



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**ESRON DTAMAR DA SILVA**

**AVALIAÇÃO DE MODELOS PREDITIVOS DE EVASÃO NA**  
**EAD DA UNIVASF, A PARTIR DA TEORIA DA**  
**DISTÂNCIA TRANSACIONAL**

**JUAZEIRO - BA**

**2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

ESRON DTAMAR DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE MODELOS PREDITIVOS DE EVASÃO NA  
EAD DA UNIVASF, A PARTIR DA TEORIA DA  
DISTÂNCIA TRANSACIONAL**

Trabalho apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco - Univasf, Campus Juazeiro, como requisito da obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luiz Cavalcanti Ramos

**JUAZEIRO - BA**

**2019**

**ESTA SERÁ SUA FICHA CATALOGRÁFICA**

**ESTA SERÁ SUA FOLHA DE APROVAÇÃO**



## AGRADECIMENTOS

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Se pude enxergar a tão grande distância, foi subindo nos ombros de gigantes.

**Isaac Newton**  
**Carta à Robert Hooke, 1676**

## RESUMO

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

**Palavras-chave:** *Palavra em inglês 1, Palavra em inglês 2, Palavra em inglês 3, Palavra em inglês 4, Palavra 5.*



## ABSTRACT

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

**Key-words:** *Palavra em inglês 1, Palavra em inglês 2, Palavra em inglês 3, Palavra em inglês 4, Palavra em inglês 4.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Taxas de evasão ao longo dos anos segundo o censo realizado pela ABED	21
Tabela 2	–	Taxas de evasão em cursos superiores presenciais e a distância . . . . .	21
Tabela 3	–	Comandos seriais suportados pela estação meteorológica <i>Vantage Vue<sup>TM</sup></i>	33

## **LISTA DE CÓDIGOS**

Código 1 – Configuração do intervalo de execução no Script Agendador . . . . .	25
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LI	Lorem Ipsum
LII	Lorem Ipsum Ipsum

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1	JUSTIFICATIVA	14
1.2	OBJETIVOS GERAIS	15
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	15
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>17</b>
2.1	TEORIA DA DISTÂNCIA TRANSACIONAL	17
2.1.1	Diálogo	18
2.1.2	Estrutura do curso	19
2.1.3	Autonomia do aluno	19
2.2	EVASÃO DE ALUNOS NA EAD	20
2.3	RELAÇÃO ENTRE A DISTÂNCIA TRANSACIONAL E A EVASÃO EM CURSOS A DISTÂNCIA	22
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>24</b>
3.1	SEÇÃO DE EXEMPLO 1	24
3.1.1	Subseção de exemplo 1 - Referenciando seções	24
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>25</b>
4.1	SEÇÃO DE EXEMPLO 1 - CÓDIGOS	25
4.1.1	Subseção de exemplo 1 - Inserindo trechos de códigos	25
4.2	SEÇÃO DE EXEMPLO 2 - LISTAS	25
4.2.1	Subseção de exemplo 2 - Lista de itens	25
4.2.1.1	Subsubseção de exemplo 1 - Lista sem numeração	25
4.2.1.2	Subsubseção de exemplo 2 - Lista enumerada	26
4.2.1.3	Subsubseção de exemplo 3 - Lista mista	26
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS</b>	<b>29</b>
5.1	TRABALHOS FUTUROS	29
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>30</b>
<b>ANEXO A</b>	<b>COMANDOS SERIAIS DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA <i>VANTAGE VUE™</i></b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 JUSTIFICATIVA

Diversas iniciativas reforçam o crescimento da Educação a Distância (EAD) e exigem uma atenção maior nos aspectos importantes para a consolidação e manutenção das atividades dessa modalidade nas instituições. Dentre esses aspectos, está a necessidade de pesquisas voltadas para a modalidade, como forma de se agregar procedimentos validados cientificamente, ferramentas de gestão e avaliação mais eficientes e abrangentes e metodologias inovadoras e capazes de superar grandes desafios impostos pela EAD, tais como a adequação das metodologias de ensino, a gestão acadêmica e as altas taxas de evasão verificadas na modalidade.

O avanço da modalidade de EAD requer estudos que apontem maneiras cada vez mais consistentes de tornar a modalidade eficiente. Projetar recursos que suportem as atividades de acompanhamento em cursos oferecidos em um ambiente virtual de ensino poderá contribuir significativamente para este propósito. Os recursos a serem propostos podem ser obtidos a partir de metodologias de análise que envolvem o conhecimento das estratégias pedagógicas dos ambientes virtuais atualmente em uso, o levantamento das necessidades apontadas pelos profissionais que atuam na área e na elicitação dos requisitos para implementação de ferramentas de visualização de dados de diversas atividades dentro de um curso on-line.

Com a expansão do EAD de maneira responsável e planejada, com infraestrutura compatível e recursos humanos qualificados, será possível a oferta de novos cursos pelas instituições, disseminando conhecimento e possibilitando mais oportunidades para o desenvolvimento regional.

Os altos índices de evasão dos alunos em cursos na educação a distância representa um grande desafio para todos os que atuam na modalidade. Além desses índices estarem em níveis elevados, observou-se também que estão crescendo, o que demanda por pesquisas e ações que busquem não somente estancar esse crescimento, mas também reduzir essas taxas. Há uma necessidade contínua de desenvolvimento de pesquisas que apontem caminhos, métodos e ferramentas que os auxiliem a enfrentar melhor esse problema. O uso de técnicas estatísticas e de mineração de dados, em conjunto com teorias consolidadas na modalidade, pode fornecer mecanismos eficientes de detecção precoce do risco de evasão pelos alunos (REF).

Espera-se com isso contribuir para o fortalecimento da modalidade, além de fomentar a linha de pesquisa voltada para o estudo das tecnologias educacionais, tão evidenciadas e diversificadas a partir do uso cada vez maior das tecnologias de informação e comunicação

no processo de ensino/aprendizagem.

## 1.2 OBJETIVOS GERAIS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- blablablabla;
- blablablabla;
- blablablabla.

## 1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero. Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc placerat. Pellentesque tristique sodales est. Maecenas imperdiet lacinia velit. Cras non urna. Morbi eros pede, suscipit ac, varius vel, egestas non, eros. Praesent malesuada, diam id pretium elementum, eros sem dictum tortor, vel consectetur odio sem sed wisi.

Sed feugiat. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Ut pellentesque augue sed urna. Vestibulum diam eros, fringilla et, consectetur eu, nonummy id, sapien. Nullam at lectus. In sagittis ultrices mauris. Curabitur malesuada erat sit amet massa. Fusce blandit. Aliquam erat volutpat. Aliquam euismod. Aenean vel lectus. Nunc imperdiet justo nec dolor.

Etiam euismod. Fusce facilisis lacinia dui. Suspendisse potenti. In mi erat, cursus id, nonummy sed, ullamcorper eget, sapien. Praesent pretium, magna in eleifend egestas, pede pede pretium lorem, quis consectetur tortor sapien facilisis magna. Mauris quis



magna varius nulla scelerisque imperdiet. Aliquam non quam. Aliquam porttitor quam a lacus. Praesent vel arcu ut tortor cursus volutpat. In vitae pede quis diam bibendum placerat. Fusce elementum convallis neque. Sed dolor orci, scelerisque ac, dapibus nec, ultricies ut, mi. Duis nec dui quis leo sagittis commodo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A necessidade de apoiar o desenvolvimento da EAD tem feito surgir novas teorias, métodos, abordagens de ensino e tratamento das informações, geradas nas diversas tecnologias usadas na EAD. Serão abordadas nas seções seguintes, as principais temáticas que serão usadas neste estudo, dando-lhe as bases teóricas necessárias para o seu desenvolvimento e compreensão dos seus resultados futuros.

### 2.1 TEORIA DA DISTÂNCIA TRANSACIONAL

Em 1972, Michael Grahame Moore propôs uma das primeiras teorias para a educação a distância. Essa teoria seria posteriormente denominada de Teoria da Distância Transacional (TDT). Ao longo de mais de 40 anos desde de seus fundamentos iniciais, o próprio autor e outros pesquisadores trataram de atualizá-la, principalmente em razão da evolução tecnológica e da necessidade de sua renovação periódica. Os textos originais do autor estão nas suas obras de 1973, 1993 e 2013 (MOORE, 1973, 1993, 2013).

Em seus estudos, Moore (2008) afirmou que, na EAD não existe apenas uma distância física entre professores e alunos mas também uma distância psicológica. Esta é uma teoria que descreve as relações estudante-professor e intra-estudante e suas consequências na qualidade do ensino à distância. Na TDT, este universo de relações pode ser estudado baseando-se na construção dos componentes ou construtos elementares deste campo, sendo eles, a estrutura dos programas e cursos, a interação entre alunos e professores ou diálogo e a próprio grau de autonomia e independência do estudante. Uma teoria educacional que afirma que a educação a distância tem a sua própria identidade e características pedagógicas distintivas. É a primeira, se não a única, teoria em EAD que pode ser utilizada para testar hipóteses. Como outras teorias, pode ser usada para calcular uma heurística, utilizada para tomada de decisões em projetos de cursos da EAD (MOORE, 2008).

Dewey e Bentley (1960) elaboraram o conceito de transação, que, conforme foi exposto posteriormente por Boyd e Apps (1980), denota a interação entre o ambiente, os indivíduos e os padrões de comportamento numa dada situação. Uma transação, em educação à distância, é a interação entre professores e alunos que estão espacialmente separados. Como foi definido por Moore (2008), essa separação cria padrões especiais de comportamento que afetam tanto o ensino quanto o aprendizado. Derivado da separação, surge um espaço psicológico e comunicacional propício a mal-entendidos nas intervenções instrutor-aluno. A esta separação é dado o nome de Distância Transacional (DT).

Distância Transacional é o espaço psicológico e comunicacional gerado pela separação entre alunos e professores em um ambiente de educação à distância. O termo distância

se refere a este espaço psicológico e não a distância física entre os participantes de um curso EAD (GOEL et al., 2012). Esta distância é uma função de três construtos: diálogo, estrutura do curso e autonomia do aluno.

Faz-se necessário lembrar que, segundo Moore (2008) a distância transacional não é um valor fixo ou dicotômico, na verdade é um valor relativo e contínuo. E é diferente para cada estudante, mesmo entre os que compartilham o mesmo curso. Foi apontado por Rumble (1986) que existe uma DT mesmo em cursos presenciais. A vista desses argumentos, podemos dizer que a EAD é um subconjunto da educação e os estudos realizados em EAD podem auxiliar a teoria e prática da educação tradicional. Porém, em uma situação classificada como EAD, a distância entre os participantes - professores e alunos - é grande o suficiente para justificar a investigação de técnicas próprias de ensino-aprendizagem.

Os procedimentos de ensino se dividem em dois grupos, e acontece também um terceiro grupo de variáveis que descreve o comportamento dos alunos. A DT é uma função desses três grupos de variáveis. Essas variáveis não são tecnológicas ou comunicacionais, na verdade, são variáveis em ensino e aprendizagem e na interação entre ensino e aprendizagem. Em TDT, estes grupos de variáveis recebem o nome de Diálogo, Estrutura e Autonomia do Aluno (MOORE, 2008).

### **2.1.1 Diálogo**

Diálogo foi originalmente definido por Moore (2008) como sendo interações focadas, positivas, propositais entre o professor e os alunos. Ainda segundo Moore, o diálogo ocorre entre professores e alunos quando alguém ensina e os demais reagem. Interações negativas ou neutras não são classificadas como diálogo. O diálogo deve ser direcionado para o aperfeiçoamento da compreensão por parte do aluno.

“A extensão e natureza do diálogo são determinadas pela filosofia educacional da instituição responsável pelo projeto do curso, pelas personalidades do professor e do aluno, pelo tema do curso e por fatores ambientais.” (CABAU; COSTA, 2018, p. 438).

Moore (2008) cita meios de comunicação como um importante fator ambiental na EAD, no entanto, relata ser importante que outras variáveis sejam atendidas à medida que a EAD amadurece, as variáveis destacadas por Moore foram: projeto de curso, seleção e treinamento de instrutores e o estilo de aprendizagem dos alunos.

É o mediador central da DT e referenciado como medida de aprendizado ao passo que a DT seria uma medida de não-aprendizado. No entanto, já que o diálogo não se limita apenas à interação professor-aluno, especialmente com os avanços da EAD provendo novas formas de interações entre estudantes, diversos pesquisadores vêm propondo a inclusão de interações/relacionamentos entre alunos no conceito de diálogo (BENSON; SAMARAWICKREMA, 2009; CHEN; WILLITS, 1999; HUANG et al., 2016).

### 2.1.2 Estrutura do curso

A estrutura do curso diz respeito aos elementos do projeto, bem como, divisão do curso em unidades, objetivos, estratégias institucionais e métodos de avaliação. Estrutura transmite a flexibilidade ou rigidez dos elementos do curso. É também responsável pela facilitação ou não-facilitação do diálogo (MOORE, 2008).

Bem como o diálogo, a estrutura do curso é uma variável qualitativa, e a medida da estrutura em um programa EAD é, normalmente, determinada pela natureza dos meios de comunicação empregados, e também pela filosofia e personalidade dos professores, pelas personalidades dos alunos e pelas restrições impostas pelas instituições educacionais (MOORE, 2008).

Em cursos gravados em fitas, discos, ou mesmo cursos televisionados a estrutura é rígida e o diálogo não existe, pois não é possível reorganizar o conteúdo para levar em consideração as interações de um aluno. Em contrapartida cursos por teleconferências, permitem ampla variedade de respostas alternativas do instrutor às perguntas dos participantes. Um curso altamente estruturado não possibilita o diálogo professor-aluno, conseqüentemente a DT entre alunos e professores aumenta. No entanto, o contrário não pode ser generalizado. "...a extensão do diálogo e a flexibilidade da estrutura variam de programa para programa. É esta variação que dá a um programa maior ou menor distância transacional que outro" (MOORE, 2008).

Em um programa com pequena DT os alunos recebem instruções e orientações por meio do diálogo com o instrutor, neste caso é possível ter uma estrutura aberta, que dê respaldo para tais interações. Em programas com maior DT é necessário uma estrutura robusta, materiais didáticos que forneçam todas as orientações, instruções e aconselhamentos que o instrutor puder prever, mas sem a possibilidade de alterações por meio de diálogo aluno-professor (MOORE, 2008).

Temos então que, em programas mais distantes, os alunos precisam se responsabilizar em escolher quais atividades e avaliações serão feitas e quando serão feitas. Mesmo que o curso seja bem estruturado, o estudante, na falta de diálogo, decidirá quais atividades serão realizadas, quando, e qual a importância de cada uma. Sendo assim, quanto maior a DT mais é exigido uma autonomia do aluno (MOORE, 2008).

### 2.1.3 Autonomia do aluno

No período do lançamento da TDT, década de 1970, ela representava a fusão de duas tradições pedagógicas presentes nos anos 1960 que pareciam contraditórias. Uma, a tradição humanística, que valorizava o diálogo aberto, não-estruturado e interpessoal, tanto na educação quanto no aconselhamento. A outra, a tradição behaviorista que valorizava o projeto sistemático da instrução, baseado em objetivos comportamentais com o máximo

de controle do processo de aprendizagem por parte do professor. No início dos anos 1970, a EAD era dominada pela tradição behaviorista. Tanto que, o título do primeiro trabalho sobre a TDT de Moore (1972) foi: “A autonomia do aluno — a segunda dimensão da aprendizagem independente”. Neste trabalho Moore afirmou que: “educadores por correspondência universitários limitavam o potencial do seu método ao negligenciar a habilidade dos alunos em compartilharem a responsabilidade por seus próprios processos de aprendizagem” (MOORE, 2008).

O termo “autonomia do aluno” foi escolhido para descrever os padrões de comportamento de alunos que usavam materiais didáticos e programas de ensino para atingir seus próprios objetivos, à sua maneira e sob seu próprio controle (MOORE, 2008).

Boyd (1996 apud MOORE, 2008) criou uma descrição para o comportamento ideal de uma pessoa emocionalmente independente de um instrutor, uma pessoa que pode abordar assuntos diretamente sem ter um adulto participando de um conjunto de papéis de mediação entre o aluno e a matéria de estudo.

Autonomia do aluno se refere a capacidade de se auto-direcionar. Moore (2008) definiu o estudante autônomo ideal como “a pessoa emocionalmente independente de um professor” e quem “tem capacidade de abordar o assunto estudado diretamente sem a ajuda de um instrutor”. Diferente da estrutura do curso e do diálogo, é um fator que depende apenas do aluno. Um aprendiz pouco autônomo pode precisar de um direcionamento maior e uma estrutura mais rígida (HUANG et al., 2016).

## 2.2 EVASÃO DE ALUNOS NA EAD

O censo mais recente, no período da escrita deste trabalho, realizado pela Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED), juntado dados de 2016, consultou 340 instituições em todo o país, formadoras e fornecedoras de produtos e serviços para EAD. 36 instituições são formadoras e fornecedoras e 28 são exclusivamente fornecedoras, para fins de análise o censo considerou o total de formadoras como 312 instituições. Foram ouvidas 54 instituições públicas federais, 26 instituições públicas estaduais, 6 instituições públicas municipais, 32 instituições do Sistema Nacional de Aprendizagem (SNA): Senai, Sesi, Senac, Senat, Sebrae etc., 106 instituições privadas sem fins lucrativos, 14 órgãos públicos ou instituições do governo e 10 organizações não governamentais (ONGs). Neste censo foram contabilizados mais de 550 mil alunos em cursos regulamentados totalmente a distância, mais de 200 mil em cursos regulamentados semipresenciais, quase 2 milhões em cursos livres não corporativos e mais de 1,25 milhões em cursos livres corporativos (ABED, 2017).

De acordo com o Censo EAD.BR 2016 as taxas de evasão informadas pelos respondentes recaíram principalmente entre 11% e 25%. O censo também revelou que entre os

respondentes, as taxas de evasão dos cursos semipresenciais tem taxa de evasão menor que cursos totalmente a distância. A Tabela 1 compara os índices dos 4 últimos censos realizados pela ABED (ABED, 2014; ABED, 2015; ABED, 2016; ABED, 2017)

**Tabela 1** – Taxas de evasão ao longo dos anos segundo o censo realizado pela ABED

Taxas de evasão declaradas	Percentuais de instituições declarantes, por faixa			
	2013	2014	2015	2016
Até 25%	65%	50%	53%	58%
Entre 26 e 50%	24%	38%	40%	19%
Acima de 50%	2%	2%	7%	1%
Não declararam	9%	10%	-	22%

**Fonte:** ABED (2014), ABED (2015), ABED (2016), ABED (2017)

Entre os motivos para evasão investigados e declarados no censo, questões financeiras e falta de tempo foram os citados como os que geram maior evasão. Houve uma parcela considerável de respondentes que acredita que a evasão não é um problema em cursos totalmente a distância pois os participantes podem sempre retornar.

Em cursos livres o motivo mais citado foi a falta de tempo, e também grande parte dos respondentes acredita que os alunos de cursos livres não corporativos sempre podem retornar.

O Censo EAD.BR 2016 apontou que cursos presenciais, semipresenciais e corporativos possuem mecanismos que vão além do conteúdo e da interação online com professores para manter seus alunos engajados. Já os cursos totalmente a distância e cursos livres não corporativos dependem apenas da experiência do aluno com o conteúdo e com seus professores e tutores.

A Tabela 2 apresenta dados dos indicadores da evasão segundo o Mapa do Ensino Superior no Brasil Edições 2015 e 2016, que foram publicados pelo Sindicato das Empresas Mantenedoras do Ensino Superior (SEMESP) feito com base nos dados do INEP dos anos 2013 e 2014.

**Tabela 2** – Taxas de evasão em cursos superiores presenciais e a distância

Ano	Cursos presenciais		Cursos a Distância	
	IES públicas	IES privadas	IES públicas	IES privadas
2013	65%	50%	53%	58%
2014	24%	38%	40%	19%

**Fonte:** SEMESP (2015), SEMESP (2016)

Segundo o trabalho de Ribeiro (2005 apud PAZ; CAZELLA, 2017) a evasão em instituições de ensino superior (IES) é um tema complexo na gestão universitária no Brasil. E, segundo Costa et al. (2012 apud PAZ; CAZELLA, 2017), um grave problemas das universidades brasileiras é o aumento das taxas de evasão escolar.

Manhães et al. (2011) identificaram que a descoberta precoce de grupos de estudantes com risco de evasão é condição importante para reduzir tal problema pois possibilita proporcionar algum tipo de atendimento personalizado para a situação de cada aluno. Ainda segundo Manhães et al. (2011), os processos de identificação desses grupos à época eram manuais e sujeitos a falhas e dependiam primordialmente da experiência do docente.

Motivado pelos problemas elencados acima este trabalho se baseia em técnicas de mineração de dados e aprendizado de máquina (AM) para tentar categorizar, previamente, o comportamento de alunos da EAD na Univasf e mitigar os problemas da evasão escolar.

### 2.3 RELAÇÃO ENTRE A DISTÂNCIA TRANSACIONAL E A EVASÃO EM CURSOS A DISTÂNCIA

Pela sua definição, a distância transacional é um dos fatores que pode gerar maior dificuldade no engajamento significativo e na comunicação do estudante no ambiente de aprendizagem (GOEL et al., 2012). Além de Moore (2008), outros autores afirmaram que quanto maior for a distância transacional, maior a possibilidade de ocorrência de problemas como atritos, insatisfações e abandono de cursos (ZHANG, 2003; STEINMAN, 2007; HORZUM, 2011; MBWESA, 2014; PAUL et al., 2015).

Zhang (2003), em sua tese de doutorado, demonstrou a existência de uma correlação negativa entre a distância transacional e o envolvimento dos alunos com a sua aprendizagem, assim como com a sensação de satisfação e a intenção do aluno em persistir no seu curso on-line.

Os elementos da distância transacional são preditores do engajamento e da satisfação dos alunos em cursos on-line, o que, de certa forma, são elementos relacionados com a decisão de permanecer ou abandonar o curso, segundo a revisão de Paul et al. (2015) do trabalho de Zhang (2003).

Para Steinman (2007), as percepções dos alunos de cursos on-line podem ser negativas se eles experimentam grande distância transacional com o instrutor e com outros alunos, podendo ainda influenciar sua decisão de permanecer ou abandonar o curso. Uma vez que a distância transacional afeta a satisfação e retenção dos alunos, esse conceito é visto como um importante tópico de discussão sobre evasão em cursos on-line.

A obtenção dos construtos da distância transacional pode refletir uma condição ou um estado de um curso no tempo de sua execução, permitindo, por exemplo, que professores e tutores notem um distanciamento exagerado de determinados alunos e consigam intervir

no sentido de prevenir ou reverter situações de evasão de alunos do curso (HORZUM, 2011).

Em sua pesquisa, Mbwesa (2014), procurou estabelecer os construtos da distância transacional como estimadores da satisfação dos alunos em um curso a distância. De acordo com os resultados do estudo, as distâncias transacionais verificadas entre aluno-aluno, aluno-professor e aluno-conteúdo foram preditores importantes da satisfação percebida dos alunos com os cursos por EAD.



### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 SEÇÃO DE EXEMPLO 1**

##### **3.1.1 Subseção de exemplo 1 - Referenciando seções**

## 4 RESULTADOS

### 4.1 SEÇÃO DE EXEMPLO 1 - CÓDIGOS

#### 4.1.1 Subseção de exemplo 1 - Inserindo trechos de códigos

O nosso querido Leonardo Cavalcante providenciou um comando que deixa nossos trechos de códigos bonitinhos e gera um elemento pré-textual de Lista de Códigos.

Os códigos são adicionados através do comando seguinte:

`\sourcecode{ Descrição }{Label}{Linguagem}{Arquivo com extensão}`

Um exemplo pode ser visto no código 1 abaixo.

**Código 1** – Configuração do intervalo de execução no Script Agendador

```
1 cron.schedule('*/15 * * * *', function(){
2     const { fork } = require('child_process');
3     const forked = fork('client.js');
4 });
```

**Fonte:** O autor

### 4.2 SEÇÃO DE EXEMPLO 2 - LISTAS

#### 4.2.1 Subseção de exemplo 2 - Lista de itens

Existem alguns tipos de listas no Latex, iremos exemplificar a lista sem numeração (seção 4.2.1.1), a lista enumerada (seção 4.2.1.2) e a lista mista (seção 4.2.1.3). As listas podem ser encadeadas de diversas maneiras, de acordo com a necessidade do autor.

##### 4.2.1.1 Subsubseção de exemplo 1 - Lista sem numeração

Este é um exemplo de lista sem numeração.

- **Cadastrar usuário**

- Atores

- \* Usuário

- Fluxo de eventos primário

- \* o usuário deve se cadastrar informando seu nome, *e-mail* e senha;

- \* a API armazena os dados do usuário;
- \* o usuário é liberado para realizar o *login*.
- Fluxo alternativo
  - \* o usuário desiste de se cadastrar e cancela o caso de uso clicando no botão voltar.

#### 4.2.1.2 Subsubseção de exemplo 2 - Lista enumerada

Este é um exemplo de lista enumerada.

1. O Usuário deseja ver o histórico das variáveis climáticas, então através da interface de usuário escolhe o período ao qual o histórico se refere;
2. A aplicação solicita à API através de uma requisição HTTP contendo o momento de início e o momento do fim do período em seus parâmetros;
3. A API recebe a solicitação e se comunica com a base de dados, então requiere as informações quem possuem a data de leitura no intervalo escolhido;
4. A base de dados retorna os dados em formato Json para a API;
5. A API responde à requisição retornando os dados, também em formato Json, para a aplicação cliente;
6. A aplicação cliente renderiza os gráficos utilizando o conjunto de dados obtidos.

#### 4.2.1.3 Subsubseção de exemplo 3 - Lista mista

Este é um exemplo de lista mista.

- **Cadastrar usuário**

- Atores
  - \* Usuário
- Fluxo de eventos primário
  1. o usuário deve se cadastrar informando seu nome, *e-mail* e senha;
  2. a API armazena os dados do usuário;
  3. o usuário é liberado para realizar o *login*.
- Fluxo alternativo
  - \* o usuário desiste de se cadastrar e cancela o caso de uso clicando no botão voltar.

- **Visualizar dados atuais**

- Atores
  - \* Usuário
- Pré-condições
  - \* o usuário deve estar autenticado
- Fluxo de eventos primário
  1. o usuário deve efetuar o *login* informando o *e-mail* e a senha;
  2. caso o usuário não seja autenticado, o sistema informa a respeito de credenciais inválidas e encerra o caso de uso;
  3. a API autentica o usuário;
  4. o usuário é liberado para visualizar os dados atuais dos sensores da estação;
  5. após a visualização o usuário pode finalizar o caso de uso ou efetuar uma nova consulta se desejar.
- Fluxo alternativo
  - \* o usuário desiste de visualizar os dados atuais e cancela o caso de uso clicando no botão voltar.

- **Visualizar histórico**

- Atores
  - \* Usuário
- Pré-condições
  - \* o usuário deve estar autenticado
- Fluxo de eventos primário
  1. o usuário deve efetuar o *login* informando o *e-mail* e a senha;
  2. caso o usuário não seja autenticado, o sistema informa a respeito de credenciais inválidas e encerra o caso de uso;
  3. a API autentica o usuário;
  4. o usuário é liberado para escolher qual período cujo histórico será exibido;
  5. o usuário seleciona as variáveis a serem exibidas no gráficos de linhas;
  6. após a visualização do histórico o usuário pode finalizar o caso de uso se desejar.
- Fluxo alternativo
  1. após a escolha do período de exibição do histórico o usuário pode voltar para a tela anterior e escolher um novo período;

2. o histórico é exibido para o usuário;
  3. após a visualização do histórico o usuário pode finalizar o caso de uso ou efetuar uma nova consulta se desejar.
- Fluxo alternativo
1. o usuário desiste de visualizar o histórico e cancela o caso de uso clicando no botão voltar.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

### 5.1 TRABALHOS FUTUROS

Nunc velit. Nullam elit sapien, eleifend eu, commodo nec, semper sit amet, elit. Nulla lectus risus, condimentum ut, laoreet eget, viverra nec, odio. Proin lobortis. Curabitur dictum arcu vel wisi. Cras id nulla venenatis tortor congue ultrices. Pellentesque eget pede. Sed eleifend sagittis elit. Nam sed tellus sit amet lectus ullamcorper tristique. Mauris enim sem, tristique eu, accumsan at, scelerisque vulputate, neque. Quisque lacus. Donec et ipsum sit amet elit nonummy aliquet. Sed viverra nisl at sem. Nam diam. Mauris ut dolor. Curabitur ornare tortor cursus velit.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. **CENSO EAD.BR 2013**. 2014. Disponível em: <[http://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO\\_EAD\\_2013\\_PORTUGUES.pdf](http://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO_EAD_2013_PORTUGUES.pdf)>. Acesso em: 13 jan. 2019. Citado na página 21.
- \_\_\_\_\_. **CENSO EAD.BR 2014**: Relatório analítico da aprendizagem a distância no brasil. 2015. Disponível em: <[http://www.abed.org.br/censoead2014/CensoEAD2014\\_portugues.pdf](http://www.abed.org.br/censoead2014/CensoEAD2014_portugues.pdf)>. Acesso em: 13 jan. 2019. Citado na página 21.
- \_\_\_\_\_. **CENSO EAD.BR 2015**: Relatório analítico da aprendizagem a distância no brasil. 2016. Disponível em: <[http://abed.org.br/arquivos/Censo\\_EAD\\_2015\\_POR.pdf](http://abed.org.br/arquivos/Censo_EAD_2015_POR.pdf)>. Acesso em: 13 jan. 2019. Citado na página 21.
- \_\_\_\_\_. **CENSO EAD.BR 2016**: Relatório analítico da aprendizagem a distância no brasil. 2017. Disponível em: <[http://abed.org.br/censoead2016/Censo\\_EAD\\_2016\\_portugues.pdf](http://abed.org.br/censoead2016/Censo_EAD_2016_portugues.pdf)>. Acesso em: 13 jan. 2019. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.
- BENSON, R.; SAMARAWICKREMA, G. Addressing the context of e-learning: using transactional distance theory to inform design. **Distance Education**, Taylor & Francis, v. 30, n. 1, p. 5–21, 2009. Citado na página 18.
- BOYD, R. D.; APPS, J. W. Redefining the discipline of adult education. **The AEA Handbook Series in Adult Education**, Jossey-Bass,, 1980. Citado na página 17.
- CABAU, N. C. F.; COSTA, M. L. F. A teoria da distância transacional: um mapeamento de teses e dissertações brasileiras (the theory of transactional distance: a mapping of brazilian theses and dissertations). **Revista Eletrônica de Educação**, v. 12, n. 2, p. 431–447, 2018. Citado na página 18.
- CHEN, Y.-J.; WILLITS, F. K. Dimensions of educational transactions in a videoconferencing learning environment. **American Journal of Distance Education**, Taylor & Francis, v. 13, n. 1, p. 45–59, 1999. Citado na página 18.
- COSTA, S. S. da; CAZELLA, S.; RIGO, S. J. Minerando dados sobre o desempenho de alunos de cursos de educação permanente em modalidade ead: Um estudo de caso sobre evasão escolar na una-sus. **RENOTE**, v. 12, n. 2, 2012. Citado na página 21.
- DEWEY, J.; BENTLEY, A. F. **Knowing and the known**. [S.l.]: Beacon Press Boston, 1960. Citado na página 17.
- GOEL, L.; ZHANG, P.; TEMPLETON, M. Transactional distance revisited: Bridging face and empirical validity. **Computers in Human Behavior**, Elsevier, v. 28, n. 4, p. 1122–1129, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 22.
- HORZUM, M. B. Developing transactional distance scale and examining transactional distance perception of blended learning students in terms of different variables. **Educational sciences: Theory and practice**, ERIC, v. 11, n. 3, p. 1582–1587, 2011. Citado na página 22.

HUANG, X. et al. Understanding transactional distance in web-based learning environments: An empirical study. **British Journal of Educational Technology**, Wiley Online Library, v. 47, n. 4, p. 734–747, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 20.

MANHÃES, L. M. B. et al. Previsão de estudantes com risco de evasão utilizando técnicas de mineração de dados. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE**, 2011. Citado na página 22.

MBWESA, J. K. Transactional distance as a predictor of perceived learner satisfaction in distance learning courses: A case study of bachelor of education arts program, university of nairobi, kenya. **Journal of Education and Training Studies**, v. 2, n. 2, p. 176–188, 2014. Citado na página 22.

MOORE, M. G. Learner autonomy: The second dimension of independent learning. **Convergence**, International Council for Adult Education, v. 5, n. 2, p. 76, 1972. Citado na página 20.

\_\_\_\_\_. The theory of transactional distance. In: **Handbook of distance education**. [S.l.]: Routledge, 1973, 1993, 2013. Citado na página 17.

\_\_\_\_\_. Teoria da distância transacional. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 1, n. 0, 2008. ISSN 1806-1362. Disponível em: <<http://seer.abed.net.br/index.php/RBAAD/article/view/111>>. Citado 5 vezes nas páginas 17, 18, 19, 20 e 22.

PAUL, R. C. et al. Revisiting zhang's scale of transactional distance: Refinement and validation using structural equation modeling. **Distance Education**, Taylor & Francis, v. 36, n. 3, p. 364–382, 2015. Citado na página 22.

PAZ, F.; CAZELLA, S. Identificando o perfil de evasão de alunos de graduação através da mineração de dados educacionais: um estudo de caso de uma universidade comunitária. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.: s.n.], 2017. v. 6, n. 1, p. 624. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.

RIBEIRO, M. A. O projeto profissional familiar como determinante da evasão universitária: um estudo preliminar. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, v. 6, n. 2, p. 55–70, 2005. Citado na página 21.

RUMBLE, G. **The planning and management of distance education**. [S.l.]: Croom Helm, 1986. Citado na página 18.

SINDICATO DAS MANTENEDORAS DO ENSINO SUPERIOR. **Mapa do Ensino Superior no Brasil — 2015**. 2015. Disponível em: <<http://convergenciacom.net/pdf/mapa-ensino-superior-brasil-2015.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2019. Citado na página 21.

\_\_\_\_\_. **Mapa do Ensino Superior no Brasil — 2016**. 2016. Disponível em: <[http://convergenciacom.net/pdf/mapa\\_ensino\\_superior\\_2016.pdf](http://convergenciacom.net/pdf/mapa_ensino_superior_2016.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2019. Citado na página 21.

STEINMAN, D. Educational experiences and the online student. **TechTrends**, Springer, v. 51, n. 5, p. 46–52, 2007. Citado na página 22.



ZHANG, A. M. **Transactional distance in web-based college learning environments: Toward measurement and theory construction.** [S.l.]: Virginia Commonwealth University, 2003. Citado na página 22.

## ANEXO A – COMANDOS SERIAIS DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA VANTAGE VUE™

**Tabela 3** – Comandos seriais suportados pela estação meteorológica *Vantage Vue™*

Instrução	Descrição
<b>Comandos de teste</b>	
<b>TESTE</b>	Envia a <i>string</i> "TEST\n"de volta
<b>WRD</b>	Responde com o tipo de estação meteorológica
<b>RXCHECK</b>	Responde com o diagnóstico do Console
<b>RXTEST</b>	Muda a tela do console de " <i>Receiving from</i> " para tela de dados atuais
<b>VER</b>	Responde com a data do <i>firmware</i>
<b>RECEIVERS</b>	Responde com a lista das estações que o console "enxerga"
<b>NVER</b>	Responde com a versão do <i>firmware</i>
<b>Comandos de dados atuais</b>	
<b>LOOP</b>	Responde com a quantidade de pacotes especificada a cada 2s
<b>LPS</b>	Responde a cada 2s com a quantidade de pacotes diferentes especificada
<b>HILOWS</b>	Responde com todo os dados de <i>high/low</i>
<b>PUTRAIN</b>	Seta a quantidade anual de precipitação
<b>PUTET</b>	Seta a quantidade anual de evapotranspiração
<b>Comandos de <i>download</i></b>	
<b>DMP</b>	Faz o <i>download</i> de todo o arquivo de memória
<b>DMAFT</b>	Faz o <i>download</i> de todo o arquivo de memória após a data especificada
<b>Comandos da EEPROM</b>	
<b>GETEE</b>	Lê toda a memória EEPROM
<b>EEWR</b>	Escreve um <i>byte</i> de dados à partir do endereço especificado
<b>EERD</b>	Lê a quantidade de dados especificada iniciando no endereço especificado
<b>EEBWR</b>	Escreve os dados na EEPROM
<b>EEBRD</b>	Lê os dados da EEPROM
<b>Comandos de calibração</b>	
<b>CALED</b>	Envia os dados da temperatura e umidade corrente para atribuir à calibração
<b>CALFIX</b>	Atualiza o <i>display</i> quando os números de calibração mudam
<b>BAR</b>	Seta os valores da elevação e o <i>offset</i> do barômetro quando a localização é alterada
<b>BARDATA</b>	Mostra os valores atuais da calibração do barômetro

Continua na próxima página

Tabela 3 – Continuação da página anterior

Instrução	Descrição
<b>Comandos de limpeza</b>	
<b>CLRLOG</b>	Limpa todo o arquivo de dados
<b>CLRALM</b>	Limpa todos os limiares dos alarmes
<b>CLRCAL</b>	Limpa todos os <i>offsets</i> da calibração da temperatura e da umidade
<b>CLRGRA</b>	Limpa o gráfico do console
<b>CLRVAR</b>	Limpa o valor da precipitação ou da evapotranspiração
<b>CLRHIGHS</b>	Limpa todos os valores de pico diários, mensais ou anuais
<b>CLRLOWS</b>	Limpa todos os valores de mínimos diários, mensais ou anuais
<b>CLRBITS</b>	Limpa os <i>bits</i> de alarme ativos
<b>CLRDATA</b>	Limpa todos os dados atuais
<b>Comandos de configuração</b>	
<b>BAUD</b>	Atribui o valor do <i>baudrate</i> do console
<b>SETTIME</b>	Define a data e a hora do console
<b>GAIN</b>	Define o ganho do receptor de rádio
<b>GETTIME</b>	Retorna a hora e a data atual do console
<b>SETPER</b>	Define o intervalo de arquivamento
<b>STOP</b>	Desabilita a criação dos registros
<b>START</b>	Habilita a criação dos arquivos
<b>NEWSETUP</b>	Reinicia o console após alguma configuração nova
<b>LAMPS</b>	Liga ou desliga as lâmpadas do console

Fonte – ??) (Traduzido).