

Artigo Original

Taxa de engajamento em disciplinas ministradas na modalidade a distância: um estudo de caso

Engagement rate in distance education courses: a case study

Tasa de compromiso en disciplina enseñada en modalidad a distancia: un caso de estudio

Alex Rodrigo dos Santos Sousa¹

Resumo

O monitoramento do engajamento de alunos em disciplinas ministradas na modalidade a distância é de extrema importância para que o professor tutor da disciplina e a instituição de ensino superior possam definir estratégias, que aumentem tal engajamento como forma de tentar motivar os discentes e minimizar evasões, uma das principais preocupações de instituições que oferecem cursos na modalidade a distância. Propomos neste trabalho uma medida estatística descritiva denominada taxa de engajamento, que permite uma análise quantitativa do envolvimento dos discentes em disciplinas a distância por meio do uso de estatísticas de acessos e desempenhos dos alunos em unidades de aprendizagem. Trata-se de uma medida de fácil cálculo, implementação computacional e interpretação, flexível quanto à escolha das variáveis a serem consideradas no seu cálculo, assim como suas importâncias relativas, e robusta estatisticamente quanto a valores atípicos que podem afetar a realidade do grau de engajamento dos alunos. Procedimentos

¹ Centro Universitário Campo Limpo Paulista. Rua Guatemala, 167, Jardim América, Campo Limpo Paulista, SP, Brasil. alex.sousa@faccamp.br

de extração, tabulação e manipulação dos dados, além do cálculo explícito da taxa de engajamento são apresentados. Aplicamos a medida proposta em dados reais de acessos e desempenho de alunos em disciplinas de graduação a distância, do Centro Universitário Campo Limpo Paulista, SP, obtidos no primeiro semestre letivo de 2019.

Palavras-chave: Educação a distância. Ensino Superior. Taxa de engajamento. Acessos.

Abstract

Students engagement supervision in distance education courses is extremely important for tutors and universities to define strategies to improve such engagement as a way to motivate students and minimize evasion, this last one of the most issues of institutions that offer distance education courses. We propose a statistical descriptive measure called engagement rate, which allows a quantitative analysis of engagement in courses through the use of students accesses and performances statistics. The proposed engagement rate is easy for calculation, computational implementation and interpretation and flexible with the choice of variables to be considered in its calculus and their weights. Moreover, it is statistically robust against outliers that can affect the reality of the students engagement. Procedures of data extraction, tabulation and manipulation and explicit calculus are presented. Application of the proposed measure in a distance education undergraduate course dataset collected during first academic semester of 2019 at Campo Limpo Paulista University is done.

Keywords: Distance education. Engagement rate. Undergraduate. Access Number.

Resumen

El monitoreo del compromiso de los estudiantes en las disciplinas que se enseñan en la modalidad a distancia es extremadamente importante para que el maestro tutor de la disciplina y la institución de educación superior puedan definir estrategias que aumenten dicho

compromiso como una forma de tratar de motivar a los estudiantes y minimizar el abandono escolar, una de las principales preocupaciones de las instituciones que ofrecen cursos de educación a distancia. En este trabajo, proponemos una medida estadística práctica llamada tasa de compromiso, que permite un análisis cuantitativo de la participación de los estudiantes en disciplinas de aprendizaje a distancia mediante el uso de estadísticas de acceso y el rendimiento de los estudiantes en las unidades de aprendizaje. Es una medida de fácil cálculo, implementación computacional e interpretación, flexible en la elección de variables a considerar en su cálculo, así como su importancia relativa y estadísticamente robusto en términos de valores atípicos que pueden afectar la realidad del grado de compromiso de los estudiantes. . Se presentan procedimientos para la extracción, tabulación y manipulación de datos, además del cálculo explícito de la tasa de compromiso. Aplicamos la medida propuesta a datos reales del acceso y rendimiento de los estudiantes en cursos de graduación a distancia obtenidos en el primer semestre académico de 2019 en el Centro Universitario Campo Limpo Paulista, SP.

Palabras-clave: Educacion a distancia. Tasa de compromiso. Graduacion. Numero de acceso.

I. Introdução

A modalidade de educação a distância (EaD) está em crescente desenvolvimento no Brasil e a sua presença na educação superior tem sido cada vez maior com o passar dos anos, seja por meio de cursos de graduação e pós-graduação a distância ou por disciplinas a distância em cursos de graduação e pós-graduação presenciais. De fato, a modalidade EaD foi regulamentada no Brasil, em 1996, com a edição das Leis de Diretrizes e Bases (Lei 9.394/96) e, desde 1999, o Ministério da Educação credencia instituições de ensino superior (IES) a ofertarem cursos EaD a nível de graduação e pós-graduação. Segundo dados do Censo da Educação Superior de 2018, disponível na Sinopse Estatística da Educação Superior, do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), há 3.177 cursos de graduação na modalidade a distância no Brasil, o que representa 8,4%

dos cursos de graduação no país. Além disso, foram registradas no mesmo ano 2.056.511 matrículas, o que representa 24,3% das matrículas em cursos de graduação no país.

Um dos principais desafios das instituições de ensino superior é monitorar e aumentar, sempre que possível, o engajamento dos alunos nas disciplinas a distância, isto é, o grau de envolvimento do discente no curso, como uma tentativa de minimizar evasões de cursos ou desistências em disciplinas. De fato, a evasão em cursos de ensino superior na modalidade EaD tem sido uma das principais preocupações das IES. Segundo o Censo EAD.BR de 2018 da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED), 40,7% dos cursos de ensino totalmente a distância apresentam taxa de evasão entre 21% e 50%. É consenso que os motivos para evasão são diversos e muitos estudos recentes têm sido direcionados à compreensão deste fenômeno. NETTO et al. (2012) apontam que os principais motivos para evasão são os financeiros, a falta de tempo, a não adaptação ao método, acreditar que o método EaD é mais fácil e a obrigatoriedade das provas presenciais. SILVA et al. (2015) propuseram um modelo de predição de evasão com base na interação de alunos em fóruns de discussões de ambientes virtuais. FILHO e MIRANDA (2016) constataram que a falta de tempo foi o fator que mais ocasionou evasão em um estudo em cursos EaD em um pólo alvo. GOMES (2019) reflete o papel da tutoria para evitar a evasão e, entre possíveis ações dos tutores sugeridas, está o diagnóstico destes sobre a não utilização do ambiente virtual pelo discente. Neste sentido, o papel do tutor quanto a este diagnóstico pode ser facilitado com a existência de uma medida quantitativa de interação do discente numa dada disciplina ou curso, isto é, uma medida descritiva de engajamento dos alunos em cursos ou disciplinas ministrados a distância.

Há na literatura nacional e internacional, diversos estudos recentes sobre engajamento e desempenho dos alunos em disciplinas específicas ou cursos a distância. COATES (2007) propôs um modelo tipológico de engajamento de alunos em disciplinas online e presenciais, BEER et al. (2010) realizaram uma análise exploratória de dados relacionados a tempo de permanência na plataforma, número de visitas na mesma e participações em fóruns de discussões, disponíveis em plataformas

de cursos *online* para análise de engajamento de alunos na *Central Queensland University*, Austrália. ROBINSON e HULLINGER (2010) utilizaram dimensões de engajamento definidas pela *National Survey of Student Engagement* (NSSE) dos Estados Unidos e Canadá para avaliar o engajamento em cursos online de três universidades americanas. BOLLIGER e HALUPA (2018) avaliaram o engajamento de alunos em cursos online em três universidades privadas americanas com base na percepção dos próprios alunos. SILVA et. al. (2015) e SILVA e SALES (2019) desenvolveram sistemas computacionais de monitoramento de ações e interações de discentes em ambientes virtuais, denominados por WebMonitor e Alert-LV respectivamente. MARTINS e RIBEIRO (2018) estabeleceram 60 fatores de engajamento subdivididos em 11 dimensões. GALVÃO et al. (2018) realizaram uma análise quantitativa de desempenho de estudantes no ambiente virtual Moodle com base em medidas estatísticas descritivas e gráficos de desempenhos nas atividades propostas no ambiente com o objetivo de monitorar o engajamento dos discentes. MUNTEAN (2011), VAIBHAV e GUPTA (2015) e FILATRO et. al. (2019) avaliaram a gamificação como uma forma de aumentar o engajamento de alunos em cursos EaD. Por fim, em termos de avaliação de desempenho de alunos, GOTTARDO et al. (2012) e RODRIGUES et al. (2013) aplicaram modelos estatísticos de séries temporais e regressão linear, respectivamente, para prever o desempenho de alunos em cursos a distância, entre outros estudos.

Apesar de considerarem e estudarem fatores mais amplos que influenciam no engajamento do discente em relação aos fatores considerados neste trabalho, os estudos acima citados não apresentam uma medida quantitativa única para se avaliar tal engajamento. Assim, a existência de uma medida quantitativa descritiva de engajamento dos alunos, em uma dada disciplina a distância, pode ser de extrema importância para tal monitoramento. Propomos neste trabalho uma medida prática de engajamento dos alunos em uma disciplina a distância, composta por unidades de aprendizagem da empresa SAGAH (Soluções Educacionais Integradas), que chamaremos de Taxa de Engajamento. A Taxa de Engajamento proposta considera, para seu cálculo, medidas de acesso dos alunos nas unidades de aprendizagem e medidas de desempenho dos mesmos, nos exercícios propostos nessas unidades.

Essas medidas são fornecidas nos Relatórios Analíticos das unidades de aprendizagem da SAGAH e formam os fatores que levaremos em consideração para o engajamento. Assim, acreditamos que o engajamento dos alunos na disciplina não depende somente dos acessos às componentes, mas também de um desempenho satisfatório nos exercícios. Uma medida alta de engajamento deve ser composta por altos índices de acessos dos alunos no ambiente virtual, assim como, um bom rendimento nos exercícios.

Além de ser uma medida de fácil interpretação, a Taxa de Engajamento apresenta algumas características que motivam sua aplicação. Ela é flexível quanto à escolha das componentes da unidade que serão consideradas no cálculo e quanto aos pesos atribuídos a cada componente, conjuntamente com o desempenho dos alunos nos exercícios. Adicionalmente, como será descrito, a Taxa de Engajamento é estatisticamente robusta quanto a valores atípicos, uma vez que utiliza como medida de tendência central a mediana estatística.

Desta forma, o presente artigo tem como objetivos propor uma medida descritiva de engajamento de discentes em disciplinas ou cursos ministrados a distância e apresentar sua forma de cálculo, suas características e interpretações para que possa ser utilizada como uma ferramenta de auxílio para professores tutores no monitoramento do envolvimento de discentes no ambiente virtual.

Organizamos o artigo como segue: a Seção 2 apresenta a extração, tabulação e manipulação dos dados, apresenta a metodologia estatística utilizada e define a Taxa de Engajamento. A Seção 3 apresenta uma aplicação do uso da Taxa de Engajamento na análise de engajamento de alunos em disciplinas do curso a distância de Bacharelado em Engenharia de Produção do Centro Universitário Campo Limpo Paulista (UNIFACCAMP). Conclusões e perspectivas de estudos futuros são apresentadas na Seção 4.

2. Materiais e métodos

2.1. Caracterização de uma Unidade de Aprendizagem da SAGAH

O Centro Universitário Campo Limpo Paulista (UNIFACCAMP) utiliza, em seus cursos da modalidade a distância, as Unidades de Aprendizagem (UA) da SAGAH. Desta forma, como faremos uso dos dados fornecidos nessas unidades de aprendizagem, torna-se necessária a sua caracterização. Enfatizamos que a taxa de engajamento a ser proposta, apesar de utilizar como referência os conteúdos da unidade de aprendizagem da SAGAH, pode ser facilmente aplicada ou redefinida para outros tipos de estruturas de aulas em disciplinas ministradas a distância, desde que os dados necessários para seu cálculo sejam disponibilizados de alguma forma.

As unidades de aprendizagem (UA) da SAGAH possuem oito componentes que formam o que chamamos de trilha. O Quadro 1 apresenta uma breve descrição de cada componente.

Quadro 1: Componentes de uma unidade de aprendizagem da SAGAH e suas descrições.

Componente da Trilha	Descrição
Apresentação	Apresentação da UA, com seus objetivos e aptidões a serem obtidas pelo discente.
Desafio	Proposição de um problema aplicado relacionado ao tema da UA.
Infográfico	Resumo gráfico do conteúdo.
Conteúdo do Livro	Material escrito sobre o conteúdo. Tipicamente um capítulo ou seção de um livro.
Dica do professor	Vídeo curto sobre o conteúdo.
Exercícios	Proposição de cinco exercícios sobre o conteúdo.
Na Prática	Aplicação prática do conteúdo.
Saiba Mais	Material complementar sobre o conteúdo. Tipicamente vídeos, artigos ou links de sites.

Fonte: o autor.

Para o professor tutor da disciplina, a SAGAH disponibiliza, nos Relatórios Analíticos da unidade, estatísticas de acesso às componentes da trilha (número total de acessos e número de discentes que acessaram cada componente), tempo de permanência do discente em cada componente e seu desempenho nos exercícios propostos. Tais estatísticas serão as informações necessárias para o cálculo da Taxa de Engajamento proposta.

2.2. Extração e Tabulação dos Dados

Nesta subseção e na próxima, detalharemos a organização e manipulação dos dados necessários para o cálculo da taxa de engajamento a ser proposta. Tais procedimentos podem ser feitos manualmente ou, preferencialmente, por meio de planilhas eletrônicas. A descrição será feita de forma genérica, por meio de notações matemáticas e subíndices, porém, as aplicações feitas na Seção 3, em dados reais, ilustrarão as variáveis aqui definidas.

Consideremos genericamente uma disciplina com n estudantes e com J unidades de aprendizagem, $n, J \in \mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$, isto é, n e J são números de contagem. Para cada unidade de aprendizagem da SAGAH é possível obter no Relatório Analítico de Acessos e no Relatório Analítico de Exercícios os números de estudantes que acessaram cada componente da trilha, assim como as porcentagens de estudantes que acertaram cada um dos cinco exercícios da unidade, respectivamente. Desta forma, podemos construir as Tabelas 1 e 2 descritas genericamente a seguir, que compõem as matrizes com os dados necessários extraídos.

Tabela 1: Matriz genérica com os números de estudantes que acessaram as componentes da trilha das unidades de aprendizagem (UA) da disciplina.

Componente da trilha\UA	1	2	...	J
1	N_{11}	...	...	N_{1j}
2	.		...	.
.
.
8	N_{81}	...	...	N_{8j}

Fonte: o autor.

A Tabela 1 contém os dados dos números de estudantes que acessaram cada componente da trilha das UAs, em que as componentes das trilhas foram numeradas de 1 a 8 e

N_{ij} : número de estudantes que acessaram a componente da trilha i da unidade de aprendizagem j , $i=1, \dots, 8$ e $j=1, \dots, J$.

Temos o subíndice i , que refere-se à componente da trilha e o subíndice j , que indica as UA consideradas. Assim, por exemplo, N_{11} representa o número de estudantes que acessaram a primeira componente da trilha, Apresentação, na unidade de aprendizagem 1 da disciplina, N_{12} representa o número de estudantes que acessaram a mesma componente, mas na unidade de aprendizagem 2 da disciplina, e assim por diante.

A Tabela 2 contém os dados referentes às porcentagens de acertos dos alunos em cada um dos cinco exercícios propostos, também para cada UA.

Tabela 2: Matriz genérica com as porcentagens de acerto dos estudantes de cada exercício das unidades de aprendizagem da disciplina.

Exercício\UA	1	2	...	J
1	P_{11}	...	...	P_{1J}
2	.		...	.
.
.
5	P_{51}	...	...	P_{5J}

Fonte: o autor.

Em que:

P_{lj} : porcentagem de acertos do exercício l da unidade de aprendizagem j , $l=1, \dots, 5$ e $j=1, \dots, J$.

Temos aqui que o subíndice l indica o exercício e o subíndice j a UA considerados. Assim, por exemplo, P_{11} representa a porcentagem dos estudantes que acertaram o exercício 1 da unidade de aprendizagem 1 da disciplina e assim por diante.

As Tabelas 1 e 2 constituem, portanto, o conjunto de dados disponibilizados pela SAGAH necessários para o cálculo da Taxa de Engajamento proposta.

2.3. Manipulação dos dados e Cálculo da Taxa de Engajamento

A partir das Tabelas 1 e 2, escolhemos F fatores que serão considerados para o cálculo da Taxa de Engajamento, $F \in \{1, \dots, 9\}$, isto é, podemos ter de um a nove fatores determinados. Estes fatores devem ser escolhidos por critério de importância, julgada pela instituição, em relação ao engajamento dos discentes na disciplina, isto é, componentes da trilha que são essenciais para o pleno estudo do conteúdo. Destes F fatores, propomos que um deles seja a porcentagem média

de acerto dos exercícios por unidade de aprendizagem e, os $F - 1$ restantes sejam os acessos às componentes da trilha escolhidas para o cálculo. Permitimos desta forma que todas as componentes da trilha sejam consideradas no cálculo da Taxa de Engajamento ou apenas um subconjunto dela. De acordo com a escolha dos fatores, podemos construir a Tabela 3 composta pelas porcentagens de estudantes, que acessaram cada componente escolhida da trilha como fator em cada UA, as porcentagens médias de acerto dos exercícios por UA e as medianas de cada fator da tabela.

Tabela 3: Matriz genérica com as porcentagens de estudantes que acessaram cada fator escolhido da UA, porcentagens médias de acerto dos exercícios e suas medianas por fator.

Fator\UA	1	2 ...	J	Mediana
1	$Q_{1,1}$	...	$Q_{1,J}$	Med_1
.
.
F-1	$Q_{F-1,1}$	...	$Q_{F-1,J}$	Med_{F-1}
F	P_1	...	P_J	Med_F

Fonte: o autor.

Em que:

$Q_{fj} = N_{fj}/n \cdot 100\%$, porcentagem de estudantes que acessaram a componente escolhida f da unidade de aprendizagem j , $f=1, \dots, F-1$ e $j=1, \dots, J$,

$P_j = \sum_{i=1}^5 P_{ij} / n$, porcentagem média de acertos dos exercícios da unidade de aprendizagem j , $j=1, \dots, J$.

$Med_{(f)} = \text{mediana}\{Q_{f1}, \dots, Q_{fj}\}$, $f=1, \dots, F-1$,

$Med_F = \text{mediana}\{P_1, \dots, P_j\}$.

Assim, por exemplo, Q_{11} representa a porcentagem de estudantes que acessaram o fator 1 da unidade de aprendizagem 1, P_1 representa a porcentagem média de acerto dos exercícios na unidade de aprendizagem 1, e assim por diante.

Logo, a Tabela 3 é obtida por meio da manipulação das Tabelas 1 e 2 da seguinte forma: para as componentes da trilha selecionadas como fatores, transformamos as contagens da Tabela 1 em porcentagens para a Tabela 3 e para as porcentagens de acerto de cada exercício na Tabela 2, calculamos as médias aritméticas destas porcentagens por UA para a Tabela 3. Note que teremos estes valores para cada UA da disciplina. Finalizamos a construção da tabela com o cálculo da mediana estatística de cada fator.

A mediana estatística é a medida de tendência central proposta para ser aplicada às porcentagens de acesso e porcentagens médias de acerto de exercícios. A mediana é o valor central de uma série de valores ordenados (tipicamente em ordem crescente) e é robusta em relação à valores atípicos (outliers), o que não ocorre com a média aritmética, por exemplo, que é afetada pela presença de tais valores discrepantes, principalmente, em amostras ou populações pequenas, ver BUSSAB e MORETTIN (2015). Entendemos que as presenças de alguns valores atípicos de acesso ou acertos de exercícios não devem influenciar a medida de engajamento geral dos estudantes da disciplina. Procuramos assim captar comportamentos sistemáticos de tais variáveis.

Desta forma, a Taxa de Engajamento (TE) proposta é dada pela média ponderada das medianas obtidas na Tabela 3, isto é:

$$TE = \sum_{f=1}^F \alpha_f \times Med_f,$$

em que Σ representa somatório, $\sum_{f=1}^F \alpha_f = 1$, $\alpha_f > 0$, isto é, $\alpha_1, \dots, \alpha_F$ são valores entre zero e um (podem ser expressos em porcentagens para facilidade de interpretação). De fato, $\alpha_1, \dots, \alpha_F$ são valores (pesos) atribuídos aos fatores escolhidos para o cálculo da Taxa de Engajamento de acordo com a relevância de cada um no engajamento. Fatores mais relevantes para o engajamento dos alunos devem possuir pesos maiores. A taxa é expressa em porcentagem e, quanto maior seu valor, maior o engajamento dos estudantes na disciplina considerada.

A taxa de engajamento TE apresenta diversas características interessantes para análise da participação dos alunos em uma disciplina na modalidade a distância, dentre as quais citamos:

Apresenta fácil interpretação e cálculo simples;

Considera como engajamento não somente o acesso às componentes da trilha de uma UA, mas também o desempenho dos alunos nos exercícios;

É robusta quanto à valores observados atípicos, que podem ocorrer devido à razões específicas, não sistemáticas;

É flexível quanto à distribuição dos pesos nos fatores e com relação à escolha dos fatores a serem considerados. Todas as componentes das trilhas podem ser consideradas ou apenas um subconjunto dela.

Podemos atribuir uma classificação de engajamento em relação ao valor da Taxa de Engajamento obtido, de acordo com a escala do Quadro 2.

Quadro 2: Escala de engajamento em relação ao valor da Taxa de Engajamento

MUITO BAIXO [0%; 20%)	BAIXO [20%; 40%)	RAZOÁVEL [40%; 60%)	ALTO [60%; 80%)	MUITO ALTO [80%; 100%]
--------------------------	---------------------	------------------------	--------------------	---------------------------

Fonte: o autor.

3. Aplicações em disciplinas da unifaccamp

Como aplicação, vamos obter a taxa de engajamento da disciplina Introdução à Engenharia, do curso a distância de Bacharelado em Engenharia de Produção, da UNIFACCAMP. Os conjuntos de dados utilizados nesta seção foram obtidos no final do primeiro semestre letivo de 2019. Trata-se de uma disciplina composta por 32 alunos e formada por sete unidades de aprendizagem, isto é, $n=32$ e $J=7$. Obtemos as Tabelas 4 e 5 a partir das Tabelas 1 e 2 genéricas definidas na subseção 2.2.

Tabela 4: Números de alunos que acessaram as componentes da trilha das sete UAs disponíveis para a disciplina Introdução à Engenharia, do curso a distância de Bacharelado em Engenharia de Produção, da UNIFACCAMP, no final do primeiro semestre letivo de 2019

Componente\UA	1	2	3	4	5	6	7
Apresentação	22	18	16	15	19	16	15
Desafio	23	21	18	19	20	18	18
Infográfico	23	18	17	17	18	17	16
Conteúdo do Livro	24	21	20	18	20	20	18
Dica do professor	22	20	20	17	19	19	16
Exercícios	28	27	26	26	27	25	25
Na Prática	18	14	15	14	18	14	14
Saiba Mais	12	11	10	12	12	13	9

Fonte: o autor.

Tabela 5: Porcentagens de acertos por exercício e por UA da disciplina Introdução à Engenharia, do curso a distância de Bacharelado em Engenharia de Produção, da UNIFACCAMP, no final do primeiro semestre letivo de 2019

Exercício\UA	1	2	3	4	5	6	7
1	11%	72%	57%	80%	46%	48%	48%
2	96%	36%	61%	40%	28%	32%	56%
3	48%	40%	44%	52%	80%	58%	37%
4	66%	36%	40%	96%	28%	92%	40%
5	88%	84%	28%	76%	68%	33%	54%

Fonte: o autor.

O Quadro 3 nos apresenta os fatores escolhidos ($F=6$) e seus respectivos pesos expressos em porcentagem e em valor decimal para o cálculo da Taxa de Engajamento. A escolha destes fatores é subjetiva, ou seja, pode ser feita de acordo com critérios do professor tutor ou da IES de forma geral.

Quadro 3: Fatores escolhidos e seus respectivos pesos atribuídos para cálculo da Taxa de Engajamento da disciplina Introdução à Engenharia da Unifaccamp

Fator escolhido	Peso atribuído em %	Peso atribuído em valor decimal (α)
Infográfico	10%	$\alpha_1 = 0,1$
Conteúdo do Livro	20%	$\alpha_2 = 0,2$
Dica do Professor	10%	$\alpha_3 = 0,1$
Exercícios	20%	$\alpha_4 = 0,2$
Na Prática	20%	$\alpha_5 = 0,2$
Média de acertos dos exercícios	20%	$\alpha_6 = 0,2$

Fonte: o autor.

Assim, selecionamos como pesos, $\alpha_1 = \alpha_3 = 0,1$ e $\alpha_2 = \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = 0,2$. Obtemos com estas informações a Tabela 6, que é equivalente a Tabela 3 genérica da subseção 2.3, com as porcentagens de alunos que acessaram cada componente considerada como fator, as porcentagens médias de acertos nos exercícios e as medianas das linhas.

Tabela 6: Porcentagens de estudantes que acessaram cada UA, porcentagens médias de acerto dos exercícios e suas medianas por fator da disciplina Introdução à Engenharia, do curso a distância de Bacharelado em Engenharia de Produção, da UNIFACCAMP

Fator \ UA	1	2	3	4	5	6	7	Mediana
Infográfico	72%	56%	53%	53%	56%	53%	50%	53%
Conteúdo do Livro	75%	66%	63%	56%	63%	63%	56%	63%
Dica do Professor	69%	63%	63%	53%	59%	59%	50%	59%
Exercícios	88%	84%	81%	81%	84%	78%	78%	81%

Na Prática	56%	44%	47%	44%	56%	44%	44%	44%
Média de Acertos dos Exercícios	62%	54%	46%	69%	50%	53%	47%	53%

Fonte: o autor.

Assim, por exemplo, a mediana estatística do fator 1, “Infográfico”, foi obtida ordenando os valores observados deste fator nas UAs (que estão na linha do fator na Tabela 6) em ordem crescente, a saber, 50; 53; 53; 53; 56; 56; 72, e selecionando o valor central da série ordenada, portanto, o valor 53%.

A Taxa de Engajamento, definida em (1), da disciplina de Introdução à Engenharia é, portanto, calculada como

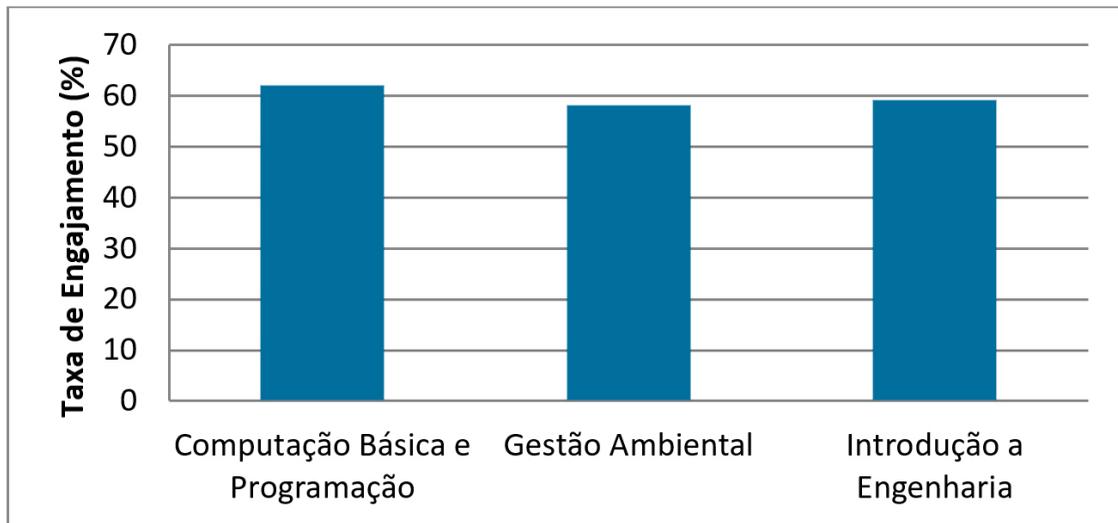
$$TE = \sum_{f=1}^F \alpha_f \times Med_p$$

$$TE = \alpha_1 \times Med_1 + \alpha_2 \times Med_2 + \alpha_3 \times Med_3 + \alpha_4 \times Med_4 + \alpha_5 \times Med_5 + \alpha_6 \times Med_6;$$

$$TE = 0,1 \times 53\% + 0,2 \times 63\% + 0,1 \times 59\% + 0,2 \times 81\% + 0,2 \times 44\% + 0,2 \times 53\% = 59\%.$$

Logo, a Taxa de Engajamento é de 59%, classificada como engajamento razoável segundo a escala definida no Quadro 2. O Gráfico 1 apresenta as Taxas de Engajamento de três disciplinas do mesmo curso de graduação em Engenharia de Produção, Introdução à Engenharia (cujo cálculo foi demonstrado), Computação Básica e Programação e Gestão Ambiental. Das três disciplinas consideradas, Computação Básica e Programação obteve a maior Taxa de Engajamento, 62%, considerada como alto engajamento segundo a classificação do Quadro 2.

Gráfico 1: Taxas de Engajamento de três disciplinas do curso a distância de Bacharelado em Engenharia de Produção, da UNIFACCAMP no final do primeiro semestre letivo de 2019.



Fonte: o autor.

Um ponto interessante a ser ressaltado é a periodicidade da coleta dos dados e posterior cálculo da Taxa de Engajamento. De fato, o cálculo da taxa pode ser realizado após o término da disciplina para uma análise geral e final do engajamento dos discentes na mesma, o que permite a tomada de ações no curso de forma geral, como apresentado nesta seção. Ou pode ser realizado periodicamente ao longo da disciplina, isto é, a taxa pode ser calculada de forma dinâmica e atualizada após certo intervalo de tempo. Por exemplo, em cada término de uma unidade de aprendizagem, o que permite o monitoramento em tempo real do engajamento na disciplina e a tomada de ações por parte de professores tutores e IES, dentro desta própria disciplina.

Conclusão

Com a definição da Taxa de Engajamento (1) a partir de dados estatísticos de acesso e desempenho nos exercícios das unidades de aprendizagem da SAGAH e sua aplicação em dados reais de disciplinas, ministradas a distância do curso de Engenharia de Produção, da UNIFACCAMP, apresentada na Seção 3, constatou-se a viabilidade e

efetividade da medida descritiva de engajamento proposta. As taxas de engajamento consideradas razoáveis, de acordo com o Quadro 2, verificadas nas disciplinas Introdução à Engenharia e Gestão Ambiental, permitiram a realização de uma análise, por parte dos professores tutores das disciplinas e da própria IES, sobre possíveis estratégias para elevar tais taxas em disciplinas posteriores, atingindo assim, os objetivos do presente trabalho. Apesar de sua definição e aplicação estarem restritas às disciplinas com unidades de aprendizagem da SAGAH, a taxa pode ser facilmente adaptada para outros cenários, onde não são utilizados os materiais da SAGAH, porém, há a disponibilidade de estatísticas de acessos dos discentes, assim como, seus desempenhos nas atividades pertinentes à disciplina.

A utilização de outras medidas de tendência central, assim como, estudos comparativos do comportamento da Taxa de Engajamento em diferentes áreas do conhecimento e diferentes instituições de ensino superior, podem ser de grande importância e sugeridos como estudos futuros e extensões naturais deste trabalho.

Referências

ABED. *Censo EAD.BR* – 2018/2019. Disponível em <http://www.abed.org.br/site/pt/midioteca/censo_ead/1644/2019/10/censoeadbr_-_2018/2019>. Acesso em: 16 de Junho de 2020.

BEER, C., CLARK, K. e JONES, D. *Indicators of engagement*. Curriculum, technology & transformation for an unknown future. Proceedings ascilite Sydney, 75-86, 2010.

BOLLIGER, D. U. e HALUPA, C. *Online student perceptions of engagement, transactional distance, and outcomes*. Distance Education, 2018.

BUSSAB, W. O. e MORETTIN, P.A. – *Estatística Básica*. Editora Saraiva, 8º edição, 2015.

COATES, H. A. model of online and general campus-based student engagement. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 32:2, 121:141, 2007.

FILATRO, A., LOUREIRO, A. C. e CAVALCANTI, C. C. *Gamificação e engajamento de estudantes num curso de formação de tutores para EAD*. CHALLENGES 2019: Desafios da Inteligência Artificial. 2019.

FILHO, M. A. L. e MIRANDA, N. P. *Análise da Evasão de Alunos no Pólo CNEC EAD IGUATU*. Simpósio Internacional de Educação a Distância, 2016.

GALVÃO, L. F. O. et al. Um Levantamento Quantitativo dos Dados de um Ambiente Virtual de Aprendizagem de Cursos EaD. *Anais ERI-MT*, 103-112. 2018.

GOMES, M. P. C. A. A tutoria frente à evasão em EAD. *Revista Extensão*, v.3, n.1, 162-168, 2019.

GOTTARDO, E., KAESTNER, C. e NORONHA, R.V. Previsão de Desempenho de Estudantes em Cursos EAD Utilizando Mineração de Dados: uma Estratégia Baseada em Séries Temporais. *Anais*. 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). 2012.

INEP. *Sinopse Estatística da Educação Superior - 2018*. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>>. Acesso em: 25 de Setembro de 2019.

MARTINS, L. e RIBEIRO, J. L. D. Os Fatores de Engajamento do Estudante na Modalidade de Ensino a Distância. *Revista GUAL*, Florianópolis, v.11, n. 2, p. 249-273. 2018.

MUNTEAN, C. I. *Raising engagement in e-learning through gamification*. 6th International Conference on Virtual Learning ICVL, 2011.

NETTO, C., GUIDOTTI, V. e SANTOS, P; K. *A evasão no EAD: investigando causas, propondo estratégias*. II CLABES, 2012.

ROBINSON, C. C. e HULLINGER, H. New Benchmarks in Higher Education: Student Engagement in Online Learning. *Journal of Education for Business*, 84:2, 101-109, 2010.

RODRIGUES, R. L., MEDEIROS, F. P. A. e GOMES, A. S. *Modelo de Regressão Linear aplicado à previsão de desempenho de estudantes em ambiente de aprendizagem*. II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). 2013.

SILVA, F. C., FONSECA, L. C. C., SILVA, R. J. e SILVA, J. C. *Um modelo preditivo para diagnóstico de evasão baseado nas interações de alunos em fóruns de discussão*. XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2015.

SILVA, J. S., LUCENA, K. K. T e OLIVEIRA, E. H. T. *WebMonitor: uma ferramenta para monitoramento e acompanhamento de cursos em um AVA*. XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2015.

SILVA, F. A. G. e SALES, G. L. *Alert - LV: Um sistema de monitoramento e apoio à tutoria para suporte à avaliação formativa em AVA*. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologia de Informação (RISTI)*, n. 17, 77-89, 2019.

VAIBHAV, A. e GUPTA, P. *Gamification of MOOCs for Increasing User Engagement*. IEEE International Conference on MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE), 2014.

COMO CITAR ESTE ARTIGO

ABNT: SOUSA, Alex Rodrigo dos Santos. *Taxa de engajamento em disciplinas ministradas na modalidade a distância: um estudo de caso*. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*, V19, n. 1. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.17143/rbaad.v19i1.360>

Autor Correspondente

Alex Rodrigo dos Santos Sousa
E-mail: alex.sousa@faccamp.br

Recebido: 30/09/2019 Aceito: 17/07/2020 Publicado: 04/08/2020