

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

MICHEL TESTON SEMENSATO

**TRADUÇÃO, ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL E AVALIAÇÃO DAS
PROPRIEDADES PSICOMÉTRICAS DO LERNSTRATEGIEN IM
MATHEMATIKHALTIGEN STUDIUM PARA UNIVERSITÁRIOS BRASILEIROS**

TESE

PONTA GROSSA

2023

MICHEL TESTON SEMENSATO

**TRADUÇÃO, ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL E AVALIAÇÃO DAS
PROPRIEDADES PSICOMÉTRICAS DO LERNSTRATEGIEN IM
MATHEMATIKHALTIGEN STUDIUM PARA UNIVERSITÁRIOS BRASILEIROS**

**Translation, cross-cultural adaptation and evaluation of the psychometric
properties of the Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium for Brazilian
university students**

Tese apresentada como requisito para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador: Luiz Alberto Pilatti.

PONTA GROSSA

2023



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa



MICHEL TESTON SEMENSATO

**TRADUÇÃO, ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL E AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES
PSICOMÉTRICAS DO LERNSTRATEGIEN IM MATHEMATIKHALTIGEN STUDIUM PARA
UNIVERSITÁRIOS BRASILEIROS**

Trabalho de pesquisa de doutorado apresentado como requisito para obtenção do título de Doutor Em Ensino De Ciência E Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ciência, Tecnologia E Ensino.

Data de aprovação: 18 de Dezembro de 2023

Dr. Luiz Alberto Pilatti, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Bruno Pedroso, Doutorado - Universidade Estadual de Ponta Grossa (Uepg)

Dr. Guatacara Dos Santos Junior, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Luciana Da Silva Lirani, Doutorado - Universidade Estadual do Norte do Paraná (Uenp)

Dr. Luis Mauricio Martins De Resende, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 18/12/2023.

Dedico este trabalho à minha família, pelos
momentos de ausência.

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta tese de doutorado representa um marco significativo em minha jornada acadêmica, e não teria sido possível sem o apoio inestimável de várias pessoas, às quais expresso minha sincera gratidão.

À minha família, que sempre esteve ao meu lado, oferecendo amor incondicional, encorajamento e compreensão nas horas de dedicação intensa. Agradeço especialmente à minha esposa Francini e à minha filha Mélanie, pelo suporte constante e pela compreensão das ausências necessárias durante este processo.

Aos meus pais, Devair e Luzia, que desde o início foram fontes inesgotáveis de apoio, incentivo e sabedoria. Seu amor e suporte foram os alicerces que sustentaram minha busca pelo conhecimento. Dedico este trabalho a vocês, com profundo carinho e agradecimento.

Ao meu orientador, Luiz Alberto Pilatti, minha gratidão por sua orientação competente, estímulo constante e pelos valiosos conselhos que moldaram esta tese. Sua dedicação foi essencial para o sucesso deste trabalho.

Aos professores e aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR – Campus Ponta Grossa, pela partilha de saberes que contribuíram para minha formação profissional e intelectual.

Agradeço à Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pela oportunidade concedida e pelos recursos oferecidos que possibilitaram a realização desta pesquisa. O ambiente acadêmico e as instalações proporcionaram um contexto propício ao desenvolvimento do conhecimento e à concretização deste projeto.

Expresso também minha gratidão aos membros da banca de qualificação e defesa, pelos comentários valiosos que enriqueceram a pesquisa e pela disponibilidade em contribuir para o aprimoramento deste trabalho.

A todos os participantes do projeto de pesquisa, sejam acadêmicos ou membros da comissão de especialistas, agradeço pela colaboração e pelas discussões proveitosas que contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço ainda a todos os amigos, colegas e demais pessoas que, de alguma forma, apoiaram e incentivaram-me durante esta jornada.

A todos, o meu profundo agradecimento.

RESUMO

O ensino da matemática no nível superior apresenta desafios únicos que requerem estratégias de aprendizagem específicas, muitas das quais diferem de outras áreas acadêmicas. A utilização de estratégias apropriadas no estudo da matemática universitária desempenha um papel fundamental no desempenho acadêmico em disciplinas matemáticas dos primeiros semestres de cursos de engenharia. Para avançar nas pesquisas científicas que abordam esse tema, é essencial coletar dados por meio de instrumentos que considerem as particularidades das estratégias de aprendizagem em matemática. No entanto, observa-se uma lacuna em instrumentos nacionais que permitam uma avaliação adequada dessas estratégias. Essa lacuna serviu de motivação para o presente estudo, que teve como objetivo realizar a tradução e adaptação transcultural do *Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium* e avaliar as propriedades psicométricas da versão destinada a universitários brasileiros. Este estudo metodológico consistiu em três etapas distintas. Na primeira etapa, realizou-se a adaptação transcultural do instrumento em cinco fases: tradução, síntese, retrotradução, avaliação por um comitê de especialistas e pré-teste. Na segunda etapa, procedeu-se à avaliação das propriedades psicométricas do instrumento adaptado, utilizando uma amostra de 734 estudantes de cursos de engenharia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Na terceira e última etapa, investigaram-se quais estratégias de aprendizagem poderiam ser preditoras da aprovação nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral 1 e Geometria Analítica e Álgebra Linear. Os resultados da adaptação transcultural indicam que o instrumento possui equivalência semântica, idiomática, conceitual e cultural, além de demonstrar validade de conteúdo. A avaliação das propriedades psicométricas revelou satisfatórias a validade de construto e a confiabilidade. Na busca por fatores preditivos de aprovação nas disciplinas Cálculo Diferencial e Integral 1 e a Geometria Analítica e Álgebra Linear, observou-se que a resistência à frustração e as estratégias de conexão, prática, esforço e simplificação, desempenham um papel significativo no aumento das chances de aprovação. Em conclusão, o instrumento adaptado para o português do Brasil é válido e confiável para avaliar algumas estratégias de aprendizagem específicas na matemática universitária. No entanto, recomenda-se uma reavaliação do instrumento em pesquisas futuras, a fim de consolidar seu uso. As implicações desse estudo para a pesquisa e o ensino da matemática universitária são discutidas, juntamente com as limitações da pesquisa e sugestões para estudos futuros.

Palavras-chave: estratégias de aprendizagem; matemática; ensino superior.

ABSTRACT

Teaching mathematics at the university level presents unique challenges that require specific learning strategies, many of which differ from those used in other academic areas. The use of appropriate strategies in the study of university mathematics plays a fundamental role in academic performance during the first semesters of engineering courses. To advance scientific research on this subject, it is essential to collect data using instruments that take into account the particularities of learning strategies in mathematics. However, there is a gap in national instruments that allow for an adequate assessment of these strategies. This gap served as motivation for the present study, which aimed to carry out the translation, cross-cultural adaptation of the "Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium" and evaluate the psychometric properties of the version intended for Brazilian university students. This methodological study consisted of three distinct stages. In the first stage, the instrument was cross-culturally adapted in five phases: translation, synthesis, back-translation, evaluation by a committee of experts, and pre-test. In the second stage, the psychometric properties of the adapted instrument were assessed using a sample of 734 engineering students from the Federal Technological University of Paraná. In the third and final stage, we investigated which learning strategies could predict success in the subjects "Differential and Integral Calculus 1" and "Analytical Geometry and Linear Algebra". The results of the cross-cultural adaptation indicate that the instrument has semantic, idiomatic, conceptual, and cultural equivalence, as well as demonstrating content validity. The evaluation of the psychometric properties revealed satisfactory construct validity and reliability. In the search for predictive factors for passing the subjects "Differential and Integral Calculus 1" and "Analytic Geometry and Linear Algebra", it was observed that resistance to frustration and the strategies of connection, practice, effort, and simplification play a significant role in increasing the chances of passing. In conclusion, the instrument adapted for Brazilian Portuguese is valid and reliable for assessing some specific learning strategies in university mathematics. However, it is recommended that the instrument be re-evaluated in future research to consolidate its use. The implications of this study for university mathematics research and teaching are discussed, along with the limitations of the research and suggestions for future studies.

Keywords: learning strategies; mathematics; higher education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fases cíclicas do modelo de Zimmerman.....	26
Figura 2 - Estrutura do LimSt.....	41
Figura 3 - Processo de adaptação transcultural proposto por Beaton <i>et al.</i> (2007).....	44
Figura 4 - Parâmetros para a análise das evidências de validade de instrumentos de medidas.....	47
Figura 5 - Processo de adaptação transcultural do LimSt	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Adaptação transcultural: equivalências	72
Tabela 2 - Adaptação transcultural: equivalências (segunda rodada)	74
Tabela 3 - Validade de conteúdo (CVC)	75
Tabela 4 - Validade de Conteúdo (CVC) (segunda rodada)	78
Tabela 5 - Avaliação da versão pré-teste	80
Tabela 6 - Características da amostra	82
Tabela 7 – Teste de Mardia	84
Tabela 8 - Teste de esféricidade e fatoração dos modelos de medida.....	85
Tabela 9 - Análise paralela para extração dos fatores	86
Tabela 10 - Avaliação da Unidimensionalidade dos fatores.....	87
Tabela 11 - Análise das cargas fatoriais.....	88
Tabela 12 - Índices de ajuste dos modelos de medida de primeira ordem	89
Tabela 13 - Índices de replicabilidade dos modelos de medida.....	90
Tabela 14 - Qualidade e efetividades dos escores fatoriais	90
Tabela 15 – Avaliação da confiabilidade	91
Tabela 16 - Validade Discriminante dos fatores	92
Tabela 17 - Teste do Viés do Método Comum	93
Tabela 18 - Resumo de processamento do caso.....	94
Tabela 19 - Tabela de classificação ^{a,b}	94
Tabela 20 - Variáveis na equação	95
Tabela 21 - Variáveis não presentes na equação	95
Tabela 22 - Histórico de iteração	95
Tabela 23 - Testes de Omnibus do Modelo de Coeficientes.....	96
Tabela 24 - Resumo do modelo.....	96
Tabela 25 - Teste de Hosmer e Lemeshow.....	96
Tabela 26 - Tabela de classificação final.....	97
Tabela 27 - Variáveis na equação	97
Tabela 28 - Tabela de classificação ^{a,b}	99
Tabela 29 - Variáveis na equação	99
Tabela 30 - Variáveis não presentes na equação	99
Tabela 31 - Histórico de iteração	100
Tabela 32 - Testes de Omnibus do Modelo de Coeficientes.....	100
Tabela 33 - Resumo do modelo.....	101
Tabela 34 - Teste de Hosmer e Lemeshow.....	101
Tabela 35 - Tabela de classificação final.....	101
Tabela 36 - Variáveis na equação	102
Tabela 37 - Tabela de classificação	103
Tabela 38 - Variáveis na equação	103
Tabela 39 - Variáveis não presentes na equação	103
Tabela 40 - Histórico de iteração	104
Tabela 41 - Testes de Omnibus do Modelo de Coeficientes.....	104
Tabela 42 - Resumo do modelo.....	105
Tabela 43 - Teste de Hosmer e Lemeshow.....	105
Tabela 44 - Tabela de Classificação	105
Tabela 45 - Variáveis na equação	106

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Delimitação do problema da pesquisa	11
1.2	Objetivos	16
1.2.1	Objetivo Geral.....	16
1.2.2	Objetivos Específicos	17
1.3	Justificativa	17
1.4	Estrutura do trabalho	18
2	MATEMÁTICA NAS ENGENHARIAS	20
3	AUTORREGULAÇÃO E ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM	24
3.1	Autorregulação da aprendizagem	24
3.2	Estratégias de aprendizagem	29
3.2.1	Estratégias de aprendizagem específicas da matemática universitária .	33
4	INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA IDENTIFICAR AS ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM	38
5	REFERENCIAL METODOLÓGICO	43
5.1	O processo de adaptação transcultural de instrumentos de medidas	44
5.2	Busca de evidências de validade do instrumento adaptado	46
6	METODOLOGIA	50
6.1	Caracterização do estudo e aspectos éticos	50
6.2	Processo de adaptação transcultural do <i>Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium</i>	51
6.2.1	Tradução do <i>Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium</i> para a língua portuguesa do Brasil	51
6.2.2	Síntese das traduções.....	52
6.2.3	Retrotradução.....	52
6.2.4	Avaliação por um comitê de especialistas.....	52
6.2.5	Pré-teste.....	55
6.3	Análise das propriedades psicométricas da versão adaptada do <i>Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium</i>	56
6.3.1	Procedimentos para coleta de dados	56
6.3.2	Instrumentos de coleta de dados.....	57
6.3.3	Análise dos dados	58

7	RESULTADOS	62
7.1	Processo de adaptação transcultural do <i>Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium</i>	62
7.1.1	Tradução do <i>Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium</i> , síntese das traduções e retrotraduções.....	62
7.1.2	Avaliação pelo comitê de especialistas	71
<u>7.1.2.1</u>	<u>Equivalência transcultural</u>	<u>71</u>
<u>7.1.2.2</u>	<u>Validação de conteúdo</u>	<u>75</u>
7.1.3	Pré-teste.....	79
7.2	Propriedades psicométricas da versão brasileira do <i>Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium</i>	82
7.2.1	Características da amostra.....	82
7.2.2	Análise das propriedades psicométricas	83
<u>7.2.2.1</u>	<u>Validade de construto</u>	<u>83</u>
<u>7.2.2.2</u>	<u>Confiabilidade</u>	<u>91</u>
7.3	Relação das estratégias de aprendizagem com o desempenho acadêmico nas disciplinas de CDI1 e GAAL	92
7.3.1	Fatores significativos para aprovação em CDI1	94
7.3.2	Fatores significativos para a aprovação em GAAL.....	98
7.3.3	Fatores significativos para a aprovação em CDI1 e GAAL.....	103
8	DISCUSSÃO	107
9	IMPLICAÇÕES DO ESTUDO PARA A PESQUISA E O ENSINO DA MATEMÁTICA UNIVERSITÁRIA	113
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
	REFERÊNCIAS	119
	APÊNDICE A - Instrumento para avaliação da equivalência transcultural	135
	APÊNDICE B - Instrumento para validação do conteúdo	145
	APÊNDICE C - Termo de consentimento livre e esclarecido para o pré-teste	153
	APÊNDICE D - Questionário para avaliação da versão pré-teste	158
	APÊNDICE E - Termo de consentimento livre e esclarecido para a versão final	160
	APÊNDICE F - Versão Final da “Escala de Estratégias de Aprendizagem da Matemática Universitária (EEAMU)”	164
	ANEXO A - Autorização para a tradução e adaptação do LimSt	168
	ANEXO B - Autorizações das direções gerais para a coleta de dados	170

1 INTRODUÇÃO

Neste primeiro capítulo, apresenta-se a delimitação do problema, os objetivos (geral e específicos) e a justificativa desta pesquisa.

1.1 Delimitação do problema da pesquisa

A matemática desempenha um papel fundamental em uma vasta gama de programas de graduação, incluindo áreas como ciências, saúde, engenharias e tecnologias. Ela desempenha um papel crucial no desenvolvimento da capacidade dos acadêmicos de abordar sistematicamente e analisar problemas do mundo real (SINGH *et al.*, 2019).

Nos cursos de engenharia, a matemática desempenha um papel insubstituível, uma vez que a maioria das disciplinas específicas utiliza essa disciplina como a linguagem primária para descrição e análise. Pinheiro e Moretti (2003) ressaltam que o papel primordial da matemática nesses cursos é fornecer aos estudantes as bases necessárias para interpretar dados, analisar modelos propostos e, assim, melhor representar a realidade. Isso capacita os alunos com as ferramentas essenciais para a resolução de problemas complexos. Como resultado, as disciplinas matemáticas são introduzidas já nos primeiros semestres desses cursos.

Na maioria significativa dos cursos de graduação em engenharia no Brasil, a matemática integra o núcleo básico do currículo acadêmico e é ministrada já no primeiro ano, por meio de disciplinas como o Cálculo Diferencial e Integral 1 (CDI 1) e Geometria Analítica e Álgebra Linear (GAAL). Estas disciplinas, além de sua significativa importância intrínseca, servem como pré-requisitos essenciais para outras disciplinas de matemática ao longo do curso. Dessa maneira, qualquer falha na aquisição adequada de conhecimentos nestas disciplinas pode impor desafios substanciais ao desenvolvimento acadêmico e profissional dos futuros engenheiros (GARCÍA-RETANA, 2013).

A literatura científica aponta que as dificuldades enfrentadas pelos estudantes em disciplinas matemáticas nos cursos de engenharia têm se configurado como uma preocupação crítica, afetando inúmeras instituições de ensino superior em todo o mundo (BAUMGARTNER; SPANGENBERG; JACOBS, 2018; GODOY; ALMEIDA, 2017; KIZITO; MUNYAKAZI, BASUAYI, 2016;

POHJOLAINEN *et al.*, 2018; SÁEZ-DELGADO *et al.*, 2020; SEMENSATO *et al.* 2023; ZARPELON, 2016).

Uma das preocupações mais destacadas diz respeito à elevada taxa de evasão, que se refere à decisão dos estudantes de se desligarem de uma instituição de ensino. Esse problema tem se agravado nos dias atuais, em grande parte devido à expansão do ensino superior (CONCEIÇÃO; LONGHINI; OLIVEIRA, 2020). O elevado índice de evasão em cursos de engenharia é uma questão de grande relevância e pode ter implicações significativas.

Primeiramente, é importante destacar que a evasão prejudica não apenas o percurso acadêmico dos estudantes, mas também as próprias instituições de ensino superior. Essas taxas diminuem o sucesso global do curso, o que pode afetar a saúde financeira das universidades e sua reputação, já que altas taxas de evasão podem ser vistas como indicativo de baixa qualidade educacional (SACCARO, FRANÇA, JACINTO, 2019).

Ainda segundo os autores supracitados, as implicações da evasão vão além das instituições. Quando os estudantes abandonam cursos de engenharia devido a dificuldades em disciplinas matemáticas, isso pode resultar em uma carência de profissionais qualificados em setores cruciais da economia. A escassez de engenheiros, em decorrência da evasão, pode prejudicar o desenvolvimento econômico de um país (SACCARO, FRANÇA, JACINTO, 2019).

A questão da evasão no contexto educacional brasileiro é uma preocupação de magnitude significativa. Ela é considerada um dos maiores desafios enfrentados pelo sistema educacional do país, independentemente se trata de instituições de ensino superior públicas ou privadas. Essa problemática acarreta uma série de desequilíbrios, desordens e desajustes nos objetivos educacionais. Os estudos acadêmicos, como os de Ambiel (2015), Silva Filho *et al.* (2007) e Fialho (2014), destacam a extensão desse problema.

Com relação aos cursos de engenharia, pesquisas tem apontado uma forte relação entre evasão e reprovação nas disciplinas do ciclo básico, com destaque para as disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral 1 e Geometria Analítica e Álgebra Linear (BARBOSA; MEZZOMO; LODER, 2011; BRAGA; PEIXOTO; BOGUTCHI, 2003; ALMEIDA; GODOY, 2016; SACCARO; FRANÇA; JACINTO, 2019; SILVA FILHO, 2009; ZDRAHAL; HLOSTA; KUZILEK, 2016).

Nesse contexto, diversas pesquisas têm apontado a Autorregulação da Aprendizagem (ARA) como um fator determinante e significativo do sucesso acadêmico (BOEKAERTS; ZEIDNER; PINTRICH, 1999; DIGNATH; BÜTTNER, 2018; ZIMMERMAN; KITSANTAS, 2014). Conforme destacado por Zimmerman e Schunk (2011), a ARA refere-se ao processo em que o aluno organiza, monitora e avalia seu próprio processo de aprendizagem, tomando decisões conscientes acerca das estratégias a serem adotadas para aprimorar sua aquisição de conhecimento.

Estudantes que possuem habilidades de autorregulação da aprendizagem se destacam por sua iniciativa, controle, perseverança e domínio de estratégias de aprendizagem, colocando-se no centro do seu processo de aprendizado (GANDA; BORUCHOVITCH, 2018). Nesse contexto, o uso de estratégias de aprendizagem desempenha um papel crucial, pois auxilia no processo de autorregulação, tornando-se uma ferramenta facilitadora para o desenvolvimento da aprendizagem.

As estratégias de aprendizagem podem ser definidas como procedimentos, sejam eles mentais ou comportamentais, que têm como objetivo facilitar a aquisição, o armazenamento, a recuperação e a aplicação da informação. Essas estratégias desempenham um papel fundamental na promoção da aprendizagem eficaz e no melhor desempenho acadêmico dos estudantes (MARTINS, 2016).

Quanto às categorizações das estratégias de aprendizagem, a mais comum é aquela que as divide em duas categorias principais: cognitivas e metacognitivas. Conforme abordado por Boruchovitch e Santos (2015), as estratégias cognitivas estão diretamente relacionadas à execução de tarefas e abrangem métodos gerais para processar e compreender os conteúdos de uma disciplina. Além disso, essas estratégias auxiliam na codificação, organização e retenção de informações novas, contribuindo para uma maior eficiência no armazenamento da informação e estão relacionadas com a percepção das partes para compreender o todo.

As estratégias metacognitivas podem ser descritas como ferramentas que o aluno emprega para planejar, monitorar e regular seu próprio pensamento (DEMBO, 1994). Por outro lado, elas supervisionam e controlam o uso das estratégias cognitivas. Estas estratégias são de natureza mais complexa, uma vez que envolvem o autoconhecimento do indivíduo sobre o processo de aprendizagem. O aluno utiliza a metacognição para refletir sobre seu próprio processo de aprendizagem, buscando soluções inovadoras sempre que se depara com algum obstáculo (OLIVEIRA; BORUCHOVITCH; SANTOS, 2009).

A apropriação das estratégias de aprendizagem, por parte do acadêmico, o torna mais competente em seus estudos, aumentando as chances de sucesso acadêmico. A correlação positiva entre estratégias de aprendizagem e o desempenho acadêmico universitário tem sido evidenciada ao longo do tempo (BRITO CUNHA; BORUCHOVITCH, 2012; ROICK; RINGEISEN, 2018; SUN; XIE; ANDERMAN, 2018; TINAJERO *et al*, 2012). De forma geral, os melhores resultados acadêmicos são alcançados por estudantes que utilizam estratégias diversificadas (OLIVEIRA; BORUCHOVITCH; SANTOS, 2009).

Zimmerman e Martinez-Pons (1986) evidenciaram empiricamente a associação entre as estratégias de aprendizagem e o desempenho acadêmico de modo geral, em todos os contextos de tarefas. Entretanto, Moos e Azevedo (2008) e Schunk (1987) sugeriram que estas estratégias também estão relacionadas às habilidades cognitivas em contextos específicos.

Apesar da importância das estratégias de aprendizagem de uso geral, é crucial destacar que no contexto do aprendizado da matemática universitária, há a necessidade de empregar estratégias específicas que são menos comuns em outros campos. Isso inclui, por exemplo, a interpretação geométrica de conceitos algébricos, o uso de exemplos, demonstrações e aplicação prática. Portanto, o uso de estratégias de aprendizagem específicas para a matemática desempenha um papel fundamental no bom desempenho em disciplinas como CDI1 e GAAL.

Nesse sentido, a identificação e compreensão das estratégias de aprendizagem matemática adotadas pelos estudantes ingressantes podem direcionar intervenções que visam minimizar os impactos negativos no processo de aprendizagem. Isso, por sua vez, pode resultar em um melhor desempenho acadêmico, redução das taxas de retenção nas disciplinas de matemática e, conseqüentemente, na diminuição da evasão escolar.

Em pesquisas de alta qualidade voltadas para esse contexto, os pesquisadores devem dar atenção especial ao valor científico de suas investigações, o qual, por sua vez, está intimamente relacionado com a qualidade dos instrumentos de medição utilizados. A escolha adequada do instrumento é fundamental para alcançar os objetivos estabelecidos (CASH, 2011). Perassinoto, Boruchovitch e Bzuneck (2013) ressaltam a importância que construtos psicológicos tão cruciais para a aprendizagem, como as estratégias de aprendizagem, sejam devidamente mensurados com validade e confiabilidade em nosso contexto.

Em uma revisão sistemática (SEMENSATO *et al.* 2023) foi constatado que o principal instrumento utilizado, em pesquisas científicas, para identificar as estratégias de aprendizagem no contexto da matemática no ensino superior é o Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) (PRINTRICH *et al.*, 1991), em sua forma original, reduzida ou adaptada. Esse resultado está em consonância com demais pesquisas como as de Roth, Ogrin e Schmitz (2016), Dinsmore, Alexander e Loughlin (2008) e Wehner (2019). Porém o MSLQ foi criado para ser utilizado no contexto geral, não levando em consideração as estratégias de aprendizagem do contexto específico da matemática.

Leopold e Leutner (2002) empiricamente constataram que as estratégias de aprendizagem, quando avaliadas por meio de questionários, apresentam uma correlação significativa com o desempenho, desde que os itens relativos às estratégias de aprendizagem sejam formulados de maneira apropriada para o contexto específico. Essas descobertas são ainda mais evidentes em pesquisas focadas especificamente na aprendizagem da matemática (ELEY; MEYER, 2004; KOLTER *et al.* 2018; RACH, HEINZE 2013).

Nesse sentido, é fundamental capturar as nuances específicas do contexto que envolve a aprendizagem bem sucedida, especialmente no que diz respeito às estratégias de aprendizagem. Essa abordagem encontra respaldo na literatura dedicada ao aprendizado da matemática universitária (LIEBENDÖRFER *et al.*, 2020).

Na matemática universitária, algumas estratégias de aprendizagem, como o uso e criação de exemplos, a utilização de demonstrações, a associação com aplicações práticas e o uso de diagramas e esboços para compreender definições, são consideradas ferramentas centrais (BEUTELSPACHER, 2004; HILGERT; HOFFMANN; PANSE, 2015; HOUSTON, 2012). No entanto, por meio de uma revisão de literatura nacional, não foram encontrados questionários de estratégias de aprendizagem que incorporam essas estratégias específicas. A carência desse tipo de instrumento específico dificulta o progresso das pesquisas e restringe a elaboração de intervenções que poderiam melhorar a aprendizagem da matemática universitária nos cursos de engenharia.

Para lidar com essa questão, a literatura ressalta a importância da criação ou adaptação transcultural de instrumentos, levando em consideração a realidade da população, a fim de garantir que as informações coletadas reflitam precisamente o

que se deseja medir (CASH, 2011; MORGADO *et al.*, 2014). Portanto, este estudo tem como objetivo preencher essa lacuna de conhecimento, uma vez que se propôs a realizar a adaptação transcultural do *Lernstrategien im Mathemathhaltigen Studium* (LimSt) (LIEBENDÖRFER *et al.*, 2020) e avaliar as propriedades psicométricas da versão adaptada para estudantes universitários brasileiros.

O LimSt é um instrumento alemão composto por 34 itens, divididos em 10 escalas curtas, projetado para avaliar, com eficiência de tempo, as estratégias de aprendizagem empregadas por estudantes universitários ao estudar matemática no Ensino Superior. Ele foi elaborado de modo a abranger tanto estratégias mais genéricas quanto aquelas mais específicas da matemática universitária. Por meio de duas pesquisas qualitativas e oito quantitativas, as escalas do LimSt provaram ser válidas, confiáveis e unidimensionais (LIEBENDÖRFER *et al.*, 2020).

O LimSt mantém a distinção entre estratégias cognitivas e estratégias de gestão de recursos, assim como a subdivisão em ensaio, elaboração, organização, recursos internos e externos. Além disso, essas subdivisões foram detalhadas de modo a permitir a obtenção das escalas de conexão, uso de exemplos, aplicação prática, uso de demonstração, simplificação, memorização, prática, resistência à frustração, esforço e grupo de estudo. Posteriormente, serão discutidas cada uma dessas escalas.

Com base no exposto, foi formulada a seguinte questão de pesquisa: Através da adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas do *Lernstrategien im Mathemathhaltigen Studium* para estudantes universitários brasileiros, é possível manter a validade e a confiabilidade do instrumento? Para responder a essa pergunta, este estudo sustenta a tese de que, por meio da adaptação transcultural e da avaliação das propriedades psicométricas, o instrumento mantém a validade e a confiabilidade para ser utilizado no contexto brasileiro.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Realizar a adaptação transcultural do *Lernstrategien im Mathemathhaltigen Studium* (LimSt) e avaliar as propriedades psicométricas da versão adaptada para estudantes universitários brasileiros.

1.2.2 Objetivos Específicos

OE1: Verificar as equivalências semântica, idiomática, cultural e conceitual da versão adaptada do LimSt.

OE2: Avaliar as validades de conteúdo e de construto da versão adaptada do LimSt.

OE3: Analisar a confiabilidade, por meio da consistência interna, da versão adaptada do LimSt.

OE4: Investigar se as subescalas (estratégias de aprendizagem específicas) do instrumento adaptado são significativas para as aprovações nas disciplinas de CDI1 e GAAL.

1.3 Justificativa

A relevância desta pesquisa é fundamentada na necessidade de abordar uma das principais causas de evasão em cursos de engenharia: o baixo desempenho nas disciplinas de matemática. O enfrentamento eficaz desse desafio requer uma compreensão aprofundada das estratégias de aprendizagem adotadas pelos estudantes universitários nesse contexto específico.

Considerando o cenário educacional brasileiro, a adaptação transcultural do *Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium* para estudantes universitários brasileiros desempenha um papel crucial. Essa abordagem permite a avaliação mais precisa das estratégias de aprendizagem específicas da matemática universitária, considerando as particularidades culturais e educacionais do contexto brasileiro.

A realização deste estudo se justifica pela necessidade de compreender e aprimorar a aplicabilidade do LimSt em um contexto universitário brasileiro. A adaptação transcultural e a avaliação das propriedades psicométricas são cruciais para assegurar a validade e confiabilidade do instrumento quando utilizado por estudantes brasileiros. Além disso, a pesquisa contribui para a ampliação do conhecimento sobre estratégias de aprendizagem da matemática universitária, promovendo uma abordagem mais abrangente e culturalmente sensível, o que é fundamental para a eficácia das avaliações educacionais. Essa investigação visa, assim, fornecer insights valiosos para a prática educacional beneficiando tanto a comunidade acadêmica quanto os profissionais envolvidos no ensino e aprendizagem da matemática universitária no Brasil.

A singularidade desta pesquisa reside no caráter inédito da adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas do Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium para estudantes universitários brasileiros. Até o momento, não foram encontrados na literatura, um instrumento para identificar estratégias de aprendizagem específicas da matemática universitária abordadas no LimSt. Ao empreender essa pesquisa, visou-se preencher uma lacuna no conhecimento científico, proporcionando uma contribuição original para a compreensão das estratégias de aprendizagem da matemática universitária em um cenário acadêmico brasileiro.

Ao traduzir e adaptar o LimSt, a pesquisa busca introduzir no cenário nacional um instrumento para identificar padrões e fatores influentes, à respeito das estratégias de aprendizagem específicas da matemática universitária, que possam impactar positivamente o desempenho dos estudantes nessa área crucial. Dessa forma, a investigação proposta visa oferecer insights significativos que contribuam para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais eficazes, visando aprimorar o entendimento e a aplicação dos conceitos matemáticos. Ao abordar diretamente a relação entre estratégias de aprendizagem específicas e o desempenho acadêmico em cursos de engenharia, a pesquisa visa fornecer subsídios para a implementação de intervenções educacionais voltadas a reduzir os índices de evasão, promovendo, assim, uma formação mais sólida e bem-sucedida dos estudantes nessa área específica.

1.4 Estrutura do trabalho

O presente estudo está organizado em dez capítulos, conforme delineado a seguir.

No primeiro capítulo, é apresentada uma introdução detalhada, destacando o problema de pesquisa, sua justificativa e os objetivos estabelecidos.

O segundo capítulo contextualiza a presença da matemática nos cursos de engenharia, abordando questões relacionadas aos desafios na formação matemática dos futuros engenheiros.

O terceiro capítulo oferece uma abordagem teórica sobre a autorregulação da aprendizagem, com ênfase nas estratégias de aprendizagem em geral, e especificamente na matemática universitária.

No quarto capítulo, realiza-se uma breve descrição dos principais instrumentos encontrados na literatura para identificar estratégias de aprendizagem. Destaca-se o LimSt, instrumento traduzido e adaptado neste trabalho.

O quinto capítulo aborda os aspectos teóricos do referencial metodológico utilizado no processo de adaptação transcultural do instrumento de medidas e na busca de evidências de validade para o instrumento adaptado.

O sexto capítulo descreve a metodologia adotada para atender aos objetivos propostos neste estudo. Ele inclui a caracterização do estudo, considerações éticas, o processo de adaptação transcultural do LimSt e a análise das propriedades psicométricas da versão adaptada do LimSt.

O sétimo capítulo apresenta detalhadamente os resultados, seguindo a ordem das etapas realizadas.

No oitavo capítulo, são conduzidas discussões sobre a interpretação e contextualização dos resultados obtidos ao longo do estudo.

O nono capítulo aborda as implicações deste estudo para a pesquisa e o ensino da matemática universitária.

No décimo capítulo, são apresentadas as considerações finais, que também discutem as limitações do estudo e oferecem sugestões para futuras pesquisas.

Por fim, são listadas as referências, apêndices e anexos deste trabalho de pesquisa.

2 MATEMÁTICA NAS ENGENHARIAS

A Matemática é uma disciplina ampla e abrangente, cujas definições foram desenvolvidas ao longo da história e variam de acordo com os contextos em que é aplicada. Por exemplo, Euclides, por volta de 300 a.C., em sua obra "Elementos", uma das obras mais influentes na história da matemática, a definiu como "a ciência das formas e das quantidades".

Eves (2004) não fornece uma definição exata da matemática, no entanto, ao explorar sua evolução ao longo do tempo, implicitamente descreve-a como a ciência do raciocínio lógico, da quantificação, da modelagem de fenômenos e da resolução de problemas por meio de métodos e técnicas.

Ramos (2017) define a Matemática como a ciência que relaciona o entendimento coerente e crítico com situações do cotidiano, buscando a veracidade dos fatos por meio de técnicas precisas.

As diversas concepções existentes sobre a matemática refletem sua natureza como uma disciplina multifacetada e versátil, desempenhando um papel fundamental em diversas áreas do conhecimento.

A matemática é subdividida em várias áreas e tópicos que são essenciais para organizar e estruturar o seu estudo. No entanto, os conteúdos matemáticos podem variar de acordo com o nível de ensino e o currículo adotado. Algumas das principais divisões da matemática incluem aritmética, álgebra, geometria, cálculo diferencial, estatística e probabilidade, álgebra linear, entre outras.

Essas subdivisões da matemática desempenham um papel crucial em uma ampla variedade de cursos de graduação. Em particular, a matemática é fundamental nos cursos de engenharia, reconhecida como uma ferramenta indispensável para compreender, modelar, projetar e resolver problemas do mundo real. Esses problemas são abordados em disciplinas específicas dos cursos de engenharia, preparando os acadêmicos para os desafios da profissão.

Autores como James Stewart (2013), em seu livro "Cálculo, Volume 1", não apenas explicam os conceitos do cálculo, mas também demonstram com frequência como esses conceitos são aplicados em situações do mundo real. O autor destaca que muitos problemas do cotidiano requerem aplicação dos princípios do cálculo para serem resolvidos. Na engenharia, Stewart enfatiza o uso do cálculo para modelar e solucionar problemas relacionadas a taxas de variação, velocidade,

aceleração, otimização, análise de movimento, cálculos de áreas e volumes, entre outras aplicações (STEWART, 2013).

No livro sobre Álgebra Linear de Strang (2021), a relação entre Álgebra Linear e Engenharia é claramente estabelecida. O autor enfatiza a importância de diversos conceitos da Álgebra na Engenharia. Por exemplo, ele destaca o papel essencial dos sistemas de equações lineares, que são usados para modelar uma ampla variedade de problemas, como circuitos elétricos, estruturas mecânicas e redes de transporte. A capacidade de resolver esses sistemas é fundamental para analisar e projetar sistemas complexos.

De acordo com o que se encontra em livros de Álgebra Linear e Cálculo Diferencial e Integral, a matemática é vista como uma ferramenta essencial na Engenharia. Nessa perspectiva, é fundamental que os acadêmicos tenham um domínio claro dos conceitos e fundamentos matemáticos, a fim de aplicar eficazmente esses conhecimentos em suas áreas específicas de formação. No entanto, algumas pesquisas apontam que essa não é a realidade em alguns cursos de engenharia (OLIVEIRA *et al.*, 2020; ZARPELON, 2022).

Por exemplo, Oliveira *et al.* (2020), evidenciaram, em uma instituição federal de ensino no sudoeste de Goiás que a maioria dos acadêmicos ingressantes em um curso de engenharia apresentaram dificuldades na resolução de problemas matemáticos de nível básico, principalmente nas questões de natureza mais interpretativa.

Essa problemática não se limita ao contexto isolado e específico da pesquisa de Oliveira *et al.* (2020), nem é algo recente. Pelo contrário, verifica-se que esse problema é também apontado por diversos autores (ALMEIDA; QUEIRUGA-DIOS; CÁCERES, 2021; BOHLMANN; PRINCE; DEACON, 2017; D'AMBRÓSIO; VALENTE, 2016; SOUZA PAIVA; SOUZA; VASQUEZ, 2023; POHJOLAINEN *et al.*, 2018).

O contexto do baixo rendimento nas disciplinas de matemática, e a falta de interesse em superar essas dificuldades, é apontada como um fator significativo para as reprovações sucessivas e desistência da disciplina, o que consequentemente contribui para evasão do curso de engenharia (DANTAS FILHO, 2017; SACCARO, FRANÇA, JACINTO, 2019).

De forma simples, a evasão refere-se ao abandono do curso antes de sua conclusão (COIMBRA; SILVA; COSTA, 2021). Segundo o Ministério da Educação

(MEC), o termo evasão se refere ao processo de desistência dos cursos sem conclusão em qualquer estágio, resultante da decisão dos estudantes baseada em suas próprias motivações, questões financeiras e fatores pessoais ou escolares.

O alto índice de evasão em instituições de ensino é um problema de grande relevância e pode ter implicações significativas. Silva Filho *et al.* (2007) apontam que a evasão no ensino superior é um problema internacional e que as perdas de estudantes que iniciam mas não terminam seus cursos são revertidos em desperdícios sociais, acadêmicos e econômicos. Segundo Conceição, Longhini e Oliveira (2020) a evasão pode implicar em prejuízos de avaliação de desempenho da instituição além de um impacto econômico negativo, uma vez que para cada aluno evadido há o recurso financeiro perdido. Para ilustrar, na Universidade de Brasília (UNB), os prejuízos financeiros decorrente da evasão em 2015 totalizaram aproximadamente 95,6 milhões de reais. Já na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em um de seus campus, os prejuízos foram cerca de 200 milhões de reais (PRESTES; FIALHO, 2018).

Quando se trata do número da evasão, particularmente, nos cursos de engenharia, os números são preocupantes. Uma pesquisa realizada pela Conferência Nacional da Indústria (CNI) entre os anos de 2001 e 2011 apontaram que cerca de 63% dos discentes dos cursos de engenharia evadiram das instituições do país (AMORIN *et al.*, 2016). Mais recentemente, o estudo realizado por Misleh (2020) aponta uma taxa de 59% na evasão nos cursos de engenharia e que, em razão disso, alguns estão deixando de existir em várias instituições.

No estudo conduzido por Morosini *et al.* (2012), algumas das principais causas da evasão acadêmica incluem desafios financeiros, falta de motivação ou interesse no curso escolhido, conflitos interpessoais com colegas e professores, baixo desempenho em determinadas disciplinas, baixo prestígio social associado ao curso, à profissão e à universidade selecionada, falta de preparo acadêmico, questões pessoais e familiares, bem como dificuldades na conciliação entre trabalho e estudos.

Diversas são as causas da evasão, no entanto, a matemática tem fundamental papel nesse cenário nos cursos de engenharia. Godoy e Almeida (2017) apontam que a reprovação nas disciplinas de matemática nos primeiros semestres tem forte impacto na decisão de desistência do curso de engenharia. Em um estudo recente, Leite, Souza e Santos (2022) constataram, por meio de uma

revisão bibliográfica, que as principais causas da evasão universitária em cursos de engenharia advinham de fatores acadêmicos ligados diretamente ao processo de ensino. Além disso, o principal fator de desmotivação discente era a reprovação nas disciplinas do ciclo básico. Esse fato ficou evidente na medida em que observaram que quanto mais períodos os discentes avançam, menores são as taxas de evasão. A partir daí, pode concluir-se que a evasão está diretamente ligada à retenção das disciplinas de matemática dos períodos iniciais dos cursos de engenharia, dentre elas o CDI1 e a GAAL.

Braga, Peixoto e Bogutch (2003) destacam que “os cursos de maior evasão são geralmente aqueles para os quais a reprovação nos períodos iniciais é elevada”. Em relação a essas reprovações, destaca-se, por exemplo, a disciplina de CDI1. A pesquisa de Zarpelon (2022) apontou que na UTFPR, instituição onde foi realizada a presente pesquisa, os índices de reprovação, na disciplina de CDI1, nos cursos de engenharia, são muito altos. Em 2018 foram reprovados 64,6% dos acadêmicos enquanto que em 2019 quase 70% dos acadêmicos foram reprovados nessa disciplina. Desta forma, fica implícito que os acadêmicos desses cursos enfrentam desafios na aprendizagem em relação aos conteúdos abordados.

As dificuldades de aprendizagem em disciplinas de matemática no ensino superior não são exclusivas do Brasil e têm motivado um aumento nas pesquisas e discussões em eventos científicos de alcance global (GOMES, 2015; RAFAEL, 2017; SEFI, 2002).

Muitos são os fatores que influenciam nessa problemática e interferem no desempenho acadêmico, entre eles a adaptação do ensino básico para o superior onde, exige uma necessidade de adaptação do uso de estratégias de aprendizagem apropriadas para poder estudar a matemática universitária. Diversas são as pesquisas que apontam que o uso de estratégias de aprendizagem específicas da matemática universitária pode melhorar a qualidade de aprendizagem dos acadêmicos em disciplinas que envolvem a matemática (ALCOCK, 2017; D’AMBROSIO; VALENTE, 2016; GRÜNWALD *et al.*, 2004; LIEBENDÖRFER *et al.*, 2020; MEJIA-RAMOS *et al.* 2012; RACH; HEINZE; 2011).

O próximo capítulo apresenta uma análise detalhada sobre as estratégias de aprendizagem e como o uso de estratégias específicas para a matemática universitária pode desempenhar um papel fundamental na aprimoração da aprendizagem e do ensino nas disciplinas de matemática em cursos de engenharia.

3 AUTORREGULAÇÃO E ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM

Ao estudar estratégias de aprendizagem, é essencial considerar o construto da autorregulação da aprendizagem, uma vez que os alunos autorregulados têm a capacidade de desenvolver estratégias de aprendizagem adaptadas ao seu processo de ensino e aprendizagem. Além disso, as estratégias de aprendizagem integram o processo de autorregulação, na medida em que está inserida na dimensão cognitiva/metacognitiva que é uma das dimensões básicas do conceito de autorregulação da aprendizagem (BORUCHOVITCH, 2014). Portanto, antes de aprofundar no conceito das estratégias de aprendizagem, o próximo subcapítulo apresenta uma breve introdução à autorregulação da aprendizagem.

3.1 Autorregulação da aprendizagem

A autorregulação da aprendizagem (ARA) é um conceito amplamente abordado em pesquisas educacionais e psicológicas, com o intuito de promover um processo de aprendizagem no qual os alunos se tornem proativos e autônomos ao longo de sua trajetória educacional (MENDONÇA, 2022).

Dentre os principais modelos teóricos da ARA divulgados nas últimas décadas, Ganda e Boruchovitch (2018) apresentaram, em seu trabalho, os modelos de Bandura (1978), Winne e Hadwin (1998), Zimmerman (1998), Schunk (2001), Pintrich (2000, 2004) e Perels, Gürtler e Schmitz (2005). Esses modelos teóricos têm em comum o pressuposto de que cada aluno é um indivíduo agente no seu processo de aprendizagem, e que esse processo pode ser significativamente aprimorado com o domínio das habilidades autorregulatórias (BRUNSTEIN; GLASER, 2011; ZIMMERMAN, 2013).

Albert Bandura (1978), pioneiramente desenvolveu um modelo teórico visando esclarecer a autorregulação por meio de três subprocessos de autogerenciamento: auto-observação, que se refere à habilidade do indivíduo de monitorar seu próprio desempenho em aspectos como qualidade, ritmo, quantidade, originalidade, autenticidade, consequências, conformidade e moralidade; julgamento, que é o momento em que o indivíduo avalia seu desempenho com base em experiências anteriores, comparações com outros e as condições sob as quais a atividade foi executada; e autorreação, que envolve respostas afetivas, cognitivas e espontâneas diante da avaliação do desempenho.

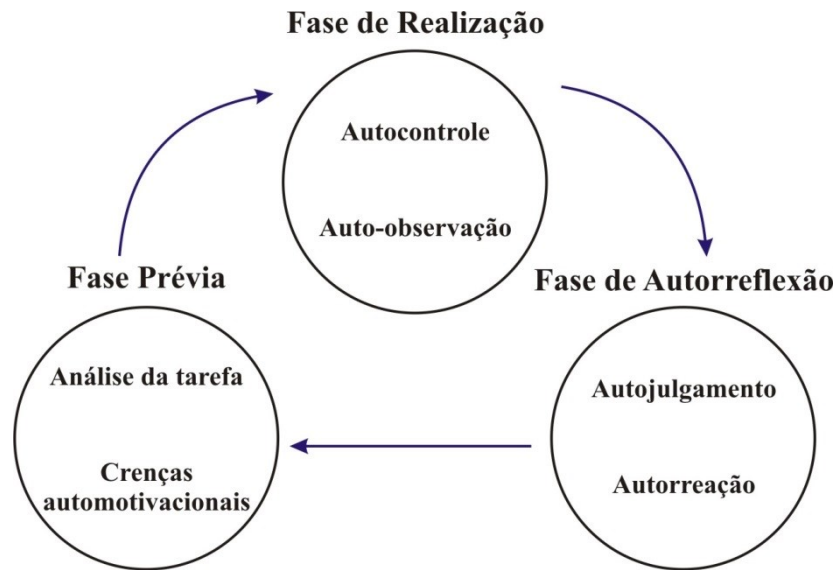
Dentro da perspectiva de Bandura, um dos aspectos cruciais é a noção de autoeficácia. A autoeficácia é um conceito central na teoria social cognitiva e é definida por Bandura como a crença do indivíduo em sua capacidade de planejar e executar ações necessárias para realizar uma tarefa específica. Nesse sentido, a autoeficácia desempenha um papel mediador entre as habilidades do indivíduo, seu desempenho passado e seu comportamento futuro (BANDURA, 1978; GANDA; BORUCHOVITCH, 2018; POLYDORO; AZZI, 2009).

Em uma revisão sistemática recente, conduzida por Semensato *et al.* (2023), foi constatado que, entre os modelos mencionados anteriormente, o modelo de autorregulação proposto por Zimmerman exerce a maior influência sobre o arcabouço teórico de pesquisas relacionadas à autorregulação da aprendizagem da matemática no ensino superior.

Conforme definido por Zimmerman e Schunk (2011), a autorregulação da aprendizagem se configura como o processo em que o aluno estrutura, monitora e avalia seu próprio processo de aprendizado, tomando decisões conscientes quanto às estratégias a serem empregadas para impulsionar seu progresso na aprendizagem. Para Zimmerman (2013), dentro da perspectiva da teoria social cognitiva, a aprendizagem autorregulada abrange processos metacognitivos, motivacionais e comportamentais, em que os estudantes desempenham um papel ativo em seu próprio processo de aprendizagem. Além disso, os alunos que possuem habilidades autorregulatórias têm a capacidade de utilizar processos específicos para converter suas competências pré-existentes em comportamentos relacionados às tarefas em diversas áreas de atuação (ZIMMERMAN, 2013).

O modelo de Zimmerman (1998), derivado dos subprocessos estabelecidos por Bandura (1986), é composto por três fases interligadas de forma cíclica, conforme ilustrada na Figura 1.

Figura 1 - Fases cíclicas do modelo de Zimmerman



Fonte: Adaptado de Azzi e Polydoro (2017).

A primeira fase é a fase prévia, que ocorre antes do processo de aprendizagem e envolve a análise da tarefa e as crenças automotivacionais. Nessa etapa, o aluno identifica os objetivos que precisa atingir, realizando uma análise detalhada dos elementos necessários para executar a tarefa. Essa análise é diretamente influenciada pela sua autoeficácia, que, por sua vez, está relacionada com sua motivação e as expectativas de resultados.

A segunda fase é a execução, que ocorre durante a realização da atividade e engloba o autocontrole e a auto-observação. Nessa etapa, o aluno emprega estratégias de aprendizagem para monitorar o progresso em direção às metas estabelecidas e ajustar sua abordagem conforme necessário.

A terceira fase é a autorreflexão, composta pelo autojulgamento e autorreação, na qual o aluno avalia o processo e atribui causas aos resultados obtidos. Nesse modelo teórico, a fase prévia influencia a fase de execução, que por sua vez impacta a fase de autorreflexão, gerando influência na fase prévia de um novo ciclo (GANDA; BORUCHOVITCH, 2018; POLYDORO, 2017; SCHUNK; ZIMMERMAN, 2008; ZIMMERMAN; SCHUNK, 2011).

A literatura aponta que o conceito de autorregulação está relacionado a quatro dimensões básicas da aprendizagem: a cognitiva/metacognitiva, a motivacional, a emocional/afetiva e a social (BORUCHOVITCH, 2014; WOLTERS; BENZON, 2013; ZIMMERMAN; MOYLAN, 2009; ZIMMERMAN; SCHUNK, 2011).

A dimensão cognitiva/metacognitiva envolve o estudo das estratégias de aprendizagem, que são os procedimentos usados por um aluno para aprender um conteúdo ou para realizar uma tarefa (PERASSINOTO; BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2013). Quanto às classificações das estratégias de aprendizagem, a mais utilizada é a que as divide em cognitivas e metacognitivas. De acordo com Boruchovitch e Santos (2015), as estratégias cognitivas estão relacionadas à execução de tarefas e envolvem métodos gerais para processar conteúdos, auxiliando na codificação, organização e retenção de informações. Estratégias metacognitivas são recursos que os alunos utilizam para planejar, monitorar e regular seu próprio pensamento, controlando o uso de estratégias cognitivas (DEMBO, 1994).

Por se tratar do objeto de estudo dessa pesquisa, o conceito de estratégias de aprendizagem será apresentado na próxima subseção, destacando sua relevância no contexto do ensino e da aprendizagem.

A motivação é uma dimensão que é moldada pelas crenças pessoais dos estudantes, com destaque para a autoeficácia. Além disso, as atribuições causais, conforme definidas por Weiner (2010), referem-se às causas que o indivíduo interpreta diante de situações de sucesso ou fracasso acadêmico, seja em relação a si mesmo ou a seus colegas. Por fim, as teorias implícitas de inteligência envolvem as crenças do indivíduo sobre a origem de sua capacidade intelectual, que pode ser vista como inata e imutável, ou como algo que pode ser desenvolvido ao longo da vida (MARINI; BORUCHOVITCH, 2014).

O controle emocional desempenha um papel crucial no processo de autorregulação, podendo influenciar a aprendizagem de maneira positiva ou negativa, dependendo da intensidade das emoções, das características individuais do aluno e das estratégias cognitivas e metacognitivas que ele utiliza (BORTOLETTO; BORUCHOVITCH, 2013). A regulação das emoções abrange o reconhecimento, monitoramento, avaliação e, quando necessário, a modificação das respostas emocionais no contexto da aprendizagem. Essas estratégias envolvem a reavaliação cognitiva, a supressão de emoções, atividades de distração, busca por assistência, entre outras (BORTOLETTO; BORUCHOVITCH, 2013; GROSS, RICHARDS; JOHN, 2006).

A dimensão social da aprendizagem abrange a interação com professores, colegas, pais, comunidade e o contexto econômico/cultural. No contexto da

aprendizagem autorregulada, o ambiente social exerce uma influência significativa no comportamento do indivíduo (PINTRICH, 2004; WOLTERS; BENZON, 2013). De acordo com Volet, Vauras e Salonen (2009), o conhecimento é co-construído, os desafios são compartilhados e a motivação e as emoções são reguladas por meio das relações entre alunos, bem como entre alunos e professores, tanto dentro quanto fora do ambiente acadêmico.

Diante do fracasso escolar vivenciado pelos alunos em todos os níveis educacionais, nas últimas décadas tem crescido a busca para compreender as causas e até mesmo propor formas de reverter ou prevenir este problema (GANDA; BORUCHOVITCH, 2018). Como resultado destas buscas alguns educadores defendem que estimular as capacidades autorregulatórias dos alunos seria uma forma eficiente de minimizar parte das dificuldades enfrentadas pelos alunos no processo ensino-aprendizagem (ANDRZEJEWSKI *et al.*, 2016; BRUNSTEIN; GLASER, 2011; FABRIZ *et al.*, 2013; PANADERO; ALONSO TAPIA, 2014; SIMMONS; LEHMANN, 2013; WINNE; HADWIN, 2013; ZIMMERMAN; MOYLAN, 2009).

Promover a ARA entre estudantes universitários envolve promover a autonomia e independência do aluno, visando torná-lo responsável por sua própria formação acadêmica (SALGADO, 2013). Conforme Reeve (2009), alunos autônomos demonstram resultados acadêmicos positivos em termos de motivação, envolvimento, desenvolvimento, aprendizado e desempenho.

Polydoro (2017) argumenta que a autorregulação da aprendizagem não deve ocorrer exclusivamente a cargo do estudante, mas deve ser incorporada à intenção pedagógica e às políticas de gestão curricular e institucional para ser fortalecida. A partir dessa perspectiva, compreende-se que a ARA não é um processo inato no desenvolvimento do aluno, mas algo que precisa ser incentivado e ensinado, permitindo ao estudante uma melhor compreensão de suas dificuldades e potencialidades na aprendizagem.

Portanto, a importância do corpo docente e das equipes diretivas em apoiar o processo de autorregulação da aprendizagem em matemática para os alunos ingressantes é essencial. Especificamente, no que se refere ao uso de estratégias de aprendizagem, é fundamental que os educadores identifiquem quais estratégias os alunos estão utilizando e quais delas estão mais diretamente relacionadas ao desempenho acadêmico. A identificação dessas estratégias pode ser realizada por

meio de instrumentos de autorrelato, como, por exemplo, o LimSt. Isso permite a implementação de ações de intervenção e a criação de métodos de ensino que melhor atendam às necessidades dos alunos, melhorando, assim, a qualidade de sua experiência de aprendizagem. Sem essa intervenção, os alunos podem adquirir apenas algumas estratégias, aplicando-as de forma desordenada e sem reflexão sobre seus benefícios para o processo de aprendizagem (BORUCHOVITCH; MACHADO, 2017).

3.2 Estratégias de aprendizagem

A transição do ensino médio para o ensino superior demanda dos alunos a adoção de atitudes que, frequentemente, não estão plenamente desenvolvidas, tais como a autonomia e a independência nos âmbitos pessoal, social, vocacional e acadêmico.

Os primeiros semestres desse período de transição representam um momento crítico para essa adaptação, influenciando diretamente na satisfação e no desempenho acadêmico do estudante. O rendimento acadêmico é uma das principais preocupações das instituições de ensino superior, uma vez que um desempenho inferior está diretamente relacionado com altas taxas de evasão e retenção em determinadas disciplinas (ALMEIDA; SOARES, 2003; MAGALHÃES, 2013).

A literatura revela que entre os fatores que dificultam a adaptação ao ensino superior, destaca-se a ineficácia dos métodos de estudo e a ausência da utilização de estratégias de aprendizagem apropriadas (ALMEIDA, 2002; MARINI; BORUCHOVITCH, 2014; ROSÁRIO, 1997). A utilização de estratégias de aprendizagem desempenha um papel fundamental no processo de autorregulação da aprendizagem e é utilizada para facilitar a aquisição, armazenamento e a aplicação da informação, auxiliando no rendimento acadêmico (ALMEIDA; SOARES, 2003; BORTOLETTO; BORUCHOVITCH, 2013; POZO, 1996; TAVEIRA *et al.*, 2000).

Na literatura, existem diversas classificações e tipos de estratégias de aprendizagem. Weinstein e Mayer (1985), por exemplo, identificaram cinco tipos de estratégias de aprendizagem: estratégias de ensaio, de elaboração, de organização, de monitoramento e estratégias afetivas. Por outro lado, Zimmerman e Martinez-Pons (1986) identificaram quatorze tipos de estratégias, que incluem autoavaliação,

organização, transformação, estabelecimento de metas, planejamento, busca de informação, registro de informação, automonitoramento, organização do ambiente, busca de ajuda, revisão, ensaio, memorização e revisão de notas.

Quanto às classificações das estratégias de aprendizagem, a mais comum divide-as em duas categorias principais: cognitivas e metacognitivas (BORUCHOVITCH, 1999; BORUCHOVITCH; SANTOS, 2006).

Conforme Boruchovitch e Santos (2015), as estratégias cognitivas estão associadas à execução de tarefas e abrangem métodos amplos para processar e compreender o conteúdo de uma disciplina. Além disso, essas estratégias auxiliam na codificação, organização e retenção de informações novas, contribuindo para um armazenamento mais eficiente da informação. Elas também estão relacionadas à percepção das partes para uma compreensão mais abrangente do todo.

As estratégias cognitivas podem ser categorizadas de acordo com sua finalidade, conforme proposto por Dembo (1994), que as divide em três categorias: estratégias de ensaio, estratégias de elaboração e estratégias de organização.

As estratégias de ensaio são caracterizadas pela repetição oral e escrita do material a ser aprendido. Por sua vez, as estratégias de elaboração envolvem a criação de conexões entre os novos conceitos a serem aprendidos e conceitos já familiares. Isso pode incluir a elaboração de resumos, anotações, analogias e a formulação de questionários e suas respostas.

As estratégias de organização dizem respeito à estruturação do conteúdo a ser aprendido. Isso pode ser feito dividindo o conteúdo em partes menores, identificando relações hierárquicas ou criando diagramas que representem as relações entre conceitos (BORUCHOVITCH; SANTOS, 2015).

De acordo com Martins (2016), ainda é possível categorizar as estratégias relacionadas às estratégias cognitivas em dois tipos, que são definidos com base na abordagem adotada pelo aluno ao estudar: a abordagem superficial e a abordagem profunda.

Para o autor supracitado, a abordagem superficial envolve uma interação de baixa qualidade entre o aluno e o processo de aprendizagem. Nesse caso, as estratégias cognitivas, como as de ensaio, são utilizadas com o único propósito de obter aprovação na disciplina. O aluno emprega métodos de repetição e destaque com o objetivo de memorizar o conteúdo para enfrentar as avaliações.

Por outro lado, a abordagem profunda está relacionada às estratégias cognitivas de elaboração e se caracteriza por uma interação mais significativa e de qualidade entre o aluno e a aprendizagem. Nessa abordagem, o aluno utiliza estratégias como a realização de paráfrases e analogias com o objetivo de estabelecer conexões entre os conceitos, visando a compreensão do significado do conteúdo estudado (MARTINS, 2016).

As estratégias metacognitivas podem ser consideradas como recursos que os alunos utilizam para planejar, monitorar e regular seu próprio pensamento (DEMBO, 1994). Elas desempenham um papel fundamental no controle e monitoramento do uso das estratégias cognitivas. Essas estratégias são mais complexas, uma vez que envolvem o autoconhecimento do indivíduo em relação ao processo de aprendizagem. Os alunos fazem uso da metacognição para refletir sobre sua própria aprendizagem, buscando soluções sempre que enfrentam obstáculos (OLIVEIRA; BORUCHOVITCH; SANTOS, 2009).

As estratégias metacognitivas podem ser categorizadas em estratégias de planejamento, monitoramento e regulação. As estratégias de planejamento estão relacionadas à organização de uma sequência de atividades adequadas para a aprendizagem de uma tarefa específica. As estratégias de monitoramento envolvem a capacidade do indivíduo de supervisionar seu próprio processo de aprendizagem em andamento. Por fim, as estratégias de regulação referem-se à capacidade de ajustar o comportamento de estudo, alterando as estratégias utilizadas, quando necessário (BORUCHOVITCH, 1999; DEMBO; SELI, 2012).

Na literatura são vários os estudos que apontam que o uso frequente de estratégias metacognitivas favorece o sucesso acadêmico e uma melhor apropriação do conhecimento (BORUCHOVITCH; SANTOS, 2006; DARSIE, 1996; OLIVEIRA; BORUCHOVITCH; SANTOS, 2009; ZIMMERMAN; MARTINEZ-PONS, 1986).

Além das estratégias cognitivas e metacognitivas, Boruchovitch e Santos (2015) identificam outras três estratégias cruciais no processo de aprendizagem. A primeira é a autorregulação dos recursos internos, que abrange técnicas para controlar a ansiedade diante de avaliações, manter a serenidade diante de tarefas desafiadoras e garantir a conclusão de tarefas difíceis ou monótonas. A segunda estratégia é a autorregulação dos recursos contextuais, que compreende a habilidade de gerenciar o tempo de estudo, organizar o ambiente de estudo, planejar

as atividades de estudo e selecionar o material necessário para executar as tarefas de aprendizagem de forma eficaz. Por fim, a terceira estratégia é a autorregulação social, que inclui a capacidade de buscar ajuda de colegas e professores quando surgem dúvidas, colaborar em estudos em grupo ou formar grupos de discussão para aprofundar a compreensão do conteúdo (BORUCHOVITCH; SANTOS, 2015).

Na literatura são encontrados alguns estudos realizados com o objetivo de investigar as relações entre o uso de estratégias de aprendizagem e o desempenho acadêmico dos estudantes (BROADBENT; POON, 2015; DENT; KOENKA, 2016; KALDO; ÖUN, 2019; ONATSU-ARVILOMMI; NURMI; AUNOLA, 2002; PURDIE; HATTIE, 1996; RICHARDSON; ABRAHAM; BOND, 2012; TXABARRI, 2016). De forma geral, os estudos evidenciaram que os estudantes que possuem uso adequado e diversificado de estratégias de aprendizagem apresentam bom desempenho acadêmico e melhores fatores motivacionais, como orientação intrínseca de objetivos, autoeficácia, valor da tarefa e satisfação no estudo.

Entretanto, na área da matemática, é comum encontrar correlações entre o uso de estratégias de aprendizagem e o desempenho acadêmico que são empiricamente mais fracas do que as expectativas teóricas. Por exemplo, em uma pesquisa conduzida por Cho e Heron (2015) com estudantes em um curso de matemática preparatório para disciplinas de ciências exatas, constatou-se empiricamente que a aplicação de estratégias de aprendizagem não teve um impacto significativo na aprendizagem dos alunos. Além disso, Schiefele *et al.* (2003), em um estudo que abrangeu vários cursos superiores, incluindo aqueles na área de ciências exatas, observaram empiricamente que apenas uma pequena parte das estratégias de aprendizagem, especificamente a gestão do esforço, teve um efeito direto no desempenho acadêmico.

Em alguns casos, os resultados podem ser ambíguos. Por exemplo, em uma investigação conduzida por Roick e Ringensen (2018), que analisou o papel das estratégias de aprendizagem no desempenho de estudantes de primeiro ano em disciplinas de matemática, foi observado que as estratégias de aprendizagem estavam positivamente relacionadas com o desempenho acadêmico no início da disciplina, porém essa relação se tornou negativa no final do curso.

Quando nos concentramos apenas nas estratégias de aprendizagem metacognitivas relacionadas especificamente ao aprendizado da matemática, observa-se que, em geral, os padrões de correlação entre o desempenho acadêmico

e essas estratégias se assemelham aos encontrados em outras disciplinas (LIEBENDÖRFER *et al.*, 2020). Por exemplo, Dent e Koenka (2016), em uma meta-análise, constataram que, para alunos do ensino básico e secundário, o desempenho acadêmico em matemática está significativamente correlacionado com as estratégias cognitivas e os processos metacognitivos da aprendizagem autorregulada. No entanto, a correlação global entre disciplinas diferentes é significativamente mais forte para os processos metacognitivos.

Por outro lado, as estratégias de aprendizagem cognitivas não específicas da disciplina não estão, em sua maioria, correlacionadas com o desempenho em matemática (CHO; HERON, 2015; DENT; KOENKA, 2016; GRIESE, 2017). No entanto, quando as estratégias de aprendizagem são avaliadas levando em consideração a disciplina, às vezes são encontradas correlações positivas significativas entre o desempenho em matemática e as estratégias cognitivas (ELEY, MEYER, 2004; KOLTER *et al.*, 2018; RACH; HEINZE, 2013).

Na investigação empírica das estratégias de aprendizagem, é comum utilizar o método de autorrelato por meio de questionários (SEMENSATO *et al.*, 2023). No entanto, é fundamental reconhecer que o uso de questionários inadequados pode introduzir viés nos resultados das pesquisas. Em estudos como os de Cho e Heron (2015), Schiefele *et al.* (2003) e Roick e Ringensen, mencionados anteriormente, os próprios autores indicaram a possibilidade de viés nos resultados devido ao instrumento utilizado. Nesses estudos, os instrumentos utilizados foram criados para o uso geral, sem levar em consideração as especificidades de disciplinas específicas.

Portanto, para obter resultados mais confiáveis em pesquisas que visam correlacionar as estratégias de aprendizagem em matemática no ensino superior com o desempenho acadêmico, é fundamental escolher cuidadosamente a medida de desempenho e o instrumento que identificará as estratégias de aprendizagem específicas para a matemática. A próxima seção abordará algumas dessas estratégias.

3.2.1 Estratégias de aprendizagem específicas da matemática universitária

O ensino de matemática no nível superior apresenta desafios singulares que demandam estratégias de aprendizagem específicas, muitas das quais se distinguem de outros campos acadêmicos. Essas abordagens pedagógicas refletem

a natureza altamente abstrata e teórica da matemática avançada, bem como a necessidade de aplicação prática em disciplinas específicas de cursos como, por exemplo, as engenharias.

Grünwald *et al.* (2004) conduziram uma pesquisa empírica abordando essa questão, consultando professores universitários sobre as características distintas da matemática no ensino fundamental e no ensino superior. Como resultado, a matemática no ensino superior foi principalmente caracterizada por um nível mais elevado de pensamento crítico e abstrato, o que a torna desafiadora e, ao mesmo tempo, uma disciplina fundamental para diversas áreas acadêmicas.

De acordo com Engelbrecht (2010), a introdução de conceitos matemáticos nas escolas frequentemente ocorre de maneira informal. Isso significa que os alunos inicialmente desenvolvem uma compreensão intuitiva dos conceitos, que é posteriormente complementada, ou em alguns casos até mesmo omitida, por uma definição formal. Em contrapartida, no âmbito universitário, os conceitos são geralmente apresentados de forma mais rigorosa, com ênfase em definições formais, para atender aos requisitos de precisão na argumentação formal (RACH; HEINZE; 2011).

Para conceitos fundamentais, como, por exemplo, função, continuidade, derivadas e vetores, os alunos enfrentam o desafio de ajustar suas concepções informais, adquiridas durante o ensino básico, para integrar as definições formais em seu repertório conceitual. Entretanto, essa adaptação nem sempre é bem-sucedida e frequentemente resulta em equívocos, como destacado na pesquisa de Roh (2008), que investigou a aprendizagem do conceito de limite.

No ensino superior, a matemática segue uma abordagem estruturada e dedutiva, onde o entendimento pleno dos conceitos requer comparações com conhecimentos aprendidos anteriormente (HOUSTON, 2012). Por exemplo, para entender o conceito de derivada, é essencial ter uma compreensão sólida do conceito de limite, que, por sua vez, requer uma compreensão prévia do conceito de função. Conforme D'Ambrosio e Valente (2016) ressaltam, os estudantes que ingressam em cursos de engenharia enfrentam o desafio de entender como aplicar a matemática em situações práticas e no contexto acadêmico. Isso está intrinsecamente relacionado à habilidade de integrar os princípios matemáticos em outras disciplinas do currículo de Engenharia.

No ambiente universitário, as aulas de matemática e os materiais didáticos são claramente estruturados em definições, declarações, demonstrações, exemplos e, ocasionalmente, aplicações. Geralmente, esses conteúdos são apresentados de maneira bastante concisa, e para uma melhor compreensão, é necessário a incorporação de exemplos, contraexemplos, proposições ou teoremas relacionados, bem como a compreensão das relações lógicas entre eles (ALCOCK, 2017; MEJIA-RAMOS *et al.* 2012).

Assim, as estratégias de elaboração desempenham um papel crucial, especialmente na conexão dos conhecimentos prévios com os novos conteúdos e na criação de exemplos, diagramas e esboços para facilitar a compreensão do material. Os alunos também são incentivados a considerar aplicações práticas da teoria para melhorar a aprendizagem do conteúdo (ELEY; MEYER, 2004). Pohjolainen *et al.* (2018) destacam que a ausência de integração e da capacidade de visualizar como os conceitos matemáticos podem ser aplicados na prática representa um dos fatores que impactam negativamente o desempenho acadêmico dos estudantes de cursos de engenharia.

Além das estratégias de elaboração, existem estratégias organizacionais específicas que desempenham um papel crucial na melhoria da aprendizagem da matemática no ensino superior. De acordo com Alcock (2017), algumas dessas estratégias incluem a criação de listas de definições e sentenças, a elaboração de mapas mentais e a redação de resumos.

Adicionalmente, Liebendörfer *et al.* (2020) destaca que quando os estudantes percebem que o conteúdo é particularmente complexo, a utilização de abreviações e simplificações pode ser uma técnica útil para facilitar a aquisição do conhecimento. Essas estratégias organizacionais são valiosas para tornar o conteúdo matemático mais acessível e compreensível, especialmente em contextos acadêmicos desafiadores.

As demonstrações matemáticas são consideradas por alguns estudiosos como o coração da matemática (BEUTELSPACHER, 2004; GRIESER, 2015). Elas desempenham um papel crucial, especialmente em disciplinas altamente teóricas, como a Álgebra Linear. Por exemplo, quando um aluno precisa determinar se um conjunto é ou não um subespaço vetorial de um espaço vetorial, essa análise normalmente envolve a apresentação de uma demonstração que estabelece que o conjunto atende às condições da definição de um subespaço vetorial.

O uso de demonstrações pode ser classificado como uma estratégia organizacional, pois nas demonstrações, são desenvolvidos argumentos lógicos que contribuem para a construção da teoria matemática. Além disso, a omissão deliberada de demonstrações pode representar uma reorganização do conteúdo de forma mais acessível e de fácil processamento (LIEBENDÖRFER *et al.*, 2020). Portanto, as demonstrações desempenham um papel fundamental na compreensão e na aplicação de conceitos matemáticos avançados.

As estratégias de ensaio também desempenham um papel fundamental no contexto do ensino da matemática. Elas se dividem em duas dimensões essenciais: a primeira consiste na memorização de conhecimento declarativo, como definições, afirmações e demonstrações, enquanto a segunda envolve o desenvolvimento do conhecimento processual por meio da prática (GÖLLER, 2020).

Nesse contexto, Alcock (2017) destaca a importância da prática na construção de rotinas matemáticas sólidas. Através da repetição e aplicação de conceitos e técnicas, os estudantes adquirem fluência e proficiência na resolução de problemas matemáticos. No entanto, o autor supracitado também ressalta que a memorização excessiva de conhecimento declarativo, desvinculada da compreensão e aplicação prática, pode ser considerada uma abordagem menos eficaz, podendo, em alguns casos, ser vista como uma perda de tempo.

Assim, as estratégias de ensaio desempenham um papel multifacetado no ensino da matemática, abrangendo tanto a memorização quanto a prática, com um equilíbrio cuidadoso para promover uma compreensão sólida e a capacidade de aplicar conceitos de forma eficaz.

No processo de aprendizado da matemática, destacam-se dois recursos fundamentais que desempenham papéis essenciais no desenvolvimento dos estudantes. Internamente, enfatiza-se o papel do esforço, que se traduz na perseverança constante ao enfrentar desafios, e a tolerância à frustração, que representa a capacidade de lidar com conteúdos complexos sem desanimar ou desistir (LIEBENDÖRFER *et al.*, 2020).

Por outro lado, como recurso externo, a interação com outros alunos desempenha um papel crucial no processo de aprendizado da matemática. Com frequência, abordagens para resolver exercícios e compreender conceitos são desenvolvidas em colaboração com colegas de classe. A troca de ideias, a discussão de problemas e a resolução conjunta de exercícios contribuem para uma

compreensão mais abrangente e aprofundada da matemática, além de promover o desenvolvimento das habilidades de comunicação e colaboração dos estudantes. (MESA; BURN; WHITE, 2015).

Assim, o esforço individual, a tolerância à frustração e a interação com os colegas são elementos interconectados que enriquecem o processo de aprendizado da matemática, ajudando os estudantes a se tornarem matemáticos mais competentes e confiantes em suas habilidades.

Portanto, é fundamental ressaltar que as estratégias de aprendizagem desempenham um papel de extrema importância na promoção de uma aprendizagem eficaz da matemática. Contudo, é relevante observar que, na literatura brasileira, não foi identificado nenhum instrumento projetado para identificar as estratégias de aprendizagem específicas da matemática no contexto universitário. A busca foi realizada por meio de uma revisão sistemática (SEMENSATO *et al.* 2023) complementada por uma busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), corroborada com a pesquisa de (MENDONÇA; 2022).

Na próxima seção, serão destacados os principais instrumentos encontrados na literatura, que têm como objetivo identificar as estratégias de aprendizagem utilizadas por estudantes.

4 INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA IDENTIFICAR AS ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM

Nesta seção apresenta-se uma breve descrição dos principais instrumentos encontrados na literatura para identificar as estratégias de aprendizagem.

O *Motivated Strategies For Learning Questionnaire* (MSLQ) desenvolvido por Pintrich *et al.* (1993) é um dos principais instrumentos validados e utilizados na literatura, em sua forma completa, reduzida ou adaptada. Este fato pode ser confirmado através de pesquisas como as de Dinsmore, Alexander e Loughlin (2008), Roth, Ogrin e Schmitz. (2016), Semensato *et al.* (2023) e Wehner (2019).

O questionário é composto por 81 itens no formato *Likert* e se divide em estratégias de motivação e estratégias de aprendizagem. A escala de estratégias de aprendizagem, por sua vez, é dividida em duas subescalas: estratégias de aprendizagem, que engloba o ensaio, a elaboração, a organização, o pensamento crítico e autorregulação metacognitiva; e a gestão do tempo e ambiente de estudo, que está relacionada à regulação de esforço, tempo, interação social e busca por ajuda (BORUCHOVITCH; SANTOS, 2015; SALVADOR *et al.*, 2017).

O extenso uso do MSLQ pode ser justificado pela sua ampla divulgação em artigos científicos. Desde sua criação, o MSLQ tem sido traduzido e adaptado para vários idiomas, o que contribui para sua acessibilidade (VILLARREAL-FERNÁNDEZ; ARROYAVE-GIRALDO, 2022). Além disso, o MSLQ foi desenvolvido para ser aplicado em contextos gerais e, portanto, tem sido utilizado em diversas áreas do conhecimento (PINTRICH, 2004; PINTRICH *et al.*, 1993; WOLTERS; PINTRICH; KARABENICK, 2005).

O *Learning and Study Strategies Inventory* (LASSI) foi desenvolvido por Weinstein, Palmer e Schulte (1987). Originalmente, o LASSI foi concebido para ser aplicado a estudantes universitários, e posteriormente foram desenvolvidas versões adaptadas para outros níveis de ensino (WEINSTEIN; PALMER, 1990). A versão mais recente do LASSI, apresentada por Weinstein, Palmer e Acee (2016), é composta por 60 itens do tipo *Likert*, divididos em 10 subescalas: atitude, motivação, administração do tempo, ansiedade, concentração, processo de informação, seleção de ideias principais, recursos de estudo, autoavaliação e estratégias para testes. Ao contrário de outros instrumentos, o LASSI foi especificamente projetado para fins empíricos e de diagnóstico.

No Brasil, os primeiros estudos sobre estratégias de aprendizagem ocorreram no anos 90 e fizeram uso de instrumentos que foram traduzidos e adaptados da literatura internacional, principalmente do MSLQ e do LASSI (CARDOSO; BZUNECK, 2004; COSTA; BORUCHOVITCH, 2004).

A primeira tradução do MSLQ foi conduzida por Ruiz (2005), aplicando o questionário a acadêmicos da área de administração. No entanto, o estudo revelou poucas correlações entre as escalas, o que ressaltou a necessidade de continuar a pesquisa visando validar o instrumento (SALVADOR *et al.*, 2017). Quanto ao LASSI, foi traduzido, adaptado e validado por Bartalo em 2006, com a aplicação da escala em estudantes brasileiros dos estados do Paraná e Santa Catarina.

No cenário educacional superior brasileiro, a Escala de Estratégias de Aprendizagem para Universitários (EEA-U), desenvolvida por Boruchovitch e Santos (2015), ganha destaque. Dassow e Viera-Santos (2021) constataram por meio de uma revisão de literatura, que a EEA-U é o instrumento mais frequentemente empregado em pesquisas que têm como objetivo analisar as estratégias de aprendizagem utilizadas por estudantes universitários brasileiros.

A terceira versão da EEA-U é composta por 35 itens no formato *Likert*, com quatro opções de respostas: “sempre”, “às vezes”, “raramente” e “nunca”. Esses itens da EEA-U estão organizados em três fatores distintos: Autorregulação Cognitiva e Metacognitiva, Autorregulação dos Recursos Internos e Contextuais, e Autorregulação Social.

Em uma pesquisa conduzida por Martins (2016), observou-se que a aplicação desse instrumento em diferentes cursos universitários resultou em diferenças estatisticamente significativas nas estratégias de aprendizagem como um todo. Especificamente, os estudantes do único curso de engenharia participante da pesquisa apresentaram uma média significativamente menor em comparação com os alunos dos outros cursos. Esse fenômeno pode ser explicado, em parte, pelo fato de que o instrumento não aborda estratégias de aprendizagem específicas para a matemática universitária.

Os instrumentos supracitados foram desenvolvidos com um enfoque geral, sem considerar as particularidades de cada contexto. Portanto, esses instrumentos são apenas parcialmente adequados para capturar as estratégias cognitivas relacionadas à aprendizagem da matemática. Embora as estratégias de aprendizagem de domínio geral tenham sua importância no contexto da matemática,

essa disciplina demanda estratégias específicas e únicas que são menos utilizadas em outros campos, como apresentado anteriormente.

Em uma pesquisa conduzida por Mendonça (2022), por meio de uma revisão sistemática, ficou evidenciada a falta de um instrumento validado e específico para as estratégias de aprendizagem da matemática no âmbito universitário na literatura brasileira. Como resultado, a autora adaptou o EEA-U para estudantes matriculados no curso de licenciatura em Matemática. Entretanto, é importante observar que, embora esse instrumento tenha sido adaptado para um curso relacionado à matemática, ele é direcionado à formação de professores e não aborda as estratégias específicas da matemática que são utilizadas em cursos de engenharia, tais como a conexão entre conteúdos e conceitos, o uso de exemplos, demonstrações e aplicações práticas, conforme discutido na seção anterior.

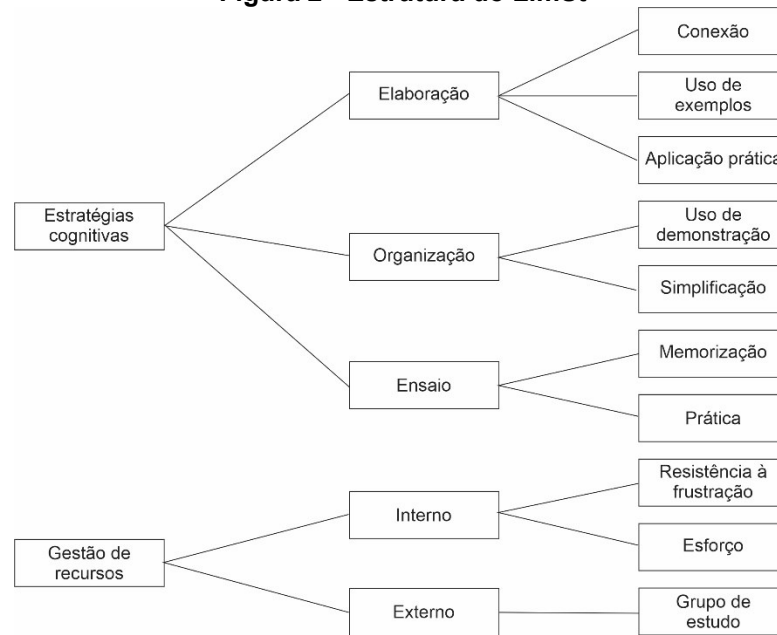
Portanto, há uma necessidade de desenvolver instrumentos mais precisos que considerem as particularidades das estratégias de aprendizagem na matemática, especialmente em áreas acadêmicas específicas, como a Engenharia.

Para abordar de maneira mais eficiente as características específicas da aprendizagem de matemática no ensino superior, Liebendörfer *et al.* (2020) desenvolveram o instrumento *Lernstrategien Im Mathemathhaltigen Studium* (LimSt). Este instrumento foi criado adaptando o LIST (BOERNER *et al.*, 2005), que é uma versão alemã do MSLQ, com o objetivo de incorporar e diferenciar um conjunto mais abrangente de estratégias de aprendizagem, de modo a abranger algumas particularidades da matemática.

O LimSt é um instrumento alemão composto por 34 itens do tipo *Likert*, distribuído em 10 subescalas. Foi desenvolvido com o propósito de identificar as estratégias de aprendizagem adotadas por estudantes universitários durante seus estudos de matemática. Através de duas pesquisas qualitativas e oito pesquisas quantitativas, a escala demonstrou ser válida e confiável (LIEBENDÖRFER *et al.*, 2020).

O LimSt está estruturado de forma a registrar algumas estratégias mais gerais e outras mais específicas da matemática universitária. A Figura 1 mostra a estrutura do LimSt.

Figura 2 - Estrutura do LimSt



Fonte: Adaptado de Liebendörfer et al. (2020).

Quando se trata das estratégias cognitivas de elaboração, a construção de conexões desempenha um papel fundamental. Isso envolve a comparação de informações, relacionando-as a conhecimentos prévios e estabelecendo analogias. No contexto da matemática, duas modalidades específicas de conexões são particularmente relevantes. A primeira envolve o uso de exemplos matemáticos para ilustrar regras e fenômenos gerais, bem como construções e procedimentos. A segunda modalidade diz respeito ao processo de estabelecer conexões com o mundo real, como a aplicação da matemática na modelagem de situações reais (LIEBENDÖRFER *et al.*, 2022).

As estratégias de organização se dividem em duas categorias: o uso de demonstrações e a simplificação de conteúdos. O uso de demonstrações refere-se a qualquer atividade que envolva a apresentação de demonstrações, como teoremas e proposições, que podem ser oferecidas durante aulas ou em materiais didáticos. A estratégia de simplificação diz respeito à transformação de conteúdos que o estudante considera complexos em formas menos complexas, mesmo que essas simplificações não sejam perfeitamente corretas, visando destacar as ideias essenciais que podem ser memorizadas com mais facilidade (LIEBENDÖRFER *et al.*, 2022).

As estratégias de ensaio podem englobar a repetição da leitura, escrita ou verbalização do conteúdo a ser aprendido, como destacado por Boruchovitch (1993).

No contexto da aprendizagem matemática, conforme apontado por Liebendörfer *et al.* (2022), a estratégia de prática por meio do ensaio também é relevante. Ela envolve a execução de procedimentos e algoritmos em diversos exemplos para que sejam aprendidos e realizados. Vale ressaltar que a distinção entre as estratégias de repetição e prática não se limita apenas ao conteúdo a ser aprendido, pois é possível aprender sobre procedimentos por meio da repetição, como, por exemplo, ao verbalizar em voz alta os passos em sua sequência. No entanto, a prática é considerada essencial para a aquisição do conhecimento de procedimentos e técnicas.

Por fim, as estratégias de gestão de recursos envolvem o gerenciamento de recursos internos, como o esforço dos estudantes. Embora o esforço seja frequentemente medido em termos de investimento de tempo, é importante destacar a diferença entre o mero investimento de tempo e a capacidade de lidar com a frustração durante o processo de aprendizado, o que envolve recursos internos diversos, como volição e autocontrole. Além disso, as estratégias de aprendizado em grupo de estudos fazem uso de recursos externos, como a busca de ajuda ou a colaboração na resolução de tarefas (LIEBENDÖRFER *et al.*, 2022).

Instrumentos específicos, como o LimSt, direcionados para abordar as particularidades da matemática universitária, desempenham um papel importante na identificação de estratégias de aprendizagem que são cruciais para o sucesso na aprendizagem dessa disciplina. Por exemplo, em um estudo com estudantes de engenharia na Alemanha, Liebendörfer *et al.* (2022) evidenciaram, por meio do uso do LimSt, que as estratégias de esforço, prática, construção de conexões, simplificação e resistência à frustração, estão fortemente correlacionadas com o desempenho acadêmico em matemática.

A importância das estratégias de aprendizagem específicas para a matemática universitária e a carência de instrumentos nacionais que permitam uma identificação adequada dessas estratégias justificam a adaptação de uma escala com esse propósito. Portanto, esta pesquisa teve como objetivo preencher esta lacuna do conhecimento, ao realizar a adaptação transcultural do *Lernstrategien Im Mathematikhaltigen Studium* (LimSt) (LIEBENDÖRFER *et al.*, 2020) e avaliar as propriedades psicométricas da versão adaptada para universitários brasileiros.

5 REFERENCIAL METODOLÓGICO

Para pesquisas científicas de alta qualidade, a escolha adequada do instrumento para coleta de dados é fundamental para alcançar os objetivos estabelecidos (CASH, 2011). Na ausência de um instrumento adequado, o autor mencionado aponta para a criação ou adaptação transcultural de instrumentos, considerando a realidade da população alvo, para garantir que as informações coletadas expressem o que realmente se deseja mensurar.

A decisão de adaptar um instrumento já existente, em vez de desenvolver um novo sob medida para a população de interesse, traz consigo uma série de vantagens notáveis. Primeiramente, essa abordagem possibilita a comparação de dados coletados em diversos contextos e amostras, o que, por sua vez, contribui para uma avaliação mais abrangente e equitativa. Ao utilizar um instrumento adaptado, os pesquisadores têm a capacidade de extrair conclusões mais amplas e aplicáveis a diferentes cenários, garantindo uma maior generalização dos resultados (GUTIERREZ, AVELAR, 2018).

Além disso, a adaptação de instrumentos existentes oferece uma vantagem econômica significativa. Desenvolver um novo instrumento pode ser um processo demorado e dispendioso, envolvendo recursos financeiros substanciais e um tempo considerável sem garantia que o produto final seja válido e confiável às finalidades pretendidas (ECHEVARRÍA-GUANILO; GONÇALVES; ROMANOSKI, 2019; EPSTEIN; SANTO; GUILLERMIN, 2015). Em contraste, a adaptação de um instrumento já validado pode economizar recursos preciosos, permitindo que se concentrem em outros aspectos do estudo (GUTIERREZ; AVELAR, 2018). Isso é especialmente valioso em pesquisas com orçamentos limitados, onde a eficiência nos recursos desempenha um papel fundamental.

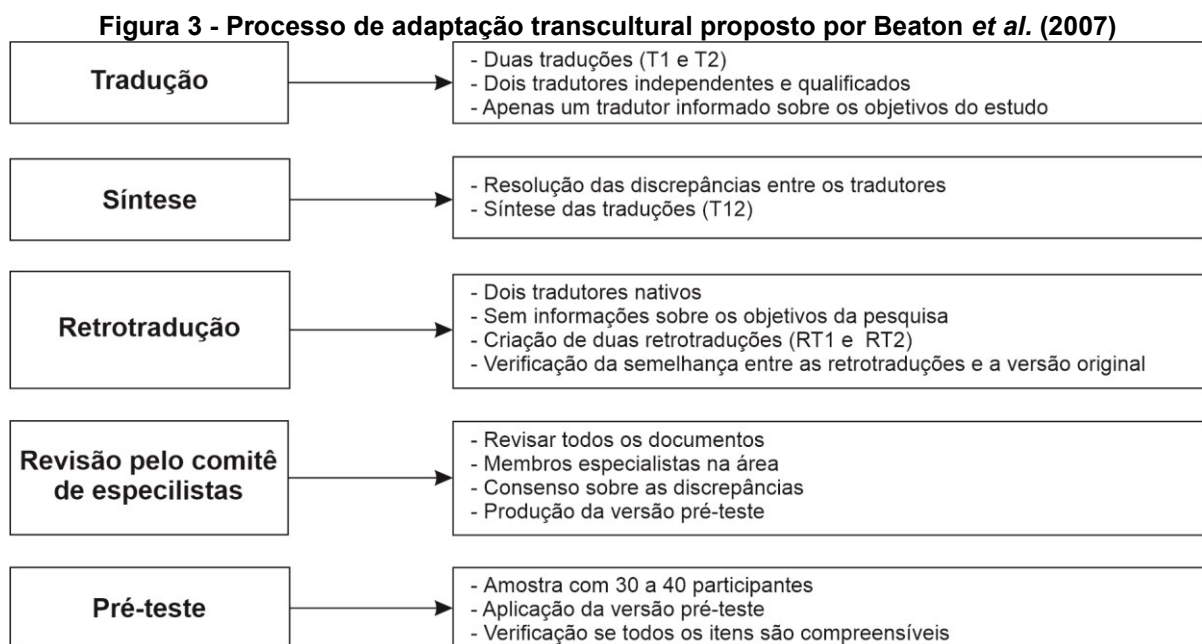
Em resumo, a adaptação de instrumentos existentes não apenas promove a comparação e generalização de dados, mas também demonstra uma abordagem prática e eficiente para a pesquisa, economizando tempo e recursos financeiros valiosos. Portanto, essa escolha estratégica pode ser extremamente benéfica em uma ampla gama de contextos de pesquisa.

Os subcapítulos subsequentes fornecem uma breve introdução ao referencial teórico relacionado ao processo de adaptação transcultural de um instrumento e à busca por evidências de validade desse instrumento.

5.1 O processo de adaptação transcultural de instrumentos de medidas

Um dos métodos mais utilizados em âmbito nacional e internacional para a adaptação transcultural de instrumentos, em diversas áreas do conhecimento, foi desenvolvido por Beaton *et al.* (2007) (CASTRO, 2019).

De acordo com Beaton *et al.* (2007), o processo de adaptação transcultural de um instrumento de medidas para outro idioma é realizado em cinco etapas: tradução; síntese; retrotradução; revisão pelo comitê de especialistas; e pré-teste. A Figura 2 ilustra as etapas desse processo.



Fonte: Adaptado de Beaton *et al.* (2007).

A primeira etapa é a tradução, onde recomenda-se a seleção de, no mínimo, dois tradutores independentes, qualificados e que apresentem domínio da língua e na cultura de origem do instrumento nativo e do idioma-alvo. Um dos tradutores deve possuir conhecimento dos objetivos do estudo e familiaridade com a área avaliada pelo instrumento, enquanto o segundo tradutor não deve ter ciência dos objetivos da tradução. Isso resultará nas versões T1 e T2 do instrumento. Idealmente, o tradutor com conhecimento dos objetivos deve respeitar as particularidades do tema em estudo e adotar um ponto de vista clínico apropriado. Por outro lado, o segundo tradutor, preferencialmente, deve ser alguém sem conexões com a área de estudo, a fim de garantir que sua tradução reflita a

linguagem comumente utilizada pela população em geral, especialmente para esclarecer termos ambíguos do idioma original.

Posteriormente, realiza-se a síntese (T12) das duas traduções da escala original, através do consenso dos tradutores e da avaliação de uma terceira pessoa imparcial à situação, que desempenha o papel de sugerir uma versão única após mediar discussões sobre as divergências entre as traduções e fornecer mudanças e comentários. Essa etapa de síntese requer um rigor metodológico elevado por parte de todos os envolvidos, uma vez que as etapas subsequentes se basearão nessa versão consolidada.

Após a consolidação da versão T12 na síntese, o próximo passo é traduzir essa versão de volta para o idioma original do instrumento, gerando as versões RT1 e RT2. O objetivo é verificar se a versão síntese traduzida reflete fielmente os conteúdos da versão original. Essa etapa, conhecida como retrotradução, requer a participação de dois tradutores independentes, nativos do país de origem do instrumento, proficientes na língua-alvo e sem conhecimento dos objetivos da tradução.

A quarta etapa compreende a revisão da versão T12 por um comitê de especialistas. Este grupo deve incluir, no mínimo, um pesquisador com experiência em metodologia de adaptação transcultural e validação, um profissional de linguística, um especialista no tema abordado pelo instrumento, juntamente com os dois tradutores, os dois retrotradutores e o mediador da versão síntese.

O comitê de especialistas é responsável em produzir a versão final do instrumento. Realiza-se uma avaliação da equivalência transcultural por meio das equivalências semântica, idiomática, cultural e conceitual. Além disso, é realizada a avaliação de conteúdo onde os especialistas visam modificar ou eliminar itens que sejam irrelevantes, inadequados e/ou confusos, além de sugerir a substituição de palavras que melhor se ajustem ao item, sem causar prejuízos para a compreensão do construto investigado pelo instrumento.

A equivalência semântica se concentra na compreensão do significado das palavras, enquanto a equivalência experimental lida com as circunstâncias inerentes ao contexto cultural. Por outro lado, a equivalência idiomática está relacionada a expressões idiomáticas e coloquiais, e, por último, a equivalência conceitual está associada à exploração do conceito em questão (DORTAS JUNIOR *et al.*, 2016).

A validação de conteúdo é realizada de maneira subjetiva, por meio de uma avaliação que determinará o grau de concordância dos itens em relação ao conteúdo, bem como a adequação na representação do construto em questão (PASQUALI, 2010). Nesta etapa avalia-se a clareza de linguagem, a pertinência prática e a relevância teórica de cada item do instrumento.

A clareza de linguagem refere-se à avaliação dos termos e da linguagem utilizados em cada um dos itens, com o objetivo de verificar se a redação e forma de escrita são facilmente compreensíveis. A pertinência prática consiste na análise da importância dos itens no contexto do dia a dia da população alvo. Isso implica em verificar se cada item foi formulado de maneira a investigar o conceito de interesse e se esse conceito ocorre na prática. A relevância teórica está relacionada à avaliação do grau de conexão entre o item e a base teórica. Essa análise verifica se o item está correlacionado com aquilo que se pretende medir (PASQUALI, 2010).

O comitê de especialistas tem como atribuição a análise abrangente do instrumento, indo além dos seus itens e fatores (dimensões). Isso engloba a avaliação da estrutura, das orientações para preenchimento, do *design* e inclui aspectos como o *layout*, a tipografia, o tamanho e estilo de fonte usados, bem como a organização das informações no instrumento, a formatação e o espaçamento (BORSA; DAMÁSIO; BANDEIRA, 2012).

Na fase de pré-teste, a versão pré-final traduzida e adaptada do instrumento é aplicada a uma amostra de 30 a 40 indivíduos, representantes da população-alvo do estudo. O objetivo é avaliar a compreensão, pertinência e relevância cultural dos itens. Caso haja dúvidas ou dificuldades com algum item por parte dos participantes, eles podem sugerir sentenças ou termos mais compreensíveis à sua realidade. Essas sugestões são então encaminhadas ao comitê de especialistas, que reformulará os itens ambíguos e realizará um novo pré-teste, se necessário. Esse processo pode ser repetido quantas vezes for preciso.

5.2 Busca de evidências de validade do instrumento adaptado

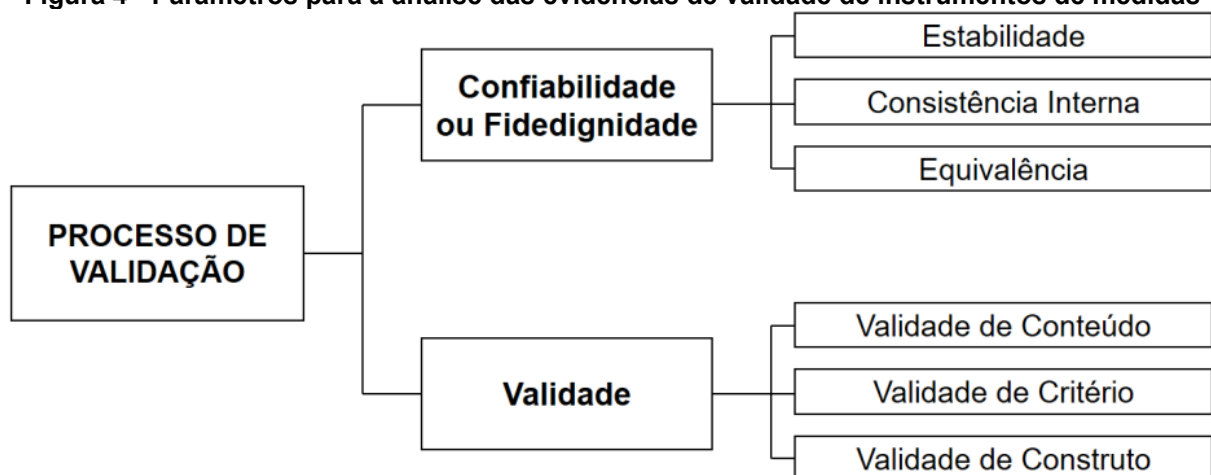
Após um instrumento ser adaptado, deve ser submetido ao processo de busca de evidências de validade a fim de garantir a qualidade, a legitimidade e a credibilidade dos resultados (MEDEIROS *et al.*, 2015). Nesse sentido, torna-se imprescindível a avaliação das propriedades psicométricas dos instrumentos

adaptados a fim de comprovar sua efetividade em medir aquilo que se propõe (OLIVEIRA *et al.* 2018; PASQUALI, 2010).

A psicometria refere-se à teoria e às técnicas de mensuração e avaliação de fenômenos psicológicos por meio de escalas, inventários, testes e questionários padronizados. Na psicometria moderna, destacam-se dois modelos teóricos: a Teoria Clássica dos Testes (TCT) e a Teoria de Resposta ao Item (TRI) (CASTRO, 2019). De maneira simples, a TCT avalia o resultado geral de um teste somando as respostas para vários itens (pontuação total), enquanto a TRI analisa cada item individualmente, investigando a probabilidade de acerto ou erro em testes de habilidade, ou a aceitação ou rejeição em testes de preferência (PASQUALI; PRIMI, 2003). Nesta pesquisa a teoria que melhor se adequa aos objetivos propostos é a TCT.

Os parâmetros mais relevantes para garantir a qualidade de um padrão de medida são a validade e a confiabilidade ou fidedignidade, conforme exposto na Figura 3. A validade refere-se à capacidade do instrumento medir, de fato, o que se propõe medir. Já a confiabilidade representa a capacidade do instrumento reproduzir um resultado de maneira estável no tempo, espaço e/ou com base em diferentes observadores (CUNHA; ALMEIDA NETO; STACHFLETH, 2016; PASQUALI, 2010).

Figura 4 - Parâmetros para a análise das evidências de validade de instrumentos de medidas



Fonte: Pimenta (2022).

Os três principais critérios para a avaliação da confiabilidade são a estabilidade, a consistência interna e a equivalência. A estabilidade, também conhecida como confiabilidade teste-reteste, se refere à medida em que o

instrumento produz resultados consistentes quando aplicado sob condições semelhantes a um mesmo grupo de indivíduos, em um período subsequente, porém não muito distante (ECHEVARRÍA-GUANILO; GONÇALVES; ROMANOSKI, 2019).

A equivalência, ou confiabilidade interobservador, diz respeito ao grau de concordância entre dois ou mais indivíduos ao avaliarem um mesmo atributo. Os resultados dependem da capacitação e experiência dos avaliadores na realização dessa tarefa, bem como na padronização da aplicação do teste (CUNHA; ALMEIDA NETO; STACKFLETH, 2016).

A consistência interna avalia o quanto os itens de um instrumento estão efetivamente medindo o mesmo construto, com base na correlação média entre esses itens. Nos instrumentos compostos por diferentes fatores ou subescalas (multidimensionais), essa métrica deve ser analisada separadamente para cada componente (ALEXANDRE *et al.*, 2013).

O coeficiente Alfa de *Cronbach* é a medida mais comumente empregada para avaliar a consistência interna. O valor máximo é 1, e, em termos gerais, considera-se que instrumentos com coeficientes acima de 0,7 são confiáveis. No entanto, valores superiores a 0,6 podem ser aceitáveis quando se utilizam dados com objetivos exploratórios (HAIR JUNIOR *et al.*, 2005; PESTANA; GAGEIRO, 2014). Esse teste é aconselhável para instrumentos que empregam escalas do tipo *Likert* ou múltipla escolha, nas quais as categorias têm valores que seguem uma ordem crescente ou decrescente (ECHEVARRÍA-GUANILO; GONÇALVES; ROMANOSKI, 2019).

Os principais tipos de validade são referentes ao conteúdo, ao critério e ao construto. A validade de conteúdo é determinada pela avaliação qualitativa de especialistas com profundo conhecimento teórico e/ou prática na área em questão. Esse processo geralmente é realizado pelo comitê de especialistas, durante a adaptação transcultural (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

A validade de critério envolve a capacidade do instrumento em prever o desempenho do sujeito avaliado, comparando-o com critérios externos que medem o mesmo construto. Essa validade pode ser de dois tipos: concorrente, quando a coleta de dados do instrumento e do critério ocorre ao mesmo tempo, e preditiva, quando os dados do critério são coletados após a aplicação do instrumento. A avaliação dessa propriedade se limita a estudos que validam versões simplificadas dos instrumentos, usando a versão original (completa) como referência para a

investigação do construto (ECHEVARRÍA-GUANILO; GONÇALVES; ROMANOSKI, 2019; PASQUALI, 2009).

A validade de construto, também denominada validade de conceito ou estrutural, é amplamente reconhecida como a principal forma de validação, pois possibilita verificar se o comportamento medido realmente existe (OLIVEIRA *et al.*, 2018). Essa validade está relacionada com a avaliação da estrutura do instrumento de medição e a adequada representação da multidimensionalidade do construto (ECHEVARRÍA-GUANILO; GONÇALVES; ROMANOSKI, 2019).

Uma das principais ferramentas estatística utilizada para mensurar a validade de construto é a análise fatorial. Essa medida possibilita a avaliação interna do instrumento por meio da criação de uma matriz estrutural dos dados, a qual revela as inter-relações entre os itens e como seu agrupamento contribui para a formação de um ou mais fatores (PASQUALI, 2010; ECHEVARRÍA-GUANILO; GONÇALVES; ROMANOSKI, 2019).

As técnicas de análise fatorial podem ser categorizadas em duas abordagens: exploratória e confirmatória. Embora compartilhem a mesma metodologia estatística, essas abordagens se distinguem pela forma como interpretam os resultados, sendo frequentemente empregadas de maneira complementar.

Na análise fatorial exploratória, o foco está na exploração da estrutura dos dados, o que leva à identificação de possíveis fatores subjacentes no instrumento, bem como ao desenvolvimento de hipóteses a serem posteriormente testadas. A análise fatorial confirmatória tem como objetivo validar as hipóteses previamente formuladas na análise exploratória. Isso é feito aplicando essas hipóteses a uma nova amostra de dados (DAMÁSIO, 2013; ECHEVARRÍA-GUANILO; GONÇALVES; ROMANOSKI, 2019).

6 METODOLOGIA

Neste capítulo, é apresentada a abordagem metodológica adotada para esta pesquisa. São apresentados a caracterização do estudo, aspectos éticos, as etapas para a adaptação transcultural de instrumentos, a seleção dos locais de estudo, a composição da amostra, os instrumentos utilizados, bem como os critérios que foram estabelecidos para coletar e analisar os dados.

6.1 Caracterização do estudo e aspectos éticos

O estudo metodológico da presente pesquisa compreendeu o processo de tradução e adaptação transcultural de um instrumento originalmente redigido em alemão para a versão em português (brasileiro), seguido pela busca de evidências de validade do instrumento adaptado.

Este estudo segue uma abordagem de método misto, envolvendo a coleta e análise de dados quantitativos e qualitativos. Conforme destacado por Creswell e Clark (2013), essa abordagem integra simultaneamente as duas formas de dados, permitindo que se complementem de forma sequencial, contribuindo mutuamente para a pesquisa.

Quanto à sua natureza, este estudo é de caráter aplicado, uma vez que visa gerar conhecimento que possa contribuir para a resolução de problemas identificados no contexto social em que os pesquisadores estão inseridos (GIL, 2016).

O primeiro procedimento ético adotado foi entrar em contato com o autor principal do LimSt, a fim de solicitar a autorização para a tradução e adaptação do instrumento para o português brasileiro. A autorização foi concedida e recebida por e-mail em 18 de outubro de 2021 (ANEXO A).

Posteriormente, o projeto de pesquisa foi elaborado e submetido para análise ética, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), com o parecer de número 5.514.359.

Para todos os participantes da pesquisa foi utilizado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para obter sua anuência, assegurando dos cuidados éticos necessários para o estudo.

6.2 Processo de adaptação transcultural do *Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium*

A adaptação de um instrumento para outro idioma requer a consideração não apenas das terminologias específicas da temática abordada, mas também das questões culturais, sociais e linguísticas. Para evitar pequenas distorções é essencial realizar um trabalho detalhado para garantir um entendimento eficaz por parte da população em estudo, sem desvirtuar as ideias da versão original (MACIEL; ANDRETO; FERREIRA, 2023).

Nesse cenário, com o intuito de assegurar a qualidade das etapas seguintes, os procedimentos foram direcionados de acordo com as sugestões e orientações de referências como Beaton *et al.* (2007) para adaptação transcultural, e Pasquali (2010) e Hernández-Nieto (2002) para a validação de conteúdo.

6.2.1 Tradução do *Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium* para a língua portuguesa do Brasil

Duas traduções do LimSt para o português (idioma-alvo) foram conduzidas com o objetivo de identificar possíveis inconsistências ou ambiguidades nas palavras. Essas traduções foram realizadas de forma independente por dois tradutores brasileiros, que possuem profundo conhecimento semântico, conceitual e cultural do alemão (idioma original do instrumento). Esses tradutores foram convidados a participar da pesquisa por e-mail. Ambos receberam a versão original do LimSt por e-mail e enviaram suas traduções como resposta a esse mesmo e-mail.

Conforme as diretrizes encontradas na literatura (BEATON *et al.*, 2007), um dos tradutores estava plenamente ciente dos propósitos do instrumento, o que lhe permitiu manter as características temáticas originais e oferecer uma perspectiva mais clínica e adequada. Isso foi realizado com a intenção de que o processo de adaptação pudesse resultar em uma versão com maior equivalência na análise das propriedades psicométricas (BORSA, DAMÁSIO, BANDEIRA, 2012).

Por outro lado, o segundo tradutor não possuía conhecimento prévio sobre o tema e não tinha ligações com a área de estudo. Isso viabilizou a elaboração de uma tradução com menor probabilidade de diferenças entre os significados dos termos de cada item do instrumento, resultando em uma tradução em uma

linguagem mais próxima àquela utilizada pelo público-alvo (BORSA, DAMÁSIO, BANDEIRA, 2012).

6.2.2 Síntese das traduções

Na sequência, foi realizada uma síntese das duas traduções por meio de uma reunião de consenso entre os dois tradutores e o pesquisador. Durante esse encontro, foram feitas as revisões necessárias, resultando na versão síntese (T12) das traduções iniciais.

6.2.3 Retrotradução

Nesta etapa, a síntese das traduções passou por duas retrotraduções (RT1 e RT2) com o objetivo de verificar se a versão síntese obtida na etapa anterior, quando traduzida para o idioma original, refletiu os conteúdos da versão original. Os retrotradutores eram nativos da Alemanha e não conheciam o instrumento original ou o assunto abordado nele.

Os retrotradutores foram convidados para participar da pesquisa por meio de convites enviados por e-mail. Ambos receberam a versão síntese via e-mail e enviaram suas retrotraduções em resposta a este.

As retrotraduções foram enviadas para o autor original do LimSt que avaliou, positivamente, quanto à equivalência entre as retrotraduções e o instrumento original.

6.2.4 Avaliação por um comitê de especialistas

Foi montado um comitê de especialistas, o qual teve a atribuição de produzir a versão final do instrumento. O comitê foi formado por um pesquisador com experiência em adaptação transcultural e validações de instrumentos, um profissional da área de Letras (português) com vasta experiência no ensino superior em cursos de engenharia, um profissional experiente na área de estratégias de aprendizagem (assunto tratado no instrumento) com experiência no ensino da matemática superior, dois professores universitários da área de matemática que atuam em cursos de engenharia, os dois tradutores e os dois retrotradutores.

Em razão das dificuldades encontradas em identificar especialistas qualificados na área de interesse da pesquisa (estratégias de aprendizagem na

matemática superior) que também fossem proficientes na língua alemã, optou-se por dividir o comitê de especialistas em dois subgrupos: um composto pelos tradutores e retrotradutores e o outro formado pelos demais especialistas.

Os tradutores e retrotradutores tinham a responsabilidade de avaliar a equivalência transcultural, quanto às equivalências semântica, idiomática, cultural e conceitual entre a versão traduzida (português) e a versão original (alemão).

A equivalência semântica diz respeito à concordância de significado das palavras e é estabelecida por meio da análise gramatical e vocabular. A equivalência idiomática está relacionada ao emprego de expressões equivalentes em ambos os idiomas. No que se refere à equivalência cultural, as situações retratadas nos itens da versão original devem refletir a cultura-alvo. Já a equivalência conceitual aborda a validade do conceito explorado e a relação com os eventos vivenciados pelos participantes na cultura de destino do questionário, ou seja, a cultura brasileira (BEATON *et al.* 2007).

Para a avaliação da equivalência transcultural, os quatro avaliadores deveriam preencher um instrumento (APÊNDICE A), adaptado de Castro (2019), onde era preciso analisar o título, enunciado, escala de mensuração e cada um dos itens do instrumento selecionando uma das opções: 1 pouquíssima equivalência, 2 pouca equivalência, 3 média equivalência, 4 muita equivalência e 5 muitíssima equivalência. O avaliador poderia fazer sugestões quanto às alterações que julgasse pertinente.

Após a análise da equivalência transcultural, foi realizada a validade de conteúdo pelos cinco demais membros do comitê de especialistas que não participaram de nenhuma etapa anterior.

A validação de conteúdo desempenha um papel fundamental no processo de desenvolvimento de novas medidas, uma vez que estabelece a conexão entre conceitos abstratos e indicadores observáveis e mensuráveis (WYND; SCHMIDT, B; SCHAEFER, 2003). Na avaliação da validade de conteúdo, o objetivo é verificar se os itens do instrumento refletem uma amostra representativa de um conjunto finito de comportamentos (CASTRO, 2019).

Os especialistas avaliaram e poderiam sugerir alterações nas instruções, formatação do instrumento, assim como modificação da escrita de alguns itens para garantir a validade de conteúdo. Os especialistas receberam a versão traduzida do instrumento e uma planilha (APÊNDICE B) para avaliarem em um escore de escala

Likert de 1 a 5 (pouquíssima, pouca, média, muita, muitíssima) a clareza de linguagem, a pertinência prática e a relevância teórica de todos os itens do instrumento.

A clareza de linguagem refere-se à avaliação dos termos e da linguagem empregados em cada um dos itens. Verifica-se se a forma de escrita e a redação utilizada são de fácil compreensão (HERNÁNDEZ-NIETO, 2002). Ainda segundo o autor supracitado, a pertinência prática envolve a análise da relevância do item no contexto do cotidiano da população-alvo. Isso implica verificar se cada item foi formulado de maneira a investigar o conceito de interesse e se ele ocorre na prática. A relevância teórica está relacionada à avaliação do grau de conexão entre o item e a base teórica. Essa avaliação verifica se o item está correlacionado com aquilo que se pretende medir (HERNÁNDEZ-NIETO, 2002).

Para avaliar quantitativamente a equivalência transcultural e a validade de conteúdo, utilizou-se o Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) conforme proposto por Hernández-Nieto (2002). Esse coeficiente possibilita a mensuração do grau de concordância entre os avaliadores em relação a cada item, assim como na avaliação do instrumento como um todo. O cálculo do CVC foi realizado em cinco etapas a saber:

1) Calculou-se a média das notas de cada item:

$$M_x = \frac{\sum_{i=1}^J x_i}{J}$$

onde $\sum x_i$ representa a soma das notas dos especialistas e J o número de especialistas que avaliaram o item.

2) Calculou-se o CVC inicial para cada item:

$$CVC_i = \frac{M_x}{V}$$

onde V representa o valor máximo que o item pode receber.

3) Para descontar possíveis vieses dos especialistas, calculou-se o erro (*Pe*) para cada item:

$$Pe = \left(\frac{1}{J}\right)^J$$

4) O CVC final de cada item foi calculado por:

$$CVC_c = CVC_i - Pe$$

5) O CVC total do questionário, para cada uma das equivalências, foi calculado subtraindo a média ($MCVC_i$) do CVC_i pela média (MPe) do Pe :

$$CVC_t = MCVC_i - MPe$$

Hernández-Nieto (2002) recomenda como satisfatório, valores acima de 0,80. Portanto foi adotado neste estudo o valor de 0,8 como limítrofe para a avaliação da equivalência transcultural e validade de conteúdo. Caso algum item fosse considerado insatisfatório, este seria ajustado levando em consideração as sugestões dos especialistas e uma nova rodada de avaliação, com apenas os itens insatisfatórios, seria encaminhada aos avaliadores. Este processo foi repetido até que todos os itens foram considerados satisfatórios. A partir desse processo obteve-se a versão pré-teste do instrumento.

6.2.5 Pré-teste

Nas etapas anteriores, foi desenvolvida a versão pré-teste do instrumento. Esta versão foi aplicada a uma amostra reduzida de 38 indivíduos representativos da população-alvo do estudo. Esses participantes eram estudantes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) no campus Guarapuava, matriculados nos cursos de Engenharia Civil e Engenharia Mecânica.

Após a obtenção da autorização da direção do campus (ANEXO B), a amostra foi selecionada por conveniência. Após a apresentação da pesquisa e de seus objetivos, os estudantes foram convidados a participar voluntariamente. A anuência do participante foi obtida por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE C).

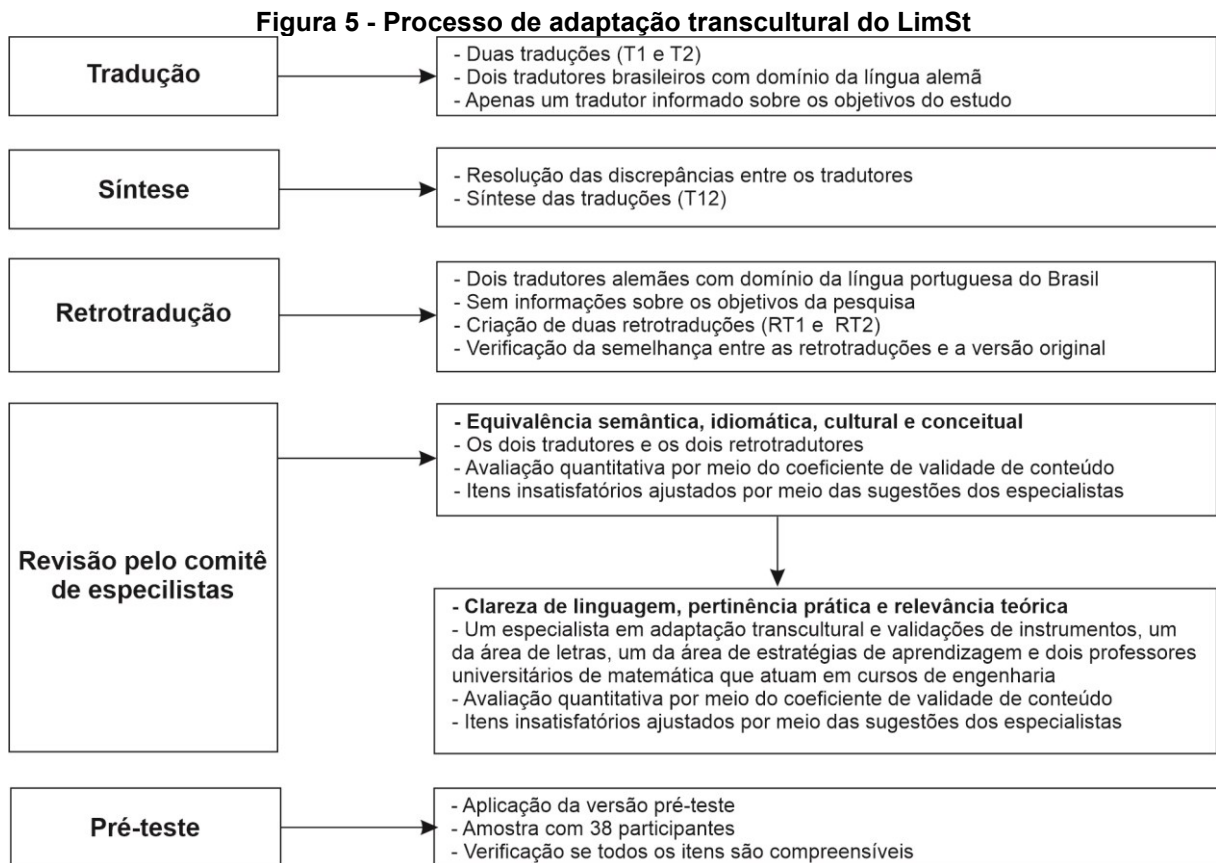
Nesta fase, avaliou-se a compreensão e clareza dos itens e instruções, além do cansaço e do tempo necessário para preencher o instrumento. O objetivo era analisar o julgamento subjetivo que a população-alvo faria sobre o teste, verificar a adequação dos procedimentos e identificar possíveis itens de difícil compreensão.

Os participantes responderam à versão pré-teste, presencialmente, a qual foi administrada pelo pesquisador no campus da UTFPR. Após preencherem a versão pré-teste, os acadêmicos completaram um questionário (APÊNDICE D) para avaliar essa versão do instrumento. Esse questionário foi adaptado de Castro (2019) e incluía seis perguntas fechadas e duas perguntas abertas para sugestões e críticas.

As respostas e sugestões de alterações no instrumento foram encaminhadas ao comitê de especialistas para determinar se era necessária uma reformulação dos

itens. Não foi preciso realizar um novo pré-teste. A partir desse ponto, obteve-se a versão final do instrumento, que passou por uma análise das propriedades psicométricas.

A figura 5 ilustra as etapas realizadas no processo de adaptação transcultural do LimSt.



Fonte: Autoria própria (2023).

6.3 Análise das propriedades psicométricas da versão adaptada do *Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium*

Esta etapa teve por finalidade avaliar as propriedades psicométricas da adaptação transcultural do LimSt para universitários brasileiros de cursos de engenharia.

6.3.1 Procedimentos para coleta de dados

A pesquisa foi realizada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná nos campus Apucarana, Guarapuava, Londrina e Ponta Grossa. Aproximadamente 50% dos cursos de graduação ofertados pela UTFPR são de Engenharia e apresenta

índices de reprovação consideráveis nas disciplinas de matemática, como, por exemplo, CDI1 (ZARPELON, 2016).

A população do estudo foi composta por acadêmicos matriculados em cursos de Engenharia da instituição. Em relação à amostra, Pasquali (2010) recomenda um número mínimo de 10 indivíduos por item do instrumento. Para uma análise mais sólida dos dados, optou-se por utilizar um critério que envolvesse aproximadamente 20 indivíduos por item do instrumento. Considerando que o instrumento possui 34 itens, a amostra deveria ser composta por cerca de 780 participantes.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram de ter idade igual ou superior a 18 anos e estar matriculado em algum curso de Engenharia na UTFPR. A amostra foi selecionada por conveniência e foi composta por 778 acadêmicos.

A coleta de dados foi realizada presencialmente, pelo próprio pesquisador, entre os meses de novembro de dezembro de 2022. A pesquisa e seus objetivos foram apresentados aos acadêmicos e em seguida foram convidados a participar voluntariamente. A anuência do participante foi obtida por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE E).

Foram excluídos da análise 46 elementos da amostra por preenchimento incorreto do instrumento ou por deixarem itens sem preencher. Dessa forma, a análise foi realizada com uma amostra final de 732 acadêmicos.

A coleta dos dados de desempenho dos acadêmicos foi realizada individualmente, por meio do sistema acadêmico da Universidade, após a autorização e liberação de acesso pelo Departamento de Registros Acadêmicos (DERAC).

6.3.2 Instrumentos de coleta de dados

Foram coletados dados para a caracterização do perfil sociodemográfico e acadêmico dos participantes incluindo as variáveis: nome, sexo, idade, curso e período matriculado. Estas informações foram inseridas como cabeçalho da versão final do instrumento adaptado do LimSt (APÊNDICE F) para possibilitar a correlação entre as respostas deste instrumento com o desempenho acadêmico do estudante.

A versão adaptada do LimSt é destinada a identificar algumas estratégias de aprendizagem da matemática no ensino superior. Ela é composta por 34 itens divididos em 10 subescalas: conexão, uso de exemplos, aplicação prática, uso de

demonstração, simplificação, memorização, prática, resistência à frustração, esforço e grupo de estudo.

As respostas dos itens são classificadas em uma escala do tipo *Likert* que possuem como opções de resposta a frequência com a qual o participante usa a estratégia mencionada no item. As opções de resposta são nunca, raramente, ocasionalmente, frequentemente, muito frequentemente e sempre. Numericamente a escala varia de 1=raramente a 6=sempre, com exceção ao item 17 “Quando um problema/exercício é difícil, eu desisto sem gastar muito tempo tentando resolvê-lo” que possui escala invertida, variando de 1=sempre a 6=nunca.

Para mensurar as estratégias de aprendizagem, seja para o instrumento global ou para cada subescala, é realizada adição aritmética das respostas dadas pelo participante em cada um dos itens. Valores maiores indicam o uso mais frequente da estratégia enquanto que valores mais baixos indicam menor frequência no uso da estratégia.

Desta forma, o valor máximo possível para o instrumento global é 204 e valor mínimo 34. Para as subescalas com quatro itens (conexão, uso de exemplos, memorização e esforço) o valor máximo é 24 e o mínimo 4 enquanto que para as subescalas com três itens (aplicação prática, uso de demonstração, simplificação, prática, resistência a frustração e grupo de estudo) o valor máximo é 18 e o mínimo 3.

6.3.3 Análise dos dados

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica no software Microsoft Excel 2010. Em seguida, foram organizados, importados e processados nos softwares Factor Analysis, versão 12.01.02 e Statistical Package for the Social Science (SPSS), versão 23.0.

Foram realizadas análises descritivas para a caracterização da amostra e análises psicométricas para testar a validade de construto e confiabilidade, que foi avaliada estimando-se a consistência interna.

A validade de construto foi avaliada por meio da validação dos fatores do instrumento. Para verificar essa validação, foi utilizado o método de estimação de matriz fatorial, verificando primeiramente a normalidade multivariada dos dados por meio do Teste de Mardia (MARDIA, 1970). Este teste é baseado na análise da curtose, em que o valor de *p-value* superior a 0,05 indica normalidade dos dados.

Em caso de normalidade dos dados, seria utilizado o método de estimação de fatores denominado *Diagonally Weighted Least Squares* (DWLS), que é específico para dados categóricos e ordinais. Caso não houvesse normalidade dos dados seria utilizado o método de estimação de fatores *Robust Diagonally Weighted Least Squares* (RDWLS), que é uma adaptação do DWLS para dados que não apresentam distribuição normal.

Em seguida, procedeu-se ao teste de esfericidade de Bartlett, que testa a homoscedasticidade dos dados, em que as variâncias de várias amostras de uma população são iguais. Para este teste a significância (*p-value*) deve ser menor que 0,05 para que não confira identidade entre as matrizes das amostras de uma população. Verificou-se, ainda, por meio do Critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), se o modelo de análise fatorial utilizado estava adequadamente ajustado aos dados, testando a consistência geral destes. Para este teste, coeficiente maior que 0,5 indica níveis adequados de ajuste (HAIR; ANDERSON; TATHAM, 1987).

Complementarmente, foi realizado o teste da Medida de Adequação da Amostra (MAS). Coeficientes de MAS superiores a 0,5 indicaram que os itens analisados apresentavam mais de 50% de traços da variável latente (LORENZO-SEVA; FERRANDO, 2021).

A análise fatorial exploratória (AFE) foi realizada utilizando a matriz de correlação policórica, que é apropriada para dados categóricos ordinais (LLORET-SEGURA *et al.*, 2014).

Para determinação do número de fatores foi realizada a Análise Paralela. Nesta análise foram testados se os fatores possuíam características unidimensionais. A determinação dos fatores é dada até o número de fatores extraídos, em que a variância dos dados reais é maior que a variância explicada dos dados aleatórios (LORENZO-SEVA; TIMMERMAN; KIERS, 2011).

Para confirmação da unidimensionalidade dos construtos foram avaliadas a Congruência Unidimensional (UniCo > 0,95), Variância Comum Explicada (ECV > 0,85) e a Média das Cargas Residuais Absolutas dos Itens (MIREAL < 0,3). Valores dentro destas estimativas sugerem que o fator pode ser tratado de forma unidimensional (FERRANDO; LORENZO-SEVA, 2018).

Em seguida foram analisadas as cargas fatoriais, para as quais são desejáveis coeficientes superiores a 0,7. Porém, em função do caráter exploratório no uso do instrumento, foram considerados coeficientes superiores a 0,6 como

satisfatórios (HAIR JUNIOR *et al.*, 2005). Em caso de exclusão de itens, testes foram realizados para verificação se os indicadores de confiabilidade melhoraram ou pioraram. Em caso de melhora, o item seria retirado em definitivo. Em caso de piora dos indicadores, o item era mantido.

Na sequência foram avaliados os índices de ajustes dos modelos de medida, por meio da Raiz do Erro Quadrático Médio de Aproximação - RMSEA (entre 0,04 e 0,08), Índice de Tucker-Lewis - TLI (acima de 0,9) e Índice de Comparação do Ajuste de Bentler – CFI (acima de 0,9) (KLINE, 2005; HAIR *et al.*, 2009).

Foram realizados também testes de replicabilidade dos modelos de medida por meio do índice H. Haverá traços de estabilidade fatorial se H Latente > 0,8 (FERRANDO; LORENZO-SEVA, 2018).

Para avaliar a qualidade das estimativas dos escores fatoriais foram utilizados o Índice de Determinância do Fator - FDI (>0,9), e a Confiabilidade Marginal de ORION (>0,8). Os escores também foram analisados como sendo capazes de classificar grupos de respondentes, utilizando a razão de sensibilidade (SR>2) e o percentual de diferença entre os grupos (ETPD>90%) (FERRANDO; LORENZO-SEVA, 2018).

A confiabilidade foi avaliada utilizando a consistência interna que foi analisada com base nos indicadores *Greatest Lower Bound* (GLB>0,7) (TEMBERGHE; ZEGERS, 1981), ômega de *McDonald* (>0,7) (MCDONALD, 1999), Alfa de *Cronbach* (>0,7) (RAYKOV *et al.*, 2020), Confiabilidade Composta (>0,7) e Análise da Variância Extraída (>0,5) (KLINE, 2005).

Para a validade discriminante foi utilizado o método de Fornell e Larcker (1981), em que a raiz quadrada da variância média extraída do construto deve ser maior que a correlação com os demais construtos para conferir validade.

Na sequência foi realizado o teste da variância do método comum e o teste de Harman a fim de verificar se existe viés de método. O teste de Harman considera que não há viés do método quando a extração de um único fator não representa a maior parte da variância do conjunto de variáveis (PODSAKOFF *et al.*, 2003). De acordo com o teste de Harman, a variância explicada dos itens, em um único fator, não pode ser maior que 50% ou <0,50, para que se admita que os dados não sofreram viés do método comum.

Por fim, para examinar a relação entre os fatores e o desempenho acadêmico, conduziu-se uma análise de regressão logística binária no *software*

SPSS, utilizando o método *forward conditional*. A análise de regressão logística tem como objetivo explicar ou prever os valores de uma variável com base em valores conhecidos de outras variáveis (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2007). Nesta fase, procurou-se identificar quais das estratégias de aprendizagem presentes no instrumento são significativas para a aprovação nas disciplinas CDI1 e GAAL.

7 RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados os resultados da pesquisa, organizados de acordo com as etapas do processo realizado. O objetivo é oferecer uma visão sistemática e estruturada das evidências que emergiram da investigação, permitindo uma compreensão mais clara e aprofundada dos resultados alcançados.

7.1 Processo de adaptação transcultural do *Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium*

Nesta seção, descreve-se os resultados do processo de adaptação do LimSt. Esses resultados estão apresentados na sequência em que as etapas foram realizadas.

7.1.1 Tradução do *Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium*, síntese das traduções e retrotraduções

As traduções (T1 e T2) foram realizadas por dois tradutores brasileiros, que possuem profundo conhecimento semântico, conceitual e cultural do alemão.

Foram observadas várias discrepâncias nas traduções do instrumento original, sendo relacionadas, principalmente ao uso de sinônimos, termos semelhantes e a conjugação dos verbos.

A síntese das traduções foi efetuada em consenso entre os dois tradutores, com a intermediação do pesquisador. Para obter a versão síntese, foram solucionadas as discrepâncias, dando preferência a expressões ou palavras que proporcionassem maior clareza. Além disso, considerou-se relevante substituir algumas palavras por termos mais familiares ao público-alvo da pesquisa.

O Quadro 1 apresenta a versão original, as duas traduções e a síntese das instruções, das escala de mensuração, dos fatores e dos itens do instrumento. Com o objetivo de facilitar a compreensão ao longo dos estudos, a ordem dos itens é a mesma do instrumento aplicado à amostra-alvo.

Quadro 1 - Traduções e síntese das traduções

Instruções	
Original	Geben Sie bitte an, wie Sie die folgenden Aussagen konkret auf das Lernen von Mathematik bezogen einschätzen. Wählen Sie für jedes Element nur eine der Optionen „(1) trifft gar nicht zu“, „(2) trifft nicht zu“, „(3) trifft eher nicht zu“, „(4) trifft eher zu“, „(5) trifft zu“ und „(6) trifft völlig zu“.
T1	Por favor, indique como você avalia as seguintes afirmações em relação a aprendizagem de matemática.

	Escolha para cada elemento/item apenas uma das opções: (1) nunca; (2) raramente; (3) ocasionalmente; (4) não tão frequentemente; (5) frequentemente, (6) muito frequente.
T2	Por favor, indique como você avalia as seguintes afirmações, relativas ao aprendizado da matemática. Para cada item, escolha apenas uma das opções "(1) discordo plenamente", "(2) discordo", "(3) discordo parcialmente", "(4) concordo parcialmente", "(5) concordo" e "(6) concordo plenamente".
Síntese	Por favor, indique como você avalia as seguintes afirmações em relação à sua aprendizagem em matemática. Para cada item, escolha apenas uma das opções: (1) nunca, (2) raramente, (3) ocasionalmente, (4) frequentemente, (5) muito frequentemente, (6) sempre.
Fatores	
Original	Vernetzen; Nutzung von Beispielen; Praxisbezug herstellen; Nutzung von Beweisen; Vereinfachen; Auswendiglernen; Üben; Frustrationsresistenz; Anstrengung Übg; Lernen mit anderen Studierenden.
T1	Conexão; Utilização de exemplos; Aplicação prática; Utilização de evidências; Simplificar; Decorar; Praticar; Resistência à frustração; Esforço (exercícios); Aprender com outros estudantes.
T2	Conexões; Uso de exemplos; Aplicação prática; Uso de prova matemática; Simplificações; Memorização; Prática; Resistência à frustração; Exercício de esforço; Aprendendo com outros estudantes / Grupo de estudo.
Síntese	Conexão; Uso de exemplos; Aplicação Prática; Uso de demonstrações; Simplificação; Memorização; Prática; Resistência à frustração; Esforço; Grupo de estudo.
Itens	
Item 1	
Original	Ich versuche, neue Begriffe und Konzepte auf mir bereits bekannte Begriffe und Konzepte zu beziehen.
T1	Eu tento relacionar novos termos e conceitos com termos e conceitos que já conheço.
T2	Tento relacionar novos termos e conceitos com termos e conceitos que eu já conheço.
Síntese	Eu tento relacionar novos termos e conceitos com termos e conceitos que já conheço.
Item 2	
Original	Zu Definitionen suche ich mir geeignete Veranschaulichungen.
T1	Para definições eu busco ilustrações adequadas.
T2	Procuro ilustrações adequadas para definições.
Síntese	Eu procuro ilustrações adequadas para as definições.
Item 3	
Original	Ich versuche, die Beweise der Sätze nachzuvollziehen.
T1	Eu tento compreender as evidências/provas das sentenças.
T2	Eu tento compreender as provas das proposições.
Síntese	Eu tento entender as demonstrações das proposições/teoremas.
Item 4	
Original	Ich präge mir Rechenregeln gut ein, so dass ich sie nicht mehr vergesse.
T1	Eu decoro bem as regras de cálculos para não as esquecer novamente.
T2	Eu memorizo bem as regras de cálculo de modo a não esquecê-las novamente.
Síntese	Eu memorizo bem as regras matemáticas para não esquecê-las novamente.
Item 5	
Original	Bei neuem Stoff überlege ich mir, was man praktisch damit tun kann.
T1	No caso das matérias novas eu reflito/imagino o que pode ser feito na prática com elas.
T2	Ao aprender um novo conteúdo, considero como posso utilizá-lo, na prática.
Síntese	Ao aprender um novo conteúdo eu reflito/imagino como posso utilizá-lo na prática.
Item 6	
Original	Ich lerne Algorithmen, in dem ich das Verfahren immer wieder durchführe.

T1	Eu aprendo algoritmos ao realizar os procedimentos constantemente.
T2	Aprendo algoritmos repetindo o processo várias vezes.
Síntese	Eu aprendo os procedimentos de cálculo repetindo o processo várias vezes.
Item 7	
Original	Ich überprüfe Aussagen anhand von Beispielen.
T1	Eu verifico afirmações usando em exemplos.
T2	Eu verifico afirmações através de exemplos.
Síntese	Eu verifico afirmações através de exemplos.
Item 8	
Original	Schwierige Inhalte versuche ich mir zu vereinfachen.
T1	Eu tento simplificar conteúdos difíceis.
T2	Eu Busco simplificar conteúdos complexos.
Síntese	Eu tento simplificar os conteúdos difíceis.
Item 9	
Original	Ich gebe nicht auf, auch wenn der Stoff sehr schwierig oder kompliziert ist.
T1	Eu não desisto, nem mesmo quando a matéria é bem difícil ou complicada.
T2	Eu não desisto, mesmo quando a matéria é muito difícil ou complicada.
Síntese	Eu não desisto, mesmo que o conteúdo seja muito difícil ou complicado.
Item 10	
Original	Ich versuche mir alle wichtigen Regeln zu merken.
T1	Eu tento decorar todas as regras importantes.
T2	Tento me lembrar de todas as regras importantes.
Síntese	Tento me lembrar de todas as regras importantes.
Item 11	
Original	Ich denke über Aufgaben immer wieder nach, auch wenn ich gerade nicht weiterkomme.
T1	Eu penso nos exercícios sempre, mesmo quando eu não tenho progresso.
T2	Penso nas tarefas constantemente, mesmo que eu não esteja chegando a lugar nenhum no momento.
Síntese	Eu penso constantemente nas tarefas, mesmo quando não tenho progresso.
Item 12	
Original	Ich versuche in Gedanken, das Gelernte mit dem zu verbinden, was ich schon weiß.
T1	Eu tento associar em pensamento o que eu aprendi com o que eu já sei
T2	Tento em minha mente conectar o novo conteúdo adquirido com o que já sei.
Síntese	Em minha mente, eu tento conectar o que aprendi com o que já sei.
Item 13	
Original	Ich nehme die Hilfe anderer Studierender in Anspruch, wenn ich ernsthafte Verständnisprobleme habe.
T1	Eu peço ajuda a outros alunos quando eu tenho sérios problemas de compreensão.
T2	Peço a ajuda de outros alunos quando tenho sérios problemas de compreensão.
Síntese	Peço ajuda de outros estudantes quando eu tenho problemas de compreensão.
Item 14	
Original	Bei Beweisen versuche ich, Schritt für Schritt die logische Argumentation nachzuvollziehen.
T1	No caso das evidências tento compreender o passo a passo da lógica dos argumentos.
T2	Eu busco compreender o passo a passo da argumentação lógica ao analisar a prova matemática.
Síntese	Nas demonstrações eu tento entender passo a passo a lógica dos argumentos.
Item 15	
Original	Verfahren übe ich möglichst oft, damit ich sie im Schlaf kann.

T1	Eu pratico os procedimentos o mais frequentemente possível, para que eu os faça naturalmente.
T2	Pratico repetidamente os procedimentos de cálculo para que possa fazê-los de maneira automática.
Síntese	Eu pratico repetidamente os procedimentos de cálculo para fazê-los de maneira automática.
Item 16	
Original	Zu Formeln suche ich mir Anwendungsbeispiele.
T1	Para fórmulas eu busco exemplos aplicados.
T2	Procuro exemplos de aplicação para as fórmulas.
Síntese	Eu procuro exemplos de aplicação para as fórmulas.
Item 17	
Original	Wenn eine Übungsaufgabe schwer ist, dann versuche ich nicht lange sie zu lösen.
T1	Quando um exercício é difícil eu não gasto muito tempo tentando resolvê-lo.
T2	Quando o exercício é muito difícil, tento nao gastar muito tempo para resolvê-lo.
Síntese	Quando um exercício é difícil eu não gasto muito tempo tentando resolvê-lo.
Item 18	
Original	Bei neuen Inhalten überlege ich mir, was sie in der realen Welt bedeuten.
T1	No caso dos conteúdos novos eu reflito/imagino o que eles significam no mundo real.
T2	Ao aprender um novo conteúdo, considero seu significado no mundo real.
Síntese	Ao aprender um novo conteúdo eu reflito/imagino o que ele significa no mundo real.
Item 19	
Original	Um mir Inhalte besser merken zu können, reduziere ich sie für mich auf das Wesentliche.
T1	Para poder memorizar melhor os conteúdos eu os reduzo somente ao essencial.
T2	Para poder lembrar melhor o conteúdo, reduzo-o ao essencial para mim.
Síntese	Para poder lembrar melhor do conteúdo, eu o reduzo ao essencial para mim.
Item 20	
Original	Damit ich wichtige Inhalte nicht vergesse, gehe ich sie immer wieder durch.
T1	Para não esquecer conteúdos importantes eu os repito constantemente.
T2	Para não esquecer uma matéria importante, eu a reviso diversas vezes.
Síntese	Para não esquecer conteúdos importantes, eu os reviso diversas vezes.
Item 21	
Original	Zu Sätzen erzeuge ich mir Beispiele, um die Aussage zu verstehen.
T1	Para frases eu crio exemplos para entender a afirmação.
T2	Eu crio exemplos para teoremas de modo a compreender a proposição.
Síntese	Eu crio exemplos para as proposições/teoremas a fim de compreender a afirmação.
Item 22	
Original	Auch wenn ich frustriert bin, lerne ich trotzdem weiter.
T1	Mesmo quando eu estou frustrado eu continuo estudando.
T2	Eu persisto no estudo, mesmo quando me sinto frustrado.
Síntese	Mesmo quando estou frustrado eu continuo estudando.
Item 23	
Original	Bei Übungsaufgaben versuche ich, alles hinzubekommen.
T1	Nos exercícios eu tento acertar tudo.
T2	Procuro encontrar a solução para todos os exercícios propostos.
Síntese	Procuro resolver, e de forma correta, todos os problemas/exercícios propostos.
Item 24	
Original	Wenn ich einen Lösungsansatz habe, diskutiere ich mit anderen Studierenden darüber.
T1	Quando eu tenho uma solução eu a discuto com outros estudantes.

T2	Quando encontro um método de solução para um problema, o discuto com outros estudantes.
Síntese	Quando encontro uma solução para um problema, a discuto com outros estudantes.
Item 25	
Original	Ich versuche bei neuen Inhalten, Beziehungen zu verwandten Themen herzustellen.
T1	Eu tento criar relações para novos conteúdos com tópicos que são relacionados.
T2	Eu tento em novos conteúdos, relacioná-los com temas conhecidos.
Síntese	Eu tento relacionar os novos conteúdos com tópicos já conhecidos.
Item 26	
Original	Ich versuche, komplizierte Zusammenhänge erstmal auf ein überschaubares Niveau herunterzubrechen.
T1	Para contextos complicados eu tento primeiramente decompô-los à um nível compreensível.
T2	Eu Tento em conteúdos complicados reduzi-los a um nível mais simples para poder entendê-los.
Síntese	Quando me deparo com um conteúdo complicado eu tento desmebrá-lo em partes mais simples para poder entendê-lo.
Item 27	
Original	Ich versuche Beweisverfahren zu verstehen, um sie bei anderen Aufgaben anwenden zu können.
T1	Eu tento entender o processo das evidências para poder aplicá-los em outros exercícios.
T2	Tento compreender os procedimentos de prova para poder aplicá-los em outros casos.
Síntese	Eu tento entender os procedimentos de demonstrações para ser capaz de utilizá-los em outras tarefas.
Item 28	
Original	Ich gehe Rechenwege immer wieder durch um Routine zu bekommen.
T1	Eu sigo o caminho dos métodos de cálculos repetidamente para que isso vire rotina.
T2	Eu exercito os cálculos repetidamente para obter uma rotina.
Síntese	Eu exercito os cálculos repetidamente para obter uma rotina.
Item 29	
Original	Wenn ich eine Aufgabe an einem Tag nicht lösen kann, versuche ich es am nächsten Tag weiter.
T1	Se eu não consigo resolver um exercício em um dia eu continuo tentando no próximo dia.
T2	Se não consigo resolver uma tarefa um dia, tento novamente no dia seguinte.
Síntese	Se eu não conseguir resolver uma tarefa em um dia eu tento de novo no próximo dia.
Item 30	
Original	Ich überlege mir, ob der Lernstoff auch für mein Alltagsleben von Bedeutung ist.
T1	Eu reflito/imagino se o conteúdo da disciplina tem algum significado no meu cotidiano.
T2	Eu reflito se o conteúdo aprendido tem alguma aplicação/significado na minha vida diária
Síntese	Eu reflito/imagino se o novo conteúdo tem alguma aplicação/significado no meu cotidiano.
Item 31	
Original	Durch mehrfaches Wiederholen versuche ich, den Stoff besser zu behalten.
T1	Para armazenar melhor a matéria na memória eu tento repetir o conteúdo várias vezes.
T2	Eu procuro aprender/memorizar melhor através da repetição.
Síntese	Eu memorizo os conteúdos através da repetição.
Item 32	
Original	Auch wenn ich beim Lernen überhaupt nicht vorankomme, versuche ich es immer wieder, bis es klappt.
T1	Mesmo que eu não esteja progredindo nos estudos eu continuo tentando até conseguir.
T2	Mesmo quando eu nao vejo avancos no meu aprendizado, persisto até aprender.

Síntese	Mesmo que eu não esteja progredindo no aprendizado eu continuo tentando até conseguir.
Item 33	
Original	Ich versuche zu verstehen, wie neue Inhalte mit dem zuvor Gelernten zusammenhängen.
T1	Eu tento entender qual a relação dos novos conteúdos com os conteúdos que já aprendi.
T2	Eu procuro entender como o novo conteúdo aprendido se relaciona com o aprendido anteriormente.
Síntese	Eu tento entender como o novo conteúdo se relaciona com o aprendido anteriormente.
Item 34	
Original	Ich treffe mich mit anderen Studierenden, um gemeinsam Lösungsideen zu entwickeln.
T1	Eu me encontro com outros estudantes para encontrarmos juntos diferentes forma de solução para os problemas.
T2	Reúno-me com outros alunos para desenvolver ideias de soluções em conjunto.
Síntese	Eu me reúno com outros estudantes para desenvolver, em conjunto, ideias de soluções para os problemas/exercícios.

Fonte: Autoria própria (2022).

As versões retrotraduzidas (RT1 e RT2) do instrumento demonstraram variações associadas principalmente ao emprego de sinônimos e termos semelhantes. Além disso, algumas diferenças pontuais surgiram devido à conjugação distinta de verbos. O Quadro 2 apresenta a versão original e as duas retrotraduções.

Quadro 2 - Retrotraduções

Instruções	
Original	Geben Sie bitte an, wie Sie die folgenden Aussagen konkret auf das Lernen von Mathematik bezogen einschätzen. Wählen Sie für jedes Element nur eine der Optionen „(1) trifft gar nicht zu“, „(2) trifft nicht zu“, „(3) trifft eher nicht zu“, „(4) trifft eher zu“, „(5) trifft zu“ und „(6) trifft völlig zu“.
RT1	Bitte geben Sie an, wie Sie die folgenden Aussagen in Bezug auf Ihr Lernen im Fach Mathematik bewerten. Wählen Sie für jeden Punkt nur eine der folgenden Optionen: (1) nie, (2) selten, (3) gelegentlich, (4) oft, (5) sehr oft, (6) immer.
RT2	Bitte geben Sie an, wie Sie die folgenden Aussagen in Bezug auf Ihren Mathematikunterricht bewerten. Wählen Sie für jeden Punkt nur eine der folgenden Optionen: (1) nie; (2) selten; (3) gelegentlich; (4) häufig; (5) sehr häufig, (6) immer.
Fatores	
Original	Vernetzen; Nutzung von Beispielen; Praxisbezug herstellen; Nutzung von Beweisen; Vereinfachen; Auswendiglernen; Üben; Frustrationsresistenz; Anstrengung Übg; Lernen mit anderen Studierenden.
RT1	Verbindung; Verwendung von Beispielen; Praktische Anwendung; Verwendung von Demonstrationen; Vereinfachung; Auswendiglernen; Praxis; Frustrationsresistenz; Bemühen; Studiengruppe.
RT2	Verbindung; Nutzung von Beispielen; Praktische Anwendung; Nutzung von Demonstrationen; Vereinfachung; Auswendiglernen; Praxis; Frustrationsresistenz; Bemühen; Studiengruppe.
Itens	
Item 1	
Original	Ich versuche, neue Begriffe und Konzepte auf mir bereits bekannte Begriffe und

	Konzepte zu beziehen.
RT1	Ich versuche neue Begriffe und Konzepte mit Begriffen und Konzepten die ich bereits kenne zu verknüpfen.
RT2	Ich versuche, neue Begriffe und Konzepte mit Begriffen und Konzepten zu verknüpfen, die ich bereits kenne.
Item 2	
Original	Zu Definitionen suche ich mir geeignete Veranschaulichungen.
RT1	Ich suche nach geeigneten Beispielen um Definitionen zu verstehen.
RT2	Ich suche nach geeigneten Illustrationen, um die Definitionen zu verstehen.
Item 3	
Original	Ich versuche, die Beweise der Sätze nachzuvollziehen.
RT1	Ich versuche die Beweise von Aussagen und Theoremen zu verstehen.
RT2	Ich versuche, die Darstellung von Sätzen/Theoremen zu verstehen.
Item 4	
Original	Ich präge mir Rechenregeln gut ein, so dass ich sie nicht mehr vergesse.
RT1	Ich lerne die Regeln der Mathematik auswendig damit ich sie nicht/niemals vergesse.
RT2	Ich merke mir mathematische Regeln gut, damit ich sie nicht wieder vergesse.
Item 5	
Original	Bei neuem Stoff überlege ich mir, was man praktisch damit tun kann.
RT1	Ich denke darüber nach wie ich neue Inhalte, die ich gerade gelernt habe, in der Praxis nutzen/anwenden kann.
RT2	Wenn ich einen neuen Inhalt lerne, überlege ich, wie ich ihn in der Praxis anwenden kann.
Item 6	
Original	Ich lerne Algorithmen, in dem ich das Verfahren immer wieder durchführe.
RT1	Ich lerne die Vorgehensweise einer Rechenoperation durch mehrfaches Wiederholen (dieser Vorgehensweise).
RT2	Ich lerne die Rechenverfahren, indem ich den Prozess mehrmals wiederhole.
Item 7	
Original	Ich überprüfe Aussagen anhand von Beispielen.
RT1	Ich verifiziere Behauptungen durch Beispiele.
RT2	Ich überprüfe Aussagen durch Beispiele.
Item 8	
Original	Schwierige Inhalte versuche ich mir zu vereinfachen.
RT1	Ich versuche schwierige Inhalte zu vereinfachen.
RT2	Ich versuche, schwierige Inhalte zu vereinfachen.
Item 9	
Original	Ich gebe nicht auf, auch wenn der Stoff sehr schwierig oder kompliziert ist.
RT1	Ich gebe nicht auf den Inhalt zu verstehen, sei er auch noch so schwer oder kompliziert.
RT2	I don't give up, even if the content is very difficult or complicated.
Item 10	
Original	Ich versuche mir alle wichtigen Regeln zu merken.
RT1	Vor dem Lösen eines Problems / einer Aufgabe, versuche ich mich an alle wichtigen Regeln zu erinnern.
RT2	Ich versuche, mir alle wichtigen Regeln zu merken.
Item 11	
Original	Ich denke über Aufgaben immer wieder nach, auch wenn ich gerade nicht weiterkomme.
RT1	Ich denke ständig an die Probleme/Aufgaben, selbst wenn ich bei deren Lösung keinen Fortschritt mache.
RT2	Ich denke ständig über Aufgaben nach, auch wenn ich keine Fortschritte mache.

Item 12	
Original	Ich versuche in Gedanken, das Gelernte mit dem zu verbinden, was ich schon weiß.
RT1	In Gedanken versuche ich das was ich gerade lerne mit dem was ich schon weiss zu verbinden.
RT2	In Gedanken versuche ich, das, was ich lerne, mit dem zu verbinden, was ich bereits weiß.
Item 13	
Original	Ich nehme die Hilfe anderer Studierender in Anspruch, wenn ich ernsthafte Verständnisprobleme habe.
RT1	Ich bitte andere Schüler um Hilfe wenn ich Schwierigkeiten habe den Inhalt zu verstehen oder ein Problem / eine Aufgabe zu lösen.
RT2	Ich bitte andere Schüler um Hilfe, wenn ich Probleme beim Verstehen habe.
Item 14	
Original	Bei Beweisen versuche ich, Schritt für Schritt die logische Argumentation nachzuvollziehen.
RT1	Bei den Beweisen versuche ich die Logik der Argumente, Schritt für Schritt, zu verstehen
RT2	Bei Darstellung versuche ich, die Logik der Argumente Schritt für Schritt zu verstehen.
Item 15	
Original	Verfahren übe ich möglichst oft, damit ich sie im Schlaf kann.
RT1	Ich übe wiederholt die Vorgehensweise einer Rechenoperation, um sie automatisch ausführen zu können.
RT2	Ich übe die Rechenverfahren immer wieder, damit ich sie automatisch durchführen kann.
Item 16	
Original	Zu Formeln suche ich mir Anwendungsbeispiele.
RT1	Ich suche nach Anwendungsbeispielen um Formeln zu verstehen.
RT2	Ich suche nach Anwendungsbeispielen, um die Formeln zu verstehen.
Item 17	
Original	Wenn eine Übungsaufgabe schwer ist, dann versuche ich nicht lange sie zu lösen.
RT1	Wenn ein Problem / eine Aufgabe schwierig ist, verschwende ich nicht viel Zeit darauf sie zu lösen.
RT2	Wenn eine Aufgabe schwierig ist, verbringe ich nicht zu viel Zeit damit, sie zu lösen.
Item 18	
Original	Bei neuen Inhalten überlege ich mir, was sie in der realen Welt bedeuten.
RT1	Beim Lernen neuer Inhalte denke ich darüber nach was sie für die wirkliche Welt bedeuten.
RT2	Wenn ich einen neuen Inhalt lerne, überlege ich, was er in der realen Welt bedeutet.
Item 19	
Original	Um mir Inhalte besser merken zu können, reduziere ich sie für mich auf das Wesentliche.
RT1	Um mich besser an den Inhalt zu erinnern, reduziere ich ihn auf das für mich Wichtigste.
RT2	Um mir den Inhalt besser merken zu können, reduziere ich ihn auf das, was für mich wesentlich ist.
Item 20	
Original	Damit ich wichtige Inhalte nicht vergesse, gehe ich sie immer wieder durch.
RT1	Um wichtige Inhalte nicht zu vergessen, schaue ich sie mir mehrmals an.
RT2	Um wichtige Inhalte nicht zu vergessen, überarbeite ich sie mehrmals.
Item 21	
Original	Zu Sätzen erzeuge ich mir Beispiele, um die Aussage zu verstehen.
RT1	Ich erfinde Beispiele um zu versuchen Aussagen / Teoreme zu verstehen.
RT2	Ich erstelle Beispiele, um zu versuchen, die Aussagen von Sätzen/Theoremen zu verstehen

Item 22	
Original	Auch wenn ich frustriert bin, lerne ich trotzdem weiter.
RT1	Selbst wenn ich frustriert bin lerne ich weiter.
RT2	Selbst wenn ich frustriert bin, lerne ich weiter.
Item 23	
Original	Bei Übungsaufgaben versuche ich, alles hinzubekommen.
RT1	Ich versuche alle gestellten Probleme / Aufgaben richtig zu lösen.
RT2	Ich versuche, alle vorgeschlagenen Aufgaben richtig zu lösen.
Item 24	
Original	Wenn ich einen Lösungsansatz habe, diskutiere ich mit anderen Studierenden darüber.
RT1	Wenn ich eine Lösung für ein Problem / eine Aufgabe finde, diskutiere ich sie mit anderen Schülern.
RT2	Wenn ich eine Lösung für ein Problem/eine Aufgabe gefunden habe, diskutiere ich sie mit anderen Schülern.
Item 25	
Original	Ich versuche bei neuen Inhalten, Beziehungen zu verwandten Themen herzustellen.
RT1	Ich versuche neue Inhalte mit bereits bekannten Themen in Beziehung zu setzen.
RT2	Ich versuche, neue Inhalte mit bereits bekannten Themen zu verknüpfen.
Item 26	
Original	Ich versuche, komplizierte Zusammenhänge erstmal auf ein überschaubares Niveau herunterzubrechen.
RT1	Wenn ich es mit einem komplizierten Inhalt zu tun habe versuche ich ihn in einfachere Teile zu zerlegen damit ich ihn verstehe.
RT2	Wenn ich auf komplizierte Inhalte stoße, versuche ich, sie in einfachere Teile zu zerlegen, damit ich sie verstehen kann.
Item 27	
Original	Ich versuche Beweisverfahren zu verstehen, um sie bei anderen Aufgaben anwenden zu können.
RT1	Ich versuche die Vorgehensweise der Beweise zu verstehen um dazu in der Lage zu sein sie auf andere Aufgaben anzuwenden.
RT2	Ich versuche, die Darstellungsverfahren zu verstehen, damit ich sie bei anderen Aufgaben einsetzen kann.
Item 28	
Original	Ich gehe Rechenwege immer wieder durch um Routine zu bekommen.
RT1	Ich wiederhole die Vorgehensweise einer Rechenoperation um eine Lernroutine zu entwickeln.
RT2	Ich führe die Berechnungen wiederholt durch, um eine Routine zu bekommen.
Item 29	
Original	Wenn ich eine Aufgabe an einem Tag nicht lösen kann, versuche ich es am nächsten Tag weiter.
RT1	Wenn ich es nicht schaffe ein Problem / eine Aufgabe am selben Tag zu lösen, versuch ich es am nächsten Tag noch einmal.
RT2	Wenn ich eine Aufgabe an einem Tag nicht lösen kann, versuche ich es am nächsten Tag erneut.
Item 30	
Original	Ich überlege mir, ob der Lernstoff auch für mein Alltagsleben von Bedeutung ist.
RT1	Ich denke darüber nach ob neue Inhalte eine Bedeutung für meinen Alltag haben.
RT2	Ich denke darüber nach, ob der neue Inhalt in meinem täglichen Leben irgendeine Anwendung/Bedeutung hat.
Item 31	
Original	Durch mehrfaches Wiederholen versuche ich, den Stoff besser zu behalten.
RT1	Ich lerne die Inhalte, durch mehrfaches Wiederholen, auswendig.

RT2	Ich präge mir den Inhalt durch verschiedene Wiederholungen ein.
Item 32	
Original	Auch wenn ich beim Lernen überhaupt nicht vorankomme, versuche ich es immer wieder, bis es klappt.
RT1	Selbst wenn ich keinen Lernfortschritt erziele, mache ich weiter bis ich es schaffe.
RT2	Auch wenn ich in meinem Studium nicht vorankomme, versuche ich es so lange, bis ich es schaffe.
Item 33	
Original	Ich versuche zu verstehen, wie neue Inhalte mit dem zuvor Gelernten zusammenhängen.
RT1	Ich versuche zu verstehen wie neu Inhalte sich auf dem was ich bereits gelern habe aufbauen.
RT2	Ich versuche zu verstehen, wie der neue Inhalt mit dem zuvor gelernten Inhalt zusammenhängt.
Item 34	
Original	Ich treffe mich mit anderen Studierenden, um gemeinsam Lösungsideen zu entwickeln.
RT1	Ich setze mich mit anderen Schülern zusammen um gemeisam Ideen für die Lösung von Problemem / Aufgaben zu entwickeln.
RT2	Ich treffe mich mit anderen Schülern, um gemeinsam Ideen für Lösungen von Problemen/Übungen zu entwickeln.

Fonte: Autoria própria (2022).

As retrotraduções foram submetidas ao autor principal do LimSt, que as avaliou de maneira bastante favorável no que diz respeito à equivalência em relação ao instrumento original. Isso confirma que a versão síntese das traduções preservou o significado original das expressões e captou eficazmente a ideia da escala.

7.1.2 Avaliação pelo comitê de especialistas

Nesta etapa, a versão síntese das traduções passou por uma avaliação de equivalência transcultural e validade de conteúdo.

7.1.2.1 Equivalência transcultural

No que se refere à avaliação transcultural, o instrumento foi avaliado quanto à sua equivalência semântica, idiomática, cultural e conceitual em relação à versão original.

Para esta avaliação, utilizou-se o Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) conforme proposto por Hernández-Nieto (2002). Os especialistas avaliaram o instrumento por meio de uma escala *Likert* de cinco pontos, na qual indicaram o nível de equivalência em pouquíssima (1), pouca (2), média (3), muita (4) e muitíssima (5). Foram considerados satisfatórios os valores acima de 0,8, como recomendado por Hernández-Nieto (2022). Os dados obtidos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Adaptação transcultural: equivalências

Itens	Semântica	Idiomática	Cultural	Conceitual
		<i>CVC_c</i>		
1 - Eu tento relacionar novos termos e conceitos com termos e conceitos que já conheço.	0,996	0,946	0,946	0,896
2 - Eu procuro ilustrações adequadas para as definições.	0,846	0,746	0,946	0,946
3 - Eu tento entender as demonstrações das proposições/teoremas.	0,896	0,846	0,896	0,896
4 - Eu memorizo bem as regras matemáticas para não esquecê-las novamente.	0,946	0,996	0,996	0,996
5 - Ao aprender um novo conteúdo eu reflito/imagino como posso utilizá-lo na prática.	0,946	0,946	0,996	0,996
6 - Eu aprendo os procedimentos de cálculo repetindo o processo várias vezes.	0,896	0,846	0,946	0,996
7 - Eu verifico afirmações através de exemplos.	0,846	0,846	0,896	0,896
8 - Eu tento simplificar os conteúdos difíceis.	0,996	0,996	0,996	0,996
9 - Eu não desisto, mesmo que o conteúdo seja muito difícil ou complicado.	0,996	0,996	0,996	0,996
10 - Tento me lembrar de todas as regras importantes.	0,896	0,946	0,946	0,996
11 - Eu penso constantemente nas tarefas, mesmo quando não tenho progresso.	0,846	0,896	0,896	0,946
12 - Em minha mente, eu tento conectar o que aprendi com o que já sei.	0,746	0,946	0,896	0,896
13 - Peço ajuda de outros estudantes quando eu tenho problemas de compreensão.	0,846	0,846	0,946	0,946
14 - Nas demonstrações eu tento entender passo a passo a lógica dos argumentos.	0,946	0,896	0,896	0,896
15 - Eu pratico repetidamente os procedimentos de cálculo para fazê-los de maneira automática.	0,846	0,946	0,846	0,946
16 - Eu procuro exemplos de aplicação para as fórmulas.	0,896	0,746	0,846	0,946
17 - Quando um exercício é difícil eu não gasto muito tempo tentando resolvê-lo.	0,996	0,996	0,996	0,996
18 - Ao aprender um novo conteúdo eu reflito/imagino o que ele significa no mundo real.	0,996	0,996	0,996	0,996
19 - Para poder lembrar melhor do conteúdo, eu o reduzo ao essencial para mim.	0,946	0,946	0,996	0,996
20 - Para não esquecer conteúdos importantes, eu os reviso diversas vezes.	0,996	0,996	0,996	0,996
21 - Eu crio exemplos para as proposições/teoremas a fim de compreender a afirmação.	0,796	0,646	0,896	0,896
22 - Mesmo quando estou frustrado eu continuo estudando.	0,996	0,996	0,996	0,996
23 - Procuro resolver, e de forma correta, todos os problemas/exercícios propostos.	0,846	0,896	0,996	0,996

24 - Quando encontro uma solução para um problema, a discuto com outros estudantes.	0,696	0,896	0,946	0,996
25 - Eu tento relacionar os novos conteúdos com tópicos já conhecidos.	0,946	0,946	0,946	0,896
26 - Quando me deparo com um conteúdo complicado eu tento desmembrá-lo em partes mais simples para poder entendê-lo.	0,846	0,846	0,946	0,946
27 - Eu tento entender os procedimentos de demonstrações para ser capaz de utilizá-los em outras tarefas.	0,946	0,946	0,946	0,996
28 - Eu exercito os cálculos repetidamente para obter uma rotina.	0,946	0,946	0,946	0,946
29 - Se eu não conseguir resolver uma tarefa em um dia eu tento de novo no próximo dia.	0,946	0,946	0,996	0,996
30 - Eu reflito/imagino se o novo conteúdo tem alguma aplicação/significado no meu cotidiano.	0,946	0,996	0,996	0,996
31 - Eu memorizo os conteúdos através da repetição.	0,846	0,696	0,946	0,946
32 - Mesmo que eu não esteja progredindo no aprendizado eu continuo tentando até conseguir.	0,896	0,946	0,946	0,996
33 - Eu tento entender como o novo conteúdo se relaciona com o aprendido anteriormente.	0,946	0,946	0,996	0,996
34 - Eu me reúno com outros estudantes para desenvolver, em conjunto, ideias de soluções para os problemas/exercícios.	0,896	0,846	0,946	0,946
Instruções	0,996	0,896	0,896	0,896
Escalas de mensuração	0,996	0,896	0,896	0,896
Total (CVC_t)	0,911	0,906	0,947	0,959

Fonte: Autoria própria (2022).

Na avaliação transcultural, as equivalências obtiveram CVC_t satisfatórios, com a equivalência semântica de 0,911, a idiomática de 0,906, a cultural de 0,947 e a conceitual de 0,959. No entanto, na análise individual dos itens, observou-se que 6 (17,6%) itens apresentaram valores de CVC_c abaixo de 0,8 em pelo menos uma equivalência. Os itens 12, 21 e 24 obtiveram CVC_c menores que 0,8 na equivalência semântica, enquanto os itens 2, 16, 21 e 31 não atingiram o valor limítrofe na equivalência idiomática.

Dessa forma, esses 6 itens passaram por modificações com base nas sugestões feitas pelos avaliadores, e uma nova rodada de avaliação foi realizada com esses itens.

No item 2 foi sugerido acrescentar a palavra “entender” para tornar mais claro o motivo pelo qual o indivíduo está procurando ilustrações, evitando possíveis

ambiguidades sobre por que o respondente está procurando ilustrações. Nos itens 16 e 21, a justificativa para acrescentar a palavra “entender” é análoga. No item 12, o termo “em minha mente” foi substituído por “em pensamento” e a expressão “o que eu aprendi” foi substituída por “o que estou aprendendo”, visto que sugere uma ação contínua no presente, ocorrendo no momento da tentativa da conexão de informações. No item 24, a palavra “exercício” foi acrescentada imediatamente após “problema”, pois não houve consenso de que se referia a problemas relacionados a tarefas ou exercícios de matemática. Por fim, no item 31, sugeriu-se substituir a palavra “repetição” por “várias repetições”, por ser uma tradução mais apropriada da expressão “immer wieder durchführe”.

A Tabela 2 apresenta os itens modificados, seus respectivos CVC_c e os novos coeficientes de concordância totais.

Tabela 2 - Adaptação transcultural: equivalências (segunda rodada)

Itens	Semântica	Idiomática	Cultural	Conceitual
	CVC_c			
2 - Eu procuro ilustrações adequadas para entender as definições.	0,896	0,896	0,946	0,946
12 - Em pensamento, eu tento conectar o que estou aprendendo com o que já sei.	0,846	0,996	0,896	0,896
16 - Eu procuro exemplos de aplicação para entender as fórmulas.	0,946	0,846	0,846	0,946
21 - Eu crio exemplos para tentar entender as afirmações de proposições/teoremas.	0,846	0,896	0,896	0,896
24 - Quando encontro uma solução para um problema/exercício, a discuto com outros estudantes.	0,846	0,896	0,946	0,996
31 - Eu memorizo os conteúdos através de várias repetições.	0,846	0,846	0,946	0,946
Total (CVC_t)	0,922	0,925	0,947	0,959

Fonte: Autoria própria (2022).

Após a segunda rodada de avaliação todos os itens obtiveram o CVC_c maior que 0,8 e os CVC_t das equivalências semântica e idiomática aumentaram para 0,922 e 0,925 respectivamente. Desta forma, a avaliação transcultural mostrou equivalência semântica, idiomática, cultural e conceitual para todos os itens do instrumento. A partir daí, essa nova versão (T3) foi submetida para o grupo de especialistas (juízes) que ficou responsável pela validação de conteúdo do instrumento.

7.1.2.2 Validação de conteúdo

Cada juiz recebeu a versão T3 do instrumento juntamente com uma planilha (APÊNDICE B) para avaliar a clareza de linguagem (CL), a pertinência prática (PP) e a relevância teórica (RT) das instruções, da escala e de todos os itens do instrumento. Eles utilizaram uma escala *Likert* de 1 a 5 (variando de "pouquíssima" a "muitíssima") e tinham a liberdade de sugerir alterações sempre que julgassem necessário. Além disso, foram instruídos pelo pesquisador a verificarem se cada item poderia pertencer a outro fator (dimensão). Assim como na avaliação transcultural, a concordância entre os especialistas foi calculada por meio do Coeficiente de Validade de Conteúdo, sendo o valor 0,8 considerado como limite inferior. Os dados obtidos estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Validade de conteúdo (CVC)

Itens	CL	PP	RT
		<i>CVC_c</i>	
1 - Eu tento relacionar novos termos e conceitos com termos e conceitos que já conheço.	0,9997	0,9997	0,9997
2 - Eu procuro ilustrações adequadas para entender as definições.	0,6797	0,8397	0,9197
3 - Eu tento entender as demonstrações das proposições/teoremas.	0,9197	0,9197	0,9197
4 - Eu memorizo bem as regras matemáticas para não esquecê-las novamente.	0,7597	0,9197	0,9197
5 - Ao aprender um novo conteúdo eu reflito/imagino como posso utilizá-lo na prática.	0,7197	0,9997	0,9997
6 - Eu aprendo os procedimentos de cálculo repetindo o processo várias vezes.	0,9597	0,9597	0,9597
7 - Eu verifico afirmações através de exemplos.	0,7597	0,9597	0,9597
8 - Eu tento simplificar os conteúdos difíceis.	0,9197	0,9997	0,9997
9 - Eu não desisto, mesmo que o conteúdo seja muito difícil ou complicado.	0,6397	0,9997	0,9997
10 - Tento me lembrar de todas as regras importantes.	0,7197	0,9997	0,9997
11 - Eu penso constantemente nas tarefas, mesmo quando não tenho progresso.	0,6797	0,8397	0,9197
12 - Em pensamento, eu tento conectar o que estou aprendendo com o que já sei.	0,7597	0,9997	0,9997
13 - Peço ajuda de outros estudantes quando eu tenho problemas de compreensão.	0,5997	0,9997	0,9997
14 - Nas demonstrações eu tento entender passo a passo a lógica dos argumentos.	0,7197	0,9597	0,9197
15 - Eu pratico repetidamente os procedimentos de cálculo para fazê-los de maneira automática.	0,9597	0,9997	0,9997

16 - Eu procuro exemplos de aplicação para entender as fórmulas.	0,8797	0,9997	0,9997
17 - Quando um exercício é difícil eu não gasto muito tempo tentando resolvê-lo.	0,7597	0,9197	0,9197
18 - Ao aprender um novo conteúdo eu reflito/imagino o que ele significa no mundo real.	0,9197	0,9997	0,9997
19 - Para poder lembrar melhor do conteúdo, eu o reduzo ao essencial para mim.	0,9597	0,8797	0,8797
20 - Para não esquecer conteúdos importantes, eu os reviso diversas vezes.	0,9197	0,9197	0,9997
21 - Eu crio exemplos para tentar entender as afirmações de proposições/teoremas.	0,9997	0,9197	0,9997
22 - Mesmo quando estou frustrado eu continuo estudando.	0,6397	0,9597	0,9997
23 - Procuro resolver, e de forma correta, todos os problemas/exercícios propostos.	0,9997	0,9597	0,9997
24 - Quando encontro uma solução para um problema/exercício, a discuto com outros estudantes.	0,9997	0,9997	0,9997
25 - Eu tento relacionar os novos conteúdos com tópicos já conhecidos.	0,8397	0,9997	0,9997
26 - Quando me deparo com um conteúdo complicado eu tento desmembrá-lo em partes mais simples para poder entendê-lo.	0,7597	0,9997	0,9997
27 - Eu tento entender os procedimentos de demonstrações para ser capaz de utilizá-los em outras tarefas.	0,8397	0,9997	0,9197
28 - Eu exercito os cálculos repetidamente para obter uma rotina.	0,6797	0,8397	0,9197
29 - Se eu não conseguir resolver uma tarefa em um dia eu tento de novo no próximo dia.	0,7597	0,9997	0,9997
30 - Eu reflito/imagino se o novo conteúdo tem alguma aplicação/significado no meu cotidiano.	0,9197	0,9997	0,9997
31 - Eu memorizo os conteúdos através de várias repetições.	0,9197	0,8797	0,9597
32 - Mesmo que eu não esteja progredindo no aprendizado eu continuo tentando até conseguir.	0,9197	0,8797	0,9597
33 - Eu tento entender como o novo conteúdo se relaciona com o aprendido anteriormente.	0,7597	0,9997	0,9997
34 - Eu me reúno com outros estudantes para desenvolver, em conjunto, ideias de soluções para os problemas/exercícios.	0,7597	0,9197	0,9997
Instruções	0,9597	0,9597	0,9997
Escalas de mensuração	0,9997	0,9997	0,9997
Total (CVC_t)	0,8330	0,9564	0,9741

Legenda: CL = clareza de linguagem; PP = pertinência prática; RT = relevância teórica.

Fonte: Autoria própria (2022).

Na validação de conteúdo, os valores do CVC_t foram 0,8330 para a clareza de linguagem (CL), 0,9564 para a pertinência prática (PP) e 0,9741 para a relevância teórica (RT). Todos os itens do instrumento obtiveram CVC_c acima do

limite de (0,8) para a pertinência prática e relevância teórica. No entanto 17 (50%) itens ficaram com o CVC_c abaixo de 0,8 para a clareza de linguagem. Dada a importância de atingir pelo menos o valor limite em todos os critérios (CL, PP e RT), os 17 itens passaram por uma reformulação com base nas sugestões dos especialistas.

No item 2, a palavra “ilustrações” foi substituída por “exemplos”, pois, na visão dos especialistas, “ilustrações” poderia ser ambígua, já que poderia ser interpretada como uma figura ou desenho. Além disso, a palavra “exemplo” é mais apropriada para representar o fator “uso de exemplos”.

No item 4, a expressão “não esquecê-las novamente” foi substituída por “nunca esquecê-las” pois a versão anterior insinuava que o respondente já havia esquecido em algum momento, o que poderia gerar alguma confusão no momento do preenchimento do item.

O item 5 foi reescrito com uma sintaxe diferente para destacar o “uso do novo conteúdo na prática”.

No item 7, foram incluídas as palavras “proposições” e “teoremas” após “afirmações” para tornar a frase mais específica, indicando que não apenas afirmações em geral, mas também proposições e teoremas estão sendo verificados por meio de exemplos. Além disso, substituiu-se a preposição “através de” por “por meio de”, pois é mais apropriada ao falar de métodos, processos ou meios para realizar uma ação.

No item 9, a expressão “de entender o conteúdo” foi acrescentada para esclarecer o motivo pelo qual a pessoa não desiste.

No item 10, foi criado um contexto para esclarecer quando e por que o respondente está tentando se lembrar das regras importantes, tornando o item mais completo e compreensível.

Nos itens 11 e 29, a palavra “tarefa” foi substituída por “problemas/exercícios”, pois o uso da palavra tarefa é amplo. Isso torna mais claro o objetivo do pensamento, eliminando possíveis ambiguidades. Além disso, no item 11, a expressão “em resolvê-los” foi acrescentada para esclarecer o motivo pelo qual o respondente está pensando constantemente nos problemas/exercícios.

No item 12, a palavra “conectar” foi substituída pela palavra “ligar”. A palavra “conectar” sugere a ideia de estabelecer uma relação entre o novo conhecimento e o existente, mas essa relação já está sendo contemplada no item 1. Portanto, “ligar”

foi sugerido para transmitir a ideia de unir ou unificar as expressões “o que estou aprendendo” e “o que já sei”.

No item 13, foi inserida a expressão “do conteúdo ou na resolução de algum problema/exercício” para especificar em que contexto a ajuda é solicitada e qual é o motivo. Além disso, a preposição “de” foi substituída por “para”.

O item 14 foi reescrito para dar ênfase à “lógica dos argumentos”.

No item 17, foi inserida a palavra “problema” antes de “exercício” para padronizar com os outros itens. Além disso, a expressão “eu não gasto muito tempo tentando resolvê-lo” poderia ser entendida no sentido que o respondente resolve exercícios difíceis rapidamente. Portanto, o ato de desistir foi inserido na frase para dar sentido correto ao item.

No item 22, o contexto da palavra “frustrado” é amplo. Portanto, a frase foi reescrita, inserindo a expressão “por não entender o conteúdo” para deixar claro o contexto de uso da palavra “frustrado”.

O item 26 passou por uma modificação em que a palavra “desmembrá-lo” foi substituída pela palavra “fragmentá-lo” para deixar a frase com uma linguagem mais compreensível.

No item 28, a expressão “exercito os cálculos” foi alterada para “faço os procedimentos de cálculo”, e a expressão “para obter um rotina” foi substituída por “para aprender a ter rotina de estudo”, a fim de tornar a frase mais compreensível e esclarecer o significado da palavra rotina.

No item 33, a palavra “aprendido” foi substituída por “que aprendi” por ser uma forma mais comum e direta de se referir ao conhecimento adquirido anteriormente.

No item 34, a frase foi reescrita de maneira mais direta para melhorar a clareza de linguagem.

Após a reformulação dos itens, uma nova rodada de avaliação foi realizada. Os itens reformulados e seus respectivos CVC_c estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Validade de Conteúdo (CVC) (segunda rodada)

Itens	CL	PP	RT
		CVC_c	
2 - Eu procuro exemplos adequados para entender as definições.	0,8797	0,8797	0,9197
4 - Eu memorizo bem as regras matemáticas para nunca esquecê-las.	0,8397	0,9197	0,9197

5 - Eu reflito/imagino como posso utilizar, na prática, o conteúdo novo que acabei de aprender.	0,8397	0,9997	0,9997
7 - Eu verifico afirmações/proposições/teoremas por meio de exemplos.	0,8797	0,9597	0,9597
9 - Eu não desisto de entender o conteúdo, mesmo que ele seja muito difícil ou complicado.	0,8397	0,9997	0,9997
10 - Antes de resolver um problema/exercício, tento me lembrar de todas as regras importantes.	0,8397	0,9997	0,9997
11 - Eu penso constantemente nos problemas/exercícios, mesmo quando não tenho progresso em resolvê-los.	0,8797	0,8797	0,9197
12 - Em pensamento, eu tento ligar o que estou aprendendo com o que já sei.	0,8397	0,9997	0,9997
13 - Eu peço ajuda para outros estudantes quando eu tenho problemas na compreensão do conteúdo ou na resolução de algum problema/exercício.	0,8397	0,9997	0,9997
14 - Nas demonstrações, eu tento entender a lógica dos argumentos passo a passo.	0,9197	0,9597	0,9197
17 - Quando um problema/exercício é difícil, eu desisto sem gastar muito tempo tentando resolvê-lo.	0,8797	0,9197	0,9197
22 - Mesmo quando estou frustrado, por não entender o conteúdo, eu continuo estudando.	0,8397	0,9997	0,9997
26 - Quando me deparo com um conteúdo complicado, eu tento fragmentá-lo em partes mais simples para entendê-lo.	0,8797	0,9997	0,9997
28 - Eu faço repetidamente os procedimentos de cálculo para aprender a ter rotina de estudo.	0,8397	0,8397	0,9197
29 Se eu não conseguir resolver um problema/exercício em um dia, eu tento de novo no próximo dia.	0,8797	0,9997	0,9997
33 - Eu tento entender como o novo conteúdo se relaciona com o que aprendi anteriormente.	0,8397	0,9997	0,9997
34 - Eu me reúno com outros estudantes para desenvolver ideias de soluções em conjunto para os problemas/exercícios.	0,8797	0,9197	0,9997
Total (CVC_t)	0,9019	0,9597	0,9741

Legenda: CL = clareza de linguagem; PP = pertinência prática; RT = relevância teórica.

Fonte: Autoria própria (2022).

Após a segunda rodada de avaliação todos os itens do instrumento alcançaram valores de CVC_c acima de 0,8. Além disso, o CVC_t da clareza de linguagem aumentou para 0,9019. Portanto, esta versão do instrumento (versão pré-teste) obteve valores satisfatórios quanto à clareza de linguagem, à pertinência prática e relevância teórica dos itens.

7.1.3 Pré-teste

Na sequência, a versão pré-teste do instrumento foi administrada a 38 estudantes dos cursos de Engenharia Civil (47,4%) e Engenharia Mecânica (52,6%) do campus Guarapuava da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. A faixa

etária dos participantes variou de 18 a 44 anos, e eles estavam matriculados entre o primeiro e oitavo semestre de seus cursos. A maioria dos participantes era do sexo masculino (68,4%). O tempo médio para concluir o preenchimento do instrumento foi de aproximadamente 7 minutos.

Após a conclusão da versão pré-teste, os participantes responderam a um questionário (APÊNDICE D) para avaliar este instrumento. Os resultados dessa avaliação em relação às perguntas de escolha (sim ou não) estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Avaliação da versão pré-teste

Questões	Sim (%)	Não (%)
1 - As instruções para o preenchimento dos itens estão claras?	38 (100)	0 (0)
2 - Você se sentiu cansado ao responder o instrumento?	2 (5,3)	36 (94,7)
3 - Você compreendeu todos os itens do instrumento?	36 (94,7)	2 (5,3)
4 - As respostas são claras e fáceis de serem escolhidas?	36 (94,7)	2 (5,3)
5 - Você gostaria de sugerir alteração em algum item?	4 (10,5)	34 (89,5)
6 - Teve algum item que você não quis responder?	0 (0)	38 (100)

Fonte: Autoria própria (2022).

De acordo com os resultados obtidos, as instruções para o preenchimento do instrumento foram consideradas claras por todos os participantes e não necessitaram de reformulação. Dois dos participantes relataram sentir-se cansados ao preencher o instrumento. No entanto, após abordá-los individualmente, observou-se que esse cansaço estava relacionado ao fato de terem acordado muito cedo naquele dia.

Em relação à compreensão dos itens do instrumento, um participante mencionou não ter compreendido o item 19, e outro participante expressou dificuldade com o item 7. Entretanto, ao abordá-los individualmente, ficou evidente que os itens estavam claros, havendo apenas dúvidas quanto à interpretação dos mesmos.

Dois participantes responderam “não” quando questionados sobre a clareza e facilidade das opções de respostas. Quando abordados individualmente, mostraram-se incomodados por não ter a escala de respostas de “nunca” até “sempre” em todas as páginas. Portanto, na versão final do instrumento, a escala de respostas foi acrescentada em todas as páginas.

As sugestões para alteração nos itens foram variadas, porém nenhum item foi mencionado por dois participantes diferentes. Nos itens 5, 18 e 30 um participante sugeriu torná-los mais específicos por disciplinas, argumentando que em algumas disciplinas ele conseguia imaginar aplicações, enquanto em outras não. Entretanto, os especialistas interpretaram essa resposta como um fator individual de interpretação dos itens e não como falta de clareza. Portanto, não houve reformulação desses itens.

Um participante, que se identificou como portador do Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) e enfrenta problemas de memória, sugeriu a alteração dos itens 15 e 31. Para ele, mesmo repetindo exercícios, é difícil memorizá-los, e por mais que pratique, raramente consegue realizar cálculos de maneira automática. Novamente, os especialistas consideraram que esses desafios eram específicos desse participante e não realizaram reformulações nos itens em questão.

Um dos participantes sugeriu a substituição da palavra “frustrado” por “desapontado” no item 22. No entanto, a palavra “frustrado” foi mantida, uma vez que melhor representa o construto “resistência à frustração”.

Outro participante sugeriu adicionar informações no item 32, indicando se a tentativa de progredir no aprendizado era retomada ou definitivamente abandonada, caso a resposta fosse negativa. Contudo, os especialistas decidiram que essa alteração poderia causar confusão na interpretação do item e, portanto não foi aceita.

O Quadro 3 apresenta as respostas à questão “Você tem alguma sugestão para modificar o instrumento? Qual?”.

Quadro 3 - Sugestões de modificação do instrumento

7 – Você tem alguma sugestão para modificar o instrumento? Qual?	
Respondente 1	“Incluir mais itens específicos para determinadas áreas de estudo”
Respondente 2	“Poderia ter alguma questão sobre assistir vídeoaulas na internet”
Respondente 3	“Para cada questão, colocar opções de escolha, por que o aluno não está fazendo determinada coisa: falta de vontade, falta de material de apoio do professor, falta de material de exercício”
Respondente 4	“Inserir a classificação dos itens em todas as páginas”
Respondente 5	“Acredito que dava para ter uma avaliação sobre facilidade de aprendizagem. Muitos alunos tem um ritmo diferente, vem de ambientes desfavorecidos. Tendo o ritmo de aprendizagem mais longa que os demais”.

Fonte: Autoria própria (2022).

Com exceção da sugestão do respondente 4, as demais sugestões não foram consideradas pertinentes, uma vez que estavam fora do escopo da pesquisa. Além disso, não houve críticas negativas em resposta à questão “Você tem alguma crítica? Qual?”.

Em síntese, os resultados obtidos foram altamente satisfatórios, não sendo necessária a reformulação de itens ou das instruções. Quanto à versão final do instrumento, a qual foi denominada por “Escala de Estratégias de Aprendizagem da Matemática Universitária (EEAMU)” (APÊNDICE F), a única modificação efetuada se restringiu ao *layout*, que passou a incluir as escalas de respostas em todas as páginas.

7.2 Propriedades psicométricas da versão brasileira do *Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium*

Nesta seção, apresenta-se os resultados da análise das propriedades psicométricas da adaptação brasileira do LimSt.

7.2.1 Características da amostra

A amostra é composta em sua maioria por participantes do sexo masculino (69,4%), 19 anos de idade (23,5%), matriculados no 2º período (25,55%), do curso de Engenharia Mecânica (31,83%), do campus Apucarana (37,57%), conforme exposto na Tabela 6.

Tabela 6 - Características da amostra

Variáveis	n	%
Sexo		
Feminino	224	30,6
Masculino	508	69,4
Idade		
18	118	16,12
19	172	23,5
20	153	20,9
21	91	12,43
22	73	9,97
23	40	5,46
24	27	3,69
25	18	2,46
26	14	1,91
27	9	1,23

28	5	0,68
29	6	0,82
30, 33, 36, 39, 44	1	0,14
Período matriculado		
1°	113	15,44
2°	187	25,55
3°	97	13,25
4°	143	19,54
5°	99	13,52
6°	24	3,28
7°	26	3,55
8°	29	3,96
9°	8	1,09
10°	5	0,68
Curso		
Engenharia Mecânica	233	31,83
Engenharia Civil	228	31,15
Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia	38	5,19
Engenharia da Computação	68	9,29
Engenharia Elétrica	73	9,97
Engenharia Química	66	9,02
Engenharia de Produção	5	0,68
Engenharia Têxtil	21	2,87
Campus		
Apucarana	275	37,57
Guarapuava	187	25,55
Londrina	133	18,17
Ponta Grossa	137	18,72

Fonte: Autoria própria (2023).

7.2.2 Análise das propriedades psicométricas

As análises das propriedades psicométricas foram conduzidas para avaliar a validade de construto e a confiabilidade do instrumento, conforme detalhado a seguir.

7.2.2.1 Validade de construto

Para definição do método de estimação da matriz fatorial, primeiramente foi verificada a normalidade multivariada dos dados por meio do Teste de Mardia (MARDIA, 1970). O teste de Mardia se baseia na análise da curtose, em que o valor de *p-value* superior a 0,05 indica normalidade dos dados. Os testes são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Teste de Mardia

Fatores	Indicadores	Coefficiente	Estatística	gl	p-value
Conexão	Assimetria	1,022	124,709	20	>0,999
	Assimetria corrigida	1,022	125,426	20	>0,999
	Curtose	28,465	8,717		<0,001
Resistência à frustração	Assimetria	0,175	21,317	10	0,9800
	Assimetria corrigida	0,175	21,448	10	0,9800
	Curtose	17,000	4,840		<0,001
Memorização	Assimetria	0,460	56,066	20	>0,999
	Assimetria corrigida	0,460	56,388	20	>0,999
	Curtose	23,332	-1,304		0,0459
Grupo de estudo	Assimetria	0,535	65,325	10	>0,999
	Assimetria corrigida	0,535	65,727	10	>0,999
	Curtose	14,536	-1,146		0,0125
Esforço	Assimetria	1,044	127,323	20	>0,999
	Assimetria corrigida	1,044	128,055	20	>0,999
	Curtose	24,168	0,328		0,0371
Prática	Assimetria	1,116	136,140	10	>0,999
	Assimetria corrigida	1,116	136,979	10	>0,999
	Curtose	15,384	0,949		0,0171
Uso de demonstrações	Assimetria	0,269	32,724	10	0,9997
	Assimetria corrigida	0,269	32,976	10	0,9997
	Curtose	13,521	-3,653		0,0001
Aplicação prática	Assimetria	0,965	117,738	10	>0,999
	Assimetria corrigida	0,965	117,463	10	>0,999
	Curtose	16,950	4,817		<0,001
Uso de Exemplos	Assimetria	1,387	169,183	20	>0,999
	Assimetria corrigida	1,387	170,155	20	>0,999
	Curtose	23,184	-1,593		<0,001
Simplificação	Assimetria	0,412	50,296	10	>0,999
	Assimetria corrigida	0,412	50,606	10	>0,999
	Curtose	14,785	-0,531		0,0297

Legenda: gl = graus de liberdade.

Fonte: Autoria própria (2023).

De acordo com a Tabela 7, o valor de *p-value* para curtose, em todos os fatores, foi inferior a 0,05, indicando que os dados não apresentam distribuição normal. Sendo assim, o método de estimação dos fatores, na análise fatorial exploratória, foi o *Robust Diagonally Weighted Least Squares*, que é um método específico para dados categóricos, ordinais e que não possuem distribuição normal.

Em seguida realizou-se o teste da estatística de Barlett, o teste KMO e a Medida de Adequação da Amostra (MAS), que estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Teste de esfericidade e fatoração dos modelos de medida

Fatores	Itens	Medida de Adequação da Amostra (MAS)	Estatística de Bartlett	Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)
Conexão	01	0,834	124,6 (gl = 6; p-value = 0,000)	0,78851 (Bom)
	12	0,822		
	25	0,718		
	33	0,820		
Resistência  frustração	09	0,777	846,3 (gl = 3; p-value = 0,000)	0,71355 (Ajustado)
	22	0,689		
	32	0,689		
Memorização	04	0,723	335,4 (gl = 6; p-value = 0,000)	0,65858 (Médio)
	10	0,634		
	20	0,718		
	31	0,627		
Grupo de estudo	13	0,744	1000,9 (gl=3; p-value = 0,000)	0,71291 (Ajustado)
	24	0,745		
	34	0,664		
Esforço	11	0,762	488,9 (gl=6; p-value = 0,000)	0,73138 (Ajustado)
	17	0,739		
	23	0,751		
	29	0,694		
Prática	06	0,743	815,7 (gl= 3; p-value = 0,000)	0,71513 (Ajustado)
	15	0,682		
	28	0,726		
Uso de demonstraoes	03	0,664	348,2 (gl=3; p-value = 0,000)	0,66233 (Médio)
	14	0,662		
	27	0,676		
Aplicaoo prática	05	0,792	1101,0 (gl=3; p-value = 0,000)	0,72752 (Ajustado)
	18	0,689		
	30	0,716		
Uso de Exemplos	02	0,697	307,3 (gl=6; p-value = 0,000)	0,69288 (Médio)
	07	0,687		
	16	0,673		
	21	0,747		
Simplificação	08	0,623	301,0 (gl=3; p-value = 0,000)	0,64820 (Ajustado)
	19	0,647		
	26	0,683		

Legenda: gl = graus de liberdade.

Fonte: Autoria própria (2023).

Percebe-se, na Tabela 8, que todos os itens apresentam coeficientes de MAS superiores a 0,5, indicando que os itens analisadas possuem mais de 50% de traços da variável latente (LORENZO-SEVA; FERRANDO, 2021). A estatística de

Barlett foi significativa para todos os modelos de medida e o teste KMO apresentou coeficiente superior a 0,5, sugerindo que os dados possuem correlação suficiente para fatoração.

Em relação às análises, para extração do número de fatores, foi utilizada a Análise Paralela (PA). Como todos os construtos possuem respaldo teórico de unidimensionalidade, espera-se que o teste indique a presença de apenas um fator por modelo de medida. A análise paralela segue na Tabela 9.

Tabela 9 - Análise paralela para extração dos fatores

Fatores	Fatores	Variância Explicada dos dados reais	Média da Variância Explicada dos dados aleatórios	Variância Explicada dos dados aleatórios (95%)
Conexão	1	79,236*	51,498	70,729
	2	12,660	32,499	42,429
	3	8,1041	16,001	28,219
Resistência à frustração	1	89,042*	68,532	89,325
	2	10,958	31,468	47,152
Memorização	1	72,731*	51,412	68,499
	2	14,807	32,659	42,424
	3	12,463	15,909	27,437
Grupo de estudo	1	93,630*	68,431	88,370
	2	7,370	31,569	47,513
Esforço	1	73,077*	52,130	70,490
	2	15,918	32,592	42,416
	3	11,005	15,278	27,705
Prática	1	88,078*	68,366	88,708
	2	11,922	31,634	46,705
Uso de demonstrações	1	87,896*	68,404	89,708
	2	12,104	31,596	46,910
Aplicação prática	1	93,758*	67,884	88,064
	2	6,242	32,116	47,556
Uso de exemplos	1	61,750*	51,769	70,441
	2	29,949	32,654	42,016
	3	8,301	15,576	28,055
Simplificação	1	89,395*	69,518	91,684
	2	10,605	30,482	47,231

Legenda: * Indicação para formação de um único fator

Fonte: Autoria própria (2023).

Os dados apresentados na Tabela 9 sugerem que todos os modelos de

medida são unidimensionais. Isto porque apenas o primeiro fator possui variância explicada dos dados reais maior que a variância explicada dos dados aleatórios. A partir do segundo fator, a variância explicada dos fatores aleatórios é maior do que a dos dados reais. Nesse sentido, há uma indicação de que os modelos de medida são unidimensionais.

Para confirmação desta indicação, a Congruência Unidimensional (UniCo), Variância Comum Explicada (ECV) e a Média das Cargas Residuais Absolutas dos Itens (MIREAL) foram calculadas. Os testes estão dispostos na Tabela 10.

Tabela 10 - Avaliação da Unidimensionalidade dos fatores

Fatores	Congruência Unidimensional (UniCo)	Variância Comum Explicada (ECV)	Média das cargas residuais absolutas dos itens (MIREAL)
Conexão	0,991	0,929	0,181
Resistência à frustração	0,993	0,911	0,231
Memorização	0,940	0,720	0,305
Grupo de estudo	0,991	0,888	0,289
Esforço	0,993	0,902	0,175
Prática	0,980	0,846	0,293
Uso de demonstrações	0,998	0,947	0,135
Aplicação prática	0,994	0,904	0,247
Uso de exemplos	0,963	0,804	0,272
Simplificação	0,974	0,824	0,276

Fonte: Autoria própria (2023).

De acordo com a Tabela 10, o fator memorização possui Variância Comum Explicada inferior a 0,85 e média das cargas residuais absolutas superior a 0,3 e, ainda, congruência unidimensional inferior a 0,95. Da mesma forma, o fator prática obteve ECV inferior a 0,85, porém atinge esse valor caso seja arredondado. Todos os demais fatores apresentaram Congruência Unidimensional satisfatórios, conforme preconizado pela literatura. Nesse momento, nenhuma ação corretiva foi realizada, mas houve a observação de que para os fatores memorização e prática poderiam existir itens com cargas cruzadas que estivessem comprometendo a unidimensionalidade do construto ou apresentando cargas fatoriais baixas no fator de origem, sugerindo assim uma bidimensionalidade. Esta verificação foi realizada por meio das cargas fatoriais presentes na Tabela 11.

Tabela 11 - Análise das cargas fatoriais

Fatores	Itens	Carga Fatorial	Comunalidade
Conexão	01	0,660	0,435
	12	0,726	0,527
	25	0,924	0,854
	33	0,724	0,524
Resistência à frustração	09	0,711	0,506
	22	0,827	0,684
	32	0,827	0,685
Memorização	04	0,454	0,206
	10	0,335	0,126
	20	0,673	0,452
	31	0,668	0,446
Grupo de estudo	13	0,767	0,588
	24	0,766	0,587
	34	0,910	0,828
Esforço	11	0,542	0,294
	17	0,622	0,387
	23	0,525	0,276
	29	0,746	0,556
Prática	06	0,743	0,551
	15	0,846	0,715
	28	0,764	0,584
Uso de demonstrações	03	0,654	0,428
	14	0,660	0,436
	27	0,627	0,393
Aplicação prática	05	0,762	0,581
	18	0,889	0,790
	30	0,841	0,707
Uso de exemplos	02	0,530	0,281
	07	0,602	0,362
	16	0,644	0,415
	21	0,362	0,131
Simplificação	08	0,709	0,503
	19	0,545	0,297
	26	0,613	0,376

Fonte: Autoria própria (2023).

Verifica-se, na Tabela 11, que algumas dimensões apresentam itens com carga fatorial abaixo de 0,7, conforme preconizado pela literatura, porém não são baixas o suficiente para comprometerem a unidimensionalidade do fator. No entanto,

o fator memorização apresentou todas as cargas abaixo de 0,7 e, conforme análise da tabela anterior (Tabela 10), este fator parece ter características de bidimensionalidade, uma vez que as cargas fatoriais e o coeficiente de unidimensionalidade são baixos. Foi realizada a exclusão do item com menor carga fatorial (item 10) e novas análises foram realizadas. Observou-se que, com a exclusão desse item, os indicadores de unidimensionalidade apresentaram coeficientes mais baixos, prejudicando o modelo de medida. Por esse motivo, optou-se por manter o item.

Os demais fatores que possuem três itens e que apresentam cargas fatoriais abaixo de 0,7 não foram testados em ações corretivas, uma vez que a exclusão de um item inviabilizaria o uso do fator. Isto se deve ao fato de que apenas dois itens não são suficientes para avaliar o traço latente de um fator.

Em seguida foram avaliados os índices de ajuste dos modelos de medida, por meio do RMSEA, TLI e CFI. Os índices estão dispostos na Tabela 12.

Tabela 12 - Índices de ajuste dos modelos de medida de primeira ordem

Fatores	RMSEA	TLI	CFI	Status
Conexão	0,000	0,999	0,999	Excelente
Resistência à frustração	-	-	-	-
Memorização	0,060	0,956	0,985	Ajustado
Grupo de estudo	-	-	-	-
Esforço	0,030	0,994	0,998	Excelente
Prática	-	-	-	-
Uso de demonstrações	-	-	-	-
Aplicação prática	-	-	-	-
Uso de exemplos	0,000	0,999	0,999	Excelente
Simplificação	-	-	-	-

Legenda: RMSEA = Raiz do Erro Quadrático Médio de Aproximação; TLI = Índice de Tucker-Lewis; CFI = Índice de Comparação do Ajuste de Bentler.

Fonte: Autoria própria (2023).

Constata-se, na Tabela 12, que não foi possível calcular os índices de ajuste dos fatores resistência à frustração, grupo de estudo, prática, uso de demonstrações, aplicação prática e simplificação. Isto ocorre pelo fato de que os índices de ajuste dos modelos de medida consideram um número mínimo de quatro itens por fator, e no caso das destacadas, apresentam apenas três. Os demais fatores, que possuem quatro itens, tiveram índices de ajuste satisfatórios.

Foram realizados, ainda, os testes de replicabilidade dos modelos de medida

por meio do índice H. Os índices estão na Tabela 13.

Tabela 13 - Índices de replicabilidade dos modelos de medida

Construto de Primeira Ordem	H Latente	H Observado
Conexão	0,899	0,856
Resistência à frustração	0,843	0,809
Memorização	0,671	0,641
Grupo de estudo	0,885	0,832
Esforço	0,728	0,698
Prática	0,837	0,799
Uso de demonstrações	0,685	0,650
Aplicação prática	0,883	0,833
Uso de exemplos	0,645	0,607
Simplificação	0,671	0,637

Fonte: Autoria própria (2023).

Os índices H, presentes na Tabela 13, indicam que os modelos de medida são bem definidos com traços de estabilidade fatorial ($H \text{ Latente} > 0,8$), em caso de replicação em outras amostras e contextos, exceto para os fatores memorização, esforço, uso de demonstrações, uso de exemplos e simplificação. Nestes fatores, não se pode afirmar que a estrutura fatorial proposta será preservada em estudos futuros.

Para avaliar a qualidade das estimativas dos escores fatoriais foram utilizados os indicadores de confiabilidade dos escores fatoriais, a saber FDI e ORION. Foram analisados, ainda, os escores fatoriais como sendo capazes de classificar grupos de respondentes (SR) e o percentual de diferença entre os grupos (EPTD). Os testes estão dispostos na Tabela 14.

Tabela 14 - Qualidade e efetividades dos escores fatoriais

Construto de Primeira Ordem	Índice de Determinação do Fator (FDI)	Confiabilidade Marginal de ORION	Razão de Sensibilidade (SR)	% esperada das diferenças reais (EPTD)
Conexão	0,948	0,889	2,976	92,40%
Resistência à frustração	0,918	0,843	2,314	90,10%
Memorização	0,819	0,671	1,427	85,30%
Grupo de estudo	0,940	0,885	2,768	91,80%
Esforço	0,853	0,728	1,637	86,70%
Prática	0,915	0,837	2,268	89,90%
Uso de demonstrações	0,827	0,685	1,473	85,60%
Aplicação prática	0,940	0,883	2,748	91,70%

Uso de exemplos	0,803	0,645	1,348	84,80%
Simplificação	0,819	0,671	1,428	85,30%

Fonte: Autoria própria (2023).

Constata-se, por meio da Tabela 14, que há fidedignidade dos fatores: conexão, resistência à frustração, prática, grupo de estudo e aplicação prática em relação aos escores fatoriais (FDI > 0,90 ou ORION >0,80). Foi constatado, ainda, para estes fatores que os modelos de medida são capazes de classificar indivíduos em pelo menos dois grupos e que as diferenças entre grupos são de pelo menos 90%. Estas análises não se apresentaram como verdadeiras apenas para as demais dimensões que obtiveram FDI<0,90; ORION<0,80; SR<2 e EPTD<90%.

7.2.2.2 Confiabilidade

Por fim, avaliou-se a confiabilidade dos modelos de medida, analisando os indicadores de consistência interna presentes na Tabela 15.

Tabela 15 – Avaliação da confiabilidade

Construto de Primeira Ordem	GLB	Ômega de McDonald	Alfa de Cronbach	Confiabilidade Composta	AVE
Conexão	0,852	0,847	0,840	0,847	0,585
Resistência à frustração	0,832	0,832	0,830	0,832	0,624
Memorização	0,674	0,622	0,609	0,620	0,304
Grupo de estudo	0,856	0,856	0,853	0,857	0,668
Esforço	0,718	0,703	0,698	0,704	0,378
Prática	0,827	0,827	0,826	0,828	0,617
Uso de demonstrações	0,683	0,683	0,683	0,684	0,419
Aplicação prática	0,870	0,870	0,868	0,871	0,693
Uso de exemplos	0,635	0,619	0,610	0,619	0,297
Simplificação	0,656	0,656	0,652	0,656	0,392
Instrumento como todo	0,966	0,911	0,911	0,911	0,485

Legenda: GLB = Greatest Lowe Bound; AVE = Análise da Variância Extraída.

Fonte: Autoria própria (2023).

Analisando a Tabela 15, podemos observar que os fatores conexão, resistência à frustração, prática, grupo de estudo, esforço, e aplicação prática apresentaram indicadores de confiabilidade superiores a 0,7 e variância média extraída superior a 0,5. Mesmo que alguns fatores tenham indicadores de confiabilidade na faixa entre 0,6 e 0,7, eles ainda podem ser considerados

satisfatórios, especialmente considerando o caráter exploratório da pesquisa (HAIR JUNIOR *et al.*, 2005; PESTANA; GAGEIRO, 2014).

No que se refere ao instrumento como um todo, os indicadores de confiabilidade globais foram 0,966 para o GLB, 0,911 para o Ômega de *MacDonald*, 0,911 para o Alfa de *Cronbach* e 0,911 para a confiabilidade composta, mostrando uma excelente consistência interna do instrumento.

7.3 Relação das estratégias de aprendizagem com o desempenho acadêmico nas disciplinas de CDI1 e GAAL.

Para analisar a relação dos fatores com o desempenho acadêmico, primeiro testou-se se os fatores são diferentes entre si por meio da validade discriminante. A validade discriminante foi realizada por meio do método de Fornell e Larcker (1981) e está disposta na Tabela 16.

Tabela 16 - Validade Discriminante dos fatores

Fatores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 - Conexão	0,765									
2 - Resist. à frustração	0,329	0,790								
3 - Memorização	0,287	0,483	0,551							
4 - Grupo de estudo	0,238	0,199	0,283	0,817						
5 - Esforço	0,362	0,646	0,514	0,246	0,615					
6 - Prática	0,188	0,400	0,647	0,242	0,487	0,785				
7 - Uso de Demonstra.	0,446	0,329	0,281	0,136	0,296	0,181	0,647			
8 - Aplicação Prática	0,496	0,143	0,157	0,165	0,174	0,042	0,324	0,832		
9 - Uso de Exemplos	0,471	0,330	0,394	0,215	0,367	0,389	0,404	0,341	0,545	
10 - Simplificação	0,471	0,213	0,344	0,227	0,271	0,262	0,269	0,346	0,389	0,626

Fonte: Autoria própria (2023).

Na Tabela 16 tem-se que todos os modelos de medida, exceto a Memorização, são discriminantes, ou seja, não são multicolineares ou apresentam sobreposição de conteúdo, uma vez que a raiz da AVE é maior do que a correlação do construto com os demais.

Na sequência, procedeu-se ao Teste de Harmann para verificação do viés do método comum da pesquisa. De acordo com Teste de Harmann a variância explicada dos itens em um único fator não pode ser maior que 50% para que se admita que os dados não sofreram viés do método comum. Os dados estão dispostos na Tabela 17.

Tabela 17 - Teste do Viés do Método Comum

Variáveis	Autovalor	Proporção de Variância (%)	Proporção de Variância Acumulativa (%)
1	8,86745	0,26081	0,26081
2	3,55371	0,10452	
3	2,14676	0,06314	
4	1,75940	0,05175	
5	1,52788	0,04494	
6	1,29733	0,03816	
7	1,04825	0,03083	
8	1,00141	0,02945	
9	0,96920	0,02851	
10	0,91381	0,02688	
11	0,81644	0,02401	
12	0,79628	0,02342	
13	0,77044	0,02266	
14	0,70354	0,02069	
15	0,65629	0,01930	
16	0,60429	0,01777	
17	0,58265	0,01714	
18	0,55137	0,01622	
19	0,51560	0,01516	
20	0,49352	0,01452	
21	0,45755	0,01346	
22	0,43786	0,01288	
23	0,39819	0,01171	
24	0,38031	0,01119	
25	0,35723	0,01051	
26	0,34205	0,01006	
27	0,31861	0,00937	
28	0,29702	0,00874	
29	0,28566	0,00840	
30	0,25794	0,00759	
31	0,24531	0,00722	
32	0,22708	0,00668	
33	0,21340	0,00628	
34	0,20615	0,00606	

Fonte: Autoria própria (2023).

O teste de Harmann aponta que não houve influência do viés do método comum, uma vez que a proporção de variância do fator gerado é inferior a 50%. No caso do presente teste, o percentual de variância é de 26,08%.

Por fim, para investigar a relação dos fatores com o desempenho acadêmico, optou-se por conduzir uma análise de regressão logística binária

utilizando o método *forward conditional*. Os dados foram devidamente processados no software *SPSS*, resultando na realização de quatro regressões distintas. Nessas análises, as variáveis dependentes foram definidas como aprovação em CDI1, aprovação em GAAL, aprovação em ambas as disciplinas e reprovação em ambas as disciplinas. Por outro lado, as variáveis independentes foram os 10 fatores identificados no EEAMU.

7.3.1 Fatores significativos para aprovação em CDI1

A Tabela 18 mostra um resumo do processamento do caso apresentando a quantidade de elementos incluídos na amostra.

Tabela 18 - Resumo de processamento do caso

Casos não ponderados		N	Porcentagem
Casos selecionados	Incluído na análise	380	100,0
	Casos omissos	0	,0
	Total	380	100,0
Casos não selecionados		0	,0
Total		380	100,0

Fonte: Autoria própria (2023).

Os dados referentes ao bloco 0, no qual apresenta os dados do modelo sem nenhuma variável independente são apresentados nas Tabelas 19, 20 e 21.

Tabela 19 - Tabela de classificação^{a,b}

Observado		Previsto		Porcentagem correta	
		Aprovado em CDI1 0,0 (não)	1,0 (sim)		
Etapa 0	Aprov. CDI1	0,0 (não)	243	0	100,0
		1,0 (sim)	137	0	0,0
Porcentagem global					63,9

Legenda: a. A constante está inclusa no modelo; b. O valor de recorte é 0,5

Fonte: Autoria própria (2023).

Neste caso o modelo irá considerar que todos os elementos da amostra estão dentro da categoria de maior frequência (não aprovados em CDI1) com uma porcentagem de acerto de 63,9%.

Tabela 20 - Variáveis na equação

		Coeficiente de Regressão (B)	Erro padrão	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Etapa 0	Constante	-0,573	0,107	28,772	1	0,000	0,564

Legenda: gl = graus de liberdade; Sig. = significância

Fonte: Autoria própria (2023).

Tabela 21 - Variáveis não presentes na equação

			Escore	gl	Sig.
Etapa 0	Variáveis	Conexão	12,975	1	0,000
		Resistência à frustração	11,484	1	0,001
		Memorização	1,709	1	0,191
		Estudo em grupo	0 ,000	1	0,998
		Esforço	16,928	1	0,000
		Prática	6,727	1	0,009
		Uso de demonstrações	7,033	1	0,008
		Aplicação	2,998	1	0,083
		Uso de Exemplos	10,307	1	0,001
		Simplificação	6,362	1	0,012
			Estatísticas globais		29,019

Fonte: Autoria própria (2023).

Na Tabela 21 podemos observar que a significância das estatísticas globais é menor que 0,05 indicando que pelo menos uma das variáveis independentes é relevante para o modelo.

As variáveis independentes foram inseridas no modelo (bloco 1) pelo método *forward conditional* e os dados são apresentados a seguir.

Tabela 22 - Histórico de iteração

Iteração		Verossimilhança de log -2	Coeficientes		
			Constante	Esforço	Conexão
Etapa 1	1	479,726	-0,558	0,406	
	2	479,303	-0,603	0,467	
	3	479,303	-0,604	0,469	
	4	479,303	-0,604	0,469	
Etapa 2	1	475,447	-0,558	0,311	0,223
	2	474,882	-0,610	0,362	0,256
	3	474,881	-0,612	0,364	0,257
	4	474,881	0-,612	0,364	0,257

Fonte: Autoria própria (2023).

A Tabela 22 mostra que as variáveis Esforço e Conexão foram adicionadas no modelo. Na sequência o teste de Omnibus do Modelo de Coeficientes foi realizado para testar a capacidade preditiva do modelo.

Tabela 23 - Testes de Omnibus do Modelo de Coeficientes

		Qui-quadrado	gl	Sig.
Etapa 1	Etapa	17,525	1	0,000
	Bloco	17,525	1	0,000
	Modelo	17,525	1	0,000
Etapa 2	Etapa	4,422	1	0,035
	Bloco	21,946	2	0,000
	Modelo	21,946	2	0,000

Fonte: Autoria própria (2023).

Na Tabela 23 observa-se, por meio da análise da significância ($< 0,05$), que existe um modelo de previsão. Já na Tabela 24, por meio do R quadrado de Nagelkerke, observamos que o modelo foi capaz de explicar cerca de 6,2% das variações registradas na variável dependente na etapa 1 e cerca de 7,7% na etapa 2.

Tabela 24 - Resumo do modelo

Etapa	Verossimilhança de log -2	R quadrado Cox & Snell	R quadrado Nagelkerke
1	479,303	0,045	0,062
2	474,881	0,056	0,077

Fonte: Autoria própria (2023).

O teste de Hosmer e Lemeshow (Tabela 25) foi calculado para testar a hipótese de que não há diferenças significativas entre os resultados preditos pelo modelo e os observados.

Tabela 25 - Teste de Hosmer e Lemeshow

Etapa	Qui-quadrado	gl	Sig.
1	15,182	8	0,056
2	10,051	8	0,261

Fonte: Autoria própria (2023).

Como os valores da significância são maiores que 0,05 aceita-se a hipótese de que não existem diferenças entre os valores preditos e os observados. Desta forma, o modelo explica de forma adequada a variável dependente (aprovação em CDI1).

A tabela de classificação final, com as variáveis independentes no modelo (Tabela 26), mostra que o percentual de acerto do modelo é de 67,4%.

Tabela 26 - Tabela de classificação final

	Observado		Previsto		Porcentagem correta
			Aprovados em CDI1 0,0 (não)	1,0 (sim)	
Etapa 1	Aprov. CDI1	0,0 (não)	231	12	95,1
		1,0 (sim)	116	21	15,3
	Porcentagem global				
Etapa 2	Aprov. CDI1	0,0	228	15	93,8
		1,0	109	28	20,4
	Porcentagem global				

Fonte: Autoria própria (2023).

A Tabela 27 sugere que as variáveis Conexão e Esforço podem ser aproveitadas na composição do modelo, uma vez que seus coeficientes não são nulos.

Tabela 27 - Variáveis na equação

	Coeficiente de Regressão	Erro padrão	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% IC para EXP(B)		
							Inferior	Superior	
Etapa 1	Esforço	0,469	0,116	16,228	1	0,000	1,598	1,272	2,008
	Constante	-0,604	0,110	29,970	1	0,000	0,546		
Etapa 2	Conexão	0,257	0,123	4,357	1	0,037	1,293	1,016	1,647
	Esforço	0,364	0,126	8,346	1	0,004	1,439	1,124	1,843
	Constante	-0,612	0,111	30,260	1	0,000	0,542		

Legenda: gl = graus de liberdade; IC = intervalo de confiança; Sig. = significância

Fonte: Autoria própria (2023).

Como os coeficientes dessas variáveis são positivos, uma variação nessas variáveis contribui para o aumento da probabilidade de um acadêmico ser aprovado na disciplina de CDI1.

Para interpretar o impacto de cada coeficiente sobre a probabilidade de um acadêmico ser aprovado, consideraremos os dados da pesquisa de Zarpelon (2022) sobre o índice de aprovação na disciplina de CDI1 na UTFPR. Conforme a autora, aproximadamente 30% dos alunos são aprovados nessa disciplina. Vamos analisar como a probabilidade de um acadêmico ser aprovado se altera ao incorporar 1 unidade na variável Esforço, mantendo inalterada a variável Conexão.

De acordo com a Tabela 27, observamos que o fator pelo qual a razão de chances se altera em função de uma variação unitária na variável Esforço é aproximadamente 1,439, correspondente ao número e elevado ao coeficiente associado a essa variável (0,364). Assim, para determinar a probabilidade ajustada, é necessário identificar a razão de chances que corresponde a uma probabilidade de 30% e multiplicá-la por esse fator.

Os cálculos serão realizados a seguir para determinar a probabilidade ajustada.

Probabilidade inicial: 30%.

Razão de chance a que corresponde a probabilidade de 30%: $0,3/0,7 = 0,43$.

Razão de chance ajustada: $(0,43) * (1,439) = 0,62$.

Probabilidade a que corresponde a razão de chance ajustada:

$$\left[\frac{p}{1-p} \right] = 0,62 \text{ o que implica } p = 38,27\%$$

Portanto, se o acadêmico incorpora mais uma unidade da variável Esforço e mantiver os demais fatores inalterados, a probabilidade de ser aprovado em CDI1 evolui de 30% para 38,27%. O cálculo para a variável Esforço é análogo.

Em suma, concluímos que os fatores Esforço e Conexão demonstram significância na aprovação na disciplina de CDI1. Desta maneira, práticas como o ato de pensar constantemente nos problemas ou exercícios, gastar tempo tentando resolvê-los, fazer todos os exercícios propostos e não desistir ou ainda tentar relacionar novos termos e conceitos com os conceitos já conhecidos apresentam relevância significativa para aumentar as probabilidades de aprovação na disciplina de CDI1.

7.3.2 Fatores significativos para a aprovação em GAAL

Os dados referentes ao modelo sem nenhuma variável independente são apresentados nas Tabelas 28, 29 e 30.

Tabela 28 - Tabela de classificação^{a,b}

Observado	Previsto		Porcentagem correta	
	Aprovado em GAAL 0,0 (não)	1,0 (sim)		
Etapa 0 Aprov. GAAL	0,0 (não)	0	179	0,0
	1,0 (sim)	0	201	100,0
Porcentagem global				52,9

Legenda: a. A constante está inclusa no modelo; b. O valor de recorte é 0,5

Fonte: Autoria própria (2023).

Neste caso o modelo irá considerar que todos os elementos da amostra estão dentro da categoria de maior frequência (aprovados em GAAL) com uma porcentagem de acerto de 52,9%.

Tabela 29 - Variáveis na equação

	Coefficiente de Regressão (B)	Erro padrão	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Etapa 0 Constante	0,116	0,103	1,272	1	0,259	1,123

Legenda: gl = graus de liberdade; Sig. = significância

Fonte: Autoria própria (2023).

Tabela 30 - Variáveis não presentes na equação

	Score	gl	Sig.	
Etapa 0 Variáveis	Conexão	13,796	1	0,000
	Resistência à frustração	19,249	1	0,000
	Memorização	11,250	1	0,001
	Estudo em grupo	1,365	1	0,243
	Esforço	18,149	1	0,000
	Prática	16,975	1	0,000
	Uso de demonstrações	2,806	1	0,094
	Aplicação	1,358	1	0,244
	Uso de Exemplos	12,949	1	0,000
	Simplificação	14,008	1	0,000
	Estadísticas globais	34,434	10	0,000

Fonte: Autoria própria (2023).

Na Tabela 30 podemos observar que a significância das estatísticas globais é menor que 0,05 indicando que pelo menos uma das variáveis independentes é relevante para o modelo.

As variáveis independentes foram inseridas no modelo (bloco 1) pelo método *forward conditional* e os dados são apresentados a seguir.

Tabela 31 - Histórico de iteração

Iteração	Verossimilhança de log -2	Coeficientes			Prática	
		Constante	Resistência à frustração	Simplificação		
Etapa 1	1	505,925	0,116	0,450		
	2	505,889	0,122	0,470		
	3	505,889	0,122	0,470		
Etapa 2	1	497,544	0,116	0,382	0,296	
	2	497,412	0,123	0,409	0,320	
	3	497,412	0,123	0,410	0,321	
Etapa 3	1	493,456	0,116	0,298	0,251	0,225
	2	493,242	0,126	0,323	0,276	0,246
	3	493,242	0,126	0,324	0,276	0,246

Fonte: Autoria própria (2023).

A Tabela 31 mostra que as variáveis Resistência à frustração, Simplificação e Prática foram adicionadas no modelo. Na sequência o teste de Omnibus do Modelo de Coeficientes foi realizado para testar a capacidade preditiva do modelo.

Tabela 32 - Testes de Omnibus do Modelo de Coeficientes

		Qui-quadrado	gl	Sig.
Etapa 1	Etapa	19,629	1	0,000
	Bloco	19,629	1	0,000
	Modelo	19,629	1	0,000
Etapa 2	Etapa	8,477	1	0,004
	Bloco	28,106	2	0,000
	Modelo	28,106	2	0,000
Etapa 3	Etapa	4,170	1	0,041
	Bloco	32,276	3	0,000
	Modelo	32,276	3	0,000

Fonte: Autoria própria (2023).

Na Tabela 32 observa-se, por meio da análise da significância ($< 0,05$), que existe um modelo de previsão. Já na Tabela 33, por meio do R quadrado de Nagelkerke, observamos que o modelo foi capaz de explicar cerca de 6,7% das

variações registradas na variável dependente na etapa 1, cerca de 9,5% na etapa 2 e 10,9% na etapa 3.

Tabela 33 - Resumo do modelo

Etapa	Verossimilhança de	R quadrado	R quadrado
	log -2	Cox & Snell	Nagelkerke
1	505,889	0,050	0,067
2	497,412	0,071	0,095
3	493,242	0,081	0,109

Fonte: Autoria própria (2023).

O teste de Hosmer e Lemeshow foi calculado para testar a hipótese de que não há diferenças significativas entre os resultados preditos pelo modelo e os observados.

Tabela 34 - Teste de Hosmer e Lemeshow

Etapa	Qui-quadrado	gl	Sig.
1	8,891	8	0,352
2	2,863	8	0,943
3	5,024	8	0,755

Fonte: Autoria própria (2023).

Como os valores da significância são maiores que 0,05 aceita-se a hipótese de que não existem diferenças entre os valores preditos e os observados. Desta forma, o modelo explica de forma adequada a variável dependente (aprovação em GAAL).

A tabela de classificação final, com as variáveis independentes no modelo (Tabela 35), mostra que o percentual de acerto do modelo é de 59,7%.

Tabela 35 - Tabela de classificação final

	Observado		Previsto		Porcentagem correta
			Aprovados em GAAL 0,0 (não)	1,0 (sim)	
Etapa 1	Aprov. GAAL	0,0 (não)	97	82	54,2
		1,0 (sim)	63	138	68,7
	Porcentagem global				
Etapa 2	Aprov. GAAL	0,0 (não)	94	85	52,5
		1,0 (sim)	62	139	69,2
	Porcentagem global				
Etapa 3	Aprov. GAAL	0,0 (não)	95	84	53,1

	1,0 (sim)	69	132	65,7
Porcentagem global				59,7

Fonte: Autoria própria (2023).

A Tabela 36 sugere que as variáveis Resistência à frustração, Simplificação e Prática podem ser aproveitadas na composição do modelo, uma vez que seus coeficientes não são nulos.

Tabela 36 - Variáveis na equação

	Coeficiente de Regressão	Erro padrão	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% IC para EXP(B)		
							Inferior	Superior	
Etapa 1 Resistência à frustração	0,470	0,109	18,488	1	0,000	1,600	1,291	1,982	
	Constante	0,122	0,106	1,331	1	0,249	1,129		
Etapa 2 Resistência à frustração	0,410	0,112	13,323	1	0,000	1,506	1,209	1,877	
	Simplificação	0,321	0,112	8,239	1	0,004	1,378	1,107	1,716
	Constante	0,123	0,107	1,333	1	0,248	1,131		
Etapa 3 Resistência à frustração	0,324	0,120	7,305	1	0,007	1,382	1,093	1,747	
	Prática	0,246	0,121	4,137	1	0,042	1,279	1,009	1,622
	Simplificação	0,276	0,114	5,835	1	0,016	1,318	1,054	1,650
	Constante	0,126	0,107	1,380	1	0,240	1,134		

Legenda: gl = graus de liberdade; IC = intervalo de confiança; Sig. = significância

Fonte: Autoria própria (2023).

De acordo com a Tabela 36, a Resistência à frustração é o principal fator significativo para aprovação em GAAL. Isso porque há uma influência de 0,470 ($\beta = 0,470$ e $p\text{-value} = 0,000$), que corresponde a um aumento de 60% na razão de chance do aluno ser aprovado ($\text{Exp}(B) = 1,600$). O segundo fator mais importante é a Simplificação, o qual influencia em 0,321 ($\beta = 0,321$ e $p\text{-value} = 0,000$) que corresponde há um aumento de 37,8% na razão de chance de aprovação. O terceiro fator mais importante é a Prática, em que aumenta 27,9% a razão de chance de aprovação na disciplina de GAAL.

De forma geral entende-se que não desistir de entender o conteúdo mesmo que pareça complicado, continuar estudando mesmo quando está frustrado, simplificar os conteúdos difíceis fragmentando em partes mais simples e fazer repetidamente os cálculos podem contribuir para a aprovação em GAAL.

A seguir, são apresentados os fatores significativos para aprovação nas

duas disciplinas simultaneamente (CDI1 e GAAL).

7.3.3 Fatores significativos para a aprovação em CDI1 e GAAL

As Tabelas 37, 38 e 39 apresentam os dados referente ao modelo sem as variáveis independentes.

Tabela 37 - Tabela de classificação

Observado	Previsto	APROVADO em CDI1 e GAAL		Porcentagem correta
		0,0 (não)	1,0 (sim)	
Etapa 0	APROVADO em CDI1 e GAAL	0,0 (não)	1,0 (sim)	100,0
		263	0	0,0
		117	0	0,0
	Porcentagem global			69,2

Fonte: Autoria própria (2023).

Neste caso o modelo considera que todos os elementos da amostra estão dentro da categoria de maior frequência (Aprovado em CDI1 e GAAL) com uma porcentagem de acerto de 69,2%.

Tabela 38 - Variáveis na equação

		Coefficiente de Regressão (B)	Erro padrão	Wald	gl.	Sig.	Exp(B)
Etapa 0	Constante	-0,810	0,111	53,126	1	0,000	0,445

Legenda: gl = graus de liberdade; Sig. = significância

Fonte: Autoria própria (2023).

Tabela 39 - Variáveis não presentes na equação

		Score	gl.	Sig.	
Etapa 0	Variáveis	Conexão	20,308	1	0,000
		Resistência à frustração	19,065	1	0,000
		Memorização	5,810	1	0,016
		Estudo em grupo	0,009	1	0,924
		Esforço	26,498	1	0,000
		Prática	14,082	1	0,000
		Uso de demonstrações	13,038	1	0,000
		Aplicação	3,053	1	0,081
		Uso de Exemplos	16,967	1	0,000
		Simplificação	8,348	1	0,004

Estadísticas globais	44,434	10	0,000
----------------------	--------	----	-------

Fonte: Autoria própria (2023).

Na Tabela 38 podemos observar que a significância das estatísticas globais é menor que 0,05 indicando que pelo menos uma das variáveis independentes é relevante para o modelo.

As variáveis independentes foram inseridas no modelo (bloco 1) pelo método *forward conditional* e os dados são apresentados a seguir.

Tabela 40 - Histórico de iteração

Iteração		Verossimilhança de log -2	Coeficientes		
			Constante	Esforço	Conexão
Etapa 1	1	443,117	-0,768	0,488	
	2	441,122	-0,877	0,626	
	3	441,110	-0,886	0,638	
	4	441,110	-0,887	0,638	
Etapa 2	1	436,572	-0,768	0,374	0,269
	2	433,960	-0,894	0,488	0,342
	3	433,939	-0,907	0,500	0,349
	4	433,939	-0,907	0,501	0,349

Fonte: Autoria própria (2023).

A Tabela 39 mostra que as variáveis Esforço e Conexão foram adicionadas no modelo. Na sequência o teste de Omnibus do Modelo de Coeficientes foi realizado para testar a capacidade preditiva do modelo.

Tabela 41 - Testes de Omnibus do Modelo de Coeficientes

		Qui-quadrado	gl.	Sig.
Etapa 1	Etapa	28,119	1	0,000
	Bloco	28,119	1	0,000
	Modelo	28,119	1	0,000
Etapa 2	Etapa	7,171	1	0,007
	Bloco	35,290	2	0,000
	Modelo	35,290	2	0,000

Fonte: Autoria própria (2023).

Na Tabela 40 observa-se que existe um modelo de previsão, uma vez que a significância é menor que 0,05.

Tabela 42 - Resumo do modelo

Etapa	Verossimilhança de log -2	R quadrado Cox & Snell	R quadrado Nagelkerke
1	441,110 ^a	0,071	0,101
2	433,939 ^a	0,089	0,125

Fonte: Autoria própria (2023).

Na Tabela 41, por meio do R quadrado de Nagelkerke, observamos que o modelo foi capaz de explicar cerca de 10,1% das variações registradas na variável dependente na etapa 1 e cerca de 12,5% na etapa 2.

Tabela 43 - Teste de Hosmer e Lemeshow

Etapa	Qui-quadrado	gl.	Sig.
1	7,847	8	0,449
2	10,112	8	0,257

Fonte: Autoria própria (2023).

O teste de Hosmer e Lemeshow foi calculado para testar a hipótese de que não há diferenças significativas entre os resultados preditos pelo modelo e os observados.

No teste de Hosmer e Lemeshow, como os valores da significância são maiores que 0,05 aceita-se a hipótese de que não existem diferenças entre os valores preditos e os observados. Desta forma, o modelo explica de forma adequada a variável dependente (aprovação em CDI1 e GAAL).

A Tabela de classificação final, com as variáveis independentes no modelo (Tabela 43), mostra que o percentual de acerto do modelo é de 73,4%.

Tabela 44 - Tabela de Classificação

	Observado		Previsto		Porcentagem correta
			APROVADO em CDI1 e GAAL 0,0 (não)	1,0 (sim)	
Etapa 1	APROVADO em CDI1 e GAAL	0,0 (não)	251	12	95,4
		1,0 (sim)	96	21	17,9
	Porcentagem global				71,6
Etapa 2	APROVADO em CDI1 e GAAL	0,0	251	12	95,4
		1,0	89	28	23,9

Porcentagem global			73,4
--------------------	--	--	------

Fonte: Autoria própria (2023).

A Tabela 44 sugere que as variáveis Esforço e Conexão, podem ser aproveitadas na composição do modelo, uma vez que seus coeficientes não são nulos.

Tabela 45 - Variáveis na equação

		Coeficiente de Regressão	Erro padrão	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% IC para EXP(B)	
								Inferior	Superior
Modelo 1	Esforço	0,638	0,128	24,726	1	0,000	1,893	1,472	2,435
	Constante	-0,887	0,119	55,439	1	0,000	,412		
Modelo 2	Conexão	0,349	0,132	6,980	1	0,008	1,418	1,094	1,838
	Esforço	0,501	0,137	13,251	1	0,000	1,650	1,260	2,160
	Constante	-0,907	0,121	55,995	1	0,000	0,404		

Legenda: gl = graus de liberdade; IC = intervalo de confiança; Sig. = significância

Fonte: Autoria própria (2023).

Verifica-se, por meio da Tabela 44, que os preditores para aprovação em ambas as disciplinas são os mesmos para aprovação em CDI1, porém em intensidades diferentes. Assim, pode-se dizer que o aumento de Esforço ($\beta = 0,638$ e $p\text{-value} = 0,000$) pode aumentar em 89,3% a razão de chance de aprovação nas duas disciplinas, seguido de Conexão ($\beta = 0,349$ e $p\text{-value} = 0,008$) que pode aumentar a razão de chance em 41,8%.

Como os coeficientes de regressão dessas variáveis são positivos, uma variação nessas variáveis contribui para o aumento da probabilidade de um acadêmico ser aprovado simultaneamente nas disciplinas de CDI1 e GAAL.

Portanto, assim como na aprovação em CDI1, os fatores significativos para a aprovação simultânea em CDI1 e GAAL são Esforço e Conexão.

8 DISCUSSÃO

Este estudo traz para o cenário brasileiro um instrumento para identificar algumas estratégias de aprendizagem da matemática no Ensino Superior. Identificar as estratégias de aprendizagem utilizadas pelos acadêmicos para estudar disciplinas como CDI1 e GAAL pode auxiliar na introdução de intervenções com o objetivo de amenizar os índices de reprovações e evasões nestas disciplinas.

O instrumento aqui traduzido e adaptado foi construído para registrar algumas estratégias de aprendizagem específicas da matemática. As conexões, o uso de exemplos e aplicações práticas são levadas em consideração na estratégia de elaboração, o uso de demonstrações e as simplificações, na organização e a prática e a memorização como formas específicas de aprendizagem repetitiva. A resistência à frustração e o esforço são considerados como gestão de recursos internos, enquanto o grupo de estudo é considerado como recurso externo.

O processo de tradução conduzido neste estudo foi guiado por diretrizes de renomadas fontes na área, com o propósito de garantir a qualidade em todas as demais fases do processo. Foram adotados procedimentos rigorosos para assegurar que o instrumento estivesse o mais próximo e fiel possível ao original, visando sua avaliação quanto à equivalência transcultural e a validade de conteúdo.

No entanto, enfrentou-se dificuldade para encontrar profissionais altamente qualificados com a formação e a experiência necessárias na área do ensino de matemática no ensino superior, que também fossem fluentes na língua alemã para conduzir a análise de equivalência transcultural (semântica, idiomática, conceitual e cultural). Em resposta a essa dificuldade, foi necessária a constituição de dois grupos distintos.

Um grupo composto por dois tradutores e os dois retrotradutores foi responsável por avaliar a equivalência transcultural. A literatura apresenta vários autores que tratam da adaptação transcultural, e as equivalências semântica, idiomática, conceitual e cultural estão bem descritas em trabalhos como o de Guillemin, Bombardier e Beaton (1993) e Beaton *et al.* (2000).

A avaliação da equivalência transcultural foi conduzida qualitativamente pelos especialistas, os quais avaliaram as equivalências semântica, idiomática, cultural e conceitual por meio de uma escala que variou de "pouquíssima equivalência" a "muitíssima equivalência." Além disso, a avaliação foi quantificada

por meio do cálculo do coeficiente de validade de conteúdo, conforme proposto por Hernández-Nieto (2002), com o objetivo de medir o grau de concordância entre os especialistas.

Na equivalência semântica buscou verificar a correspondência do significado das palavras por meio do vocabulário e da gramática. Foi verificado se existe o mesmo significado referencial de um item no instrumento original e na sua respectiva tradução, pressupondo assim uma correspondência literal entre eles. Este fato foi verificado no presente estudo com CVC_t de 0,922.

No que se refere à equivalência idiomática, o objetivo foi identificar a presença de expressões ou coloquialismos da cultura alemã e avaliar sua correspondência adaptada para a cultura brasileira, conforme preconizado por Beaton *et al.* (2000). A confirmação dessa equivalência também foi obtida neste estudo, com um valor de 0,925 para o CVC_t .

Tanto na equivalência semântica quanto na idiomática, alguns itens não alcançaram o valor mínimo recomendado na literatura para o CVC_c em uma primeira rodada de avaliação. Conforme Guillemin, Bombardier e Beaton (1993), a substituição de um termo por outro é permitida para preservar a equivalência desejada, e essa abordagem foi adotada na reformulação desses itens. Após a reformulação, uma segunda rodada de avaliação confirmou as equivalências para esses itens.

Na equivalência cultural, o objetivo foi verificar se os itens são comuns na cultura brasileira, ou seja, se as expressões e situações relacionadas às estratégias de aprendizagem são comuns em ambas as realidades culturais (Alemanha e Brasil) e apropriadas para a versão traduzida do instrumento. Nesta avaliação, todos os itens atingiram valores de CVC_c acima do padrão recomendado, e a equivalência cultural foi confirmada com um CVC_t de 0,947.

Na equivalência conceitual, a análise teve como foco a coerência de cada item em relação àquilo que se propõe medir, ou seja, se os itens estão de fato mensurando o mesmo construto teórico da versão alemã. De forma semelhante à equivalência cultural, todos os itens obtiveram valores de CVC_c acima do padrão recomendado, o que indica que mantiveram sua equivalência conceitual. O valor do CVC_t para a equivalência conceitual foi de 0,959.

No processo de seleção para o segundo grupo de especialistas, houve uma atenção cuidadosa na escolha de profissionais que possuíssem a formação, a

qualificação e a experiência necessárias para realizar avaliações pertinentes e tomar decisões precisas, uma vez que seriam responsáveis pela elaboração da versão final do instrumento. Esse grupo foi composto por um pesquisador com experiência em adaptação transcultural e validações de instrumentos, um profissional da área de Letras (português) com vasta experiência no ensino superior em cursos de engenharia, um profissional experiente na área de estratégias de aprendizagem (tema abordado no instrumento) com experiência no ensino de matemática superior, além de dois professores universitários da área de matemática que atuam em cursos de engenharia.

Assim como na avaliação transcultural, a validade de conteúdo foi avaliada tanto qualitativamente quanto quantitativamente. Qualitativamente, os especialistas analisaram cada item do instrumento quanto à clareza de linguagem, pertinência prática e relevância teórica. A avaliação quantitativa mediu o nível de concordância entre os especialistas por meio do coeficiente de validade de conteúdo (CVC).

Os resultados revelaram uma concordância satisfatória entre os especialistas, e após duas rodadas de avaliação, a validade de conteúdo foi estabelecida. Isso indica que os termos e a linguagem utilizados no instrumento são claros, compreensíveis e adequados para os acadêmicos dos cursos de engenharia. Além disso, os itens do instrumento estão relacionados com situações do cotidiano desses acadêmicos, e o conteúdo dos itens é considerado relevante e representativo do conhecimento das estratégias de aprendizagem da matemática no Ensino Superior.

A versão final do instrumento foi elaborada com base no pré-teste, que consiste na avaliação do julgamento subjetivo que os participantes fazem em relação ao teste, conforme abordado por Pacico e Hutz (2015). Nessa etapa, o objetivo principal foi assegurar que a tradução fosse completamente compreensível, identificando possíveis itens que não estivessem claros aos participantes.

Essa versão foi administrada a um grupo de 38 acadêmicos dos cursos de Engenharia Civil e Engenharia Mecânica, pertencentes ao campus Guarapuava da UTFPR, com o propósito de avaliar o processo operacional e confirmar se a tradução estava plenamente compreensível para o público-alvo. Todo o procedimento de execução do pré-teste foi planejado e conduzido de maneira metódica, com a devida atenção ao critério de inclusão dos participantes e ao contexto de aplicação da versão final. Além disso, foram fornecidas todas as

orientações necessárias e quaisquer dúvidas dos participantes foram esclarecidas. O tempo médio de preenchimento do instrumento foi de aproximadamente 7 minutos.

A avaliação dos resultados do pré-teste se deu por meio da análise do questionário de avaliação preenchido pelos participantes após a conclusão do preenchimento da versão pré-teste, bem como por meio de abordagens individuais para compreender as dificuldades e sugestões relatadas no questionário.

Os resultados do pré-teste se mostraram altamente satisfatórios, uma vez que nenhum item foi mencionado como incompreensível por mais de um participante. As questões identificadas se relacionaram mais a particularidades individuais do que a problemas de compreensão geral do instrumento. Portanto, não foi necessário reformular nenhum item ou a instrução. A única modificação efetuada no instrumento diz respeito ao *layout*, na qual, atendendo a sugestões de parte dos participantes, as escalas de respostas foram incluídas em todas as páginas do instrumento.

A análise das propriedades psicométricas teve por objetivo examinar e apresentar evidências de validade de construto e confiabilidade do instrumento. As orientações seguidas para a determinação do tamanho da amostra ($n = 734$) viabilizou a realização de análises estatísticas consistentes e confiáveis. A maioria dos participantes era do sexo masculino, o que pode ser justificado pela predominância masculina em cursos de engenharias. De acordo com os dados do senso da educação superior de 2022, aproximadamente 65% dos concluintes dos cursos de engenharia são do sexo masculino.

A busca de evidências de validade do instrumento adaptado foi realizada por meio da verificação da validade de construto e a confiabilidade ou fidedgnidade. A validade de construto foi avaliada por meio da validação dos fatores enquanto que a confiabilidade foi verificada pela consistência interna do instrumento.

Uma análise fatorial exploratória preliminar, conduzida no software Factor, indicou uma estrutura com 5 fatores, distribuídos de maneira semelhante ao instrumento original, abrangendo as estratégias de elaboração, organização, ensaio, gestão de recursos internos e gestão de recursos externos (Figura 2). Contudo, ao avaliar a unidimensionalidade de cada um dos fatores, a análise sugeriu a subdivisão dos mesmos. Diante desse cenário, optou-se por manter os 10 fatores da

versão original do instrumento. Uma nova análise redistribuiu os itens exatamente como na versão original.

O instrumento demonstrou propriedades psicométricas satisfatórias ao ser aplicado para a amostra de acadêmicos de cursos de engenharia, sendo assim uma ferramenta útil em pesquisas brasileiras sobre as estratégias de aprendizagem da matemática universitária.

Alguns fatores considerados validados para esta análise se mostram confiáveis na maioria dos coeficientes utilizados, mas com a devida atenção à consistência interna que apresenta coeficientes pouco abaixo do recomendado. Embora na literatura um limite inferior de 0,7 seja frequentemente discutido (CHO; KIM, 2015; PASQUALI, 2018; SOUZA; ALEXANDRE; GUIRARDELLO, 2017), valores mais baixos podem ser aceitáveis quando os dados são utilizados com propósitos exploratórios (HAIR JUNIOR *et al.*, 2005; PESTANA; GAGEIRO, 2014). Além disso, é importante observar que fatores com um maior número de itens tendem a alcançar um valor alfa mais elevado, mesmo mantendo a mesma correlação média (CHO; KIM, 2015). Portanto, neste estudo, valores acima de 0,6 foram considerados aceitáveis, especialmente levando em consideração a brevidade das subescalas (fatores).

Em comparação com a versão original do LimSt, a versão brasileira apresentou uma consistência interna superior nos fatores conexão, aplicação prática e resistência à frustração. Além disso, os fatores prática e grupo de estudo alcançaram a mesma consistência da versão original. No entanto, os demais fatores da versão adaptada apresentaram uma consistência interna inferior à da versão original.

Em resumo, foi possível verificar que os fatores possuem validade para serem utilizados em outras análises, com exceção do fator Memorização, que foi analisado com parcimônia, pois obteve indicadores, como, por exemplo, cargas fatoriais, ECV, MIREAL, Índice H, FDI, ORION, SR, EPTD e AVE, abaixo dos limiares propostos na literatura. Após a exclusão do fator Memorização foi realizada uma nova verificação, que mostrou uma diminuição da confiabilidade do instrumento. Por este motivo, decidiu-se por manter o fator.

Quando um instrumento apresenta valores de confiabilidade adequados, isso sugere que o processo científico envolvido em sua criação ou adaptação foi cuidadoso e metucioso. Isso, por sua vez, indica que as informações obtidas por

meio desse instrumento são confiáveis e consistentes, mesmo quando aplicadas em contextos culturais diversos (MATOS; RODRIGUES, 2019; SOUZA; ALEXANDRE; GURARDELLO, 2017).

Apesar de seguir rigorosamente as etapas de adaptação transcultural recomendadas para garantir a qualidade da versão final, algumas limitações podem ser apontadas.

Uma limitação metodológica a ser considerada é que a seleção dos participantes não abrange de forma completa a população de estudantes de Engenharia em todo o Brasil, mas se restringe aos residentes do estado do Paraná, onde os dados foram coletados. Portanto, para estudos subsequentes, é recomendável a inclusão de amostras de outras regiões do Brasil a fim de obter uma representação mais abrangente e diversificada.

Além disso, parte dos problemas de validade dos fatores ocorre em relação ao número de itens que cada fator possui. Bortz e Schuster (2011, p. 422), por exemplo, recomendam um número mínimo de quatro itens por fator. Dessa forma, como a maioria dos fatores possui apenas três itens, poucas ações corretivas puderam ser utilizadas. No entanto, para futuras pesquisas, a criação de novos itens para esses fatores e análises adicionais podem contribuir para aprimorar esses índices, elevando a qualidade do instrumento.

Adicionalmente, é relevante destacar que a estrutura fatorial da versão brasileira do instrumento necessita de uma confirmação mais robusta. Embora tenha sido realizada uma Análise Fatorial Exploratória (AFE) para identificar os fatores subjacentes, a validação da estrutura requer a condução de uma Análise Fatorial Confirmatória (AFC) em investigações futuras.

9 IMPLICAÇÕES DO ESTUDO PARA A PESQUISA E O ENSINO DA MATEMÁTICA UNIVERSITÁRIA

A tradução e adaptação do instrumento LimSt para o português brasileiro representa um avanço significativo para a pesquisa em ensino de matemática no ensino superior. Em termos de ensino e pesquisa nessa área, esse instrumento tem o potencial de contribuir de diversas maneiras.

Por meio desse instrumento, pode-se identificar algumas estratégias de aprendizagem específicas que são utilizadas por acadêmicos do ensino superior para aprender a matemática universitária, como, por exemplo, nas disciplinas de CDI1 e GAAL, que apresentam altos índices de evasão e retenção nos anos iniciais dos cursos de engenharia. O desenvolvimento de estratégias de ensino mais eficazes depende de uma compreensão crítica de como os acadêmicos abordam o estudo da matemática.

Os dados obtidos por meio da aplicação do instrumento podem ser uma ferramenta valiosa para educadores que procuram melhorar o ensino da matemática no ensino superior. Por meio da análise desses dados, a equipe docente ou pedagógica, pode identificar as estratégias de aprendizagem utilizadas pelos acadêmicos que são mais predominantes e quais são mais eficazes. Posteriormente, eles podem criar métodos de ensino que atendam melhor às necessidades dos acadêmicos, melhorando a experiência de aprendizagem.

Além disso, o instrumento pode ajudar a identificar desafios específicos que os alunos enfrentam ao aprender matemática. Por exemplo, se a maioria dos estudantes relatar dificuldades com determinadas estratégias, isso poderia orientar a criação de recursos de apoio direcionados para superar essas barreiras.

Na pesquisa, o instrumento aqui disponibilizado abre possibilidades adicionais para pesquisadores que desejam estudar estratégias de aprendizagem de matemática no contexto brasileiro. Isso poderia fornecer uma compreensão mais profunda das práticas e desafios específicos encontrados pelos estudantes brasileiros. Além disso, espera-se que o uso do instrumento possa ser aplicado em populações com características distintas para consolidar sua validade.

Neste estudo, uma regressão logística binária revelou que o fator Esforço está associado a um aumento na razão de chance de aprovação na disciplina CDI1. Portanto, a dedicação constante à resolução de exercícios, o empenho na busca de

soluções, a conclusão de todos os exercícios propostos e a persistência diante das dificuldades desempenham um papel significativo no aumento das chances de sucesso acadêmico na disciplina.

Além disso, a tentativa de estabelecer conexões entre os novos termos e conceitos com os previamente adquiridos, bem como a integração do conteúdo atual com o conhecimento prévio, demonstraram ser estratégias eficazes para melhorar o desempenho acadêmico em CDI1.

Já na disciplina de GAAL os resultados são diferentes. Os fatores que apresentaram significativos na aprovação nessa disciplina foram a Resistência à Frustração, a Simplificação e a Prática. De acordo com os resultados, podemos entender que a persistência em compreender o conteúdo, mesmo quando ele parece difícil e a continuidade nos estudos mesmo diante da frustração são os principais fatores que implicam na aprovação em GAAL. Além disso, usar a estratégia de simplificar conteúdos difíceis dividindo-os em partes mais simples e a prática da repetição de cálculos podem contribuir para o sucesso na disciplina de GAAL.

Os fatores significativos para a aprovação em CD1 e GAAL, simultaneamente, são essencialmente os mesmos em relação à aprovação em CDI1, embora com intensidades variadas. Os resultados indicam que o aumento do esforço na resolução de exercícios pode resultar em um aumento de quase 90% na razão de chance de aprovação nas duas disciplinas, enquanto o uso de conexões pode aumentar a razão de chance em cerca de 42%.

Para resumir, os resultados desta pesquisa indicam que a resistência à frustração e estratégias de aprendizagem, tais como prática, conexão, esforço e simplificação, desempenham um papel significativo no aumento da razão de chance de aprovação dos acadêmicos em disciplinas de CDI1 e GAAL.

Essas descobertas estão em linha com as conclusões de um estudo longitudinal conduzido por Liebendörfer *et al.* (2022), o qual envolveu 403 acadêmicos de engenharia. Neste estudo, foi evidenciado que esses mesmos fatores também estão positivamente correlacionados com o desempenho acadêmico em disciplinas de matemática, reforçando a importância dessas estratégias para o sucesso acadêmico em contextos educacionais relacionados à matemática.

No que diz respeito aos resultados obtidos pela regressão logística realizados neste estudo, é importante destacar algumas limitações que merecem

atenção. Uma delas está relacionada ao fato de que a amostra inclui acadêmicos que cursaram as disciplinas mais de uma vez até serem aprovados. Neste estudo, optou-se por utilizar apenas os dados da primeira vez que o acadêmico cursou as disciplinas. No entanto, é importante considerar que ao longo do curso, esses acadêmicos podem ter adquirido estratégias de aprendizagem que não estavam presentes quando cursaram a disciplina pela primeira vez. Isso pode criar um possível viés nos resultados.

Portanto, é recomendável realizar novas análises e investigações a fim de abordar e mitigar esse tipo de viés. Isso pode incluir a coleta de dados longitudinais para acompanhar a evolução das estratégias de aprendizagem ao longo do curso e sua influência no desempenho acadêmico em disciplinas de matemática. Dessa forma, será possível obter uma compreensão mais abrangente e precisa das relações entre as estratégias de aprendizagem e o sucesso acadêmico.

Além disso, ao examinar o desempenho dos acadêmicos, identificou-se que muitos deles cursaram as disciplinas de CDI1 e GAAL de forma remota durante à pandemia da COVID-19. Embora a modalidade de ensino remoto em si não seja um problema, houve situações em que 100% dos alunos da turma obtiveram a nota máxima nessas disciplinas. Essa situação não reflete a realidade típica dos cursos de engenharia, onde a variação nas notas é esperada. Portanto, os dados dessas turmas atípicas foram excluídos da amostra, a fim de garantir que os resultados fossem mais representativos da realidade acadêmica.

É relevante ressaltar que em estudos futuros, poderá ser necessário a realização de adaptações no instrumento em relação às estratégias de aprendizagem abordadas. Por exemplo, mudanças na estrutura curricular dos cursos podem impactar as ementas das disciplinas CDI1 e GAAL, tornando algumas estratégias de aprendizagem potencialmente obsoletas para a aprendizagem. Além disso, esforços para reduzir a carga horária dos cursos podem resultar na diminuição das horas dedicadas a essas disciplinas, exigindo dos acadêmicos uma maior autonomia nos estudos. Isso, por sua vez, pode levar a uma possível adaptação ou mudança em suas estratégias de aprendizagem. Portanto, estudos subsequentes desempenharão um papel fundamental na avaliação e ajuste do instrumento, considerando essas possíveis alterações no ambiente acadêmico.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo atingiu com sucesso seu objetivo de adaptar e validar o LimSt para uso no contexto do português do Brasil. Os resultados comprovaram a hipótese de que a versão adaptada do instrumento é válida e confiável para identificar as estratégias de aprendizagem empregadas por estudantes no estudo de disciplinas de matemática no ensino superior.

A versão adaptada, que recebeu o nome de Escala de Estratégias de Aprendizagem da Matemática Universitária (EEAMU), demonstrou possuir equivalência semântica, idiomática, cultural e conceitual adequadas, tanto nas instruções de preenchimento quanto nos fatores e itens do instrumento. A avaliação de conteúdo também revelou que os itens possuem clareza de linguagem, pertinência prática e relevância teórica.

Em geral, a avaliação das propriedades psicométricas da EEAMU demonstrou que a versão adaptada manteve a robustez e confiabilidade do instrumento original. Isso confirma sua capacidade de identificar de forma adequada algumas estratégias de aprendizagem aplicadas por estudantes universitários no estudo da matemática. Os resultados deste estudo proporcionam uma base sólida para o uso do EEAMU em pesquisas futuras e na prática educacional, contribuindo para uma compreensão mais profunda das estratégias de aprendizagem dos alunos e seu impacto no desempenho acadêmico.

Como esta foi a primeira aplicação da EEAMU, optou-se por uma abordagem cautelosa na interpretação dos resultados estatísticos que ficaram abaixo dos valores recomendados. Primeiramente, a EEAMU é um instrumento adaptado e validado pela primeira vez no contexto brasileiro, o que requer uma abordagem cuidadosa e a consideração das particularidades da população de estudo. Como os fatores (subescalas) são curtos em termos de quantidade de itens, a exclusão de alguns deles inviabilizaria a utilização do fator. A exclusão de um fator do instrumento poderia impactar sua capacidade de capturar nuances importantes nas estratégias de aprendizagem dos acadêmicos.

Além disso, os resultados podem ter sido influenciados por diferentes contextos de ensino e pela situação única da pandemia de COVID-19, que forçou uma transição para o ensino remoto e pode ter afetado a percepção dos acadêmicos sobre algumas estratégias de aprendizagem, em particular a memorização que

obteve resultados estatísticos abaixo do recomendado. Futuros estudos com amostras de diferentes instituições e regiões do Brasil poderiam ajudar a compreender melhor se a exclusão do fator de memorização é necessária ou se os resultados observados são específicos a um determinado contexto.

Também é importante considerar que a exclusão de um fator do instrumento deve ser baseada em evidências sólidas e em análises cuidadosas. Portanto, sugere-se que pesquisas posteriores realizem uma investigação mais aprofundada sobre o fator de memorização, explorando como ele se relaciona com as estratégias de aprendizagem em diferentes contextos e amostras. Essa abordagem mais abrangente permitirá uma avaliação mais precisa da relevância do fator de memorização na EEAMU e pode fornecer *insights* valiosos para seu aprimoramento e refinamento.

Os resultados deste estudo fornecem conhecimentos valiosos sobre as estratégias de aprendizagem que influenciam o sucesso acadêmico dos alunos em disciplinas desafiadoras, como CDI1 e GAAL, nos cursos de engenharia. Ficou evidente que os alunos que demonstram maior resistência à frustração e que empregam estratégias de aprendizagem como conexão, esforço, prática e simplificação têm uma probabilidade maior de obter sucesso acadêmico nessas disciplinas.

Esses achados têm implicações significativas não apenas para a compreensão do desempenho dos alunos, mas também para a prática educacional. Eles destacam a importância da dedicação constante à resolução de exercícios, da simplificação de conteúdos complexos, do empenho na busca de soluções e da conclusão de todos os exercícios propostos. Além disso, a persistência diante das dificuldades e a tentativa de estabelecer conexões entre o conteúdo atual e o conhecimento prévio mostraram-se como estratégias eficazes para o sucesso acadêmico.

É importante ressaltar que este estudo não se limita à análise de dados, mas também tem um impacto prático na instituição onde o pesquisador atua como professor e realizou a pesquisa. O problema de pesquisa surgiu de desafios reais enfrentados pelos alunos e pela instituição, proporcionando uma conexão valiosa entre a teoria e a prática. Essa pesquisa não apenas oferece uma compreensão mais profunda das estratégias de aprendizagem que afetam o desempenho dos alunos, mas também pode gerar ações concretas para melhorar o ensino das

disciplinas de matemática nos cursos de engenharia, com o objetivo de reduzir os altos índices de reprovação. Portanto, este estudo é uma contribuição significativa para a promoção do sucesso acadêmico dos alunos e aprimoramento do ensino de engenharia.

Por fim, espera-se que os resultados dessa pesquisa e a EEAMU sejam úteis para educadores, pesquisadores e instituições de ensino, e que futuros estudos continuem a aprimorar a compreensão das estratégias de aprendizagem em um contexto tão crucial como o das disciplinas de matemática no ensino superior.

REFERÊNCIAS

- ALCOCK, L. **Wie man erfolgreich Mathematik studiert**. Springer Berlin Heidelberg, 2017.
- ALEXANDRE, N. M. C.; GALLASCH, C. H.; LIMA, M. H. M.; RODRIGUES, R. C. M. A confiabilidade no desenvolvimento e avaliação de instrumentos de medida na área da saúde. **Rev Eletr Enf**, v. 15, n. 3, p. 802-9, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/ree.v15i3.20776>.
- ALMEIDA, L. S. Facilitar a aprendizagem: ajudar aos alunos a aprender e a pensar. **Psicologia escolar e educacional**, v. 6, n. 2, p. 155-165, 2002.
- ALMEIDA, M. E. B. D.; QUEIRUGA-DIOS, A.; CÁCERES, M. J. Differential and Integral Calculus in First-Year Engineering Students: A Diagnosis to Understand the Failure. **Mathematics**, v. 9, n. 61, p. 1-18, 2021.
- ALMEIDA, L. S.; SOARES, A. P. Os estudantes universitários: sucesso escolar e desenvolvimento psicossocial. Em E. Mercuri; S. A. J. Polydoro (Orgs.). **Estudante universitário: características e experiências de formação** (pp. 15-40). Taubaté, SP: Cabral Universitária, 2003.
- AMBIEL, R. A. M. Construção da escala de motivos para Evasão no Ensino Superior. **Revista Avaliação Psicológica**, v. 14, n. 1, p. 41–52, 2015.
- AMORIM, B. S.; AZEVEDO, M. B.; SILVA, L. M. D., MEIRA, M. M. C.; SANTOS, P. A. A importância de uma reforma no ensino da matemática e a contribuição da contextualização para a permanência dos estudantes ingressantes no curso de engenharia civil. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU, 3., 2016, Natal. **Anais [...]**. Campina Grande: CONEDU, 2016.
- ANDRZEJEWSKI, C. E.; DAVIS, H. A.; BRUENING, P. S.; POIRIER, R. R. Can a self-regulated strategy intervention close the achievement gap. Exploring a classroom-based intervention in 9th grade earth science. **Learning and Individual Differences**, v. 49, p. 85-99, 2016.
- AZZI, R. G.; POLYDORO, S. A. J.. Apontamentos preliminares: A autorregulação na Teoria social cognitiva. In: POLYDORO, S. A. J. (org.). **Promoção da autorregulação da aprendizagem: contribuições da Teoria Social Cognitiva**. Porto Alegre: Letra1, p. 11-18, 2017.
- BANDURA, A. The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. **Journal of Social and Clinical Psychology**, New York, v. 4, n. 3, p. 359-373, 1986.
- BANDURA, A. The self system in reciprocal determinism. **American Psychologist**, Washington, v. 33, n. 4, p. 344, 1978.
- BARBOSA, P. V.; MEZZOMO, F.; LODER, L. L. Motivos de Evasão no curso de Engenharia Elétrica: Realidade e perspectivas. In: **Congresso Brasileiro De Ensino De Engenharia**. 2011.

BARTALO, L. **Mensuração de estratégias de estudo e aprendizagem de alunos universitários: learning and study strategies inventory (LASSI) adaptação e validação para o Brasil.** Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Marília, São Paulo, 2006.

BAUMGARTNER, W. L.; SPANGENBERG, E. D.; JACOBS, G. J. Contrasting motivation and learning strategies of ex-mathematics and ex-mathematical literacy students. **South African Journal of Higher Education**, Stellenbosch, v. 32, n. 2, p. 8-26, 2018.

BEATON, D. E.; BOMBARDIER, C.; GUILLEMIN, F.; FERRAZ, M. B. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine*, Hagerstown, v. 25, n. 24, p. 3186-2191, 2000.

BEATON, D. E.; BOMBARDIER, C.; GUILLEMIN, F.; FERRAZ, M. B. Recommendations for the cross-cultural adaptation of healthy status measures. American Academy of Orthopaedic Surgeons Institute for Work & Health, 2007.

BEUTELSPACHER, A. Das ist o. B. d. A. trivial!. **Tips und Tricks zur Formulierung mathematischer Gedanken**, v. 5, 1999.

BEUTELSPACHER, A. Das ist o.B.d.A. trivial!: **eine Gebrauchsanleitung zur Formulierung mathematischer Gedanken mit vielen praktischen Tipps für Studierende der Mathematik und Informatik.** Wiesbaden: Vieweg, 2004.

BOEKAERTS, M.; ZEIDNER, M.; PINTRICH, P. R. (ed.). **Handbook of self-regulation.** [S. l.]: Elsevier, 1999.

BOERNER, S.; SEEBER, G.; KELLER, H.; BEINBORN, P. Lernstrategien und lernerfolg im studium. **Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie**, v. 37, n. 1, p. 17-26, 2005.

BOHLMANN, C. A., PRINCE, R. N., DEACON, A. Mathematical errors made by high performing candidates writing the National Benchmark Tests. **Pythagoras**, v. 38, n. 1, abr. 2017. DOI: <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v38i1.292>.

BORSA, J. C.; DAMÁSIO, B. F.; BANDEIRA, D. R. Cross-cultural adaptation and validation of psychological instruments: Some considerations. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, v. 22, p. 423-432, 2012.

BORTOLETTO, D.; BORUCHOVITCH, E. Learning strategies and emotional regulation of pedagogy students. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, v. 23, p. 235-242, 2013.

BORTZ, J.; SCHUSTER, C. **Statistik für Human-und Sozialwissenschaftler: Limitierte Sonderausgabe.** Springer-Verlag, 2011.

BORUCHOVITCH, E. A Psicologia cognitiva e a metacognição: novas perspectivas para o fracasso escolar brasileiro. **Tecnologia Educacional**, v. 22, n. 110/111, p. 22-28, 1993.

BORUCHOVITCH, E. Autorregulação da aprendizagem: contribuições da psicologia educacional para a formação de professores. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 18, p. 401-409, 2014.

BORUCHOVITCH, E. Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 12, n. 2, p. 361-376, 1999.

BORUCHOVITCH, E.; MACHADO A. C. T. A. A autorregulação da aprendizagem na formação inicial e continuada de professores: como intervir para desenvolver? In: S. A. J. POLYDORO. **Promoção da autorregulação da aprendizagem**: contribuições da teoria social cognitiva, p. 90-104, 2017.

BORUCHOVITCH, E.; SANTOS, A. A. A. D. Estratégias de aprendizagem: Conceituação e avaliação. In: A. P. P. NORONHA; F. F. SISTO; A. A. A. SANTOS (Eds.), **Facetas do fazer em avaliação psicológica** (pp. 107-124). São Paulo, SP: Vetor, 2006.

BORUCHOVITCH, E.; SANTOS, A. A. A. D. Psychometric studies of the learning strategies Scale for university students. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 25, p. 19-27, 2015.

BRAGA, M. M.; PEIXOTO, M. C. L.; BOGUTCHI, T. F. A evasão no ensino superior brasileiro: o caso da UFMG. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 8, n. 03, p. 161-189, 2003.

BRAGA, M. M.; PEIXOTO, M. D. C. L.; BOGUTCHI, T. F. A evasão no ensino superior brasileiro: o caso da UFMG. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 8, n. 03, p. 161-189, 2003.

BROADBENT, J.; POON, W. L. Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. **The Internet and Higher Education**, v. 27, p. 1-13, 2015.

BRUNSTEIN, J. C.; GLASER, C. Testing a path-analytic mediation model of how self-regulated writing strategies improve fourth graders' composition skills: A randomized controlled trial. **Journal of Educational Psychology**, Washington, v. 103, n. 4, p. 922-938, 2011.

BUENO, J. L. O.. Evasão Escolar. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, ago. 1993.

CARDOSO, L. R.; BZUNECK, J. A. Motivação no ensino superior: metas de realização e estratégias de aprendizagem. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 8, p. 145-155, 2004.

CASH, T. F. Crucial considerations in the assessment of body image. In CASH, T.; SMOLAK, L. (Eds), **Body image: A handbook of science, practice, and prevention**. 2 ed. New York: The Guilford Press. p. 129-137, 2011.

CASTRO, V. C. **Adaptação Transcultural e Avaliação das Propriedades Psicométricas da Leisure Attitude Measurement para a Pessoa Idosa**. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, 2019.

CHO, M. H.; HERON, M. L. Self-regulated learning: the role of motivation, emotion, and use of learning strategies in students' learning experiences in a self-paced online mathematics course. **Distance Education**, v. 36, n. 1, p. 80-99, 2015.

CHO, E.; KIM, S. *Cronbach's coefficient alpha: Well known but poorly understood*. **Organizational research methods**, v. 18, n. 2, p. 207-230, 2015.

COIMBRA, C. L.; SILVA, L. B.; COSTA, N. C. D. A evasão na educação superior: definições e trajetórias. **Educação e Pesquisa**, v. 47, 2021.

CORRAR, L.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. Análise multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia. Editora Atlas S.A, São Paulo, 2007.

COSTA, E. R.; BORUCHOVITCH, E. Compreendendo relações entre estratégias de aprendizagem e a ansiedade de alunos do ensino fundamental de Campinas. **Psicologia: Reflexão e crítica**, v. 17, p. 15-24, 2004.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. **Pesquisa de métodos mistos**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

CUNHA, C. M.; ALMEIDA NETO, O. P. A.; STACKFLETH, R. Principais métodos de avaliação psicométrica da validade de instrumentos de medida. **Rev. Aten. Saúde**, v.14, n.47, p.75-83, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.13037/ras.vol14n47.3391>.

CONCEIÇÃO, A. P. D.; LONGHINI, T. M.; OLIVEIRA, Y. A. D. Evasão em curso de engenharia de produção de um instituto federal. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, v. 8, n. 13, p. 121-141, 2020.

SOUZA PAIVA, N. D.; SOUZA, K. C. S. D.; VASQUEZ, F. G. Evasão nos cursos de engenharia da universidade do estado do amazonas-uea: em busca de alternativas. **Epitaya E-books**, v. 1, n. 45, p. 185-196, 2023.

DAMÁSIO, B. F. Contribuições da Análise Fatorial Confirmatória Multigrupo (AFCMG) na avaliação da invariância de instrumentos psicométricos. **Psico-USF**, v. 18, n. 2, p. 211-10, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-82712013000200005>.

D'AMBROSIO, U.; VALENTE, C. Os primórdios da epistemologia do Cálculo: dos babilônios a Arquimedes. In: FONSECA, Laerte (org.). **Didática do Cálculo: epistemologia, ensino e aprendizagem**, p. 10-25, 2016.

DANTAS FILHO, J. V. Baixo rendimento na disciplina de matemática. **EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 4, n. 9, p. 98-113, 2017.

DARSIE, M. M. P. **Avaliação e aprendizagem**. **Cadernos de Pesquisa**, V. 99, P.

47-59, 1996.

DASSOW, P. Z.; VIEIRA-SANTOS, J. Estratégias de aprendizagem utilizadas por estudantes universitários brasileiros: uma revisão da literatura. **Research, Society and development**, v. 10, n. 17, p. e121101724191-e121101724191, 2021.

ALMEIDA, E. D.; GODOY, E. V. A evasão nos cursos de engenharia: uma análise a partir do COBENGE. 2016.

BRITO CUNHA, N. D.; BORUCHOVITCH, E. Estratégias de aprendizagem e motivação para aprender na formação de professores. **Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology**, v. 46, n. 2, p. 247-253, 2012.

DEMBO, M. H. **Applying educational psychology**. 5. ed. New York: Longman, 1994.

DEMBO, M. H.; SELI, H. **Motivation and learning strategies for college success: a focus on self-regulated learning**. New York, NY: Routledge, 2012.

DENT, A. L.; KOENKA, A. C. The relation between self-regulated learning and academic achievement across childhood and adolescence: A meta-analysis. **Educational Psychology Review**, v. 28, n. 3, p. 425-474, 2016.

DIGNATH, C.; BÜTTNER, G. Teachers' direct and indirect promotion of self-regulated learning in primary and secondary school mathematics classes—insights from video-based classroom observations and teacher interviews. **Metacognition and Learning**, New York, v. 13, n. 2, p. 127-157, 2018.

DINSMORE, D. L.; ALEXANDER, P. A.; LOUGHLIN, S. M. Focusing the conceptual lens on metacognition, self-regulation, and self-regulated learning. **Educational psychology review**, v. 20, p. 391-409, 2008.

DORTAS JUNIOR, S. D.; LUPI, O.; DIAS, G. A. C.; GUIMARÃES, M. B. S.; VALLE, S. O. R. Adaptação transcultural e validação de questionários na área da saúde. **Braz J Allergy Immunol**, São Paulo, v. 4, n. 1, p.26-30, 2016.

ECHEVARRÍA-GUANILO, M. E.; GONÇALVES, N.; ROMANOSKI, P. J. Psychometric properties of measurement instruments: conceptual basis and evaluation methods - Part II. **Texto Contexto Enferm**, v. 29, p. e20170311, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-tce-2017-0311>.

ELEY, M. G.; MEYER, J. H. F. Modelling the influences on learning outcomes of study processes in university mathematics. **Higher Education**, v. 47, p. 437-454, 2004.

ENGELBRECHT, J. Adding structure to the transition process to advanced mathematical activity. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v. 41, n. 2, p. 143-154, 2010.

EPSTEIN, J.; SANTO, R. M.; GUILLEMIN, F. A review of guidelines for cross-cultural adaptation of questionnaires could not bring out a consensus. **J Clin Epidemiol**, v.

68, n. 4, p. 435-41, 2015. Disponível em:
<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2014.11.021>.

EVES, H. Introdução à história da matemática, tradução: Hygino H. **Domingues**, São Paulo: Editora da Unicamp, 2004.

FABRIZ, S.; DIGNATH-VAN EWIJK, C.; POARCH, G.; BÜTTNER, G. Fostering selfmonitoring of university students by means of a standardized learning journal—a longitudinal study with process analyses. **European Journal of Psychology of Education**, v. 29, n. 2, p. 239-255, 2014.

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**, v. 78, n. 5, p. 762-780, 2018.

FIALHO, M. G. D. **A evasão escolar e a gestão universitária**: o caso da Universidade Federal da Paraíba. 2014. 106 f. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

FONG, C. J.; KROU, M. R.; JOHNSTON-ASHTON, K.; HOFF, M. A.; LIN, S.; GONZALES, C. LASSI's Great Adventure: A Meta-Analysis of the Learning and Study Strategies Inventory and Academic Outcomes. **Educational Research Review**, v. 34, 100407, 2021.

FORNELL, C; LARCKER, D. F. **Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics**. 1981.

GANDA, D. R.; BORUCHOVITCH, E. A autorregulação da aprendizagem: principais conceitos e modelos teóricos. **Psicologia da Educação**, São Paulo, [s. v.], n. 46, p. 71-80, 2018.

GARCÍA RETANA, J. Á. Reflexiones sobre los estilos de aprendizaje y el aprendizaje de Cálculo para ingeniería. **Revista Actualidades Investigativas em Educación**, v. 13, n. 1, p. 1-28, jan-abr. 2013. Disponível em:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44725654013>. Acesso em: 4 de abr. 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

GODOY, E. V.; ALMEIDA, E. D. A evasão nos cursos de Engenharia e a sua relação com a Matemática: uma análise a partir do COBENGE. **Educação Matemática Debate**, v. 1, n. 3, p. 339-361, 2017.

GÖLLER, R. **Selbstreguliertes Lernen im Mathematikstudium**. Wiesbaden: Springer Spektrum, 2020.

GOMES, K. A. **Indicadores de permanência na educação superior**: o caso da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro Universitário La Salle, Canoas, 2015. Disponível em:
<http://hdl.handle.net/11690/620>.

GRIESE, B. Learning strategies in engineering mathematics. In *Conceptualisation, development, and evaluation of MP²-MathePlus*. Wiesbaden: Springer Spektrum, 2017.

- GRIESER, D. Mathematisches Problemlösen und Beweisen: Entdeckendes Lernen in der Studieneingangsphase. **Übergänge konstruktiv gestalten: Ansätze für eine zielgruppenspezifische Hochschuldidaktik Mathematik**, p. 87-102, 2015.
- GROSS, J. J.; RICHARDS, J. M.; JOHN, O. P. Emotion regulation in everyday life. *In*: SNYDER, D. K.; SIMPSON, J. A.; HUGHES, J. N. (ed.). **Emotional regulation in couples and families: Pathways to dysfunction and health**. Washington, DC: American Psychological Association, p. 13-35, 2006.
- GRÜNWARD, N.; KOSSOW, A.; SAUERBIER, G.; KLYMCHUK, S. Der Übergang von der Schul-zur Hochschulmathematik: Erfahrungen aus internationaler und deutscher Sicht. **Global J. of Engng. Educ**, v. 8, n. 3, p. 12, 2004.
- GUILLEMIN, F.; BOMBARDIER, C.; BEATON, D. Cross-cultural adaptation of healthrelated quality of life measures: literature review and proposed guidelines. *Journal of Clinical Epidemiology*, New York, v. 46, n. 12, p. 1417-1432, 1993.
- GUTIERREZ, S. O.; AVELAR, A. C. Translation and Cross-Cultural Adaptation of Health Assessment Tools. **Actas Dermosifiliogr**, Madri (ES), v. 109, n. 3, p. 202-6, 2018.
- HAIR, J.; ANDERSON, R. O.; TATHAM, R. **Multidimensional data analysis**, 1987.
- HAIR, J. F., BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. Bookman editora, 2009.
- HAIR JUNIOR. J.F.; BABIN, B.; MONEY, A.H.; SAMOUEL, P. Fundamentos de métodos de pesquisa em administração. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- HERNÁNDEZ-NIETO, R. A. **Contributions to Statistical Analysis**, Universidad de Los Andes, Mérida, 2002.
- HILGERT, J.; HOFFMANN, M.; PANSE, A. **Einführung in mathematisches Denken und Arbeiten**. Berlin, Heidelberg: Springer, 2015.
- HOUSTON, K. **Wie man mathematisch denkt: Eine Einführung in die mathematische Arbeitstechnik für Studienanfänger**. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2012.
- KALDO, I; ÕUN, K. Developing of factor structure for learning strategies of Estonian students in mathematics at the university level. **Problems of Education in the 21st Century**, v. 77, n. 3, p. 338, 2019.
- KIZITO, R.; MUNYAKAZI, J.; BASUAYI, C. Factors affecting student success in a first-year mathematics course: a South African experience. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v. 47, n. 1, p. 100-119, 2016. DOI: 10.1080/0020739X.2015.1057247. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/0020739X.2015.1057247>.
- KLIN, R. B. **Principles and practice of structural equation modeling**. New York: The Guilford Press, 2005.

KOLTER, J.; BLUM, W.; BENDER, P.; BIEHLER, R.; HAASE, J.; HOCHMUTH, R.; SCHUKAJLOW, S. Zum Erwerb, zur Messung und zur Förderung studentischen (Fach-) Wissens in der Vorlesung „Arithmetik für die Grundschule“ – Ergebnisse aus dem KLIMAGS-Projekt. **Innovative Konzepte für die Grundschullehrerausbildung im Fach Mathematik**, p. 95-121, 2018.

LEITE, M. C. A.; SOUZA, J. P. M.; SANTOS, R. S. A evasão no ensino da engenharia antes da ascensão da pandemia da Covid-19: uma revisão narrativa. In: In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU, 8., 2022, Maceió. **Anais [...]**. Campina Grande: CONEDU, 2022. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/91301>

LEOPOLD, C.; LEUTNER, D. Der Einsatz von Lernstrategien in einer konkreten Lernsituation bei Schülern unterschiedlicher Jahrgangsstufen. In: **Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen**, p. 240-258, 2002.

LIEBENDÖRFER, M.; GILDEHAUS, L.; GÖLLER, R.; KORTEMEYER, J.; BIEHLER, R.; HOCHMUTH, R.; OSTSIKER, L.; RODE, J.; SCHAPER, N. The role of learning strategies for performance in mathematics courses for engineers. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v. 53, n. 5, p. 1133-1152, 2022.

LIEBENDÖRFER, M.; GÖLLER, R.; BIEHLER, R.; HOCHMUTH, R.; KORTEMEYER, J.; OSTSIKER, L.; RODE, J.; SCAPER, N. LimSt–Ein Fragebogen zur Erhebung von Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium. **Journal für Mathematik-Didaktik**, v. 42, n. 1, p. 25-59, 2020.

LLORET-SEGURA, S.; FERRERES-TRAVER, A.; HERNÁNDEZ-BAEZA, A.; TOMÁS-MARCO, I. El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. **Anales de psicología/annals of psychology**, v. 30, n. 3, p. 1151-1169, 2014.

LORENZO-SEVA, U.; TIMMERMAN, M. E.; KIERS, H. A. The Hull method for selecting the number of common factors. **Multivariate Behavioral Research**, v. 46, n. 2, p. 340-364, 2011.

LORENZO-SEVA, U.; FERRANDO, P. J. Not positive definite correlation matrices in exploratory item factor analysis: causes, consequences and a proposed solution. **Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal**, v. 28, n. 1, p. 138-147, 2021.

MCDONALD, R. **Test theory: A Unified Treatment**. Editorial Routledge. 1999.

MACIEL, M. A. C.; ANDRETO, L. M.; FERREIRA, T. C. M. Adaptação transcultural do Questionnaire to evaluation the quality of PBL problems para uso no Brasil. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 9, 2023.

MAGALHÃES, M. D. O. Sucesso e fracasso na integração do estudante à universidade: um estudo comparativo. **Revista brasileira de orientação profissional**, v. 14, n. 2, p. 215-226, 2013.

MARDIA, K. V. Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications. **Biometrika**, v. 57, n. 3, p. 519-530, 1970.

MARINI, J. A. D. S.; BORUCHOVITCH, E. Estratégias de aprendizagem de alunos brasileiros do ensino superior: Considerações sobre adaptação, sucesso acadêmico e aprendizagem autorregulada. **Revista Eletrônica de Psicologia, Educação e Saúde**, v. 4, n. 1, p. 102-126, 2014.

MARTINS, R. M. M. **Estratégias de aprendizagem em universitários: avaliação e intervenção**. Tese (Doutorado em Psicologia) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade São Francisco, Itatiba, 2016.

MATOS, D. A. S.; RODRIGUES, E. C. Análise Fatorial. Brasília: Enap, 2019.
Disponível em:

<https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4790/1/Livro%20An%C3%A1lise%20Fatorial.pdf>.

MEDEIROS, R. K.S.; FERREIRA JÚNIOR, M. A.; PINTO, D.P. S. R; VITOR, A. F.; SANTOS, V. E.P.; BARICHELLO, E. Modelo de validação de conteúdo de Pasquali nas pesquisas em Enfermagem. **Revista de Enfermagem Referência**, v.4, n.4, p.127-35, 2015.

MEJIA-RAMOS, J. P.; FULLER, E.; WEBER, K.; RHOADS, K.; SAMKOFF, A. An assessment model for proof comprehension in undergraduate mathematics. **Educational Studies in Mathematics**, v. 79, p. 3-18, 2012.

MENDONÇA, A. G. **Estratégias de aprendizagem e evasão escolar na Licenciatura em Matemática**: analisando a realidade de um Instituto Federal de Educação. Tese – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Bauru, 2022.

MESA, V.; BURN, H.; WHITE, N. Good teaching of Calculus I. In: BRESSOUD, D.; MESA, V.; RASMUSSEN, C. (org.). Insights and Recommendations from the MAA National Study of College Calculus, MAAPress, 2015. p. 83-91. Disponível em: 319 <https://www.maa.org/sites/default/files/pdf/cspcc/InsightsandRecommendations.pdf>.

MISLEH, S. Desafios à educação em engenharia hoje e no pós-pandemia. Comunicação SEESP, São Paulo, 25 de jun. 2020. Disponível em: <https://www.seesp.org.br/site/index.php/comunicacao/noticias/item/19342-desafios-a-educacao-em-engenharia-hoje-e-no-pos-pandemia>.

MOOS, D. C.; AZEVEDO, R. Self-regulated learning with hypermedia: The role of prior domain knowledge. **Contemporary Educational Psychology**, New York, v. 33, n. 2, p. 270-298, 2008.

MORGADO, F. F. R.; CAMPANA, A. N. N. B.; FORTES, L. S.; FERREIRA, M. E. C.; TAVARES, M. C. G. C. F. Diretrizes teóricas e metodológicas para criação de escalas de medida em imagem corporal. In: FERREIRA, M. E. C.; CASTRO, M. R.; MORGADO F. F. R. Imagem corporal: reflexões diretrizes e práticas de pesquisa. (p. 137-156). Juiz de Fora: Editora UFJF, 2014.

MOROSINI, M. C.; DE OLIVEIRA CASARTELLI, A.; DA SILVA, A. C. B.; DOS SANTOS, B. S.; SCHMITT, R. E.; GESSINGER, R. M. I. A evasão na Educação

Superior no Brasil: uma análise da produção de conhecimento nos periódicos Qualis entre 2000-2011. In: **ICLABES. Primera Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior**. EUIT de Telecomunicación, 2012.

OLIVEIRA, K. L. D.; BORUCHOVITCH, E.; SANTOS, A. A. A. D. Estratégias de aprendizagem e desempenho acadêmico: evidências de validade. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 531-536, 2009.

OLIVEIRA, F. D.; KUZNIER, T. P.; SOUZA, C. C. D.; CHIANCA, T. C. M. Theoretical and methodological aspects for the cultural adaptation and validation of instruments in nursing. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 27, 2018.

OLIVEIRA, L. D.; RAMOS, T. C.; CARNEIRO, J. A.; LANDI JÚNIOR, S. Conhecimentos de Matemática básica de graduandos nos anos iniciais de Engenharia: desafios, fragilidades e enfrentamentos possíveis. 2020.

ONATSU-ARVILOMMI, T.; NURMI, J. E.; AUNOLA, K. The development of achievement strategies and academic skills during the first year of primary school. **Learning and Instruction**, v. 12, n. 5, p. 509-527, 2002.

PACICO, J. C.; HUTZ, C. S. Validade. In: HUTZ, C. S.; BANDEIRA, D. R.; TRENTINI, C. M. (org). **Psicometria**. Porto Alegre: Artmed, 2015.

PANADERO, E.; ALONSO TAPIA, J. How do students self-regulate?: review of Zimmerman" s cyclical model of self-regulated learning. **Anales de psicología**, 2014.

PASQUALI, L. **Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2018.

PASQUALI, L. **Psicometria. Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v.43, n.Esp., p.929-99, 2009.

PASQUALI, L. (Org.). **Instrumentação Psicológica: fundamentos e práticas**. Porto Alegre (RS): Artmed, 2010.

PASQUALI, L. Validade dos testes. **Revista Examen**, Brasília, v. 1, n. 1, p.14-48, 2017.

PASQUALI, L.; PRIMI, R. Fundamentos da teoria da resposta ao item - TRI. **Aval Psicol**, v. 2, n. 2, p. 99-110, 2003. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/avp/v2n2/v2n2a02.pdf>

PERASSINOTO, M. G. M.; BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. Estratégias de aprendizagem e motivação para aprender de alunos do Ensino Fundamental. **Avaliação psicológica**, v. 12, n. 3, p. 351-359, 2013.

PERELS, F.; GÜRTLER, T.; SCHMITZ, B. Training of self-regulatory and problem-solving competence. **Learning and Instruction**, London, v. 15, n. 2, p. 123-139, 2005.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS (6 ed). Lisboa: Silabo. 2014.

PIMENTA, C. J. L. **adaptação transcultural e evidências de validade da versão brasileira do cancer behavior inventory - brief version**. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, 2022.

PINHEIRO, N. A. M.; MORETTI, M. T. Conhecimento matemático reflexivo no ensino de cálculo diferencial e integral: uma contribuição para as discussões sobre ciência, tecnologia e sociedade. Anais do II SIPEM – simpósio Internacional de pesquisa e Educação matemática. Santos, 2003.

PINTRICH, P. R. The role of goal orientation in self-regulated learning. *In*: BOEKAERTS, M.; PINTRICH, P. R.; ZEIDNER, M. (ed.). **Handbook of Self-regulation**. Cambridge: Academic Press, p. 451-502, 2000.

PINTRICH, P. R. A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. **Educational Psychology Review**, New York, v. 16, n. 4, p. 385-407, 2004.

PINTRICH, P.R.; SMITH, D.A.F.; GARCIA, T.; MCKEACHIE, W. J. A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). Ann Arbor, MI: University of Michigan. National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning, 1991.

PINTRICH, P. R.; SMITH, D. A. F.; GARCIA, T.; MCKEACHIE, W. J. Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). **Educational and psychological measurement**, v. 53, n. 3, p. 801-813, 1993.

PODSAKOFF, P. M.; MACKENZIE, S. B.; LEE, J. Y.; PODSAKOFF, N. P. Common method biases in behavioral research: a critical review of the literature and recommended remedies. **Journal of applied psychology**, v. 88, n. 5, p. 879, 2003.

POHJOLAINEN, S.; MYLLYKOSKI, T.; MERCAT, C.; SOSNOVSKY, S. **Modern Mathematics Education for Engineering Curricula in Europe**: A comparative analysis of EU, Russia, Georgia and Armenia. Springer International Publishing, 2018.

POLYDORO, S. A. J. (org.). **Promoção da Autorregulação da Aprendizagem**: Contribuições da Teoria Social Cognitiva. Porto Alegre: Letra1, p. 89-104, 2017.

POLYDORO, S. A. J.; AZZI, R. G. Autorregulação da aprendizagem na perspectiva da teoria sociocognitiva: introduzindo modelos de investigação e intervenção. **Psicologia da Educação**, São Paulo, [s. v.], n. 29, p. 75-94, 2009.

POZO, J. J. Estratégias de Aprendizagem. *In*: C. Coll, J. Palácios & A. Marchesi (Orgs), **Desenvolvimento psicológico e educação**: psicologia da educação (pp. 176- 197). Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

PRESTES, E. M. D. T.; FIALHO, M. G. D. Evasão na educação superior e gestão institucional: o caso da Universidade Federal da Paraíba. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 26, p. 869-889, 2018.

PURDIE, N.; HATTIE, J. Cultural differences in the use of strategies for self-regulated learning. **American educational research journal**, v. 33, n. 4, p. 845-871, 1996.

RACH, S; HEINZE, A. Studying mathematics at the university: the influence of learning strategies. In: **Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Developing mathematical thinking**, p. 9-16, 2011.

RACH, S.; HEINZE, A. Welche Studierenden sind im ersten Semester erfolgreich?. **Journal für Mathematik-Didaktik**, v. 1, n. 34, p. 121-147, 2013.

RAFAEL, R. C. **Cálculo Diferencial e Integral**: um estudo sobre estratégias para redução do percentual de não reprovação. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/5519>.

RAMOS, T. C. A Importância da Matemática na vida cotidiana dos alunos do ensino fundamental II. **Cairu em Revista**, n. 9, p. 201-218, 2017.

RAYKOV, T.; MARCOULIDES, G. A.; HARRISON, M.; ZHANG, M. On the dependability of a popular procedure for studying measurement invariance: A cause for concern? **Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal**, v. 27, n. 4, p. 649-656, 2020.

REEVE, J. Why teachers adopt a controlling motivating style toward students and how they can become more autonomy supportive. **Educational Psychologist**, Philadelphia, v. 44, n. 3, p. 159-175, 2009.

RICHARDSON, M.; ABRAHAM, C.; BOND, R. Psychological correlates of university students' academic performance: a systematic review and meta-analysis. **Psychological bulletin**, v. 138, n. 2, p. 353, 2012.

ROH, K. H. Students' images and their understanding of definitions of the limit of a sequence. **Educational studies in Mathematics**, v. 69, p. 217-233, 2008.

ROICK, J.; RINGEISEN, T. Students' math performance in higher education: Examining the role of self-regulated learning and self-efficacy. **Learning and Individual Differences**, London, v. 65, n. September 2016, p. 148-158, 2018.

ROSÁRIO, P. S. L. Aprendizagem auto-regulada: pensar o aprender, querer o aprender. A agenda dos anos 90. In: **Actas do I Congresso Luso-espanhol de psicologia da educação** (pp. 405-414). Braga: Apport, 1997.

ROTH, A.; OGRIN, S.; SCHMITZ, B.. Assessing self-regulated learning in higher education: A systematic literature review of self-report instruments. **Educational Assessment, Evaluation and Accountability**, v. 28, p. 225-250, 2016.

RUIZ, V. M. **Aprendizagem em universitários: variáveis motivacionais**. Dissertação (mestrado), Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, São Paulo, 2005.

SÁEZ-DELGADO, F. M. *et al.* Impacto de un programa intracurricular sobre la disposición al estudio en universitarios. **Formacion Universitaria**, La Serena, v. 13, n. 4, p. 101-110, 2020.

SACCARO, A.; FRANÇA, M. T. A.; JACINTO, P. A. Fatores Associados à Evasão no Ensino Superior Brasileiro: um estudo de análise de sobrevivência para os cursos das áreas de Ciência, Matemática e Computação e de Engenharia, Produção e Construção em instituições públicas e privadas. *Estud. Econ.*, São Paulo, v. 49, n.2, p.337-373, 2019.

SALGADO, F. A. F. **Autorregulação da aprendizagem**: intervenção com alunos ingressantes do ensino superior. 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

SALVADOR, D. F.; ROLANDO, L. G. R.; OLIVEIRA, D. B.; VASCONCELLOS, R. F. R. R. Uso do questionário MSLQ na avaliação da motivação e estratégias de aprendizagem de estudantes do ensino médio de biologia, física e matemática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 7, n. 2, 2017.

SCHIEFELE, U.; STREBLOW, L.; ERMGASSEN, U.; MOSCHNER, B. Lernmotivation und Lernstrategien als Bedingungen der Studienleistung. Ergebnisse einer Längsschnittstudie. **Zeitschrift für pädagogische Psychologie**, v. 17, n. 3/4, p. 185-198, 2003.

SEFI. **Mathematics for the European Engineer**: a curriculum for the twenty-first century. (Orgs.) Mustoe L., Lawson D. Mar. 2002.

SEMENSATO, M. T.; PILATTI, L. A.; SILVA, F. D.; PINHEIRO, N. A. M. Revisão sistemática de estudos sobre a autorregulação da aprendizagem da matemática no ensino superior. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 37, p. 218-249, 2023.

SCHUNK, D. H. **Domain-specific measurement of students' self-regulated learning processes**. [Paper apresentado no Annual Meeting of the American Educational Research Association]. Washington, DC: [s. n.], 1987.

SCHUNK, D. H. Self-regulation through goal setting. **ERIC Digests**, Washington, DC, [s. v.] n. ED462671, p. 01-06, 2001.

SCHUNK, D. H.; ZIMMERMAN, B. J. **Motivation and self-regulated learning**: Theory, research, and applications. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2008.

SILVA FILHO, R. L. L.; MOTEJUNAS, P. R.; HIPÓLITO, O.; LOBO, M. B. D. C. M. A evasão no ensino superior brasileiro. **Cadernos de pesquisa**, v. 37, p. 641-659, 2007.

SILVA FILHO, José Pereira da. As reprovações em disciplinas nos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC) no período de 2000 a 2008 e suas implicações na evasão discente. 2009.

SIMMONS, C.; LEHMANN, P. **Tools for strengths-based assessment and evaluation**. Nova York: Springer publishing company, 2013.

SINGH, P.; MOIN, M. A. A. A.; VELOO, P. K.; HAN, C. T.; HOON, T. S. The relationship between self-regulated learning and mathematics attitude towards college students development of mathematical thinking. **Universal Journal of Educational Research**, San Jose, v. 7, n. 10, p. 48-53, 2019.

SOUZA, A. C.; ALEXANDRE, N. M. C.; GUIRARDELLO, E. B. Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 649-59, 2017.

STEWART, J. Cálculo, vol. 1. **Pioneira Thomson Learning**, p. 47, 2001.

STRANG, G. Álgebra linear e aplicações. Editora Cengage Learning. 5ª edição, 2021.

SUN, Z.; XIE, K.; ANDERMAN, L. H. The role of self-regulated learning in students' success in flipped undergraduate math courses. **Internet and Higher Education**, London, v. 36, p. 41-53, 2018.

TAVEIRA, M. C.; MAIA, A.; SANTOS, L.; CASTRO, S.; COUTO, S.; AMORIN, P.; ROSÁRIO, P.; ARAÚJO, S.; SOARES, A. P.; OLIVEIRA, H.; GUIMARÃES, C. Apoio psicossocial na transição para o ensino superior: um modelo integrado de serviços. In: A. P. Soares, A. Osório, J. V. Capela, L. S. Almeida, R. M. Vasconcelos & S. M. Caires. **Transição para o ensino superior** (pp. 223-230) Universidade do Minho: Braga, 2000.

TEN BERGE, J. M. F.; ZEGERS, F. E. A series of lower bounds to the reliability. **Psychometrika**, 43(4), 575-579. (1978).

TINAJERO, C.; LEMOS, S. M.; ARAÚJO, M.; FERRACES, M. J.; Páramo, M. F. Cognitive style and learning strategies as factors which affect academic achievement of Brazilian university students. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 25, p. 105-113, 2012.

TXABARRI, J. G. El empleo de estrategias en el aprendizaje de las Matemáticas en Enseñanza Secundaria Obligatoria. **Revista de Investigación Educativa**, v. 34, n. 2, p. 487-502, 2016.

VILLARREAL-FERNÁNDEZ, J. E.; ARROYAVE-GIRALDO, D. I. Adaptation and validity of the scale of motivation of the motivated scale learning questionnaire (MSLQ) in colombian university students. **Electronic Journal of Research in Educational Psychology**, Almería, v. 20, n. 56, p. 119-150, 2022.

- VOLET, S.; VAURAS, M.; SALONEN, P. Self-and social regulation in learning contexts: An integrative perspective. **Educational Psychologist**, Philadelphia, v. 44, n. 4, p. 215-226, 2009.
- WEHNER, F. D. Self-regulated learning in mathematics tertiary education. TU Darmstadt, 2019.
- WEINER, B. The development of an attribution-based theory of motivation: A history of ideas. **Educational Psychologist**, Philadelphia, v. 45, n. 1, p. 28-36, 2010.
- WEINSTEIN, C. E.; MAYER, R. E. The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), **Handbook of research on teaching**. 3 ed. (pp. 315-327). New York, NY: Macmillan, 1985.
- WEINSTEIN, C. E.; PALMER, D.; SCHULTE, A. C. Learning and study strategies inventory (LASSI). **Clearwater, FL: H & H Publishing**, 1987.
- WEINSTEIN, C. E.; PALMER, D. R. Learning and Study Strategies Inventory (LASSI). **Clearwater, FL: H & H Publishing Company**, 1990.
- WEINSTEIN, C. E.; PALMER, D. R.; ACEE, T. W. LASSI 3rd Edition Learning and Study Strategies Inventory. **Clearwater, FL: H&H Publishing**, 2016.
- WINNE, P. H.; HADWIN, A. F. Studying as self-regulated learning. *In*: HACKER, D. J.; DUNLOSKY, J.; GRAESSER, A. C. (ed.). **Metacognition in Educational Theory and Practice**, 1998. p. 277-304.
- WINNE, P. H.; HADWIN, A. F. nStudy: Tracing and supporting self-regulated learning in the Internet. *In*: **International handbook of metacognition and learning technologies**. Springer, New York, NY, p. 293-308, 2013.
- WOLTERS, C. A.; BENZON, M. B. Assessing and predicting college students' use of strategies for the self-regulation of motivation. **The Journal of Experimental Education**, Washington, DC, v. 81, n. 2, p. 199-221, 2013.
- WOLTERS, C. A.; PINTRICH, P. R.; KARABENICK, S. A. Assessing academic self-regulated learning. *In*: MOORE, A. K.; LIPPMAN, L. H. (ed.). **What do children need to flourish?** Boston: Springer, p. 251-270, 2005.
- WYND, C. A.; SCHMIDT, B.; SCHAEFER, M. A. Two quantitative approaches for estimating content validity. **Western journal of nursing research**, v. 25, n. 5, p. 508-518, 2003.
- ZARPELON, E. **Análise do desempenho de alunos calouros de engenharia na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I: um estudo de caso na UTFPR**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.
- ZARPELON, E. **Análise de indicadores do perfil discente e docente para estimativas de desempenho acadêmico: um estudo com alunos de cálculo diferencial e integral I em escolas de engenharia no Brasil e na França**. Tese

(Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, 2022.

ZDRAHAL, Z.; HLOSTA, M.; KUZILEK, J. Analysing performance of first year engineering students. In: Learning analytics and knowledge: **Data literacy for learning analytics workshop**, Edinburgh, 2016.

ZIMMERMAN, B. J. Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: an analysis of exemplary instructional models. In: SCHUNK, D. H.; ZIMMERMAN, B. J. (org.). **Self-regulated learning: from teaching to self-reflective practice**. New York: The Guilford Press, p. 1-19, 1998.

ZIMMERMAN, B. J. From cognitive modeling to self-regulation: A social cognitive career path. **Educational Psychologist**, Philadelphia, v. 48, n. 3, p. 135-147, 2013.

ZIMMERMAN, B. J.; KITSANTAS, A. Comparing students' self-discipline and self-regulation measures and their prediction of academic achievement. **Contemporary Educational Psychology**, New York, v. 39, n. 2, p. 145-155, 2014.

ZIMMERMAN, B. J.; MARTINEZ-PONS, M. Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. **American Educational Research Journal**, Los Angeles, v. 23, n. 4, p. 614-628, 1986.

ZIMMERMAN, B. J.; MOYLAN, A. R. Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In: HACKER, D. J.; DUNLOSKY, J.; GRAESSER, A. C. (eds.). **Handbook of metacognition in education**. New York: Routledge, p. 311-328, 2009.

ZIMMERMAN, B. J.; SCHUNK, D. H. **Handbook of self-regulation of learning and performance**. New York: Routledge, 2011.

APÊNDICE A - Instrumento para avaliação da equivalência transcultural

Instrumento para avaliação da equivalência transcultural.

ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL E AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES PSICOMÉTRICAS DO LERNSTRATEGIEN IM MATHEMATIKHALTIGEN STUDIUM PARA UNIVERSITÁRIOS BRASILEIROS

Objetivo: Esta etapa da pesquisa busca determinar a equivalência transcultural (semântica, idiomática, cultural e conceitual) entre a versão traduzida (português) e a versão original (alemão). Para tanto, é preciso analisar cada segmento e item traduzido e selecionar com “X” uma das opções **((1) pouquíssima; (2) pouca; (3) média; (4) muita; (5) muitíssima)**. Caso sua resposta seja uma das primeiras opções, por favor, faça sugestões quanto às alterações que julgar pertinente no espaço disponível.

Equivalência Semântica	Refere-se à correspondência do significado das palavras. Essa equivalência é avaliada com base em critérios gramaticais e de vocabulário, uma vez que muitas palavras de um idioma podem não ter uma tradução precisa em outro idioma.
Equivalência Idiomática	Diz respeito ao uso de expressões equivalentes em ambos os idiomas. Algumas palavras, termos e expressões idiomáticas podem ser difíceis de traduzir. Portanto, se você encontrar alguma dificuldade na compreensão de algum item, por favor, sugira palavras, termos ou expressões idiomáticas equivalentes.
Equivalência Cultural	As situações evocadas nos itens devem corresponder às vivenciadas em nosso contexto cultural, além de utilizar termos coerentes com a experiência vivida pela população à qual se destina, no caso, acadêmicos de cursos de engenharia.
Equivalência Conceitual	Representa a coerência do item em relação àquilo que se propõe a medir. Palavras, frases ou expressões podem ter equivalência semântica e serem conceitualmente diferentes. Os conceitos devem ser explorados e os eventos experimentados pela população do Brasil.

Denominação					
Original: <i>Lernstrategien im mathematikhaltigen Studium</i>					
Traduzido: <i>Estratégias de aprendizagem de estudos da matemática</i>					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) Muitíssima
Semântica					
Idiomática					
Conceitual					
Cultural					
Sugestões:					
Instruções					
Original: <i>Geben Sie bitte an, wie Sie die folgenden Aussagen konkret auf das Lernen von Mathematik bezogen einschätzen.</i> Wählen Sie für jedes Element nur eine der Optionen „(1) trifft gar nicht zu“, „(2) trifft nicht zu“, „(3) trifft eher nicht zu“, „(4) trifft eher zu“, „(5) trifft zu“ und „(6) trifft völlig zu“.					

Traduzido: *Por favor, indique como você avalia as seguintes afirmações em relação à sua aprendizagem de matemática.*
 Para cada item escolha apenas uma das opções: (1) nunca; (2) raramente; (3) ocasionalmente; (4) frequentemente; (5) muito frequentemente, (6) sempre.

Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
Semântica					
Idiomática					
Conceitual					
Cultural					

Sugestões:

Escala de Mensuração

Original: (1) trifft gar nicht zu; (2) trifft nicht zu; (3) trifft eher nicht zu; (4) trifft eher zu; (5) trifft zu; (6) trifft völlig zu.

Traduzido: (1) nunca; (2) raramente; (3) ocasionalmente; (4) frequentemente; (5) muito frequentemente, (6) sempre.

Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
Semântica					
Idiomática					
Conceitual					
Cultural					

Sugestões:

n°	Itens																														
Conexão																															
1	Original: <i>Ich versuche bei neuen Inhalten, Beziehungen zu verwandten Themen herzustellen.</i> Traduzido: <i>Eu tento relacionar os novos conteúdos com tópicos já conhecidos.</i>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
	Sugestões:																														
2	Original: <i>Ich versuche, neue Begriffe und Konzepte auf mir bereits bekannte Begriffe und Konzepte zu beziehen.</i> Traduzido: <i>Eu tento relacionar novos termos e conceitos com termos e conceitos que já conheço.</i>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
	Sugestões:																														
3	Original: <i>Ich versuche in Gedanken, das Gelernte mit dem zu verbinden, was ich schon weiß.</i> Traduzido: <i>Em minha mente, eu tento conectar o que aprendi com o que já sei.</i>																														

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Sugestões:</p>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
4	<p>Original: <i>Ich versuche zu verstehen, wie neue Inhalte mit dem zuvor Gelernten zusammenhängen.</i></p> <p>Traduzido: <i>Eu tento entender como o novo conteúdo se relaciona com o aprendido anteriormente.</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Sugestões:</p>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
Uso de exemplos																															
5	<p>Original: <i>Zu Definitionen suche ich mir geeignete Veranschaulichungen.</i></p> <p>Traduzido: <i>Eu procuro ilustrações adequadas para as definições.</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Sugestões:</p>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
6	<p>Original: <i>Zu Formeln suche ich mir Anwendungsbeispiele.</i></p> <p>Traduzido: <i>Eu procuro exemplos de aplicação para as fórmulas.</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Sugestões:</p>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
7	<p>Original: <i>Ich überprüfe Aussagen anhand von Beispielen.</i></p> <p>Traduzido: <i>Eu verifico afirmações através de exemplos.</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Sugestões:</p>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
8	<p>Original: <i>Zu Sätzen erzeuge ich mir Beispiele, um die Aussage zu verstehen.</i></p> <p>Traduzido: <i>Eu crio exemplos para as proposições/teoremas a fim de compreender a</i></p>																														

	<i>afirmação.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
	Sugestões:					
Aplicação prática						
9	Original: <i>Bei neuem Stoff überlege ich mir, was man praktisch damit tun kann.</i>					
	Traduzido: <i>Ao aprender um novo conteúdo eu reflito/imagino como posso utilizá-lo na prática.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
	Sugestões:					
10	Original: <i>Bei neuen Inhalten überlege ich mir, was sie in der realen Welt bedeuten.</i>					
	Traduzido: <i>Ao aprender um novo conteúdo eu reflito/imagino o que ele significa no mundo real.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
	Sugestões:					
11	Original: <i>Ich überlege mir, ob der Lernstoff auch für mein Alltagsleben von Bedeutung ist.</i>					
	Traduzido: <i>Eu reflito/imagino se o novo conteúdo tem alguma aplicação/significado no meu cotidiano.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
	Sugestões:					
Uso de demonstração (provas matemáticas)						
12	Original: <i>Ich versuche, die Beweise der Sätze nachzuvollziehen.</i>					
	Traduzido: <i>Eu tento entender as demonstrações das proposições/teoremas.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					

Sugestões:						
13	Original: <i>Bei Beweisen versuche ich, Schritt für Schritt die logische Argumentation nachzuvollziehen.</i>					
	Traduzido: <i>Nas demonstrações eu tento entender passo a passo a lógica dos argumentos.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
Sugestões:						
14	Original: <i>Ich versuche Beweisverfahren zu verstehen, um sie bei anderen Aufgaben anwenden zu können.</i>					
	Traduzido: <i>Eu tento entender os procedimentos de demonstrações para ser capaz de utilizá-los em outras tarefas.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
Sugestões:						
Simplificação						
15	Original: <i>Schwierige Inhalte versuche ich mir zu vereinfachen.</i>					
	Traduzido: <i>Eu tento simplificar os conteúdos difíceis.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
Sugestões:						
16	Original: <i>Um mir Inhalte besser merken zu können, reduziere ich sie für mich auf das Wesentliche.</i>					
	Traduzido: <i>Para poder lembrar melhor do conteúdo, eu o reduzo ao essencial para mim.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
Sugestões:						
17	Original: <i>Ich versuche, komplizierte Zusammenhänge erstmal auf ein überschaubares Niveau herunterzubrechen.</i>					
	Traduzido: <i>Quando me deparo com um conteúdo complicado eu tento desmebrá-lo em partes mais simples para poder entendê-lo.</i>					

	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
	Sugestões:					
Memorização						
18	Original: <i>Ich präge mir Rechenregeln gut ein, so dass ich sie nicht mehr vergesse.</i>					
	Traduzido: <i>Eu memorizo bem as regras matemáticas para não esquecê-las novamente.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
	Sugestões:					
19	Original: <i>Ich versuche mir alle wichtigen Regeln zu merken.</i>					
	Traduzido: <i>Tento me lembrar de todas as regras importantes.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
	Sugestões:					
20	Original: <i>Damit ich wichtige Inhalte nicht vergesse, gehe ich sie immer wieder durch.</i>					
	Traduzido: <i>Para não esquecer conteúdos importantes, eu os reviso diversas vezes.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
	Sugestões:					
21	Original: <i>Durch mehrfaches Wiederholen versuche ich, den Stoff besser zu behalten.</i>					
	Traduzido: <i>Eu memorizo os conteúdos através da repetição.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
	Sugestões:					
Prática						
22	Original: <i>Ich lerne Algorithmen, in dem ich das Verfahren immer wieder</i>					

	<i>durchführe.</i>																														
	Traduzido: <i>Eu aprendo os procedimentos de cálculo repetindo o processo várias vezes.</i>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
	Sugestões:																														
23	Original: <i>Verfahren übe ich möglichst oft, damit ich sie im Schlaf kann.</i>																														
	Traduzido: <i>Eu pratico repetidamente os procedimentos de cálculo para fazê-los de maneira automática.</i>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
	Sugestões:																														
24	Original: <i>Ich gehe Rechenwege immer wieder durch um Routine zu bekommen.</i>																														
	Traduzido: <i>Eu exercito os cálculos repetidamente para obter uma rotina.</i>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
	Sugestões:																														
Resistência a frustração																															
25	Original: <i>Ich gebe nicht auf, auch wenn der Stoff sehr schwierig oder kompliziert ist.</i>																														
	Traduzido: <i>Eu não desisto, mesmo que o conteúdo seja muito difícil ou complicado.</i>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
	Sugestões:																														
26	Original: <i>Auch wenn ich frustriert bin, lerne ich trotzdem weiter.</i>																														
	Traduzido: <i>Mesmo quando estou frustrado eu continuo estudando.</i>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
	Sugestões:																														

27	Original: <i>Auch wenn ich beim Lernen überhaupt nicht vorankomme, versuche ich es immer wieder, bis es klappt.</i>																														
	Traduzido: <i>Mesmo que eu não esteja progredindo no aprendizado eu continuo tentando até conseguir.</i>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
	Sugestões:																														
Esforço (exercícios)																															
28	Original: <i>Ich denke über Aufgaben immer wieder nach, auch wenn ich gerade nicht weiterkomme.</i>																														
	Traduzido: <i>Eu penso constantemente nas tarefas, mesmo quando não tenho progresso.</i>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
	Sugestões:																														
29	Original: <i>Wenn eine Übungsaufgabe schwer ist, dann versuche ich nicht lange sie zu lösen.</i>																														
	Traduzido: <i>Quando um exercício é difícil eu não gasto muito tempo tentando resolvê-lo.</i>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
	Sugestões:																														
30	Original: <i>Bei Übungsaufgaben versuche ich, alles hinzubekommen.</i>																														
	Traduzido: <i>Procuro resolver, e de forma correta, todos os problemas/exercícios propostos.</i>																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalência</th> <th>(1) Pouquíssima</th> <th>(2) Pouca</th> <th>(3) Média</th> <th>(4) Muita</th> <th>(5) MUITÍSSIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Semântica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Idiomática</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cultural</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA	Semântica						Idiomática						Conceitual						Cultural					
Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA																										
Semântica																															
Idiomática																															
Conceitual																															
Cultural																															
	Sugestões:																														
31	Original: <i>Wenn ich eine Aufgabe an einem Tag nicht lösen kann, versuche ich es am nächsten Tag weiter.</i>																														
	Traduzido: <i>Se eu não conseguir resolver uma tarefa em um dia eu tento de novo no próximo dia.</i>																														

	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
	Sugestões:					
Grupo de estudo						
32	Original: <i>Ich nehme die Hilfe anderer Studierender in Anspruch, wenn ich ernsthafte Verständnisprobleme habe.</i>					
	Traduzido: <i>Peço ajuda de outros estudantes quando eu tenho problemas de compreensão.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
	Sugestões:					
33	Original: <i>Ich treffe mich mit anderen Studierenden, um gemeinsam Lösungsideen zu entwickeln.</i>					
	Traduzido: <i>Eu me encontro com outros estudantes para desenvolver, em conjunto, ideias de soluções para os problemas/exercícios.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
	Sugestões:					
34	Original: <i>Wenn ich einen Lösungsansatz habe, diskutiere ich mit anderen Studierenden darüber.</i>					
	Traduzido: <i>Quando encontro uma solução para um problema, a discuto com outros estudantes.</i>					
	Equivalência	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Semântica					
	Idiomática					
	Conceitual					
	Cultural					
	Sugestões:					

APÊNDICE B - Instrumento para validação do conteúdo

Instrumento para validação de conteúdo.

ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL E AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES PSICOMÉTRICAS DO LERNSTRATEGIEN IM MATHEMATIKHALTIGEN STUDIUM PARA UNIVERSITÁRIOS BRASILEIROS

Objetivo: Esta etapa da pesquisa busca investigar a validade de conteúdo com o apoio de um grupo de especialistas/juízes, ou seja, verificar se o teste mede o conteúdo que se propõe a medir. Para tanto, é preciso analisar cada questão em relação à “clareza de linguagem”, “pertinência prática” e “relevância teórica” e selecionar uma das opções ((1) pouquíssima; (2) pouca; (3) média; (4) muita; (5) muitíssima) conforme apresentada abaixo. É possível preencher no próprio documento em word colocando X no campo da opção desejada. Caso sua resposta seja uma das primeiras opções, por favor, faça sugestões quanto às alterações que julgar pertinente no espaço disponível.

Clareza de linguagem	Avalia os termos e a linguagem utilizada nos itens do instrumento, considerando as características da população alvo; exemplo: “Você acredita que os termos e a linguagem da questão é clara, compreensível e adequada para acadêmicos de cursos de engenharia? Quanto?”
Pertinência Prática	Avalia a relevância do item para o cotidiano da população alvo. Considera se cada item foi elaborado de forma a investigar o conceito de interesse e se acontece na prática; exemplo: “Você acredita que os itens são pertinentes à prática de acadêmicos de cursos de engenharia? Quanto?”
Relevância teórica	Avalia o grau de associação entre o item e a base teórica; analisa se o item está relacionado ao construto (conexão; uso de exemplos; aplicação prática; uso de demonstração; simplificação; memorização; prática; resistência à frustração; esforço (exercícios); grupo de estudo) que pretende ser mensurado; exemplo: “Você acredita que o conteúdo deste item é relevante e representativo do conhecimento que se quer medir, ou de um dos indicadores dele, considerando o construto em questão? Quanto?”

Instruções					
<i>Por favor, indique como você avalia as seguintes afirmações em relação à sua aprendizagem de matemática.</i>					
<i>Para cada item escolha apenas uma das opções: (1) nunca; (2) raramente; (3) ocasionalmente; (4) frequentemente; (5) muito frequentemente, (6) sempre.</i>					
Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) Muitíssima
Clareza de linguagem					
Pertinência prática					
Relevância teórica					
Sugestões:					
Escala de Mensuração					
<i>(1) nunca; (2) raramente; (3) ocasionalmente; (4) frequentemente; (5) muito frequentemente, (6) sempre.</i>					
Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) Muitíssima

Clareza de linguagem						
Pertinência prática						
Relevância teórica						
Sugestões:						
n°	Itens					
	Conexão					
1	<i>Eu tento relacionar os novos conteúdos com tópicos já conhecidos.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
2	<i>Eu tento relacionar novos termos e conceitos com termos e conceitos que eu já conheço.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
3	<i>Em pensamento, eu tento conectar o que estou aprendendo com o que já sei.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
4	<i>Eu tento entender como o novo conteúdo se relaciona com o aprendido anteriormente.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
Uso de exemplos						
5	<i>Eu procuro ilustrações adequadas para entender as definições.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
6	<i>Eu procuro exemplos de aplicação para entender as fórmulas.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA

	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
7	<i>Eu verifico afirmações através de exemplos.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
8	<i>Eu crio exemplos para tentar entender as afirmações de proposições/teoremas</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
Aplicação prática						
9	<i>Ao aprender um novo conteúdo eu reflito/imagino como posso utilizá-lo na prática.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
10	<i>Ao aprender um novo conteúdo eu reflito/imagino o que ele significa no mundo real.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
11	<i>Eu reflito/imagino se o novo conteúdo tem alguma aplicação/significado no meu cotidiano.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
Uso de demonstração (provas matemáticas)						
12	<i>Eu tento entender as demonstrações das proposições/teoremas.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					

	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
13	<i>Nas demonstrações eu tento entender passo a passo a lógica dos argumentos.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
14	<i>Eu tento entender os procedimentos de demonstrações para ser capaz de utilizá-los em outras tarefas.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
Simplificação						
15	<i>Eu tento simplificar os conteúdos difíceis.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
16	<i>Para poder lembrar melhor do conteúdo, eu o reduzo ao essencial para mim.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
17	<i>Quando me deparo com um conteúdo complicado eu tento desmembrá-lo em partes mais simples para poder entendê-lo.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
Memorização						
18	<i>Eu memorizo bem as regras matemáticas para não esquecê-las novamente.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					

	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
19	<i>Tento me lembrar de todas as regras importantes.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
20	<i>Para não esquecer conteúdos importantes, eu os reviso diversas vezes.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
21	<i>Eu memorizo os conteúdos através de várias repetições.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
Prática						
22	<i>Eu aprendo os procedimentos de cálculo repetindo o processo várias vezes.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
23	<i>Eu pratico repetidamente os procedimentos de cálculo para fazê-los de maneira automática.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestões:					
24	<i>Eu exercito os cálculos repetidamente para obter uma rotina.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestão:					

Resistência à frustração						
25	<i>Eu não desisto, mesmo que o conteúdo seja muito difícil ou complicado.</i>					
	Critério	(1)Pouquíssima	(2)Pouca	(3)Média	(4)Muita	(5)Muitíssima
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestão:					
26	<i>Mesmo quando estou frustrado eu continuo estudando.</i>					
	Critério	(1)Pouquíssima	(2)Pouca	(3)Média	(4)Muita	(5)Muitíssima
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestão:					
27	<i>Mesmo que eu não esteja progredindo no aprendizado eu continuo tentando até conseguir.</i>					
	Critério	(1)Pouquíssima	(2)Pouca	(3)Média	(4)Muita	(5)Muitíssima
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestão:					
Esforço (exercícios)						
28	<i>Eu penso constantemente nas tarefas, mesmo quando não tenho progresso.</i>					
	Critério	(1)Pouquíssima	(2)Pouca	(3)Média	(4)Muita	(5)Muitíssima
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestão:					
29	<i>Quando um exercício é difícil eu não gasto muito tempo tentando resolvê-lo.</i>					
	Critério	(1)Pouquíssima	(2)Pouca	(3)Média	(4)Muita	(5)Muitíssima
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestão:					
30	<i>Procuo resolver, e de forma correta, todos os problemas/exercícios propostos.</i>					
	Critério	(1)Pouquíssima	(2)Pouca	(3)Média	(4)Muita	(5)Muitíssima
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestão:					
31	<i>Se eu não conseguir resolver uma tarefa em um dia eu tento de novo no próximo</i>					

	<i>dia.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestão:					
	Grupo de estudo					
32	<i>Peço ajuda de outros estudantes quando eu tenho problemas de compreensão.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestão:					
33	<i>Eu me reúno com outros estudantes para desenvolver, em conjunto, ideias de soluções para os problemas/exercícios.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestão:					
34	<i>Quando encontro uma solução para um problema/tarefa, a discuto com outros estudantes.</i>					
	Critério	(1) Pouquíssima	(2) Pouca	(3) Média	(4) Muita	(5) MUITÍSSIMA
	Clareza de linguagem					
	Pertinência prática					
	Relevância teórica					
	Sugestão:					

APÊNDICE C - Termo de consentimento livre e esclarecido para o pré-teste

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS ACADÊMICOS PARTICIPANTES DO PRÉ-TESTE

Título da pesquisa: Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas do Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium para universitários brasileiros.

Pesquisadores:

1. Luiz Alberto Pilatti – lapilatti@utfpr.edu.br.
2. Michel Teston Semensato – michelsemensato@utfpr.edu.br.

Local de realização da pesquisa:

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
Avenida Professora Laura Pacheco de Bastos, 800. Bairro Cidade dos Lagos,
CEP 85053-525. Guarapuava-PR,
Telefone: (42) 3035-8079

A) INFORMAÇÃO AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa.

Você enquanto acadêmico da UTFPR, está sendo convidado a participar da pesquisa “Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas do Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium para universitários brasileiros” que faz parte do curso de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da UTFPR, Câmpus Ponta Grossa realizada pelo aluno de doutorado Michel Teston Semensato sob orientação do Professor Dr. Luiz Alberto Pilatti.

2. Objetivos da pesquisa.

O objetivo da pesquisa é realizar a adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas do instrumento Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium para universitários brasileiros. Este questionário é utilizado para identificar algumas estratégias de aprendizagens da matemática no ensino superior.

3. Participação na pesquisa

Sua participação é fundamental e consiste em responder ao questionário traduzido e avaliar sua estrutura e compreensão. O próprio doutorando, responsável por esta pesquisa, aplicará o questionário. O instrumento inclui algumas afirmações relacionadas à rotina de estudos de matemática, e para cada afirmação, você terá 6 opções para escolher, marcando a opção que melhor descreve a sua rotina com um "x". O tempo médio necessário para completar o questionário é de aproximadamente 10 minutos, e em seguida, mais 10 minutos para preencher o questionário de avaliação da estrutura e compreensão do instrumento. Isso totaliza, em média, 20

minutos, mas você terá o tempo necessário disponibilizado para preencher os instrumentos.

4. Confidencialidade.

Comunicamos que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

5. Riscos e Benefícios.

5a) Riscos: Nossa pesquisa é de baixo risco pessoal, uma vez que os instrumentos para realização da pesquisa são corriqueiros da interação de aprendizagem do acadêmico na prática do ensino. Porém em caso de algum desconforto, constrangimento ou mal estar durante a realização da pesquisa, você pode desistir a qualquer momento e caso necessite será encaminhado para o atendimento que for necessário.

5b) Benefícios: Os benefícios desta pesquisa serão indiretos. Sua participação contribuirá para o aprimoramento do ensino e da pesquisa na área de ensino de matemática no ensino superior, fornecendo informações valiosas para a adaptação de um instrumento de medição das estratégias de aprendizagem da matemática nesse contexto. Essas contribuições podem ajudar a reduzir as taxas de evasão e reprovação em disciplinas de matemática no ensino superior.

6. Critérios de inclusão e exclusão

6a) Inclusão: Para participar da pesquisa o participante deve ser acadêmico matriculado em algum curso de engenharia da UTFPR do campus Guarapuava ou Ponta Grossa e ter pelo menos 18 anos.

6b) Exclusão: Serão excluídos da participação da pesquisa os acadêmicos com matrícula trancada ou aqueles que não assinarem este documento até a data da realização da pesquisa.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer prejuízo à sua pessoa.

Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode nos contatar através dos contatos dos pesquisadores fornecidos acima.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse :

() quero receber os resultados da pesquisa (email para envio : _____)

() não quero receber os resultados da pesquisa

8. Ressarcimento e indenização

Informamos que você não pagará nem será remunerado por sua participação. O pesquisador compromete-se com a confidencialidade e sigilo dos nomes dos participantes desta pesquisa, que caso não seja respeitado o participante terá indenização conforme a legislação brasileira que prevê procedimentos que assegurem a confidencialidade, privacidade e proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros.

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Brasil, 4232, Bloco C, sala do CEP. Parque Independência CEP 85884-000, Medianeira - PR, **Telefone:** (45) 32648056, **E-mail:** coep-md@utfpr.edu.br

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, e indenização relacionados a este estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome _____ Completo:

RG: _____ Data _____ de

Nascimento: ___/___/___ Telefone: _____

Endereço:

CEP: _____ Cidade: _____ Estado:

Assinatura: _____ Data: ___/___/___

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome completo: Luiz Alberto Pilatti

Data:

Assinatura: _____

Nome completo: Michel Teston Semensato

Data:

Assinatura: _____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Michel Teston Semensato, via e-mail: michelsemensato@utfpr.edu.br

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

Endereço: Av. Brasil, 4232, Bloco C, sala do CEP. Parque Independência CEP 85884-000, Medianeira - PR, **Telefone:** (45) 32648056, **E-mail:** coep-md@utfpr.edu.br

APÊNDICE D - Questionário para avaliação da versão pré-teste

Avaliação da versão pré-teste do instrumento

Prezado(a) acadêmico(a):

Solicitamos sua colaboração para avaliar a clareza, facilidade de compreensão e o tempo necessário para responder o instrumento. Você poderá fazer críticas, bem como sugestões que julgar pertinentes. Ressaltamos que sua identidade será sempre preservada. Agradecemos sua atenção e colaboração.

Sexo: ()M, ()F

Data de nascimento: _____

Curso: _____ Período _____

Avaliação da Versão Pré-Teste
<p>1 – As instruções para o preenchimento do instrumento estão claras ? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p>
<p>2 – Você se sentiu cansado ao responder o instrumento? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p>
<p>3 – Você compreendeu todos os itens do instrumento? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p>Se NÃO, cite o(s) item(ns): _____</p>
<p>4 – As respostas são claras e fáceis de serem escolhidas? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p>
<p>5 – Você gostaria de alterar algum item? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p>Se SIM, cite o(s) item(ns): _____</p>
<p>6 – Teve algum item que você não quis responder? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p>Se SIM, cite o(s) item(ns): _____</p>
<p>7 – Você tem alguma sugestão para modificar o instrumento? Qual?</p>
<p>8 – Você tem alguma crítica? Qual?</p>

APÊNDICE E - Termo de consentimento livre e esclarecido para a versão final

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS
ACADÊMICOS PARTICIPANTES DA APLICAÇÃO DA VERSÃO FINAL DA
ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL DO LERNSTRATEGIEN IM
MATHEMATIKHALTIGEN STUDIUM**

Título da pesquisa: Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas do Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium para universitários brasileiros.

Pesquisadores:

1. Luiz Alberto Pilatti – lapilatti@utfpr.edu.br.
2. Michel Teston Semensato – michelsemensato@utfpr.edu.br.

Local de realização da pesquisa:

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Endereço:

Telefone:

Você enquanto acadêmico da UTFPR, está sendo convidado a participar da pesquisa Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas do Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium para universitários brasileiros, que faz parte do curso de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da UTFPR, Câmpus Ponta Grossa realizada pelo aluno de doutorado Michel Teston Semensato sob orientação do Professor Dr. Luiz Alberto Pilatti.

O objetivo da pesquisa é realizar a adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas do Lernstrategien im Mathematikhaltigen Studium para universitários brasileiros. Sua participação é fundamental e consiste em responder ao questionário traduzido e adaptado para universitários brasileiros. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer prejuízo à sua pessoa. Nossa pesquisa é de baixo risco pessoal, uma vez que os instrumentos para realização da pesquisa são corriqueiros da interação de aprendizagem do acadêmico na prática do ensino. Porém em caso de algum desconforto, constrangimento ou mal estar durante a realização da pesquisa, você pode desistir a qualquer momento. Comunicamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Informamos que você não pagará nem será remunerado por sua participação.

Os benefícios desta pesquisa serão indiretos. Sua participação contribuirá para o aprimoramento do ensino e da pesquisa na área de ensino de matemática no ensino superior, fornecendo informações valiosas para a adaptação de um instrumento de medição das estratégias de aprendizagem da matemática nesse contexto. Essas contribuições podem ajudar a reduzir as taxas de evasão e reprovação em disciplinas de matemática no ensino superior.

Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode nos contatar através dos contatos dos pesquisadores fornecidos acima.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse :

() quero receber os resultados da pesquisa (email para envio : _____)

() não quero receber os resultados da pesquisa

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR).

Endereço: Av. Brasil, 4232, Bloco C, sala do CEP. Parque Independência CEP 85884-000, Medianeira - PR, **Telefone:** (45) 32648056, **E-mail:** coep-md@utfpr.edu.br

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, e indenização relacionados a este estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome Completo:

RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/___ Telefone: _____

Endereço:

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____ Data: ___/___/___

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome completo: Luiz Alberto Pilatti

Data:

Assinatura: _____

Nome completo: Michel Teston Semensato

Data:

Assinatura: _____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Michel Teston Semensato, via e-mail: michelsemensato@utfpr.edu.br.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado:

Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

Endereço: Av. Brasil, 4232, Bloco C, sala do CEP. Parque Independência CEP 85884-000, Medianeira - PR, **Telefone:** (45) 32648056, **E-mail:** coep-md@utfpr.edu.br

**APÊNDICE F - Versão Final da “Escala de Estratégias de Aprendizagem da
Matemática Universitária (EEAMU)”**

Escala de Estratégias de Aprendizagem da Matemática Universitária

Nome: _____ sexo: () M () F

Data de nascimento: _____

Curso: _____ Período _____

Por favor, indique como você avalia as seguintes afirmações em relação à sua aprendizagem nas disciplinas de matemática.

Para cada item, escolha apenas uma das opções: (1) nunca, (2) raramente, (3) ocasionalmente, (4) frequentemente, (5) muito frequentemente, (6) sempre.

Nº	Item	(1) Nunca	(2) Raramente	(3) Ocasionalmente	(4) Frequentemente	(5) Muito frequentemente	(6) Sempre
1	<i>Eu tento relacionar novos termos e conceitos com termos e conceitos que eu já conheço.</i>						
2	<i>Eu procuro exemplos adequados para entender as definições.</i>						
3	<i>Eu tento entender as demonstrações das proposições/teoremas.</i>						
4	<i>Eu memorizo bem as regras matemáticas para nunca esquecê-las.</i>						
5	<i>Eu reflito/imagino como posso utilizar, na prática, o conteúdo novo, que acabei de aprender.</i>						
6	<i>Eu aprendo os procedimentos de cálculo repetindo o processo várias vezes.</i>						
7	<i>Eu verifico afirmações/proposições/teoremas por meio de exemplos.</i>						
8	<i>Eu tento simplificar os conteúdos difíceis.</i>						
9	<i>Eu não desisto de entender o conteúdo, mesmo que ele seja muito difícil ou complicado.</i>						

		(1) Nunca	(2) Raramente	(3) Ocasionalmente	(4) Frequentemente	(5) Muito frequentemente	(6) Sempre
10	<i>Antes de resolver um problema/exercício, tento me lembrar de todas as regras importantes.</i>						
11	<i>Eu penso constantemente nos problemas/exercícios, mesmo quando não tenho progresso em resolvê-los.</i>						
12	<i>Em pensamento, eu tento ligar o que estou aprendendo com o que já sei.</i>						
13	<i>Peço ajuda para outros estudantes quando eu tenho problemas na compreensão do conteúdo ou na resolução de algum problema/exercício.</i>						
14	<i>Nas demonstrações, eu tento entender a lógica dos argumentos passo a passo.</i>						
15	<i>Eu pratico repetidamente os procedimentos de cálculo para os fazer de maneira automática.</i>						
16	<i>Eu procuro exemplos de aplicação para entender as fórmulas.</i>						
17	<i>Quando um problema/exercício é difícil, eu desisto sem gastar muito tempo tentando resolvê-lo.</i>						
18	<i>Ao aprender um novo conteúdo eu reflito/imagino o que ele significa no mundo real.</i>						
19	<i>Para poder lembrar melhor do conteúdo, eu o reduzo ao essencial para mim.</i>						
20	<i>Para não esquecer conteúdos importantes, eu os reviso diversas vezes.</i>						
21	<i>Eu crio exemplos para tentar entender as afirmações de proposições/teoremas.</i>						
22	<i>Mesmo quando estou frustrado, por não entender o conteúdo, eu continuo estudando.</i>						

		(1) Nunca	(2) Raramente	(3) Ocasionalmente	(4) Frequentemente	(5) Muito frequentemente	(6) Sempre
23	<i>Procuo resolver, e de forma correta, todos os problemas/exercícios propostos.</i>						
24	<i>Quando encontro uma solução para um problema/exercício, a discuto com outros estudantes.</i>						
25	<i>Eu tento relacionar os novos conteúdos com assuntos já conhecidos.</i>						
26	<i>Quando me deparo com um conteúdo complicado, eu tento fragmentá-lo em partes mais simples para entendê-lo.</i>						
27	<i>Eu tento entender os procedimentos de demonstrações para ser capaz de utilizá-los em outras tarefas.</i>						
28	<i>Eu faço repetidamente os procedimentos de cálculo para aprender a ter rotina de estudo.</i>						
29	<i>Se eu não conseguir resolver um problema/exercício em um dia, eu tento de novo no próximo dia.</i>						
30	<i>Eu reflito/imagino se o novo conteúdo tem alguma aplicação/significado no meu cotidiano.</i>						
31	<i>Eu memorizo os conteúdos através de várias repetições.</i>						
32	<i>Mesmo que eu não esteja progredindo no aprendizado, eu continuo tentando até conseguir.</i>						
33	<i>Eu tento entender como o novo conteúdo se relaciona com o que aprendi anteriormente.</i>						
34	<i>Eu me reúno com outros estudantes para desenvolver ideias de soluções em conjunto para os problemas/exercícios.</i>						

ANEXO A - Autorização para a tradução e adaptação do LimSt

Permission to adapt LimSt to the Brazilian context Caixa de entrada x**Michel Teston Semensato** <michelsemensato@gmail.com>

dom., 17 de out. de 2021, 10:52



para liebendoerfer

Hello, I hope you are well!

My name is Michel and I am a Brazilian researcher at the Federal Technological University of Parana. I am currently doing my PhD and I am researching the learning difficulties in mathematical subjects of the students of our university's courses. I am currently doing research on self regulated of learning and I am creating an instrument to measure learning strategies in the specific context of higher education mathematics, more specifically in engineering courses. Through a systematic review I found your paper "LimSt - Ein Fragebogen zur Erhebung von Lernstrategien im mathematikhaltigen Studium".

I found your instrument interesting and would like to request permission to translate and adapt some items of LimSt for Brazilian academics. My idea is to use some items of this instrument and create new items more specific to the engineering context, mainly related to the disciplines of Calculus and Linear Algebra.

Thank you for your attention.

Have a nice day.

**Michael Liebendörfer** <michael.liebendoerfer@math.upb.de>

seg., 18 de out. de 2021, 04:57



para mim

Desativar para: inglês x

Hello Michel,

I am very glad you found our work. Yes, you may use whatever you find helpful for your work. Attached you will find a recent conferenc paper on the use of learning strategies in engineering mathematics. Maybe this could help you to decide which items you would like to chose.

In addition, I copied you the english translation of the items below. These items have not been tested. The list is meant to illustrate our items for a submitted journal version of that conference paper.

If you have any questions, please let me know.

All the best

Michael

ANEXO B - Autorizações das direções gerais para a coleta de dados



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
Campus Guarapuava



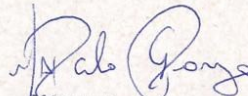
AUTORIZAÇÃO PARA A PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

Eu, Marcelo Henrique Granza, Diretor-geral da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus Guarapuava, RG nº [REDACTED] AUTORIZO Michel Teston Semensato, RG nº [REDACTED] professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Campus Guarapuava e doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR Campus Ponta Grossa, a realizar coleta de dados com os acadêmicos dos cursos de engenharia, para a realização da pesquisa “Escala de Estratégias de Aprendizagem da Matemática Universitária: Tradução e Adaptação Transcultural do Learning Strategies in Mathematical Studies para Universitários Brasileiros”. A pesquisa tem como objetivo traduzir, adaptar e validar o Learning Strategies in Mathematical Studies (LimSt) para universitários brasileiros e faz parte da tese de doutorado do Prof. Michel Teston Semensato (UTFPR), orientada pelo Prof. Dr. Luiz Alberto Pilatti (UTFPR).

O pesquisador acima qualificado se compromete a:

1. Iniciar a coleta de dados somente após o projeto de pesquisa ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.
2. Respeitar as diretrizes éticas de pesquisas envolvendo seres humanos, conforme Resolução CNS Nº 466/2012.
3. Assegurar a privacidade das pessoas e o acesso à informação, obedecendo as disposições legais estabelecidas na Constituição Federal Brasileira, artigo 5º, incisos X e XIV.
4. Fornecer um relatório individualizado e coletivo dos resultados aos que participarem do estudo.

Guarapuava, 29 de julho de 2022


Marcelo Henrique Granza
Diretor-Geral
UTFPR - Campus Guarapuava



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
Campus Ponta Grossa



AUTORIZAÇÃO PARA A PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

Eu, Abel Dionizio Azeredo, Diretor Geral do Campus Ponta Grossa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, RG nº [REDAZIDO], AUTORIZO Michel TestonSemensato, RG nº [REDAZIDO] professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus Guarapuava e doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR campus Ponta Grossa a realizar coleta de dados com os acadêmicos dos cursos de engenharia, para a realização da pesquisa “Escala de Estratégias de Aprendizagem da Matemática Universitária: Tradução e Adaptação Transcultural do Learning Strategies in MathematicalStudies para Universitários Brasileiros”. A pesquisa tem como objetivo traduzir, adaptar e validar o Learning Strategies in MathematicalStudies (LimSt) para universitários brasileiros e faz parte da tese de doutorado do Prof. Michel TestonSemensato (UTFPR), orientada pelo Prof. Dr. Luiz Alberto Pilatti (UTFPR).

O pesquisador acima qualificado se compromete a:

1. Iniciar a coleta de dados somente após o projeto de pesquisa ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.
2. Respeitar as diretrizes éticas de pesquisas envolvendo seres humanos, conforme Resolução CNS Nº 466/2012.
3. Assegurar a privacidade das pessoas e o acesso à informação, obedecendo as disposições legais estabelecidas na Constituição Federal Brasileira, artigo 5º, incisos X e XIV.
4. Fornecer um relatório individualizado e coletivo dos resultados aos que participarem do estudo.

Ponta Grossa, 02 de agosto de 2022

**ABEL
DIONIZIO
AZEREDO**

Assinado de forma
digital por ABEL
DIONIZIO AZEREDO
Dados: 2022.08.04
08:20:09 -03'00'

Abel Dionizio Azeredo
Diretor Geral do Campus Ponta Grossa da UTFPR



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
 Campus Guarapuava




AUTORIZAÇÃO PARA A PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

Eu, Sidney Alves Lourenço, Professor do Magistério Superior, RG nº [REDACTED] AUTORIZO Michel Teston Semensato, RG nº [REDACTED] professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus Guarapuava e doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR campus Ponta Grossa a realizar coleta de dados com os acadêmicos dos cursos de engenharia, para a realização da pesquisa “Escala de Estratégias de Aprendizagem da Matemática Universitária: Tradução e Adaptação Transcultural do Learning Strategies in Mathematical Studies para Universitários Brasileiros”. A pesquisa tem como objetivo traduzir, adaptar e validar o Learning Strategies in Mathematical Studies (LimSt) para universitários brasileiros e faz parte da tese de doutorado do Prof. Michel Teston Semensato (UTFPR), orientada pelo Prof. Dr. Luiz Alberto Pilatti (UTFPR).

O pesquisador acima qualificado se compromete a:

1. Iniciar a coleta de dados somente após o projeto de pesquisa ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.
2. Respeitar as diretrizes éticas de pesquisas envolvendo seres humanos, conforme Resolução CNS Nº 466/2012.
3. Assegurar a privacidade das pessoas e o acesso à informação, obedecendo as disposições legais estabelecidas na Constituição Federal Brasileira, artigo 5º, incisos X e XIV.
4. Fornecer um relatório individualizado e coletivo dos resultados aos que participarem do estudo.


 Prof. Dr. Sidney Alves Lourenço
 Diretor-Geral
 UTFPR - Câmpus Londrina
 Londrina, 01 de novembro de 2022.