006**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2007. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2006/resumo\\_tecnico\\_censo\\_educacao\\_superior\\_2006.pdf](http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2006/resumo_tecnico_censo_educacao_superior_2006.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2019.

\_\_\_\_\_. **Censo da educação superior 2014 – resumo técnico**. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2016. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2014/resumo\\_tecnico\\_censo\\_educacao\\_superior\\_2014.pdf](http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2014/resumo_tecnico_censo_educacao_superior_2014.pdf)> Acesso em: 07 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Sinopse Estatística de Educação Superior 2015**. Brasília, INEP, 2016a. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>>. Acesso em 08 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Sinopse Estatística de Educação Superior 2017**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinope>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

\_\_\_\_\_. **Censo da educação superior. Notas estatísticas 2017**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018a. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/censo-da-educacao-superior>> Acesso em: 10 jan. 2019.

JAYAPRAKASH, S. M. *et al.* Early Alert of Academically At-Risk Students: An Open Source Analytics Initiative. In. **Journal of Learning Analytics**, v. 1, n. 1, p. 6–47, 2014.

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

JONHSON, R. B; ONWUEGBUZIE, A. J. Mixed methods research: a research paradigm whose time has come. **Educational Research**, v. 33, n. 7, p. 14-26, out. 2004.

KEARSLEY, Greg. **Educação on-line: aprendendo e ensinando**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

KIPNIS, B. Educação superior a distância no Brasil: tendências e perspectivas. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. M. M. (Orgs.). **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

KNIGHT, D. B.; BROZINA, C.; NOVOSELICH, B. An Investigation of First-Year Engineering Student and Instructor Perspectives of Learning Analytics Approaches. In. **Journal of Learning Analytics**, v. 3, n. 3, p. 215-238, 2016.

KNIGHT, Simon. *et al.* Learning analytics: Richer perspectives across stakeholders. **Journal of Learning Analytics**, v. 3, n. 1, p. 1–4, 2017.

KOVANOVIC, D. *et al.* Does Time-on-task Estimation Matter? Implications on Validity of Learning Analytics Findings. **Journal of Learning Analytics**, v. 2, n. 3, p. 81–110, 2015.

KOVANOVIC, Vitomir. *et al.* Does time-on-task matter? Implications for the validity of learning analytics findings. **Journal of Learning Analytics**, v. 2, n. 3, p. 81–110, 2015

LACERDA, Ivan Max Freire de. **Magister - Metodologia de Análise de Programas de Educação a Distância baseado em Learning Analytics**. 2018. 165f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LEEUWEN, Anouschka van. Learning analytics to support teachers during synchronous CSDL: balancing between overview and overload. **Journal of Learning Analytics**, v. 2, n. 2, p. 138–162, 2015.

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

LITWIN, E. (Org.). **Educação a distância**. Temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed, 2001.

LOCATELLI, P. C. *et al.* **Perspectivas de tutores brasileiros em relação ao seu papel e influência no processo de aprendizagem de alunos em cursos a distância**. Disponível em: <<http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/299>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem**: componente do ato pedagógico. São Paulo: Cortez, 2011.

LUZ, Sandro Fabiano da. **Mensuração da Aprendizagem por meio de Ferramentas de Learning Analytics no Ensino Superior**. 2017. 123f. Dissertação (Mestrado em Gestão da Informação) - Universidade Federal Do Paraná, Curitiba, 2017.

MAGGIO, M. O tutor na educação a distância. In: LITWIN. E. (Org.) **Educação a distância**: temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

MAIA, Carmem. **EAD.br**: Educação a Distância no Brasil na era da Internet. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2000.

MAROSTI, Marcio Ricardo Dias. *et al.* **Atuação de tutores na EaD**: limites e possibilidades. Maringá – PR: [s.n.], 2015.

MATTAR, J. **Tutoria e interação em educação a distância**. São Paulo: Cengage Learning, 2012. (Série Educação e Tecnologia)

MATTAR, J. **Guia de Educação a Distância**. São Paulo: Cengage Learning: Portal Educação, 2011.

MAYRING, P. Qualitative content analysis. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, v. 1, n. 2, 2000. Disponível em: <<http://qualitative-research.net/fqs/fqs-e/2-00inhalt-e.htm>>. Acesso em: 2 mar. 2002.

MCCOY, C.; SHIH, P. Teachers as Producers of Data Analytics: A Case Study of a Teacher-Focused Educational Data Science Program. **Journal of Learning Analytics**, v. 3, n. 3, p. 193-214, 2016.

MELO, A.S.C. **Previsão automática de evasão estudantil**: um estudo de caso na UFCG. 2016. 123f. Dissertação (Mestrado em Ciência Da Computação) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2016.

- MENEZES, Douglas Afonso Tenorio de. **Visualização de dados como suporte ao Design Instrucional**. 2017. 125f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.
- MERCERON, A.; BLIKSTEN, P.; SIEMENS, G. Learning Analytics: From Big Data to Meaningful Data. In. **Journal of Learning Analytics**, v. 2, n. 3, p. 04–08, 2015.
- MICHAELIS **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2019.
- MILL, D. R. S. **Docência virtual: uma visão crítica**. Campinas, SP: Papyrus, 2012.
- MILL, D. R. S.; RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo; OLIVEIRA, Marcia R. Gomes de (Org.). **Polidocência na educação a distância: múltiplos enfoques**. 2. ed. São Carlos: ed. UFSCar, 2014.
- MINAYO, M.C.S.(org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.
- MIYAMOTO, Yohsuke R. *et al.* Beyond Time-on-Task: The Relationship Between Spaced Study and Certification in MOOCs. **Journal of Learning Analytics**, v. 2, n. 2, p. 47–69, 2015.
- MOISSA, B. **A influência de ferramentas de *learning analytics* na interação, desempenho e satisfação dos alunos**. 2016. 124f. Dissertação (Mestrado em Ciência Da Computação) –Universidade Estadual de Santa Catarina, 2016.
- MOORE, M.; KEARSLEY, G. **Educação a distância: uma visão integrada**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- MORAES, E. M.. **O uso do *learning analytics* para auxiliar a gestão da educação a distância**. 2016. 123f. Dissertação (Mestrado em Engenharia De Produção) – Univrsidade Paulista, São Paulo, 2016.
- MORSE, J.M. Procedures and Practice of Mixed Method Design: Maintaining Control, Rigor, and Complexity In: TASHAKKORI, A.; TEDDLIE, C. (Eds). **The Sage Handbook of Mixed Methods Research in Social & Behavioral Research**, London: Sage, 2003. p.189-208,
- MOTA, R. A Universidade Aberta do Brasil. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. M. M. (Orgs.). **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.
- NOBRE, C. V.; MELO, K. S. Convergência das competências essenciais do mediador pedagógico da EaD. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, 8., 2011. Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto, MG: [s.n.], 2011.

NUNES, I.D. **Rede de Atividades de Alto Nível aplicada à edição, atualização e acompanhamento de Design Instrucional com suporte a *Learning Analytics***. 2014. 145f. Tese (Doutorado em Ciência Da Computação) - Universidade Federal de campina Grande, campina Grande, 2014.

NUNES, J. B. C. Estado da Arte sobre Analítica da Aprendizagem na América Latina. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMATICA NA EDUCACAO, 4, 2015, Maceió. **Anais...** Maceió: UFA, 2015. p. 1024-1032.

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 ...** Recife: UFPE, 2013. p. 1-17.

NUNES, Vanessa Battestin. **O papel do tutor na educação a distância: como tem sido concebido pelas instituições de ensino?** Serra, ES. 2013. 10p. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2013/cd/41.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

NUNES, Gisele M. *et al.* O uso do feedback automático no aplicativo educacional Busuu e sua influência na aprendizagem de línguas. **Linguagem em Foco Revista do Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada da UECE**, v. 9, n. 1, ano 2017 - Volume Temático: Novas Tecnologias e Ensino de Línguas. Disponível em: <<http://www.uece.br/linguagememfoco/dmdocuments/vol%209%20n%201%202017%20-%20artigo%2002.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2019.

OCHOA, X.; WORSLEY, M. Editorial: Augmenting Learning Analytics with Multimodal Sensory Data. In. **Journal of Learning Analytics**, v. 3, .n 2, p. 213–219, 2016.

OLIVEIRA, Ana Maria Araújo Passos de. O papel do tutor em cursos de educação a distância: competências e habilidades. **Revista Multitexto**, v. 2, n. 01, 2013.

OLIVEIRA, E. G. **Educação a distância na transição paradigmática**. Campinas/SP: Papirus, 2013.

OLIVEIRA, Estevão Domingos Soares de. **Modelo de diagnóstico de dificuldades de aprendizagem orientado a conceitos**. 2016. 128f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal da Paraíba, 2016.

OLIVEIRA, Gleyva Maria S. de. **O perfil de tutoria nos projetos de cursos a distância voltados para a formação de professores do ensino fundamental**. Cuiabá: Nead/UFMT, 2002.

ONWUEGBUZIE, A. J.; LEECH, N. L. On Becoming a Pragmatic Researcher: The Importance of Combining Quantitative and Qualitative Research Methodologies. **International Journal of Social Research Methodology: Theory & Practice**, v. 8, n. 5, p.375-387, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/13645570500402447>>. Acesso em: 02 ago. 2017.

PALLOFF, R. M; PRATT, K. **O aluno virtual**: um guia para trabalhar com estudantes on-line. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PARDO, A; TEASLEY, S. Learning Analytics Research, Theory and Practice: Widening the Discipline. **Journal of Learning Analytics**, v. 1, n. 2, p. 04-06, 2014

PARDOS, Zach A. *et al.* Affective States and State Tests: Investigating How Affect and Engagement during the School Year Predict End-of-Year Learning Outcomes. **Journal of Learning Analytics**, v. 1, n. 1, p. 107-128, 2014.

PEREIRA, A. T. C.; SCHMITT, V.; DIAS, M. R. A C. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: PEREIRA, Alice T. *Cybis*. (Orgs.). **AVAS - Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2007.

PETERS, O. **Didática do ensino a distância**. Experiências e estágio da discussão numa visão internacional. Tradução de Ilson Kayser. São Leopoldo: Unisinos, 2001.

PORTAL, CLEBER. **Estratégias para minimizar a evasão e potencializar a permanência em EaD a partir de sistema que utiliza mineração de dados educacionais e learning analytics**. 2016. 124f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Unisinos, 2016.

PRETI, O. Apoio à Aprendizagem: o orientador acadêmico. In: Almeida, M. E. B. e Moran, J. M. (Ed.). **Integração das Tecnologias na Educação**: salto para o futuro. Brasília: Ministério da Educação, 2005.

RAUL, Martina A. How do Students Learn to See Concepts in Visualizations? Social Learning Mechanisms with Physical and Virtual Representations. **Journal of Learning Analytics**, v. 4, n. 2, p. 240-263, 2017.

RICCIO, N. C. R.; SILVA, P. R. da; SOUZA, E. P. de. Formação de Tutores para Educação a Distância com ênfase na interatividade. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 27, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: [s.n] 2007, p. 413-421. Disponível em: < <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/946/932>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

RIGO, S. J. *et al.* Minerando dados educacionais com foco na evasão escolar: oportunidades, desafios e necessidades. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 22, p. 132-146. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2423>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

ROCHA, Sinara Socorro Duarte. **Processos formativos e a constituição da docência online**: o universo paralelo de Alice. 2013. 127f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2013.

RODRIGUES, Rodrigo L.; MEDEIROS, Francisco P. A. de; GOMES, Alex Sandro. Modelo de Regressão Linear aplicado à previsão de desempenho de estudantes em

ambiente de aprendizagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 2., [S.I.]. **Anais...** [S.l.:s.n.], 2010 10p.

ROLL, I; WINNE, P. H. Understanding, evaluating, and supporting self-regulated learning using learning analytics. **Journal of Learning Analytics**, v. 2, n. 1, p. 07–12, 2015.

SÁ, I. M. A. **A educação a distância: processo contínuo de inclusão social**. Fortaleza: CEC, 1998.

SALES, Viviani Maria Barbosa. **Formação e prática de professores do curso de licenciatura em Pedagogia a distância da UAB/UECE**. 2011. 154f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2011.

\_\_\_\_\_. **Analítica da aprendizagem como estratégia de previsão de desempenho de estudantes de curso de licenciatura em pedagogia a distância**. 2017. 198f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5 ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SAUCERMAN, Jenny; RUIS, A. R.; SHAFFER, David Williamson. 2017. Automating the detection of reflection-on-action. **Journal of Learning Analytics**, v. 4, n. 2, p. 212-239, 2017.

SCHNEIDER, B.; PEA, R. Does Seeing One Another's Gaze Affect Group Dialogue? A Computational Approach. In. **Journal of Learning Analytics**, v. 2, n. 2, p. 107–133, 2015.

SCHNEIDER, Bertrand; PEA, Roy. Does seeing one another's gaze affect group dialogue A computational approach **Journal of Learning Analytics**, v. 2, n. 2, p. 107–133, 2015.

SIEMENS, G. The Journal of Learning Analytics: Supporting and Promoting Learning Analytics Research. **Journal of Learning Analytics**, n. 1, p. 3–5, 2014.

SIEMENS, G.; *et al.* **Open Learning Analytics: an integrated & modularized platform: proposal to design, implement and evaluate an open platform to integrate heterogeneous learning analytics techniques**. July, 2011. Disponível em: <[http://www.elearnspace.org/blog/wp-content/uploads/2016/02/ProposalLearningAnalyticsModel\\_SoLAR.pdf](http://www.elearnspace.org/blog/wp-content/uploads/2016/02/ProposalLearningAnalyticsModel_SoLAR.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2016.

SILVA, Fernando Carlos Alves da; PEREIRA, Geziel Alves; SOARES, Valdenir Maria Pereira. Ambientes virtuais de aprendizagem: o uso das tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica. **Revista Itinerarius Reflectionis**, v. 10, n. 2, julho-dezembro 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/Glaucia/Downloads/28880-166594-1-PB.pdf>. Acesso em: 19 jul.2018.

SILVA, Marcos. **Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa**. 3. ed. São Paulo: Loyola, 2011.

SOUZA, Rafael Castro de. *et al.* Investigação acerca do Impacto dos Comportamentos dos Tutores em Turmas de Ensino a Distância. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 5., 2016. [S.l.]. **Anais...** [S.l.:s.n.], 2016.

\_\_\_\_\_. **Aplicação de Learning Analytics para Avaliação do Desempenho de Tutores a Distância**. 2017. 123f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal Rural Do Semi-Árido, Mossoró-RN, 2017.

SPRATT, C.; WALKER, R.; ROBINSON, B. **Mixed research methods**. Practitioner Research and Evaluation Skills Training in Open and Distance Learning. Commonwealth of Learning, 2004. Disponível em: <<http://www.col.org/SiteCollectionDocuments/A5.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

SPRESSOLA, A. N. **Instrumentos para avaliar as competências no trabalho de tutoria na modalidade EAD**. 2010. 125f. Dissertação (Mestrado do Departamento de Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2010.

SVIHLA, Vanessa; WESTER, Michael J.; e LINN, Marcia C. Revisiting for retention: An analytic for inquiry science learning. **Journal of Learning Analytics**, v. 2, n. 2, p. 75–101, 2015.

TENORIO, A.; TELES, A. dos Santos; TENÓRIO, T. Levantamento de competências pedagógicas necessárias a tutores da educação a distância. **RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 19, n. 1, p. 183-207, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5944/ried.19.1.13842>>. Acesso em: 25 abr. 2017.

THOMPSON, Darral G. Marks Should Not Be the Focus of Assessment – But How Can Change Be Achieved? In. **Journal of Learning Analytics**, v. 3, n. 2, p. 193–212, 2016.

\_\_\_\_\_. Marks should not be the focus of assessment—But how can change be achieved? **Journal of Learning Analytics**, v. 3, p. 193–212, 2016.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ.. Slide apresentado no I Encontro com tutores UAB/UECE, realizado no dia 22/01/2018.

\_\_\_\_\_. **Chamada Pública N° 65/2018.** Tutor Presencial para os Cursos de Licenciatura em Química do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) na UECE.

\_\_\_\_\_. **Chamada Pública 66 /2018 – UAB/UECE.** Chamada Pública para ocupação de vagas e cadastro de reserva de Tutores a Distância para os Cursos de Licenciatura em Física e em Química do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) na UECE.

\_\_\_\_\_. **Projeto pedagógico do curso graduação em Química licenciatura a distância.** Fortaleza: UECE, 2012.

VIDAL, Eloisa Maia. **Universidade Aberta do Brasil na Universidade Estadual do Ceará:** acesso, permanência e sucesso. Fortaleza: UAB/UECE, 2017.

VIDAL, O. F.; SILVA, M. M. O tutor na educação a distância: contribuições da motivação para a aprendizagem online. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM ALAGOAS, 2010. Alagoas. **Anais...** Alagoas: [s.n.], 2010. p.1-9.

VIEIRA, S. L.; MATOS, K. S. L. **Pesquisa educacional:** o prazer de conhecer. Fortaleza: UECE, 2001.

WADDINGTON, R. J. *et al.* Improving Early Warning Systems with Categorized Course Resource Usage. **Journal of Learning Analytics**, v. 3, n. 3, p. 263-290, 2016.

YAMIN, André. **Opções de revisão do questionário do Moodle.** 2011. Disponível em: <<https://atp.usp.br/moodle/opcoes-de-revisao-do-questionario-do-moodle>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

ZAPPAROLLI, LUCIANA SILVA. **FAG:** Ferramenta de apoio à gestão no ambiente virtual de aprendizagem *Moodle* utilizando técnicas de *Business Intelligence*. 2016. 165f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do ABC, 2016.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A - Questionário a tutores do curso de licenciatura em química da UAB/UECE

Prezado (a) Tutor (a),

Este instrumento é parte da pesquisa de doutoramento intitulada “A ação dos tutores e sua relação com o desempenho dos estudantes em curso de licenciatura da UAB/UECE sob a perspectiva da analítica da aprendizagem”. Seu objetivo geral é: analisar as ações realizadas pelos tutores no AVA *Moodle* e sua relação com o desempenho dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, tomando por base a analítica da aprendizagem. Os objetivos específicos são: identificar as ações realizadas pelos tutores no AVA Moodle junto aos estudantes dos cursos de licenciatura em Química da UAB/UECE; elaborar um modelo estatístico das ações dos tutores no AVA que interferem no desempenho dos estudantes dos cursos de Licenciatura em Química da UAB/UECE, a partir da analítica da aprendizagem; conhecer as ações que interferem no desempenho do estudante sob a perspectiva dos tutores e comparar com o modelo estatístico obtido na pesquisa; e, propor diretrizes que subsidiem a elaboração de uma proposta de interação de tutoria para o AVA dos cursos de Licenciatura da UAB/UECE, com base nos resultados encontrados.

Para tanto, é de extrema importância sua participação como tutor(a) para refinar o modelo preditivo encontrado, sob a perspectiva da analítica da aprendizagem. Contamos com sua ajuda e colaboração.

Desde já agradecemos a sua participação.

Cordialmente,

Gláucia Mirian de Oliveira Souza Barbosa

### BLOCO I - IDENTIFICAÇÃO

NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO: _____
--------------------------------

1. Marque a opção:

1  Tutor a Distância    2  Tutor Presencial

2. Polo:

1  Beberibe    2  Camocim    3  Maracanaú    4  Mauriti    5  Piquet Carneiro

3. Sexo: 1  Feminino    2  Masculino

4. Idade: \_\_\_\_\_ anos

### BLOCO II – TRAJETÓRIA DE FORMAÇÃO

5. Qual sua **maior** formação completa?

1  Ensino normal (antigo pedagógico)

2  Ensino médio (outro)

3  Licenciatura. Qual curso/Instituição? \_\_\_\_\_



---



---



---



---

8. Como você se tornou tutor(a) para a turma 2017.1 do curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE?

---



---



---

9. Quais são as suas atribuições/atividades como tutor(a) na turma 2017.1 do curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE?

---



---



---



---

#### **BLOCO IV – AÇÕES DOS TUTORES X DESEMPENHO DO ESTUDANTE**

10. Na sua opinião, as ações desenvolvidas por você, como tutor(a) na turma 2017.1 do curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, influenciam no desempenho dos estudantes?

1  Sim    2  Não

10.1 Em caso afirmativo, quais ações desenvolvidas por você no Moodle influenciam no desempenho dos estudantes dessa turma?

---



---



---

11. Quais ações, na lista abaixo, você considera que influenciam no desempenho dos estudantes da turma 2017.1 do curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE?

Marque do lado da ação com x.

<b>Descrição da ação</b>		<b>Descrição da ação</b>	
Criar comentário		Enviar feedback ao usuário	
Criar arquivo de envio		Visualizar feedback do usuário	
Atualizar arquivo de envio		Baixar ou transferir arquivo de pasta	
Carregar arquivo de envio		Visualizar módulo de curso	
Criar curso		Criar assinatura	

Atribuir nota ao usuário		Excluir assinatura de fórum	
Atualizar curso		Habilitar rastreamento de leitura	
Visualizar curso		Procurar curso	
Exportar avaliação em xls		Desabilitar rastreamento de leitura	
Visualizar relatório de notas		Atualizar ou modificar fórum	
Visualizar histórico do relatório de notas		Criar assinatura de discussão	
Visualizar relatório de resultados		Visualizar discussão	
Visualizar relatório da visão geral		Avaliar questionário	
Visualizar relatório de notas do usuário		Revisar tentativa de questionário	
Baixar todos os arquivos		Iniciar tentativa de questionário	
Avaliar envio da tarefa		Entregar tentativa de questionário	
Conceder prorrogação para um usuário		Visualizar relatório de questionário	
Travar envios para um usuário		Visualizar modo de página	
Submeter um envio		Visualizar recurso de modificação	
Destruir envios para um usuário		Criar página de wiki	
Visualizar tabela de notas		Excluir bloqueio de página de wiki	
Registrar presença		Atualizar página de wiki	
Visualizar relatório de presença		Visualizar comentários	
Enviar Chat		Visualizar relatório de log	
Visualizar Chat		Visualizar esboço de relatório	
Visualizar escolha		Visualizar relatório de atividade	

12. Se uma pesquisa identificasse que as ações dos tutores listadas abaixo têm uma relação com o desempenho dos estudantes da turma 2017.1 do curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, você concordaria? 1  Sim 2  Não

<b>Descrição das ações</b>
Atribuir nota ao usuário
Visualizar curso
Baixar todos os arquivos
Enviar feedback ao usuário
Baixar ou transferir arquivo de pasta
Visualizar relatório de log
Visualizar esboço de relatório
Conceder prorrogação para um usuário

Visualizar tabela de notas
Atualizar ou modificar fórum
Revisar tentativa de questionário

12.1 Quais ações você manteria nesse modelo? Marque com um x.

Descrição das ações	Marque aqui
Atribuir nota ao usuário	
Visualizar curso	
Baixar todos os arquivos	
Enviar feedback ao usuário	
Baixar ou transferir arquivo de pasta	
Visualizar relatório de log	
Visualizar esboço de relatório	
Conceder prorrogação para um usuário	
Visualizar tabela de notas	
Atualizar ou modificar fórum	
Revisar tentativa de questionário	

12.2 Justifique o motivo de manter as ações que você selecionou.

---



---



---



---

13. Você acrescentaria alguma ação realizada no Moodle a esse modelo?

1  Sim    2  Não

13.1 Em caso afirmativo, qual(is) ação(ões)? Justifique sua resposta.

---



---



---

## BLOCO V – SUGESTÕES

14. Que sugestões você propõe em relação à atuação dos tutores para melhorar o desempenho dos estudantes nos cursos da UAB/UECE?



- 2  Casado  
 3  União consensual  
 4  Separado não judicialmente  
 6  Divorciado  
 7  Viúvo

## BLOCO II – AÇÕES DOS TUTORES X DESEMPENHO DO ESTUDANTE

5. Na sua opinião, as ações desenvolvidas pelo tutor(a) no Moodle influenciam no seu desempenho?

- 1  Sim    2  Não

5.1 Em caso afirmativo, quais ações desenvolvidas pelo tutor(a) no Moodle influenciam no seu desempenho nas disciplinas do curso?

---



---



---

6. Quais ações desenvolvidas pelos tutores, entre as constantes na lista abaixo, você considera que influenciam no seu desempenho nas disciplinas do curso?

Descrição da ação		Descrição da ação	
Criar comentário		Enviar feedback ao usuário	
Criar arquivo de envio		Visualizar feedback ao usuário	
Atualizar arquivo de envio		Baixar ou transferir arquivo de pasta	
Carregar arquivo de envio		Visualizar módulo de curso	
Criar curso		Criar assinatura	
Atribuir nota ao usuário		Excluir assinatura de fórum	
Atualizar curso		Habilitar rastreamento de leitura	
Visualizar curso		Procurar curso	
Exportar avaliação em xls		Desabilitar rastreamento de leitura	
Visualizar relatório de notas		Atualizar ou modificar fórum	
Visualizar histórico do relatório de notas		Criar assinatura de discussão	
Visualizar relatório de resultados		Visualizar discussão	
Visualizar relatório da visão geral		Avaliar questionário	
Visualizar relatório de notas do usuário		Revisar tentativa de questionário	
Baixar todos os arquivos		Iniciar tentativa de questionário	
Avaliar envio da tarefa		Entregar tentativa de questionário	
Conceder prorrogação para um usuário		Visualizar relatório de questionário	
Travar envios para um usuário		Visualizar modo de página	

Submeter um envio		Visualizar recurso de modificação	
Destruar envios para um usuário		Criar página de wiki	
Visualizar tabela de notas		Excluir bloqueio de página de wiki	
Registrar presença		Atualizar página de wiki	
Visualizar relatório de presença		Visualizar comentários	
Enviar Chat		Visualizar relatório de log	
Visualizar Chat		Visualizar esboço de relatório	
Visualizar escolha		Visualizar relatório de atividade	

7. Se uma pesquisa identificasse um modelo estatístico que relacionasse as ações dos tutores listadas abaixo com o desempenho dos estudantes da sua turma, você concordaria?

1  Sim    2  Não

<b>Descrição das ações</b>
Atribuir nota ao usuário
Visualizar curso
Baixar todos os arquivos
Enviar feedback ao usuário
Baixar ou transferir arquivo de pasta
Visualizar relatório de log
Visualizar esboço de relatório
Conceder prorrogação para um usuário
Visualizar tabela de notas
Atualizar ou modificar fórum
Revisar tentativa de questionário

7.1 Quais ações você manteria nesse modelo? Marque com um x.

<b>Descrição das ações</b>	<b>Marque aqui</b>
Atribuir nota ao usuário	
Visualizar curso	
Baixar todos os arquivos	
Enviar feedback ao usuário	
Baixar ou transferir arquivo de pasta	

Visualizar relatório de log	
Visualizar esboço de relatório	
Conceder prorrogação para um usuário	
Visualizar tabela de notas	
Atualizar ou modificar fórum	
Revisar tentativa de questionário	

7.2 Justifique o motivo de manter as ações que você selecionou.

---



---



---



---

8. Você acrescentaria a esse modelo alguma ação dos tutores realizada no Moodle?

1  Sim    2  Não

8.1 Em caso afirmativo, qual(is) ação(ões)? Justifique sua resposta.

---



---



---



---

### BLOCO III – SUGESTÕES

9. Que sugestões você propõe em relação à atuação dos tutores para melhorar o desempenho dos estudantes nos cursos da UAB/UECE?

---



---



---

## APÊNDICE C - Lista das ações dos tutores no ava moodle

<b>Identificador</b>	<b>Ação registrada no Moodle</b>	<b>Descrição da ação</b>
A01	assignsubmission_comments created	Comentário criado
A02	assignsubmission_file created	Arquivo de envio criado
A03	assignsubmission_file updated	Arquivo de envio atualizado
A04	assignsubmission_file uploaded	Arquivo de envio carregado
A05	core created	Curso criado
A06	core user graded	Usuário recebeu nota
A07	core updated	Curso atualizado
A08	core course viewed	Curso visualizado
A09	gradeexport_xls grade exported	Exportar avaliação em xls
A10	gradereport_grader viewed	Relatório de notas visualizado
A11	gradereport_history viewed	Histórico do relatório de notas visualizado
A12	gradereport_outcomes viewed	Relatório de resultados visualizados
A13	gradereport_overview viewed	Relatório da visão geral visualizado
A14	gradereport_user viewed	Relatório de notas do usuário visualizado
A15	mod_assign all submissions downloaded	Todos os arquivos estão sendo baixados
A16	mod_assign submission graded	O envio da tarefa foi avaliado
A17	mod_assign extension granted	Uma prorrogação foi concedida
A18	mod_assign submission locked	Os envios foram travados para um usuário
A19	mod_assign assessable submitted	Um envio foi submetido
A20	mod_assign submission unlocked	Os envios foram destravados para um usuário
A21	mod_assign viewed	Tabela de notas visualizada
A22	mod_attendance taken	Presença registrada
A23	mod_attendance viewed	Relatório de presença visualizado

A24	mod_chat sent	Chat enviado
A25	mod_chat viewed	Chat visualizado
A26	mod_choice viewed	Escolha visualizada
A27	mod_feedback submitted	Feedback enviado
A28	mod_feedback viewed	Feedback visualizado
A29	mod_folder downloaded	Arquivo de pasta baixada/transferida
A30	mod_folder viewed	Módulo de curso visualizado
A31	mod_forum created	Assinatura criada
A32	mod_forum deleted	Assinatura de Forum excluído
A33	mod_forum pinned	Rastreamento de leitura habilitado
A34	mod_forum searched	Curso procurado
A35	mod_forum unpinned	Rastreamento de leitura desabilitado
A36	mod_forum updated	Forum atualizado/modificado
A37	mod_forum uploaded	Assinatura de discussão criada
A38	mod_forum viewed	Discussão visualizada
A39	mod_quiz graded	Questionário avaliado
A40	mod_quiz reviewed	Tentativa de questionário revisada
A41	mod_quiz started	Tentativa de questionário iniciada
A42	mod_quiz submitted	Tentativa de questionário entregue
A43	mod_quiz viewed	Relatório de questionário visualizado

Continua...

<b>Identificador</b>	<b>Ação registrada no Moodle</b>	<b>Descrição da ação</b>
A44	mode page viewed	Modo de página visualizada
A45	mod_resource viewed	Recurso de modificação visualizado
A46	mod_wiki created	Página de wiki criada
A47	mod_wiki deleted	Bloqueio de página de wiki excluído
A48	mod_wiki updated	Página de wiki atualizada
A49	mod_wiki viewed	Comentários visualizados
A50	report_log viewed	Relatório de log visto
A51	report_loglive viewed	Esboço de relatório visto
A52	report_outline viewed	Relatório de atividade visto

## APÊNDICE D - Termo de consentimento livre e esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “A ação dos tutores e sua relação com o desempenho dos estudantes em curso de licenciatura da UAB/UECE sob a perspectiva da analítica da aprendizagem”, conduzida por Gláucia Mirian de Oliveira Souza Barbosa no âmbito do Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará.

Este estudo tem por objetivo geral: analisar as ações realizadas pelos tutores no AVA *Moodle* e sua relação com o desempenho dos estudantes do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE, tomando por base a analítica da aprendizagem. Os objetivos específicos são: identificar as ações realizadas pelos tutores no AVA Moodle junto aos estudantes dos cursos de licenciatura em Química da UAB/UECE; elaborar um modelo estatístico das ações dos tutores no AVA que interferem no desempenho dos estudantes dos cursos de licenciatura em Química da UAB/UECE, a partir da analítica da aprendizagem; conhecer as ações que interferem no desempenho do estudante sob a perspectiva dos tutores e comparar com o modelo estatístico obtido na pesquisa; e, propor diretrizes que subsidiem a elaboração de uma proposta de interação de tutoria para o AVA dos cursos de licenciatura da UAB/UECE, com base nos resultados encontrados.

Você está sendo convidado(a) por ter participado com tutor(a) a distância, presencial ou estudante do Curso de Licenciatura em Química da UAB/UECE da turma que iniciou no período letivo 2017.1. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Contudo, ressaltamos que sua participação é de extrema importância, pois sua visão nos ajudará a refinar um modelo preditivo de ações de tutores que influenciam positiva ou negativamente no desempenho do estudante. Tal modelo foi encontrado a partir da análise das ações dos tutores no AVA Moodle, empregando-se análise de regressão múltipla, sob a perspectiva da analítica da aprendizagem.

Solicitamos a sua colaboração para responder a um questionário, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo no relatório final da tese de doutoramento, bem como em possíveis trabalhos que esta tese possa gerar. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto. Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais. Os

resultados tornar-se-ão públicos nos meios acadêmicos e científicos garantindo-se o seu anonimato. Os participantes serão cognominados por letras e números (p. ex. T01), visando assegurar o sigilo de sua participação. Reiteramos que essa participação não acarretará prejuízos para a sua vida pessoal, acadêmica ou profissional; não é remunerada, nem implicará em gastos para você.

O questionário será enviado por e-mail, e tem uma duração de, no máximo, 20 (vinte) minutos.

Seguem os dados da pesquisadora responsável, com a qual você poderá tirar suas dúvidas sobre a pesquisa e sua participação nela, agora ou a qualquer momento.

- Nome: Gláucia Mirian de Oliveira Souza Barbosa;
- Qualificação: Doutoranda em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará (PPGE/UECE);
- Endereço do PPGE/UECE: Av. Dr. Silas Munguba, 1700, Campus do **Itaperi**, Fortaleza-CE CEP: 60.714.903 – Bloco do Centro de Educação.
- *E-mail*: [glauciamosouza@gmail.com](mailto:glauciamosouza@gmail.com);
- Fone: (085) 98872 1182 / (85) 99600 2211.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, pedimos que assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, da pesquisadora responsável pela pesquisa.

Assinatura da pesquisadora: \_\_\_\_\_

Considerando \_\_\_\_\_ que \_\_\_\_\_ eu, \_\_\_\_\_ fui informado(a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro o meu consentimento em participar desta pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (relatório de tese, divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via deste documento.

Assinatura do(a) participante:

\_\_\_\_\_

Fortaleza, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

## APÊNDICE E – Significado das ações com significância estatística

### **A06 – Atribuir nota ao usuário**

Toda atividade realizada deve ser avaliada, e como resultado dessa avaliação, os tutores a distância apresentam aos estudantes a sua nota resultante dessa atividade ou tarefa.

### **A08 – Visualizar curso**

Todas as vezes que um usuário acessa o ambiente ele visualiza o curso. É possível ter a visão geral do que foi planejado e disposto no AVA. Algumas ações já estão liberadas para uso e outras não. A partir daí é que o tutor a distância ou presencial, decide qual ação deseja realizar.

### **A15 – Baixar todos os arquivos**

O *Moodle* possibilita ao usuário fazer *download* de todos os arquivos que estiverem disponíveis no ambiente. Ao realizar essa ação, o usuário tem acesso aos documentos em pastas do seu computador sem ter necessidade de acessar o ambiente.

### **A17 – Conceder prorrogação para um usuário**

Todas as atividades têm um prazo para serem cumpridas. É elaborado um calendário para cumprimento desses prazos apresentando as datas aos alunos. Quando a data prevista é extrapolada, somente o tutor a distância pode liberar a postagem da resposta ou atividade. Essa ação é realizada concedendo ao aluno um prazo maior para a realização da atividade solicitada.

### **A21 – Visualizar tabela de notas**

O tutor a distância e presencial pode visualizar as notas dos estudantes em uma tabela.

### **A27 – Enviar *feedback* ao usuário**

Após a realização das atividades pelos alunos, ou mesmo quando eles enviam questionamentos que necessitam de um retorno dos tutores a distância ou presencial, estes têm um prazo de até 24 horas para responder tais demandas.

### **A29 – Baixar ou transferir arquivo de pasta**

É um recurso do *Moodle* que permite criar uma pasta que pode conter um ou mais arquivos de qualquer tipo (texto, imagem, som, vídeo). Permite organizar os materiais da disciplina em pastas ou diretórios. Uma pasta ou diretório pode conter arquivos de qualquer tipo. Para transferir os arquivos para a pasta, é necessário primeiro criá-la

(FONSECA; ROPOLI; CORDEIRO, 2017). Da mesma forma que é possível baixar arquivos individuais disponíveis no ambiente, também é possível baixar ou transferir arquivos da pasta para o computador do usuário ou outro dispositivo onde se possa armazená-los.

### **A36 – Atualizar ou modificar fórum**

Atualizar ou modificar o fórum é acessá-lo para fazer algum tipo de alteração. O Fórum é uma discussão assíncrona sobre temas escolhidos pelo professor ou pelos demais participantes. Pode ser um único tema ou vários tópicos com temas diferentes. Pode ser uma discussão por grupos (no caso, participantes de um mesmo polo) ou sem grupos (todos os alunos da turma juntos).

### **A40 – Revisar tentativa de questionário**

O questionário permite ao professor criar e configurar testes de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, correspondência e outros tipos de perguntas. Cada tentativa é corrigida automaticamente, exceto as perguntas abertas. O professor pode optar por fornecer *feedback* e/ou mostrar as respostas corretas (FONSECA; ROPOLI; CORDEIRO, 2017).

### **A50 – Visualizar relatório de log**

No Moodle, os relatórios de *logs* registram quando os usuários executaram ações diferentes no ambiente. Por meio deles é possível visualizar quais páginas, recursos, atividades, etc., o aluno acessou, a data e a hora em que acessou e o endereço de IP de onde vieram as suas ações. Esses relatórios, assim como outros, podem ser exibidos na própria página do AVA ou podem ser realizados *downloads* em formato de texto ou planilha eletrônica.

### **A51 – Visualizar esboço de relatório**

Além do relatório de logs, apresentado na ação acima, o *Moodle* apresenta outros tipos de relatórios: relatório de logs ativos; relatório de atividades do curso; relatório de participação em atividade; relatório de conclusão de atividades; relatório de notas etc. Além desses que estão disponíveis, é possível também utilizar *plugins* para gerar relatórios customizados, que atendam outras necessidades, tanto do tutor a distância, como do tutor presencial ou do curso. Visualizar esboço de relatório é pré-visualizar um relatório específico para, em seguida, acessá-lo com mais profundidade.