



Escala de Determinantes da Evasão no Ensino a Distância (EDED): Proposição e Validação.

Determinants of E-learning Evasion Scale (DEES): Proposal and Validation

ISSN 2177-8310
DOI: 10.18264/eadf.v10i2.1035

Kelmara Mendes Vieira^{1*}
Pedro Saulo Rocha Martins²
Reisoli Bender Filho¹
Fernando de Jesus Moreira Júnior¹

¹ Universidade Federal de Santa Maria.
Avenida Roraima, número 1000, prédio
74C - sala 4212. Santa Maria,
Rio Grande do Sul - Brasil.

*kelmara@terra.com.br

² Universidade Federal de Minas
Gerais. Avenida Presidente Antônio
Carlos, 6627, Campus Pampulha - Belo
Horizonte, Minas Gerais - Brasil.

Resumo

Os cursos na modalidade de educação a distância têm crescido de forma acelerada; entretanto, associados a esse crescimento, os elevados índices de evasão são um desafio à gestão e à eficiência das instituições. Assim, entender os motivos de os alunos não concluírem os cursos torna-se fundamental. Situação que fundamentou o objetivo de propor uma Escala de Determinantes da Evasão no Ensino a Distância (EDED). Metodologicamente, foram avaliados modelos de análise fatorial confirmatória e exploratória para uma amostra de 520 estudantes que evadiram dos cursos de graduação e pós-graduação a distância da Universidade Federal de Santa Maria. A escala original foi construída com 52 itens, sendo a qualidade dos itens analisada a partir de modelos multidimensionais de teoria de resposta ao item que, em geral, se mostraram satisfatórios. Os resultados demonstraram que a escala possui duas dimensões à EDED; sendo a primeira relacionada ao Suporte à Aprendizagem, e a segunda, às Condições Pessoais. Na primeira, destacam-se a reação do tutor presencial frente à manifestação de ideias pelos alunos, a qualidade do *feedback*/orientações fornecidos pelo professor e pelo tutor *on-line* e o grau de conhecimento do professor e do tutor *on-line* a respeito dos temas relacionados ao curso. E na segunda, estas percepções mais importantes à evasão são o tempo disponível para a realização do curso, a quantidade de compromissos/atividades no trabalho e a alterações na rotina de trabalho ocorridas durante a realização do curso.

Palavras-chave: Evasão. Ensino a distância. Escala. Avaliação psicométrica.



Recebido 05/ 05/ 2020
Aceito 14/ 09/ 2020
Publicado 14/ 09/ 2020

COMO CITAR ESTE ARTIGO

ABNT: VIEIRA, K. M. et al. Escala de Determinantes da Evasão no Ensino a Distância (EDED): Proposição e Validação. **EaD em Foco**, v. 10, n. 2, e1035, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i2.1035>

Determinants of E-learning Evasion Scale (DEES): Proposal and Validation

Abstract

There is a trend for e-learning courses. However, with this trend, there are also high evasion indices in those courses, which is a challenge for institutions' managing and efficiency. Therefore, it is of high importance to understand why students evade from e-learning courses. Taking this into account, this study had the objective of propose and validate the Determinants of E-learning Evasion Scale (DEES). We assessed 520 students that have evaded from undergraduate and graduate e-learning courses from the Federal University of Santa Maria. We assessed the dimensionality of the scale using confirmatory and exploratory factor analysis. The original version of the DEES scale comprised 52 items. In addition, item quality was analyzed using a multidimensional item response theory model. The models indicated, in general, good items in the DEES scale. Results suggests that the DEES is mainly composed by two dimensions, one relating to support to learning, and the other to personal conditions during study. The first dimension comprised items that highlight the support of the presential teacher in face of the student's ideas, the feedback and guidance provided by the online teacher, and the perceived knowledge of the online teacher about the course content. In the second dimension, the most important items comprised the time available for studying, the number of work-related commitments/tasks, and the changes in the work routine during the e-course.

Keywords: *Evasion. E-learning. Scale. Psychometric assessment.*

1. Introdução

O ensino na modalidade a distância tem crescido vertiginosamente nos últimos anos e vem se configurando como uma alternativa importante à ampliação do acesso, especialmente, ao ensino superior. Entretanto, apesar da expansão significativa, um grande desafio à gestão dos cursos nesta modalidade de distância está nos elevados índices de evasão.

Todavia, o termo evasão tem vários significados, podendo indicar desistências, afastamentos e também transferências (MAURÍCIO, 2015). Neste sentido, a evasão refere-se ao aluno que desiste definitivamente em qualquer etapa do curso (SANTOS; OLIVEIRA NETO, 2009). No ensino a distância, a evasão inclui também os estudantes que se matricularam e nunca se apresentaram no ambiente virtual para os mediadores ou colegas ou não realizaram atividades acadêmicas (FAVERO, 2006).

Assim, sendo este um tema inerente ao processo de expansão desta modalidade de ensino, a análise das causas e de determinantes da evasão se torna fundamental. Diversos estudos nessa linha têm sido desenvolvidos, como é o caso de Rovai (2003) que apresentou inicialmente quatro dimensões fundamentais à análise da evasão: situação sociodemográfica; habilidades e experiências anteriores; situação dos estudantes que variam no curso e interação, participação e desempenho. Tais dimensões foram ampliadas por Ramos, Bicalho e Sousa (2014), que acrescentaram a gestão do curso e a gestão universitária.

Já Silva, Martins e Maciel (2017) subdividem os fatores relevantes em quatro categorias relacionadas aos estudantes, à instituição, aos docentes/tutores e aos fatores externos, identificando a partir disso

cinco fatores principais: i) o baixo desempenho acadêmico, (ii) a falta de tempo, (iii) a inexperiência na EaD (falta de disciplina, autonomia, maturidade entre outros), (iv) a desmotivação e (v) a falta de interação e participação no ambiente virtual de aprendizagem.

Por sua vez, Sales (2009) identificou sete fatores à evasão: desempenho do tutor, desenho do curso, disciplina e interesse do aluno, experiências e habilidades importantes para o curso a distância, tempo disponível para o curso, apoio no trabalho e questões familiares. Lott et al. (2018), a partir da mesma base de itens proposta por Sales (2009), identificou cinco fatores: suporte à aprendizagem; condições para estudar; autodisciplina; rigor e qualidade do curso e habilidade tecnológica, saúde e incentivo.

Apesar de apresentarem uma ampla variedade de fatores que podem ser determinantes para a decisão de evadir de um curso superior na modalidade a distância, tais estudos não foram elaborados com o objetivo de construir uma escala de avaliação dos determinantes da evasão. Portanto, não adotaram testes e procedimentos psicométricos inerentes à construção de escalas.

Nesta perspectiva, este trabalho procura avançar na temática evasão no ensino a distância ao propor a Escala de Determinantes da Evasão no Ensino a Distância (EDED). Para tanto, utiliza procedimentos de validação para a dimensionalidade e para os itens, bem como analisa a precisão do instrumento.

Em um cenário em que o ensino a distância enfrenta altas taxas de evasão, as instituições de ensino superior, ao mesmo tempo que atuam para a ampliação de oportunidades, trabalham com a necessidade de adaptações e inovações pedagógicas e tecnológicas contínuas à criação e gestão de cursos a distância que produzam resultados efetivos, sobremaneira, com elevados índices de alunos concluintes.

Desta forma, o desenvolvimento de escalas, instrumentos e modelos capazes de identificar as causas da evasão são importantes para identificar possíveis estratégias à ampliação do percentual de alunos concluintes e, conseqüente, à redução do gasto por aluno formado no sistema de ensino a distância, aumentando a eficiência do gasto.

Também pode subsidiar a formulação de políticas educacionais para utilização de recursos pedagógicos e tecnológicos de forma seletiva e direcionada para a efetividade. Ainda, a aplicação da escala pode ser útil para que as instituições identifiquem os alunos com maior chance de abandonar os cursos e possam adotar ações específicas para esses casos.

Além desta introdução, o estudo está dividido em outras três seções. Na segunda, apresenta-se o método, com a definição dos participantes (população e amostra), da escala e dos procedimentos analíticos. A terceira seção traz a discussão dos resultados, enquanto a quarta sintetiza as principais conclusões.

2. Método

2.1 População e amostra

Fazem parte da população todos os alunos que evadiram dos cursos de graduação e pós-graduação ofertados por uma instituição federal de ensino superior, no período de 2005 a 2018, perfazendo um total de 6796 matrículas. O instrumento de pesquisa foi enviado por correio eletrônico, pelo Centro de Processamento de Dados da instituição, para toda a população e disponibilizado *on-line*, por um período de 15 dias. Após esse período, obteve-se um total de 520 instrumentos válidos. A Tabela 1 apresenta o perfil dos respondentes.

Tabela 1: Perfil dos entrevistados segundo as variáveis sexo, idade, renda bruta familiar, ensino médio e semestre concluído.

Variável	Categorias	Frequência	Percentual
Sexo	Masculino	189	36.3
	Feminino	331	63.7
Idade	Até 20 anos	3	0.6
	De 21 a 30 anos	97	18.7
	De 31 a 40 anos	229	44.0
	Acima de 40 anos	191	36.7
Renda bruta familiar	Até R\$954,00	26	5.0
	Entre R\$954,01 e R\$1.908,00	123	23.7
	Entre R\$1.908,01 e R\$4.770,00	213	41.0
	Acima de R\$4.770,00	158	30.4
Ensino médio	A maior parte em escola privada	27	5.2
	A maior parte em escola pública	44	8.5
	Somente em escola privada	73	14.0
	Somente em escola pública	376	72.3
Semestre concluído	1º semestre incompleto	207	39.8
	1º semestre	70	13.5
	2º semestre	87	16.7
	3º semestre	52	10.0
	4º semestre	40	7.7
	5º semestre	11	2.1
	6º semestre	15	2.9
	7º semestre	11	2.1
8º semestre	27	5.2	

Fonte: Resultados da pesquisa (2020).

Observa-se que a maioria dos entrevistados é do sexo feminino e possui até 40 anos. Quanto à renda bruta mensal familiar, 69,6% possuem renda até R\$4.770,00. Em termos de escolaridade, praticamente três quartos (72%) concluíram o ensino médio exclusivamente em escola pública. Quanto ao momento da evasão, 39,8% evadiram antes mesmo de concluir o primeiro semestre e 80% dos respondentes abandonaram o curso até o final do terceiro semestre.

2.2 Construção da escala

A Escala de Determinantes da Evasão no Ensino a Distância (EDED) é composta por 52 itens oriundos dos trabalhos de Sales (2009) e de Lott et al. (2018), os quais estão descritos no Apêndice A. Esses itens foram inicialmente elaborados por Sales (2009) a partir de uma ampla revisão de literatura sobre evasão no ensino a distância. Posteriormente, Lott et al. (2018), ao utilizar os mesmos itens, adotou novos procedimentos de validação. O Quadro 1 sintetiza os procedimentos de validação utilizados em ambos os estudos.

Quadro 1: Procedimentos adotados por Sales (2009) e Lott et al. (2018)

Procedimento	Sales (2009)	Lott et al. (2018)
Análise de juízes	Sete integrantes (alunos de graduação, mestrado, doutorado e integrantes de grupo de pesquisa) avaliaram a representatividade, clareza e precisão dos itens e indicaram as dimensões da escala.	Quatro profissionais (2 mestres e 2 doutores) que atuam em atividades de ensino e pesquisa avaliaram a pertinência, clareza e precisão dos itens.
Análise Semântica	Cinco funcionários de uma empresa parceira.	Quatro profissionais atuantes em EaD.
Pré-teste	Não realizado.	Pré-teste dos itens (29 alunos) e da veiculação e aplicação on-line do questionário (3 alunas e 2 ex-alunos de EaD).

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

Considerando que os dois estudos já haviam despendido esforços consideráveis nas análises teórica e semântica dos itens, optou-se por realizar apenas a análise por juízes. Para isso, dois professores, docentes em EaD, ambos doutores, e um docente e coordenador adjunto da Universidade Aberta do Brasil (UAB), de uma instituição pública de ensino superior, avaliaram os 52 itens quanto à relevância, clareza e precisão dos itens e da escala. Todos os itens foram considerados adequados, segundo os critérios estabelecidos, e foram mantidos no instrumento.

Entretanto, as análises empíricas dos dois estudos terminaram por definir dimensões diferentes para o instrumento. Sales (2009), ao construir os itens, estabeleceu três dimensões teóricas: (1) características do curso, a qual é formada por três fatores: desempenho do tutor, desenho do curso e suporte institucional e social; (2) características do aluno e (3) características do contexto de estudo.

Entretanto, nas validações empíricas, as três dimensões teóricas apresentaram uma distribuição fatorial diferente da prevista, ficando a dimensão 1 com os fatores desempenho do tutor e desenho do curso, a dimensão 2 com os fatores disciplina e interesse do aluno e experiências e habilidades importantes para o curso a distância, e a dimensão 3 com os fatores tempo disponível para o curso, apoio no trabalho e questões familiares. Assim sendo, após a análise empírica, Sales (2009) identificou sete fatores definidos conforme o Quadro 2.

Quadro 2: Fatores e respectivas definições do estudo de Sales (2009).

Fator	Definição
Desempenho do tutor	Percepções sobre o quanto os conhecimentos, habilidades e atitudes demonstradas pelo tutor ao longo do curso influenciaram a permanência dos alunos no curso a distância.
Desenho do curso	Percepção sobre o grau em que o desenho do curso, sua acessibilidade e o apoio oferecido ao desempenho instrucional influenciaram a permanência dos alunos no curso a distância.
Disciplina e interesse do aluno	Percepção sobre o quanto as próprias habilidades de administração do tempo, uso do tempo de estudo, elaboração de planos de estudos, respeito aos prazos, esforço diante das dificuldades encontradas, bem como a opinião sobre o quanto o curso é importante para sua vida influenciaram sua permanência no curso.
Experiências e habilidades importantes aos cursos a distância	Relato dos alunos sobre o quanto a experiência deles com computadores e com o uso de outros recursos tecnológicos de informação e comunicação utilizados nos cursos a distância influenciaram sua permanência no curso.

Tempo disponível	Percepções sobre a influência exercida por compromissos concorrentes com o curso tais como atividades do trabalho, mudança da rotina de trabalho, quantidade de compromissos familiares e a realização de outros cursos simultaneamente.
Apoio no trabalho	Percepções sobre o apoio ao estudo fornecido pela chefia e colegas, as condições de estudo no local de trabalho e também as políticas de valorização organizacional.
Questões familiares	Percepção sobre a condição de saúde dos familiares e do próprio aluno no período de realização do curso, as condições de estudo em casa ou mudanças na rotina familiar e o incentivo da família influenciaram na permanência no curso.

Fonte: adaptado de Sales (2009).

No estudo de Lott et al. (2018), as estimações empíricas não confirmaram nem a estrutura teórica nem a empírica do estudo de Sales (2009), sendo que foram identificadas cinco dimensões, as quais estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2: Fatores e respectivas definições do estudo de Lott et al. (2018).

Fator	Definição	Itens
Suporte à aprendizagem	Percepções dos discentes a respeito dos conhecimentos, habilidades e atitudes demonstradas pelo professor, tutor a distância e tutor presencial ao longo do curso e a qualidade das interações de aprendizagem. Além disso, também diz respeito à instituição de ensino superior (IES) fornecer informações adequadas sobre o curso e ferramentas às interações de aprendizagem, além de disponibilizar suporte técnico para sanar possíveis dificuldades tecnológicas dos alunos.	1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 16, 18, 20, 21, 24, 28, 32, 34, 37, 39, 40, 42, 45, 48 e 51
Condições para estudar	Percepções sobre a influência exercida por compromissos concorrentes com o tempo necessário para a dedicação ao curso (sejam eles pessoais ou profissionais), o apoio no trabalho, as condições do ambiente para o estudo em casa e no local de trabalho e condições financeiras para custear os estudos.	8, 23, 27, 29, 31, 36, 41, 44, 49, 46 e 52
Autodisciplina	Avaliação do aluno sobre a sua própria capacidade de administração do tempo, a motivação pessoal, o esforço pessoal para permanecer no curso e a autodisciplina para realizar as atividades propostas.	2, 6, 13, 17 e 22
Rigor e qualidade do curso	Percepções sobre a complexidade do curso e das atividades, a qualidade do curso e dos materiais, o acesso ao AVA e aos materiais, o tempo de duração do curso e a quantidade de atividades propostas.	12, 14, 26, 30, 35, 43 e 47
Habilidade tecnológica, saúde e incentivo	Habilidades tecnológicas do discente, incentivo familiar e condição de saúde do aluno durante o curso.	15, 19, 25 e 50

Fonte: adaptado de Lott et al. (2018).

Quanto às escalas de mensuração utilizadas, o trabalho de Sales (2009) utilizou uma escala de 11 pontos, na qual -5 (dificultou muito) a -1 (dificultou pouco), 0 (não dificultou nem facilitou), 1 (facilitou pouco) a 5 (facilitou muito). Já no estudo de Lott et al. (2018), os itens foram avaliados em uma escala de sete pontos, variando de 1 (dificultou muito a permanência) a 7 (facilitou muito a permanência).

Entretanto, no estudo em questão, optou-se por utilizar uma escala de cinco pontos, sendo: 1 (Não contribuiu), 2 (Contribuiu muito pouco), 3 (Contribuiu moderadamente), 4 (Contribuiu bastante) e 5 (Contribuiu

muito). A opção pela adoção dessa escala tipo likert deve-se ao fato de sua melhor adequação ao contexto exclusivo da evasão. Ainda, entende-se que o uso da palavra “permanência” não seria pertinente em uma escala a ser aplicada aos discentes que evadiram de um curso EaD, já que o que se pretende avaliar é o quanto cada item contribuiu para que o aluno evadisse do curso.

2.3 Procedimentos de análise de dados

Primeiramente, buscou-se replicar a estrutura fatorial de cinco dimensões encontradas por Lott et al. (2018) a partir de análises fatoriais confirmatórias. Os itens foram tratados como ordinais, com o estimador *weighted least square mean and variance adjusted* (WLSMV). Para que o modelo fosse considerado adequado, os seguintes índices de ajuste foram usados como referência: *Comparative Fit Index* (CFI), *Tucker-Lewis Index* (TLI) e *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA). Em termos de avaliação, para o CFI e o TLI, valores acima de 0,90 foram considerados aceitáveis, e maiores do que 0,95, desejáveis. Já para o RMSEA, valores menores do que 0,08 foram considerados aceitáveis, e menores do que 0,05, desejáveis (ANUNCIACÃO, 2018). Além disso, os valores do qui-quadrado (χ^2) dividido pelos graus de liberdade (gl) também foram inspecionados. Valores de χ^2 /gl devem ser menores do que 5 ou, preferencialmente, menores do que 3. Operacionalmente, os dados foram analisados utilizando o programa R (R CORE TEAM, 2019), versão 3.6.0, utilizando o pacote Lavaan, versão 0.6-5 (ROSSEL, 2012). Em caso de o modelo apresentado por Lott et al. (2018) não apresentar ajuste adequado aos dados, uma abordagem exploratória é utilizada.

A análise fatorial exploratória é realizada usando o programa Factor, versão 10.10.01 (FERRANDO; LORENZO-SEVA, 2017). À aplicação é utilizada uma matriz de correlação policórica, com o método de extração de fatores *Robust Diagonally Weighted Least Squares* (RDWLS) (ASPAROUHOV; MUTHEN, 2010) e rotação robusta Promin (LORENZO-SEVA; FERRANDO, 2019). A estimação do número de fatores é feita utilizando a implementação ótima da análise paralela dos *eigenvalues* (TIMMERMAN; LORENZO-SEVA, 2011). Para a retirada de itens, consideram-se dois parâmetros: 1) cargas fatoriais menores do que 0,30 ; 2) itens com cargas cruzadas (diferença entre as cargas fatoriais em dois fatores menor ou igual a 0,10). Assim, todos os itens que atendessem a, pelo menos, um desses critérios foram retirados. A qualidade do modelo foi avaliada utilizando os mesmos índices de ajuste mencionados para a análise confirmatória.

Como complemento, o programa Factor oferece uma análise da replicabilidade dos fatores a partir dos índices H latente e observado (FERRANDO; LORENZO-SEVA, 2018). O índice H avalia quão bem os itens representam os fatores latentes encontrados, sendo que valores acima de 0,80 indicam que a estrutura fatorial tende a ser replicável entre estudos. A consistência interna foi avaliada a partir do cálculo do Ômega de McDonalds (ω) (MCDONALDS, 1999), para o qual valores iguais ou superiores a 0,7 foram considerados adequados (HAIR et al., 2014).

Após estabelecer a dimensionalidade da escala, a qualidade dos itens foi avaliada usando modelos Multidimensionais de Teoria de Resposta ao Item (*Multidimensional Item Response Theory* – MIRT). Especificamente, a dificuldade e a discriminação dos itens foram investigadas, sendo que os valores de discriminação são considerados adequados quando maiores do que 0,65 (pelo menos moderados), de acordo com o critério de Baker (2001).

Os modelos levam em conta a possibilidade da interação entre os traços latentes na decisão do indivíduo em endossar ou não uma opção de um item. Assim, foram testados modelos confirmatórios da estrutura fatorial encontrada durante as análises exploratórias, considerando possíveis cargas cruzadas. O ajuste foi interpretado, novamente, a partir dos índices analisados nas análises exploratória e confirmatória.

A análise foi realizada utilizando uma generalização do modelo de Samejima para itens politômicos (SAMEJIMA, 1969), usando o algoritmo de extração Metropolis-Hastings Robbins-Monro (MHRM) (CAI, 2010) e

integração quasi-Monte Carlo (CHALMERS, 2012). Para os modelos de MIRT, utilizou-se o programa R e o pacote MIRT versão 1.30 (CHALMERS, 2012).

3. Resultados

Os resultados da análise fatorial confirmatória sugerem que o modelo de cinco fatores não apresentou ajustamento satisfatório aos dados, considerando os testes $\chi^2(1264) = 7736,15$ com $p < 0,001$, $\chi^2/gl = 6,12$, CFI = 0,840, TLI = 0,833, RMSEA = 0,099. Portanto, tais resultados indicam que a estrutura de cinco fatores (suporte à aprendizagem, condições para estudar, autodisciplina, rigor e qualidade do curso, e habilidade tecnológica, saúde e incentivo) proposta por Lott et al. (2018) não foi possível de ser confirmada neste estudo. Desta forma, seguiu-se para uma análise fatorial exploratória dos itens, buscando encontrar um modelo mais adequado para a estrutura da Escala de Determinantes da Evasão no Ensino a Distância (EDED).

Para isso, foram testados seis modelos até se chegar em um modelo parcimonioso, que atendesse aos critérios de validação. O processo foi realizado de maneira iterativa e recursiva, repetindo os testes de dimensionalidade a cada exclusão de itens. As questões 12, 13, 14, 28, 29, 30, 31, 33, 41 e 43 foram excluídas por apresentarem cargas cruzadas inferiores a 0,10. Além disso, os itens 3, 11, 15, 24, 26 e 39 foram excluídos por possuírem cargas maiores do que 1 e variância única negativa.

A partir disso, a escala passou a contar com 36 itens. A análise paralela, realizada para identificar o número ideal de dimensões para a escala, indicou duas dimensões, explicando 62% da variância dos dados. O índice Kaiser-Meyer-Olkin apresentou valor elevado, 0,94, e o teste de esfericidade de Bartlett igualmente foi significativo a 1%, com $\chi^2(630) = 5827,50$, garantindo assim a adequação da análise fatorial para a obtenção das dimensões. O ajuste do modelo foi aceitável, pela obtenção de $\chi^2(559) = 1265,25$ e $p < 0,001$, $\chi^2/gl = 2,26$, CFI = 0,993, TLI = 0,992 e RMSEA = 0,049, os quais atingiram os critérios de validação previamente estabelecidos.

Complementando, os índices H foram satisfatórios para ambos os fatores, FATOR 1 H – latente = 0,98 e H – observado = 0,98 e FATOR 2 H – latente = 0,94 e H – observado = 0,95. A consistência interna dos fatores também apresentou resultado elevado, com os valores de ω de 0,97 e de 0,83, respectivamente, e correlação entre os fatores de 0,48. Em conjunto, esses resultados demonstram que a estrutura mais adequada para a escala de evasão é uma estrutura constituída por dois fatores principais.

A partir da análise do conteúdo dos itens que compõem cada fator, foram nomeados os fatores como FATOR 1 – Suporte à Aprendizagem – e FATOR 2 – Condições Pessoais. O fator Suporte à Aprendizagem está diretamente ligado às condições oferecidas pela instituição e seus profissionais e representa a percepção do estudante quanto à qualidade, presteza, conhecimento, capacidade e comprometimento dos professores e tutores, bem como a capacidade de interação entre eles. Já o fator Condições Pessoais representa a situação de vida do estudante, correspondendo à forma como o curso de educação a distância exige e interfere na vida pessoal, profissional e familiar do estudante.

A Tabela 3 apresenta as cargas fatoriais encontradas para cada fator, bem como os valores de discriminação e dificuldade multidimensionais.

Tabela 3: Itens, cargas fatoriais, discriminação e dificuldade multidimensional.

Item	Sentença	Suporte à Aprendizagem	Condições Pessoais	α	β_1	β_2	β_3	β_4
48	A reação do tutor presencial frente à manifestação de ideias pelos alunos.	0,97		3,60	-0,06	0,25	0,89	1,34
42	A qualidade do <i>feedback</i> /orientações fornecidos pelo professor e pelo tutor <i>on-line</i> em relação às minhas participações.	0,97		2,83	-0,34	0,16	0,83	1,30
32	O grau de conhecimento do professor e do tutor <i>on-line</i> a respeito dos temas relacionados ao curso.	0,95		3,43	-0,09	0,21	0,82	1,30
21	A reação do professor e do tutor <i>on-line</i> frente à manifestação de ideias pelos alunos.	0,94		2,55	-0,27	0,08	0,86	1,45
18	A qualidade das respostas fornecidas pelo tutor presencial às dúvidas/dificuldades dos alunos.	0,93		2,81	-0,37	0,06	0,80	1,44
45	O vínculo estabelecido entre tutor presencial e alunos.	0,92		3,01	-0,14	0,22	0,90	1,39
51	A qualidade do <i>feedback</i> /orientações fornecidos pelo tutor presencial em relação às minhas participações.	0,92		3,47	-0,12	0,24	0,84	1,31
34	A qualidade das interações de aprendizagem (entre os alunos, entre alunos e professor, entre alunos e tutor <i>on-line</i> , e entre alunos e tutor presencial) ao longo do curso.	0,89		2,66	-0,36	0,00	0,75	1,32
7	A prontidão (rapidez) de resposta do tutor presencial às minhas consultas/dúvidas.	0,87		2,19	-0,44	0,11	0,86	1,50
47	A qualidade dos materiais didáticos do curso.	0,86		2,53	-0,15	0,21	0,82	1,30
35	O acesso ao material didático utilizado no curso.	0,86		2,94	-0,22	0,08	0,69	1,22
5	A disponibilização de ferramentas (ex.: fóruns <i>chat</i> , mensagens, entre outros) no ambiente virtual de aprendizagem para a interação com alunos, professores e tutores do curso.	0,81		2,33	-0,48	0,00	0,74	1,48
16	O apoio fornecido pela instituição de ensino em relação às dificuldades tecnológicas encontradas por mim durante o curso.	0,79		2,47	-0,18	0,19	0,92	1,51
1	O apoio do tutor presencial para a interação entre os participantes do curso.	0,77		1,97	-0,35	0,04	0,82	1,44

37	O fornecimento de informações precisas acerca do curso, por parte da instituição de ensino, antes de seu início.	0,74		1,97	-0,35	0,06	0,81	1,41
50	A minha familiaridade com o uso do computador.	0,72		2,30	0,27	0,49	0,92	1,38
4	A infraestrutura (exs: computador, internet, entre outros) que eu dispunha para estudar a distância.	0,72		2,00	-0,16	0,15	0,62	1,22
9	A cooperação entre os alunos ao longo do curso.	0,71		2,15	-0,39	0,06	0,99	1,52
25	A minha habilidade em utilizar os recursos tecnológicos do curso (ex.: internet, e-mail, fóruns, ferramentas de áudio e vídeo, entre outros).	0,69		2,15	-0,12	0,19	0,85	1,38
40	A adequação do curso às minhas expectativas.	0,63		1,42	-0,74	-0,24	0,68	1,41
20	A separação física entre professores, tutores e alunos durante o curso.	0,61		1,44	-0,49	-0,01	0,87	1,50
38	A minha habilidade em escrever.	0,61		1,54	-0,02	0,39	1,07	1,83
10	A frequência com que utilizei espontaneamente as ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem (ex.: fórum, chat, mensagens, entre outros) durante o curso.	0,57	0,30	1,92	-0,61	-0,14	0,93	1,66
19	O incentivo familiar para a realização do curso.	0,53		1,47	-0,32	0,06	0,96	1,65
52	A minha condição financeira para custear os estudos.	0,48		1,24	-0,08	0,27	1,18	1,86
46	As condições do ambiente de estudo em casa.	0,34	0,49	1,52	-0,42	-0,04	0,76	1,49
36	O meu tempo disponível para a realização do curso.	-0,30	0,96	3,52	-0,76	-0,50	-0,02	0,40
8	A quantidade de compromissos/atividades no meu trabalho.		0,89	1,80	-1,31	-0,93	-0,13	0,38
23	As condições de estudo no local de trabalho.		0,62	1,83	-0,52	-0,19	0,50	1,00
27	Mudanças na rotina familiar durante o curso.		0,74	1,49	-0,73	-0,39	0,36	0,99
44	Alterações em minha rotina de trabalho ocorridas durante a realização do curso.		0,88	1,79	-0,73	-0,39	0,31	0,83
49	A existência de outras atividades concorrentes com o curso.		0,76	1,58	-0,85	-0,47	0,25	0,81
2	A minha habilidade em administrar o tempo para me dedicar aos estudos.		0,71	1,87	-1,12	-0,56	0,24	0,83

6	A minha motivação para a realização do curso ao longo de sua ocorrência.	0,47	1,39	-1,11	-0,49	0,30	1,29
17	O meu esforço para permanecer no curso durante momentos de dificuldades.	0,52	1,62	-1,05	-0,52	0,30	1,18
22	A minha disciplina (conduta) para realizar as tarefas propostas no curso dentro do prazo estabelecido.	0,67	2,49	-0,76	-0,32	0,26	0,92

Nota: Cargas fatoriais menores do que 0,30 foram omitidas; cargas fatoriais cruzadas, em itálico, e do fator de origem, em negrito; α = discriminação multidimensional do item; β = dificuldade multidimensional do item

As cargas fatoriais representam a contribuição do item para a formação do fator, sendo os itens com maiores cargas fatoriais os mais importantes para a construção da dimensão. Assim, para o fator Suporte à Aprendizagem, os três que mais contribuem para a evasão são, respectivamente: a reação do tutor presencial frente à manifestação de ideias pelos alunos, a qualidade do *feedback*/orientações fornecidos pelo professor e pelo tutor *on-line* e o grau de conhecimento do professor e do tutor *on-line* a respeito dos temas relacionados ao curso. Enquanto, para a segunda dimensão, a qual representa as condições pessoais, as percepções mais importantes para a evasão são o tempo disponível para a realização do curso, a quantidade de compromissos/atividades no trabalho e alterações na rotina de trabalho ocorridas durante a realização do curso.

Por fim, foi estimado o modelo de MIRT, baseando-se na estrutura fatorial encontrada. O modelo incluiu cargas cruzadas para fatores não-alvo apenas para os itens 10, 36 e 46. O ajuste foi significativo a 1%, com $M^2(482) = 255.194$, $M^2/gf = 2,16$, $CFI = 0,958$, $TLI = 0,947$, $RMSEA = 0,062$. Os valores de discriminação (α) apresentam um padrão desejável para α , sendo todos elevados e acima de 1, e os índices β , de forma geral, parecem estar ordenados, com categorias menores requerendo menos theta para endossar o conteúdo dos itens. Nessa análise, os valores da discriminação demonstram a capacidade de um item em separar os discentes com alta probabilidade daqueles com baixa probabilidade de evasão, especificamente, são os itens cujas respostas dos discentes mais contribuem para a identificação dos determinantes da evasão.

Assim, os itens mais relevantes são, respectivamente, a reação do tutor presencial frente à manifestação de ideias pelos alunos; o tempo disponível para a realização do curso; a qualidade do *feedback*/orientações fornecidos pelo tutor presencial em relação às participações e o grau de conhecimento do professor e do tutor *on-line* a respeito dos temas relacionados ao curso, corroborando com os resultados obtidos na análise fatorial.

Portanto, de maneira geral, percebe-se que as diferentes metodologias aplicadas (análise fatorial exploratória e teoria da resposta ao item multidimensional) foram adequadas aos dados do estudo. E os resultados indicam que a melhor estrutura para a EDED é uma escala constituída por dois fatores correlacionados: Suporte à Aprendizagem e Condições Pessoais.

4. Considerações Finais

A evasão no ensino a distância é um tema de crescente interesse para diversas áreas, como educação, psicologia e gestão pública. Os efeitos psicológicos inerentes à decisão de abandonar um curso podem ser significativos. Assim, a proposição de escalas capazes de identificar os determinantes da evasão se constitui em um caminho para que se possa compreender os fatores que impedem a conclusão de um curso de educação a distância.

Este trabalho avançou na discussão acerca da evasão ao propor e validar a Escala de Determinantes da Evasão no Ensino a Distância (EDED), quando foram construídos e avaliados diversos modelos, resultantes de estimações por análise fatorial confirmatória e pela teoria da resposta ao item multidimensional. A análise dos ajustes dos modelos indicou que a EDED é uma escala de estrutura bidimensional.

A primeira dimensão, Suporte à Aprendizagem, refere-se principalmente à atuação dos docentes e tutores, além das informações e suporte oferecidos pela instituição. Portanto, entende-se que a percepção dos discentes quanto aos diversos aspectos que envolvem a relação aluno-professor e aluno-tutor é determinante para a decisão de evadir. Neste sentido, sugere-se a implementação de ações conjuntas, entre elas o acompanhamento mais próximo dos alunos, sobremaneira nos semestres iniciais, objetivando atender situações que demandem intervenções individuais, seja de natureza pedagógica, tecnológica ou mesmo geográfica, e o aumento de atividades que envolvam os alunos, principalmente atividades em grupos, proporcionando maior integração entre os discentes. E de forma concomitante, realizar ações de formação docente e de gestão acadêmica, com o intuito de entender como ocorre o processo de ensino-aprendizagem no contexto da EaD, tanto por parte dos cursos e dos professores quanto dos alunos.

A segunda dimensão, Condições Pessoais, mostra que a forma como o curso a distância se encaixa na vida pessoal do discente também desempenha um papel fundamental na evasão. A falta de suporte familiar e de apoio no ambiente de trabalho aumenta a probabilidade de evasão. Também são influenciadores aspectos como a capacidade de administração do tempo, as atividades concorrentes e a adequação do ambiente para estudo. Sobre isso, salienta-se que os discentes que ingressam nos cursos EaD, frequentemente, desconhecem a estrutura, o funcionamento e as especificidades dos cursos, além da exigência de um aluno autônomo, condições que, muitas vezes, geram dificuldades em conciliar atividades pessoais, laborais e acadêmicas. Ainda, apesar da importância dessa dimensão à evasão, a atuação institucional neste contexto é mais limitada, restringindo-se ao atendimento de demandas específicas, decorrente sobretudo de situações pedagógicas e/ou psicológicas.

Tendo a escala apresentado ajustes adequados nas diversas técnicas de análise, entende-se que a EDED pode ser utilizada tanto para identificar os fatores determinantes para a evasão de um discente quanto para análise dos pontos críticos dos cursos na modalidade de educação a distância. Podem ser considerados pontos críticos aqueles fatores com as piores médias, correspondentes aos fatores preponderantes à evasão. Logo, a partir da identificação de tais itens, as instituições poderão desenvolver estratégias direcionadas à retenção dos alunos.

Apesar do avanço, o trabalho apresenta algumas limitações. A aplicação no contexto de uma única instituição é uma limitação amostral importante, que abre espaço à replicação do estudo em outras instituições, como também as pesquisas *on-line*, caso dessa, são potencialmente enviesadas (KRAUT et al., 2004). Ainda, a amostra por conveniência é mais fraca que a amostragem aleatória. Entretanto, no contexto do estudo, a amostragem *on-line* mostrou-se um caminho viável e de menor custo devido às características da modalidade.

Referências

- ANUNCIACÃO, L. An Overview of the History and Methodological Aspects of Psychometrics. **Journal for ReAttach Therapy and Developmental Diversities**, s. l. v. 1, n. 1, p. 44-58, 2018. DOI: <https://doi.org/10.26407/2018jrtdd.1.6>.
- ASPAROUHOV, T.; MUTHEN, B. Simple second order chi-square correction. [S. l.: s. n], 2010. Manuscrito não publicado. Disponível em: https://www.statmodel.com/download/WLSMV_new_chi21.pdf.

- BAKER, F. **The basics of item response theory**. College Park: ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation; University of Maryland, 2001.
- CAI, L. Metropolis-Hastings Robbins-Monro Algorithm for Confirmatory Item Factor Analysis. **Journal of Educational and Behavioral Statistics**, s. l., v. 35, n. 3, p. 307-335, 2010. DOI: <https://doi.org/10.3102/1076998609353115>.
- CHALMERS, R. P. Mirt: A Multidimensional Item Response Theory Package for the R Environment. **Journal of Statistical Software**, s. l., v. 48, n. 6, p. 1-29, 2012. DOI: <https://doi.org/10.18637/jss.v048.i06>.
- FAVERO, R. V. M. **Dialogar ou evadir: Eis a questão! um estudo sobre a permanência e a evasão na educação a distância**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- FERRANDO, P. J.; LORENZO-SEVA, U. Program FACTOR at 10: origins, development and future directions. **Psicothema**, s. l., v. 29, n. 2, p. 236-241, 2017. DOI: [10.7334/psicothema2016.304](https://doi.org/10.7334/psicothema2016.304).
- FERRANDO, P. J.; LORENZO-SEVA U. Assessing the quality and appropriateness of factor solutions and factor score estimates in exploratory item factor analysis. **Educational and Psychological Measurement**, s. l., v. 78, n. 5, p. 762-780, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177%2F0013164417719308>.
- HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. **Multivariate Data Analysis (new int. ed.)**. Harlow: Pearson Education, 2014.
- LORENZO-SEVA, U.; FERRANDO, P. J. Robust Promin: a method for diagonally weighted factor rotation. **Liberabit: Revista Peruana De Psicología**, s. l., v. 25, n. 1, p. 99-106, jan./jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.24265/liberabit.2019.v25n1.08>.
- LOTT, A. C. O; FREITAS, A. S. F.; FERREIRA, J. B; LOTT, Y. M. Persistência e Evasão na Educação a Distância: Examinando Fatores Explicativos. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, s. l., v. 17, n. 2, p. 149-171, 2018.
- MAURÍCIO, W. P. D. **De uma educação a distância para uma educação sem distância: a problemática da evasão nos cursos de Pedagogia a distância**. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio do Sinos, São Leopoldo, 2015.
- MCDONALD, R. P. **Test theory: A unified treatment**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1999.
- RAMOS, W. M; BICALHO, R. N. M.; SOUSA, J. V. Evasão e persistência em cursos superiores à distância: o estado da arte da literatura internacional. In: CONGRESSO BRASIELRIO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, 9., 2014, Florianópolis. **Anais [...]**. Cuiabá: Associação Universidade em Rede; Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2014. p. 1-16.
- ROSSEEL, Y. Lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling. **Journal of Statistical Software**, s. l., v. 48, n. 2, p. 1-36, 2012. DOI: <https://doi.org/10.18637/jss.v048.i02>.
- ROVAI, A. P. In search of higher persistence rates in distance education online programs. **Internet and Higher Education**, Virginia Beach, v. 6, n. 1, p. 1-16, 2003.
- SALES, P. A. O. **Evasão em Cursos a Distância: motivos relacionados às características do curso, do aluno e do contexto de estudo**. 2009. 176f. 2009. Dissertação - Universidade de Brasília, Brasília.
- SAMEJIMA, F. Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores. **Psychometrika**, s. l., v. 34, n. 1, p. 1-97, 1969. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF03372160>.
- SANTOS, E. M.; OLIVEIRA NETO, J. D. Evasão na educação a distância: identificando causas e propondo estratégias de prevenção. **Paidéi@: Revista Científica de Educação a Distância**, s. l., v. 2, n. 2, p. 1-28, 2009.

SILVA, D. R.; MARTINS, S. L.; MACIEL, C. Identification and systematization of indicatives and data mining techniques for detecting evasion in distance education. In: LATIN AMERICAN CONFERENCE ON LEARNING TECHNOLOGIES (LACLO), 20., 2017, La Plata. **Anais** [...]. [S. l.]: IEEE, 2017. p. 1-8.

TEAM, R. C. **R**: A Language and Environment for Statistical Computing. versão 3.6.0. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2019. Disponível em: <https://www.r-project.org/>.

TIMMERMAN, M. E.; LORENZO-SEVA, U. Dimensionality Assessment of Ordered Polytomous Items with Parallel Analysis. **Psychological Methods**, s. l., v. 16, n. 2, p. 209-220, 2011. DOI [10.1037/a0023353](https://doi.org/10.1037/a0023353).