

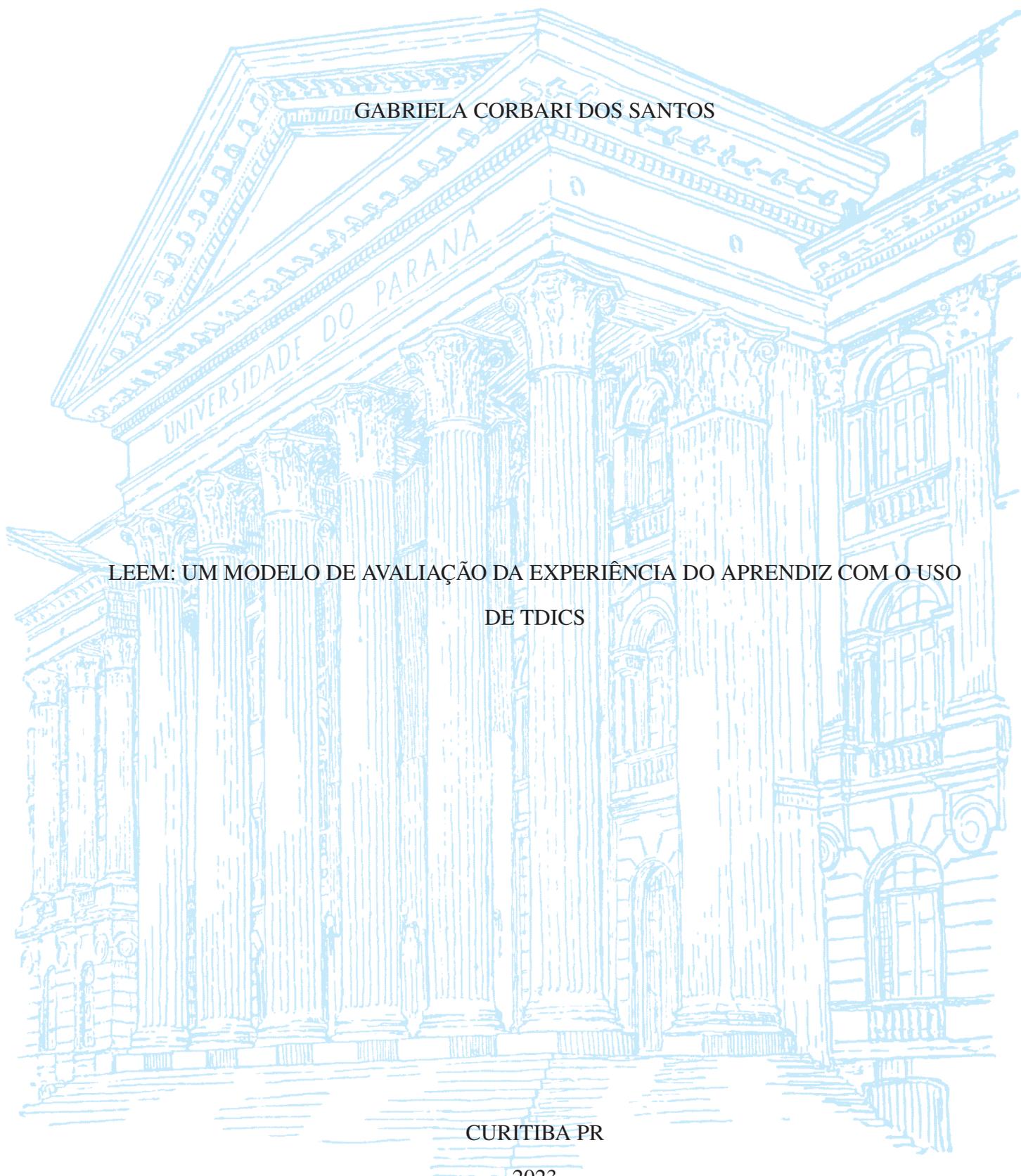
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GABRIELA CORBARI DOS SANTOS

LEEM: UM MODELO DE AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO APRENDIZ COM O USO  
DE TDICS

CURITIBA PR

2023



GABRIELA CORBARI DOS SANTOS

LEEM: UM MODELO DE AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO APRENDIZ COM O USO  
DE TDICS

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Informática no Programa de Pós-Graduação em Informática, Setor de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Paraná.

Área de concentração: *Ciência da Computação*.

Orientadora: Profa. Dra. Natasha Malveira Costa Valentim.

Coorientador: Prof. Me. Deivid Eive dos S. Silva.

CURITIBA PR

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Santos, Gabriela Corbari dos

LEEM: um modelo de avaliação da experiência do aprendiz com o uso de TDICS / Gabriela Corbari dos Santos. – Curitiba, 2023.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Informática.

Orientador: Natasha Malveira Costa Valentim

Coorientador: Deivid Eive dos S. Silva

1. Tecnologia da informação. 2. Interação humano-máquina. 3. Avaliação da aprendizagem. I. Universidade Federal do Paraná. II. Programa de Pós-Graduação em Informática. III. Valentim, Natasha Malveira Costa. IV Silva, Deivid Eive dos S.. V. Título.

Bibliotecário: Leticia Priscila Azevedo de Sousa CRB-9/2029



## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação INFORMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **GABRIELA CORBARI DOS SANTOS** intitulada: **LEEM: Um modelo de avaliação da Experiência do Aprendiz com o uso de TDICs**, sob orientação da Profa. Dra. NATASHA MALVEIRA COSTA VALENTIM, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 17 de Novembro de 2023.

Assinatura Eletrônica

21/11/2023 15:56:26.0

**NATASHA MALVEIRA COSTA VALENTIM**

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

12/12/2023 10:50:24.0

**ADRIANA LOPES DAMIAN**

Avaliador Externo (INSTITUTO ELDORADO - UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO AMAZONAS)

Assinatura Eletrônica

21/11/2023 15:26:42.0

**RACHEL CARLOS DUQUE REIS**

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

21/11/2023 17:37:57.0

**DEIVID EIVE DOS SANTOS SILVA**

Coorientador(a) (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

*Dedico a Deus por me dar sonhos e todas as condições necessárias para realizá-los e aos meus pais que me apoiam na minha jornada de ser uma pesquisada.*

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por ter proporcionado essa vivência única e especial. Por ter saúde e determinação em não desanimar no percurso. E também, pela vida e por todos os obstáculos superados.

Agradecer aos amigos e familiares, por todo apoio e ajuda que muito somaram para a realização deste trabalho. Aos meus pais e irmãs, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência. Aos amigos, que estiveram ao meu lado, pela amizade e pelo apoio ao longo do percurso.

A minha orientadora professora Dra. Natasha Valentim que me orientou com tanta dedicação e empenho. Gostaria de agradecer por todos os ensinamentos e correções que permitem a cada dia melhorar meu desempenho. Ao meu coorientador Me. Deivid Eive por ter aceito esse desafio e por sempre acreditar e depositar sua confiança em mim. Obrigada por toda a dedicação, que o fez, por muitas vezes, deixarem de lado seus momentos de descanso para me ajudar e me orientar. Sem as orientações, apoios, correções e confiança, nada disso seria possível. Agradeço imensamente pela oportunidade de trabalhar com vocês e por me ajudar a realizar este sonho.

Ao laboratório IHC o qual faço parte, especialmente ao meu grupo de pesquisa pela cooperação e compartilhamento de conhecimento durante as nossas reuniões mediadas pela professora Natasha Valentim.

Às professoras, Dra. Adriana Damian e Dra. Rachel Reis por aceitarem participar da minha banca. Eu me sinto muitíssima lisonjeada.

À UFPR, ao Dinf e ao CNPQ por todo apoio financeiro.

E a todos aqueles que contribuíram de alguma forma, muitíssimo obrigada.

## RESUMO

A *Learner eXperience* (LX) pode ser definida como percepções e desempenhos dos aprendizes interagindo com ambientes de aprendizagem, produtos educacionais e recursos. A LX com Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs) pode ser projetada, aprimorada e avaliada por meio de diferentes elementos. Os elementos de LX dizem respeito aos componentes que norteiam o processo de avaliação de LX, permitindo verificar várias características da experiência, incluindo sentimentos e emoções na aprendizagem. Assim, sentiu-se a necessidade de investigar os aspectos da experiência dos aprendizes no uso de TDICs e quais são os impactos em sua aprendizagem. Por intermédio da literatura, percebeu-se que há diferentes formas de avaliar a LX e diferentes elementos de LX. A consideração de vários elementos de LX pode contribuir para a melhoria da experiência do aprendiz no uso de TDICs. Assim, a metodologia utilizada neste trabalho é a *Design Science Research* (DSR). A metodologia DSR foi selecionada por permitir a realização de pesquisas científicas atreladas ao desenvolvimento de artefatos inovadores. Nesta pesquisa de mestrado foi construído um corpo de conhecimento por meio do Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), em que foi investigado iniciativas que avaliam a LX e que apoiem o processo de aprendizagem dos aprendizes com o uso de TDICs. A partir das lacunas identificadas no MSL, foi proposto um modelo de avaliação com diferentes formas de avaliação que possibilita integrar a maioria dos elementos de LX. O modelo de avaliação de LX (LEEM - *Learner Experience Evaluation Model*) é composto por três etapas, sendo: pré-avaliação, durante a avaliação (professor e estudante) e pós-avaliação com o propósito de possibilitar acompanhamento contínuo e registro do progresso das experiências de aprendizagem dos aprendizes. Para o LEEM foi desenvolvido *checklists* e um conjunto de perguntas para cada etapa, em que busca-se tornar o aprendiz protagonista de sua aprendizagem por meio de autoavaliações. O LEEM é um modelo de avaliação que pode ser aplicado em diferentes níveis de ensino, com diferentes TDICs e em diferentes disciplinas. Realizou-se dois estudos, sendo um estudo de viabilidade e um estudo de caso. O primeiro estudo foi realizado com professores de diferentes níveis de ensino para avaliar o LEEM e criar um corpo de conhecimento acerca deste modelo. E, o segundo estudo foi realizado com uma professora e uma turma de aprendizes para avaliar a LX em um contexto real, permitindo evoluir e melhorar o modelo LEEM. Por meio desta pesquisa, espera-se que o LEEM permita ao professor identificar o perfil dos aprendizes (*checklist* pré-avaliação) e as experiências vivenciadas por eles (*checklist* pós-avaliação). Além disso, foi possível comparar a avaliação do professor com a autoavaliação do aprendiz por intermédio dos *checklists* utilizados na avaliação durante as atividades educacionais usando TDICs. Em suma, espera-se que o LEEM auxilie os professores a repensarem suas estratégias de ensino quando notarem que os aprendizes relataram dificuldades com os recursos adotados. Espera-se também que os professores observem se os aprendizes se mantiveram motivados na atividade educacional e o que poderia ser melhorado.

Palavras-chave: Learner eXperience. Avaliação de LX. Elementos de LX.

## ABSTRACT

Learner eXperience (LX) can be defined as the perceptions and performance of students interacting with learning environments, educational products, and resources. LX with Digital Information and Communication Technologies (DICTs) can be designed, improved, and evaluated through its elements. The LX elements refer to the components that guide the LX evaluation process, allowing the verification of various characteristics of the experience, including feelings and emotions in learning. Therefore, there was a need to investigate aspects of the learners' experience in using DICTs and what the impacts are on their learning. Through the literature, it was noticed that there are different ways of evaluating LX and different elements of LX. The consideration of several elements of the LX can contribute to the improvement of the experience in the use of DICTs. Thus, the methodology used in this work is Design Science Research (DSR). The DSR methodology was selected because it allows scientific research to be carried out linked to the development of innovative artifacts. In this master's research, a body of knowledge was built through the Systematic Mapping Study (SMS), in which initiatives that evaluate the LX and that support the students' learning process using DICTs were investigated. Based on the gaps identified in the SMS, an evaluation model was proposed with different forms of evaluation that make it possible to integrate most of the elements of the LX. The Learner Experience Evaluation Model (LEEM) is composed of three stages, namely: pre-evaluation, during evaluation (teacher and student), and post-evaluation to enable continuous monitoring and recording of the progress of students' experiences. For LEEM, checklists and a set of questions were developed for each stage, which seeks to make the learner the protagonist of their learning through self-assessments. LEEM is an assessment model that can be applied at different levels of education, with different DICTs, and in different subjects. Two studies were carried out, one being a feasibility study and one case study. The first study was carried out with teachers from different education levels to evaluate LEEM and create a body of knowledge about this model. And, the second study was carried out with a teacher and a class of apprentices to evaluate LX in a real context, allowing the LEEM model to evolve and improve. Through this research, it is expected that LEEM will allow the teacher to identify the profile of learners (checklist pre-assessment) and the experiences they have (checklist post-assessment). Furthermore, it was possible to compare the teacher's assessment with the learner's self-assessment through the checklists used in the assessment during educational activities using DICTs. In short, LEEM is expected to help teachers rethink their teaching strategies when they notice that learners report difficulties with the resources adopted. Teachers are also expected to observe whether learners remained motivated in the educational activity and what could be improved.

Keywords: Learner Experience. LX evaluation. LX elements.

## LISTA DE FIGURAS

1.1	Visão Geral da Metodologia. . . . .	19
3.1	Ano de Publicações dos artigos Selecionados no MSL. . . . .	30
3.2	Distribuição dos artigos por Conferências. . . . .	31
3.3	Distribuição dos artigos por <i>Journal</i> .. . . .	31
3.4	Contribuição para avaliar a LX.. . . .	32
3.5	Cenários avaliados na LX. . . . .	33
3.6	Recursos tecnológicos avaliados na LX. . . . .	33
3.7	Aplicações utilizadas nos recursos tecnológicos avaliados na LX.. . . . .	34
3.8	Tecnologias emergentes avaliados na LX. . . . .	35
3.9	Metodologias ativas avaliados na LX. . . . .	35
3.10	Elementos avaliados na LX. . . . .	36
3.11	Como os elementos foram avaliados na LX. . . . .	37
3.12	Tipos de estudos realizadas nas iniciativas de LX. . . . .	38
3.13	Análise dos estudos realizadas nas iniciativas de LX. . . . .	39
3.14	Público-alvo avaliado na LX. . . . .	39
4.1	<i>Learner Experience Evaluation Model (LEEM)</i> .. . . .	42
4.2	Processo de construção do LEEM. . . . .	43
4.3	Parte do <i>checklist</i> da pré-avaliação.. . . .	44
4.4	Parte do <i>checklist</i> da avaliação durante (Aprendiz). . . . .	46
4.5	Parte do <i>checklist</i> da avaliação durante (Professor). . . . .	47
4.6	Passo a passo da aplicação do LEEM - Professor. . . . .	50
4.7	Continuação do passo a passo da aplicação do LEEM - Professor.. . . .	51
5.1	Nível(eis) de ensino dos docentes. . . . .	53
5.2	Tipo de instituição onde os docentes atuam. . . . .	53
5.3	Tempo o docente utiliza as TDICs para o ensino e aprendizagem.. . . . .	54
5.4	TDICs que o docente costuma utilizar. . . . .	55
5.5	Facilidade de Uso do LEEM. . . . .	57
5.6	Utilidade Percebida do LEEM. . . . .	57
5.7	Intenção de Uso Futuro do LEEM. . . . .	58
6.1	Passo a passo da execução do estudo.. . . . .	69
6.2	Dados do <i>checklists</i> da pré-avaliação do LEEM. . . . .	71

6.3	Dados do <i>checklists</i> da avaliação durante (estudante) referente à escala SAM do LEEM. . . . .	72
6.4	Dados do <i>checklists</i> da avaliação durante (estudante) referente à escala <i>Likert</i> do LEEM. . . . .	73
6.5	Facilidade de uso do LEEM. . . . .	78
6.6	Utilidade de uso do LEEM. . . . .	78
6.7	Intenção de uso do LEEM. . . . .	79

## LISTA DE QUADROS

2.1	Elementos de LX . . . . .	23
3.1	Objetivo do MSL no padrão GQM . . . . .	26
3.2	Subquestões de pesquisa . . . . .	27
3.3	Termos utilizados na pesquisa . . . . .	27
3.4	Bibliotecas digitais utilizadas . . . . .	28
3.5	Total de artigos selecionados no 1º e 2º filtro . . . . .	29
3.6	Referências das iniciativas . . . . .	29
4.1	Pares de palavras do <i>checklist</i> Pré-Avaliação . . . . .	45
4.2	Perguntas do <i>checklist</i> Pós-Avaliação . . . . .	48

## LISTA DE ACRÔNIMOS

ABZ	<i>Journal ABZ - Informatics in Education</i>
CE	Critérios de Exclusão
CHI	<i>Conference on Human Factors in Computing Systems</i>
CI	Critérios de Inclusão
CLEA	<i>Journal Castledown - Language Education &amp; Assessment</i>
DATA	<i>International Conference on Data Science, E-learning and Information Systems</i>
DINF	Departamento de Informática
DSR	<i>Design Science Research</i>
EJBEET	<i>e-Journal of Business Education &amp; Scholarship of Teaching</i>
F	Indicador Facilidade de Uso
Feniks	Ferramenta de modelagem
GQM	<i>Goal-Question Metric</i>
GT	<i>Grounded Theory</i>
I	Indicador de Intenção de Uso Futuro
ICIET	<i>International Conference on Information and Education Technology</i>
ICMI	<i>ACM on International conference on multimodal interaction</i>
IHC	Interação Humano-Computador
IRRODL	<i>International Review of Research in Open and Distributed Learning</i>
JUTLP	<i>Journal of University Teaching and Learning Practice</i>
KM&EL	<i>Knowledge Management &amp; E-Learning: An International Journal</i>
LAK	<i>Conference on Learning Analytics and Knowledge Leuven Belgium</i>
LEEM	<i>Learner Experience Evaluation Model</i>
LX	<i>Learner eXperience</i>
MDPI	<i>Journal MDPI- education sciences</i>
MJA	Mapa da Jornada do Aprendiz
MODELS	<i>International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems</i>
MOOCs	<i>Massive Open Online Course</i>
MSL	Mapeamento Sistemático da Literatura
OEOL	<i>Student-Produced Videos Can Enhance Engagement and Learning in the Online Environment Online Learning Journal</i>
OPRA	<i>International Council for Open and Distance Education (ICDE) Open Praxis</i>
P	Participante

PBLHE	<i>Journal Problem Based Learning in Higher Education</i>
PIPOC	Population, Intervention, Comparison, Outcome e Context
PPGINF	Programa de Pós-Graduação em Informática
PWA	Aplicativo <i>Web</i>
SAM	<i>Self-Assessment Manikin</i>
SBIE	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
SBSI	Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação
SQ	Subquestão
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDICs	Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação
TEJE	<i>The Electronic Journal of e-Learning</i>
U	Indicador Utilidade Percebida
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UI	Interface de usuário
UX	<i>eXperiência do Usuário</i>
v	Versões

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
1.1	MOTIVAÇÃO	16
1.2	PROBLEMA	17
1.3	OBJETIVOS	18
1.3.1	Objetivos específicos	18
1.4	METODOLOGIA	18
1.5	ORGANIZAÇÃO	19
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>21</b>
2.1	FORMAS DE AVALIAR A LX	21
2.2	ELEMENTOS DE AVALIAÇÃO DE LX	22
<b>3</b>	<b>MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA (MSL)</b>	<b>26</b>
3.1	QUESTÃO DE PESQUISA	26
3.2	ESTRATÉGIA DE PESQUISA	26
3.3	CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS	26
3.4	PROCESSO DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS	28
3.5	QUANTITATIVO DOS ARTIGOS SELECIONADOS NO MSL	29
3.6	ANO DE PUBLICAÇÃO	30
3.7	LOCAIS DE PUBLICAÇÃO	30
3.8	CONTRIBUIÇÃO PARA AVALIAR A LX (SQ1)	31
3.9	CENÁRIOS AVALIADOS NA LX (SQ2)	32
3.10	RECURSOS TECNOLÓGICOS E APLICAÇÕES AVALIADOS NA LX (SQ3 E SQ3.1)	32
3.11	TECNOLOGIAS EMERGENTES AVALIADAS NA LX (SQ4)	34
3.12	METODOLOGIAS ATIVAS AVALIADAS NA LX (SQ5)	35
3.13	ELEMENTOS AVALIADOS NA LX (SQ6)	36
3.14	COMO OS ELEMENTOS FORAM AVALIADOS NA LX (SQ7)	37
3.15	TIPOS DE ESTUDOS E ANÁLISES (SQ8 E SQ9)	38
3.16	PÚBLICO-ALVO AVALIADO NA LX (SQ10)	38
3.17	AMEAÇAS À VALIDADE DO MSL	40
3.18	DISCUSSÕES GERAIS E CONTRIBUIÇÃO DO MSL	40
3.19	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
<b>4</b>	<b>LEARNER EXPERIENCE EVALUATION MODEL (LEEM)</b>	<b>42</b>
4.1	PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO LEEM	42
4.2	PRÉ-AVALIAÇÃO	43

4.3	AVALIAÇÃO DURANTE . . . . .	44
4.4	PÓS-AVALIAÇÃO . . . . .	46
4.5	INSTRUÇÕES E EXEMPLO DE USO . . . . .	47
4.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .	49
<b>5</b>	<b>ESTUDO DE VIABILIDADE . . . . .</b>	<b>52</b>
5.1	POPULAÇÃO E AMOSTRA. . . . .	52
5.2	INSTRUMENTOS . . . . .	54
5.3	PREPARAÇÃO E EXECUÇÃO . . . . .	55
5.4	ANÁLISE QUANTITATIVA. . . . .	56
5.5	ANÁLISE QUALITATIVA E MELHORIAS . . . . .	58
5.5.1	Dificuldades de entendimento. . . . .	59
5.5.2	Percepção dos professores sobre possíveis dúvidas que os estudantes poderiam ter	59
5.5.3	Pontos negativos . . . . .	60
5.5.4	Redundância de itens . . . . .	61
5.5.5	Pontos positivos . . . . .	61
5.5.6	Apontamentos para o Uso Futuro. . . . .	61
5.5.7	Sugestões de melhorias gerais para o LEEM . . . . .	62
5.5.8	Sugestão de melhorias nos itens da pré-avaliação . . . . .	62
5.5.9	Sugestão de melhorias nos itens da avaliação durante (estudante) . . . . .	63
5.5.10	Sugestão de melhorias nos itens da avaliação durante (professor) . . . . .	63
5.5.11	Sugestão de melhorias nos itens da pós-avaliação . . . . .	64
5.5.12	Sugestão de melhorias nos elementos de LX. . . . .	64
5.6	LIMITAÇÕES DO ESTUDO DE VIABILIDADE. . . . .	65
5.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .	65
<b>6</b>	<b>ESTUDO DE CASO . . . . .</b>	<b>67</b>
6.1	POPULAÇÃO E AMOSTRA. . . . .	67
6.2	CONTEXTO . . . . .	67
6.3	INSTRUMENTOS . . . . .	68
6.4	PREPARAÇÃO E EXECUÇÃO DA AVALIAÇÃO . . . . .	68
6.5	CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES . . . . .	69
6.6	ANÁLISE DA LX OBTIDA COM O LEEM. . . . .	70
6.6.1	<i>Checklist</i> de pré-avaliação . . . . .	70
6.6.2	<i>Checklists</i> de avaliação durante (estudante e professor) . . . . .	71
6.6.3	Questões da pós-avaliação . . . . .	73
6.7	ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DO LEEM. . . . .	77
6.7.1	Análise da Aceitação do LEEM obtidas com o TAM 3 . . . . .	77
6.7.2	Análise Qualitativa . . . . .	79

6.8	DISCUSSÕES . . . . .	81
6.9	CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .	82
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS . . . . .</b>	<b>84</b>
7.1	CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA . . . . .	84
7.2	LIMITAÇÕES DA PESQUISA . . . . .	85
7.3	PERSPECTIVAS FUTURAS . . . . .	86
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>88</b>
	<b>APÊNDICE A – PRÉ-AVALIAÇÃO . . . . .</b>	<b>93</b>
	<b>APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DURANTE (ESTUDANTE) . . . . .</b>	<b>96</b>
	<b>APÊNDICE C – AVALIAÇÃO DURANTE (PROFESSOR) . . . . .</b>	<b>103</b>
	<b>APÊNDICE D – PÓS-AVALIAÇÃO . . . . .</b>	<b>107</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A sociedade está repleta de Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs) que estão sendo inseridas gradativamente na vida do ser humano para facilitar e auxiliar em suas atividades diárias. O ambiente escolar não poderia ausentar-se desta realidade. Melo et al. (2017) afirmaram que as TDICs podem proporcionar desde um ambiente de interação e colaboração entre os estudantes à experiências com atividades interativas em que o estudante explora conceitos disciplinares como os da Matemática.

Os professores buscam incluir as TDICs no processo de aprendizagem a fim de preparar os estudantes com diferentes fontes de informação para o mundo contemporâneo. Por meio disso, os novos tempos em educação exigirão professores preparados para novas ideias e para criação de conhecimento, de forma a ser transformadores. Com o apoio das TDICs em suas aulas, a possibilidade de traçar metas e atingir marcos educacionais torna-se cada vez mais realista (Galvão, 2016).

O processo de aprendizagem não se estende apenas para a sala de aula e o ambiente acadêmico, como também torna-se parte da vida cotidiana dos estudantes que vivenciam as inovações tecnológicas (da Costa Barreto et al., 2020). Assim, com a familiaridade a respeito das tecnologias, mudanças de práticas e experiências ocorreram. Com isso, não é mais possível pensar no ensino e aprendizagem sem considerar as tecnologias que já estão incorporadas (da Costa Barreto et al., 2020). No estudo de Barbante e Lencastre (2021), por exemplo, os relatos de experiências vão além da simples descrição do uso das TDICs. A problemática apresentada é o acesso a tecnologia e recursos. Porém, como lado positivo, os estudantes manifestaram ter gostado desta nova experiência.

Nesse cenário, o estudante tende a ser o centro da aprendizagem no processo de ensino que será preparado com as TDICs. Com isso, os professores deixarão de lado as atividades repetitivas que, até então, eram desenvolvidas para a aprendizagem. Como exemplo de atividades repetitivas, tem-se as listas de exercícios na área da Matemática (Melo et al., 2017). E assim, serão utilizadas as tecnologias e seus recursos para apoiar as atividades acadêmicas, profissionais e pessoais dos estudantes (Silva et al., 2021). Além disso, as TDICs podem proporcionar experiências significativas aos estudantes durante a aprendizagem em diferentes aspectos. Soloway et al. (1994) afirmam que há a necessidade de apoiar os estudantes nas experiências de aprendizagem em atividades que estão fora do seu alcance, buscando protagonismo no processo de aprendizagem.

Nesse sentido, surge o termo *Learner eXperience* (LX), experiência do aprendiz, sendo um conceito derivado da *eXperiência do Usuário* (*User eXperience* - UX) (Kawano et al., 2019). A ISO 9241-210 define a UX como percepções e respostas do usuário que resultam do uso ou do uso antecipado de um sistema, produto ou serviço (ISO 9241-210, 2019). Por sua vez, a LX conforme Huang et al. (2019) é definida como percepções, respostas e desempenhos dos aprendizes por meio da interação com um ambiente de aprendizagem, produtos educacionais, recursos, dentre outros. Portanto, o termo LX utilizado nesse trabalho, está especificamente relacionado a experiência do aprendiz ao interagir com TDICs. Soloway et al. (1994) apresentam o termo Aprendiz utilizado para se referir à estudantes que estão em constante aprendizado ou à profissionais que se colocam em posição de aprender, se sujeitando a todos os desafios enfrentados ao utilizar as TDICs.

Por exemplo, no estudo de Cumbal et al. (2020), a LX foi focada nas reações dos aprendizes concentrada na incerteza auditiva na prática oral de um segundo idioma. Assim, foi possível observar os padrões comportamentais distintos de incerteza entre os aprendizes e, por

fim, foram feitas melhorias na adaptação na geração de diálogos e na complexidade da linguagem. Allen e Kelleher (2021) exploraram a LX por intermédio do desenvolvimento de sistemas de quebra-cabeça de código adaptativo com base no controle da carga cognitiva dos aprendizes. Por meio do estudo, foi possível recomendar códigos que afetam a carga cognitiva e os resultados de aprendizagem em relação às sequências de quebra-cabeça que é a indicativa de LX bem-sucedida. E também, recomendou-se quais fatores resumem melhor como os aprendizes interagem com quebra-cabeças de código e como esses padrões podem ser usados. Por outro lado, Alyuz et al. (2016) buscaram explorar a LX por meio de um tutor autônomo empático que monitora de perto os aprendizes em tempo real, usando várias fontes de dados para entender seus estados afetivos correspondentes ao envolvimento emocional. Por meio dos resultados do estudo foi possível identificar que a personalização permite melhorar o desempenho dos detectores genéricos de engajamento emocional.

## 1.1 MOTIVAÇÃO

Huang et al. (2019) explicam que a LX com TDICs pode ser projetada, aprimorada e avaliada por meio de diferentes elementos. Os elementos de LX dizem respeito aos componentes que norteiam o processo de avaliação de LX, permitindo verificar várias características da experiência, incluindo sentimentos e emoções na aprendizagem. Desse modo, os elementos de LX podem variar conforme o objetivo da avaliação, o tipo de artefato escolhido e a teoria de aprendizagem adotada. Assim, na literatura, percebeu-se também que há diferentes formas de avaliar a LX. Nesse sentido, Huang et al. (2019) propuseram a avaliação de LX por meio de perguntas abertas para cada um dos cinco elementos apresentados, sendo eles: Usabilidade (Os aprendizes acham a tecnologia fácil de achar?); Adaptabilidade (Os aprendizes acham a tecnologia educacional pessoalmente adaptável?); Confortabilidade (Os aprendizes sentem-se a vontade com a tecnologia educacional?); Desejabilidade (Os aprendizes gostam de envolver-se com a tecnologia educacional?); e Valor (Os aprendizes valorizam a tecnologia educacional?).

Por sua vez, Magyar e Haley (2020) propuseram a avaliação de LX por intermédio de entrevista focando em dois elementos, sendo eles: Usabilidade e Valor. Assim, os aprendizes usaram a ferramenta *Gallery Tool*<sup>1</sup> com o objetivo de descobrir: (a) O que os motivou a usarem a ferramenta?; (b) O que eles mais gostaram?; (c) O que eles menos gostaram?; (d) O que eles pensaram sobre a natureza focada em *feedback* da ferramenta?; (e) Que impacto, se houver, esta ferramenta teve em sua experiência no curso? Assim, a condução das entrevistas ocorreu por um período de duas semanas via *Google Hangouts*. Magyar e Haley (2020) afirmam em seu estudo que se fossem realizar novas entrevistas iriam acrescentar novas perguntas, como por exemplo “Alguma coisa na ferramenta o ajudou a aprender melhor?”.

No estudo de Kawano et al. (2019) foi proposta uma metodologia de *design* de treinamento baseada em *Design Thinking* e LX, a qual permite definir problemas centrados no usuário com empatia por meio do Mapa da Jornada do Aprendiz (MJA). Os dados de experiências dos aprendizes são considerados como valores de LX e são utilizados para avaliar quantitativamente as experiências do aprendiz no MJA. Kawano et al. (2019) propuseram a avaliação de LX por intermédio de um questionário com base em três elementos, sendo Satisfação, Compreensão e Contribuição.

Nygren et al. (2019) propuseram a avaliação de LX por meio de entrevistas, bem como de diários de aprendizagem, *blogs* de sentimentos e observações com base em cinco elementos, sendo Receber, Responder, Valor, Organizar e Internalizar. Esse estudo começou com o desenvolvimento de um modelo de ensino e aprendizagem para o ensino de Matemática usando

<sup>1</sup><https://www.youtube.com/watch?v=Tqn6adgkRnA>

ferramentas de aprendizagem aprimoradas por tecnologia como mecanismo de apoio. Teve como um dos objetivos, a opção de explorar as experiências de aprendizagem afetiva dos participantes, potencializando assim as tecnologias de avaliação utilizadas no estudo. A avaliação de LX por meio de entrevista ocorreu após testes de jogos com 20 aprendizes e responderam perguntas, como “Como as varetas te ajudaram a resolver problemas?”.

Ruiz e Snoeck (2018) propuseram avaliar a LX por meio de um modelo. O modelo de avaliação de treinamento de *Kirkpatrick* adaptado é determinado pelos ambientes de aprendizagem em que o ensino é apoiado por meio de ferramentas didáticas. O modelo reconhece que são necessárias medidas de resultados em vários níveis (Reação, Aprendizagem, Comportamento e Resultados) para refletir adequadamente a complexidade dos programas de treinamento e sua eficácia. Os níveis são considerados a forma de construir e avaliar as evidências. E as evidências permitem avaliar a medida de formação que contribuiu para os resultados e se os resultados correspondem às expectativas. Este modelo também apresenta um guia para perguntas de avaliação e os critérios apropriados para a avaliação (Ruiz e Snoeck, 2018).

Mesmo com o modelo proposto por Ruiz e Snoeck (2018) e demais estudos de avaliação de LX, não se encontrou uma tecnologia que avalie holisticamente a LX. Para esse trabalho, o termo holisticamente refere-se a consideração de diferentes aspectos da experiência de forma integrada (Huang et al., 2019). Assim, busca-se avaliar por intermédio de uma tecnologia a LX em diferentes aspectos conforme prevê Huang et al. (2019). A avaliação de LX é importante de ser realizada, pois por meio dela é possível determinar o que os aprendizes adquiriram de conhecimento, assim como suas experiências nesse processo de aprendizado. Além disso, verifica-se se os aprendizes são capazes de utilizar as TDICs a favor deles durante o processo de aprendizado (Fernandes, 2019).

## 1.2 PROBLEMA

Ao comparar como foi realizada a avaliação de LX e os elementos sugeridos por Huang et al. (2019), Magyar e Haley (2020), Kawano et al. (2019) e Nygren et al. (2019), percebeu-se que diferentes formas e diferentes elementos foram utilizados na avaliação de LX. Portanto, dependendo da tecnologia de avaliação, apenas alguns elementos são considerados. No entanto, Huang et al. (2019), acreditam que é importante verificar a LX de forma mais holística possível, levando em consideração a diversidade dos aprendizes e suas preferências de aprendizagem, para que todos os aspectos das experiências sejam avaliados.

Nygren et al. (2019) citam que apesar dos resultados em seu estudo, há poucos estudos que se referem à aprendizagem afetiva e à aprendizagem aprimorada por tecnologia (Harpstead et al., 2019) (Jraidi et al., 2013) (Nygren et al., 2019) (Donelan e Kear, 2018). Portanto, é importante que o domínio afetivo seja levado em consideração ao projetar uma atividade durante o uso das TDICs (Nygren et al., 2019).

Apesar das importantes contribuições dos trabalhos apresentados na Seção 1.1, não foi identificada uma tecnologia que avalie a LX holisticamente, e também que contemple diferentes elementos de LX e tipos de avaliação. Desta forma, a questão de pesquisa definida foi “Como avaliar a LX considerando o máximo de elementos possíveis e utilizando diferentes tipos de avaliação?”. A consideração de vários elementos de LX pode contribuir para a melhoria da experiência no uso das TDICs. Para Huang et al. (2019), a fusão de tecnologia, pedagogia e espaço educacional podem permitir um melhor engajamento e desempenho dos aprendizes. Por isso, esse trabalho investiga um modelo de avaliação da LX com o uso de TDICs, que contemple essas características. Esse modelo possui como público-alvo educadores que desejam avaliar a LX no uso de TDICs.

Além de que, a tecnologia contribui para a área de Interação Humano-Computador (IHC), pois a tecnologia busca avaliar e melhorar o uso e a interação dos aprendizes com as TDICs. Compreender a LX durante o processo de aprendizagem é fundamental, pois fornece *insights* para educadores sobre a importância de revisar e, se necessário, adaptar as TDICs utilizadas, conforme as necessidades individuais dos aprendizes (Martinelli e Zaina, 2021). Isso também é importante para evitar situações, onde os aprendizes não se sintam à vontade com as TDICs, promovendo uma interação mais efetiva e uma experiência de aprendizagem mais positiva (da Silva e Ziviani, 2018). Além disso, a tecnologia pode auxiliar os educadores a repensarem suas estratégias de ensino e aprendizagem quando notarem que os aprendizes relataram dificuldades com os recursos adotados. Por fim, os educadores também podem observar se os aprendizes se mantiveram motivados no projeto educacional e o que poderia ser melhorado.

### 1.3 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo avaliar e melhorar a experiência do aprendiz no uso de TDICs por meio de um modelo.

#### 1.3.1 Objetivos específicos

1. Construir um corpo de conhecimento sobre tecnologias que avaliam a LX e seus elementos que apoiam o processo de aprendizagem dos aprendizes com o uso de TDICs.
2. Construir um Modelo de Avaliação de LX que contemple três etapas de avaliação, considerando uma pré-avaliação, uma avaliação durante e uma pós-avaliação, que apoie o processo de aprendizagem dos aprendizes com o uso de TDICs.
3. Avaliar e melhorar o Modelo de Avaliação de LX e, por meio de estudos experimentais, apresentando evidências sobre a viabilidade deste Modelo.

### 1.4 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa utilizada é a *Design Science Research* (DSR). A DSR possibilita a realização de pesquisas científicas rigorosas atreladas ao desenvolvimento de artefatos inovadores (Pimentel et al., 2019). Um dos diferenciais da DSR é porque possibilita avaliar se o problema foi resolvido e se as conjecturas teóricas são válidas (Pimentel et al., 2019).

A DSR possui três ciclos de pesquisa e estão inter-relacionados, sendo: Ciclo de Conhecimento, Ciclo de *Design* e Ciclo de Relevância. O Ciclo de Conhecimento condiz com a elaboração de conjecturas teóricas relacionadas ao comportamento humano ou organizacional. O Ciclo de *Design* tem como objetivo projetar uma tecnologia para solucionar um problema real em um determinado contexto (Pimentel et al., 2019). O Ciclo de Relevância relaciona-se ao contexto para o qual o artefato é projetado. No Ciclo de Relevância são identificados os critérios para aceitação dos resultados alcançados com o artefato (Pimentel et al., 2019). A inter-relação entre os ciclos indica que as conjecturas teóricas subsidiam o projeto do artefato, e o uso do artefato, por sua vez, possibilita investigar as conjecturas teóricas (Pimentel et al., 2019).

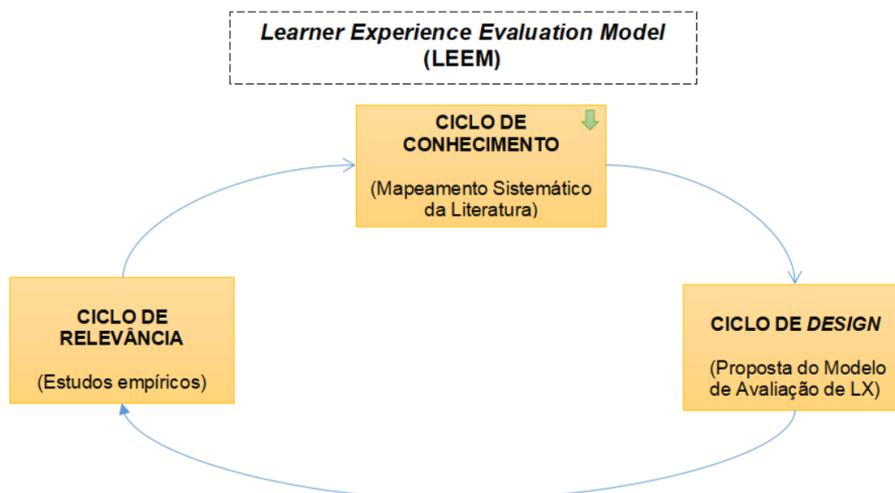
Portanto, para realizar a elaboração das conjecturas teóricas precisa-se de uma fundamentação teórica. Isso pode ser feito por meio de uma revisão de literatura sobre teorias, comportamentos humano, social e organizacional (Pimentel et al., 2019). Assim, para o Ciclo do Conhecimento foi realizado um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) (dos Santos et al., 2022b) baseado nas diretrizes propostas por Kitchenham et al. (2022), que será apresentado no Capítulo 3.

Percebeu-se que diferentes formas e diferentes elementos foram utilizados na avaliação de LX, por meio do MSL (dos Santos et al., 2022b). E, dependendo da tecnologia de avaliação, apenas alguns elementos são considerados. Nesta pesquisa, considera-se que o termo “tecnologia” se refere a *frameworks*, modelos, questionários, métodos, entre outros meios (Santos et al., 2012) utilizados para avaliar um conceito de qualidade, como a LX. Cada tecnologia de avaliação possui diferentes etapas/passos para ser seguido. Huang et al. (2019) afirmam que é importante verificar a LX de uma forma holística para que todos os aspectos das experiências sejam avaliados. Assim, conjectura-se que os diversos elementos de LX promovem diferentes indicadores para avaliar a LX e que os aprendizes podem responder às experiências de aprendizagem por diferentes formas.

Lykke et al. (2015) enfatizaram a importância de proporcionar aos aprendizes um ambiente confortável e que os motive a aprender, apontando assim para o papel das emoções. Assim, a avaliação de LX busca medir a relação dos sentimentos gerados pela aprendizagem e medir a motivação do aprendiz em relação a aprendizagem. A partir disso, conjectura-se que a avaliação de LX poderá auxiliar na melhoria da experiência do aprendiz no uso de TDICs; e também o uso de TDICs poderá promover uma melhor experiência do aprendiz durante o processo de aprendizagem.

No Ciclo de Design, construiu-se o modelo LEEM (*Learner Experience Evaluation Model*), buscando preencher as lacunas de pesquisa identificadas no Ciclo de Conhecimento (MSL). O detalhamento do processo de construção do modelo LEEM poderá ser visto no Capítulo 4. E por fim, para o Ciclo de Relevância foi realizado dois estudos para que sejam feitas as validações previstas na DSR para: prever a validação do Modelo LEEM, verificar se o problema foi resolvido e se as conjecturas teóricas são válidas, conforme sugerido por Pimentel et al. (2019). Os estudos realizados serão apresentados nos Capítulos 5 e 6. Assim, a Figura 1.1 apresenta a metodologia desta pesquisa.

Figura 1.1: Visão Geral da Metodologia.



FONTE: Autores (2023).

## 1.5 ORGANIZAÇÃO

A dissertação está organizada em oito Capítulos, incluindo a introdução que apresentou motivação, problema, objetivos e metodologia. A organização deste trabalho segue a estrutura abaixo:

O Capítulo 2 apresenta a Fundamentação Teórica desta pesquisa, explorando conceitos de LX, além das descrições dos elementos de LX e das tecnologias de avaliações de LX.

O Capítulo 3 apresenta o MSL sobre iniciativas que avaliam a LX e que utilizam os recursos tecnológicos no processo de aprendizagem. Por meio deste MSL, foi possível identificar novas tecnologias e novos elementos de avaliação de LX.

O Capítulo 4 apresenta o *Learner Experience Evaluation Model* (LEEM) e seu processo de construção. O Capítulo 5 apresenta um estudo de viabilidade feito com professores de diferentes níveis de ensino para validação e evolução do LEEM. O Capítulo 6 apresenta um estudo de caso, onde o LEEM foi utilizado em uma turma da disciplina de Engenharia de *Software*.

Por fim, o Capítulo 7 apresenta as considerações finais e as perspectivas futuras desta pesquisa.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Huang et al. (2019) a LX pode ser definida como percepções, respostas e desempenhos dos aprendizes por meio da interação com um ambiente de aprendizagem, produtos educacionais, recursos e assim por diante. Em outras palavras, Shi (2014) define a LX como percepções e respostas de um aprendiz, que envolve o comportamento, as atitudes, as crenças, as sensações, as respostas emocionais obtidas, dentre outras.

Ao refletir sobre o conceito de LX apresentado, pode-se indagar sobre o que constitui a LX e o porquê a LX é importante de ser avaliada. Nesse sentido, é preciso observar, analisar e avaliar quais elementos são mais significativos para essa experiência. Assim, a definição da LX não está apenas nos alcances dos resultados pretendidos, mas na satisfação e outras experiências subjetivas do aprendiz, como exemplo a confiança. Nesse contexto, as TDICs são um dos fatores mais importantes para melhorar a LX, que segundo Huang et al. (2019), resultam em experiências educacionais mais envolventes e memoráveis. Portanto, a avaliação de LX é centrada nas interações do aprendiz, pois segundo Zeichner (2003) por meio desse tipo de avaliação, será possível valorizar as experiências existenciais dos aprendizes.

Neste contexto, as reações emocionais podem desempenhar um papel significativo na LX, pois as emoções estão diretamente ligadas à motivação: emoções positivas (alegria, interesse) ou negativas (raiva, frustração) se desenvolvem, dependendo da situação (Hanula, 2006). A seguir, serão apresentados alguns estudos que avaliaram a LX em diferentes cenários e com diferentes elementos de LX.

### 2.1 FORMAS DE AVALIAR A LX

Kawano et al. (2019) acreditam que a LX é o assunto de primeira classe no desenvolvimento de programas de educação e treinamento. É considerado de primeira classe, pois possibilita um conjunto de Unidades de Aprendizagem, como Liderança em filosofia e Arquitetura de *Software* em engenharia. Assim, no estudo de Kawano et al. (2019) é avaliado a correlação entre as experiências do aprendiz no programa de treinamento e Unidades de Aprendizagem para encontrar experiências do aprendiz que influenciam o efeito do treinamento.

No estudo de Magyar e Haley (2020) ocorreu tanto a avaliação de LX quanto a avaliação de UX ao projetar e desenvolver um aplicativo *web* de *feedback* de colegas para *Massive Open Online Courses* (MOOCs) chamada *Gallery Tool*. A ferramenta é centrada no aprendiz, então, proporciona um espaço para que seja compartilhado o trabalho e possibilita o acesso ao *feedback* dos colegas. Os aprendizes testaram a ferramenta em três MOOCs. Além disso, participaram de uma entrevista que investigou a motivação para o uso da ferramenta, o que pensaram sobre os componentes de *feedback* de colegas e qual impacto da sua experiência.

Nygren et al. (2019) buscaram explorar as experiências de aprendizagem afetiva dos participantes no contexto do uso de jogo para celular relacionado ao aprendizado de frações em matemática. Assim, os autores propuseram a avaliação de LX por meio de um modelo que integra Behaviorismo e Construtivismo na Matemática (*INtegrating BEhaviourism and CONstructivism in Mathematics* - INBECOM). O INBECOM é composto por entrevistas, bem como diários de aprendizagem, *blogs* de sentimentos e observações.

Chapman et al. (2016) destacam que é importante notar as tendências dos dados na avaliação de LX, pois embora os participantes tendam a ser neutros no estudo, pode ocorrer

variedade de sentimentos expressos. Chapman et al. (2016) afirmam, em outras palavras, que a experiência pode ser amada ou odiada pelos aprendizes.

Lykke et al. (2015) em seu estudo cobrem diferentes dimensões de LX por meio de critérios. Os critérios são motivados pelo conhecimento da psicologia positiva confirmando que o bem-estar, as emoções positivas e a autoatividade promovem a cooperação, são intrinsecamente motivadoras, ampliam o alcance da atenção e do pensamento e facilitam a resolução de problemas (Lykke et al., 2015). Os critérios de experiência propostos por Lykke et al. (2015) são: Interativo, Aproximar, Íntimo, Autêntico, Exclusivo, Envolvendo, Vivaz, Aprendendo, Compreensão, Interessante, Relevante. Deste modo, os aprendizes podem sentir que aprenderam alguma coisa podendo obter prazer, conforto ou inspiração com a aprendizagem.

Camilleri et al. (2013) buscaram combinar diferentes métodos de análise para obter evidências empíricas que mostrem o envolvimento dos aprendizes com o espaço 3D para que auxiliem no *design* da LX. Neste estudo, também foram coletadas informações analíticas que Camilleri et al. (2013) chamam de “migalhas de pão”. A qual refere-se aos rastros que os aprendizes deixaram à medida que passaram pelo espaço. Como exemplo tem-se: minutos de conversação *versus* minutos gastos na plataforma, número de visitas em uma determinada parte da aplicação, dentre outras.

Fotaris et al. (2016) em seu estudo avaliam como a gamificação afetou os aprendizes. Com o intuito de garantir a participação ativa dos aprendizes foram realizadas avaliações formativas e somativas do envolvimento dos aprendizes. As avaliações foram baseadas em: observações de comportamento dos aprendizes; pesquisa explorando os efeitos da gamificação em sala de aula; autorrelato da atividade dos aprendizes por meio de grupos focais e entrevistas semiestruturadas; recolha de dados administrativos. Como exemplo de dados administrativos estão relacionados ao comprometimento do aprendiz, incluindo a pontualidade nas aulas e o seu interesse em acessar ao material.

Portanto, Huang et al. (2012) destacam que as avaliações dos aprendizes estão relacionadas aos recursos, ferramentas, comunidade de aprendizagem, estilos de aprendizagem e métodos de ensino, dentre outros. Neste sentido, a medida que dispositivos, produtos, *software*, sistemas e serviços são incluídos na aprendizagem, é importante verificar a experiência do aprendiz de uma forma mais holística, incluindo vários elementos da experiência (Huang et al., 2019). Assim, a Seção 2.2 irá apresentar os elementos de LX.

## 2.2 ELEMENTOS DE AVALIAÇÃO DE LX

São apresentados a seguir alguns elementos que ganharam destaque por fazerem parte da referência base de LX (Huang et al., 2019) (Usabilidade, Desejabilidade, Adaptabilidade, Confortabilidade e Valor) e outros elementos que fizeram parte de estudos mais focados nas experiências de aprendizagem afetiva, os quais são apresentados no Quadro 2.1.

Para o elemento Usabilidade, Huang et al. (2012) questionam: Os aprendizes acham a tecnologia fácil de usar? Assim, Huang et al. (2012) referem-se a facilidade de uso e aprendizado da tecnologia, a qual é composto por aprendizagem, eficiência, memorabilidade, erros e satisfação. Por outro lado, Vosylius e Lapin (2015) descrevem que o elemento Usabilidade afeta a experiência do aprendiz enquanto aprende, além de enfatizar a importância da interatividade, o foco de atenção e a motivação do aprendiz. Magyar e Haley (2020) avaliam este elemento, por intermédio de questionamentos como “O que os aprendizes mais gostaram?; O que os aprendizes menos gostaram?”.

Para o elemento Desejabilidade, Huang et al. (2012) questionam: Os aprendizes gostam de envolver-se com a tecnologia educacional? Portanto, a definição proposta por Huang et al.

Quadro 2.1: Elementos de LX

Elementos de LX	Autor(es)
Adaptabilidade	Huang et al. (2012); Agarwal et al. (2006);
Aprendizagem	Ruiz e Snoeck (2018);
Autêntico	Lykke et al. (2015);
Confortabilidade	Huang et al. (2012); Chapman et al. (2016);
Conhecimento	Camilleri et al. (2013);
Contribuição	Kawano et al. (2019);
Competência	Camilleri et al. (2013);
Comportamento	Ruiz e Snoeck (2018);
Compreensão	Kawano et al. (2019);
Desejabilidade	Huang et al. (2012); Corbin (2019); Chapman et al. (2016);
Engajamento	Camilleri et al. (2013);
Habilidade	Camilleri et al. (2013);
Internalizar	Nygren et al. (2019);
Organizar	Nygren et al. (2019);
Participação	Donelan e Kear (2018);
Persistência	Fotaris et al. (2016);
Preferência	Chapman et al. (2016);
Reação	Ruiz e Snoeck (2018);
Receber	Nygren et al. (2019);
Responder	Nygren et al. (2019);
Resultados	Ruiz e Snoeck (2018);
Satisfação	Kawano et al. (2019);
Usabilidade	Huang et al. (2012); Vosylius e Lapin (2015); Magyar e Haley (2020);
Valor	Huang et al. (2012); Roll et al. (2015); Nygren et al. (2019); Magyar e Haley (2020); Chapman et al. (2016).

FONTE: Autores (2023).

(2012) referem-se a atratividade e o engajamento das atividades em tecnologia educacional ou a percepção agradável de professores e aprendizes. Corbin (2019) em seu estudo buscou identificar o elemento Desejabilidade por meio da compreensão das percepções dos aprendizes no que se refere ao *feedback* positivo, pois desta forma os aprendizes podem sentir-se mais motivados por meio de trabalhos práticos.

Huang et al. (2012) questionam para o elemento Adaptabilidade se os aprendizes acham a tecnologia educacional pessoalmente adaptável, pois a tecnologia educacional lida com a diversidade de aprendizes e suas preferências de aprendizagem. Com isso, os sistemas de aprendizagem adaptativos visam o ensino e a aprendizagem de acordo com cada aprendiz. Em Agarwal et al. (2006) é construído um modelo para o usuário e atualizado de forma incremental à medida que o usuário demonstra domínio ao concluir exercícios e testes, tratando a aprendizagem do aprendiz de forma individual.

Para o elemento Confortabilidade, Huang et al. (2012) questionam se os aprendizes sentem-se a vontade com a tecnologia educacional. Na Confortabilidade o foco está na experiência de bem-estar físico e emocional dos aprendizes quando eles estão usando a tecnologia educacional. Ou seja, a interface do usuário e as condições ambientais que consistem em vários elementos,

como temperatura, umidade, ruído, iluminação, fluxos de ar e entre outros são considerados (Huang et al., 2012).

Para o elemento Valor, Huang et al. (2012) questionam: Os aprendizes valorizam a tecnologia educacional? Assim, Huang et al. (2012) afirmam que os recursos educacionais tecnológicos precisam estar alinhados com as necessidades de aprendizagem. Portanto, se for necessário realizar uma mudança em sala de aula para atender as necessidades para a aprendizagem, tanto os professores quanto os aprendizes podem considerar mudanças de equipamentos valiosos e seus *layouts*. Visto isso, os recursos educacionais tecnológicos estão presentes com objetivo de agregar o valor ao aprendizado do aprendiz. Roll et al. (2015) buscaram compreender e otimizar a aprendizagem e os ambientes em que ocorrem. Isto direciona a atenção para o elemento Valor que é considerado como indicador da eficácia e da experiência de aprendizado do aprendiz. Para Nygren et al. (2019), o elemento Valor pode ter algumas definições, como: Anexando valores; Expressar opiniões pessoais; Construção de identidade; Comprometer-se com certos objetivos, Refletir Ideias ou crenças; Cuidar de si e dos outros. E pode possuir verbos ilustrativos como: Argumentar; Desafiar; Enfrentar; Criticar; Debater; Justificar; Persuadir; Refutar. E Magyar e Haley (2020) em seu estudo avaliam este elemento por meio de questionamento, como “Que impacto, se houver, esta ferramenta teve em sua experiência?”.

Para os elementos Satisfação, Compreensão e Contribuição, Kawano et al. (2019) definiram três índices de experiências de aprendizado. Assim, para o elemento Satisfação questionam, se os aprendizes estão satisfeitos com a Unidade de Aprendizagem. Para o elemento Compreensão questionam o quanto os aprendizes conseguem entender o conteúdo da Unidade de Aprendizagem. E para o elemento Contribuição questionam, se os aprendizes sentem que, o que aprenderam na Unidade de Aprendizagem contribuiu para o desempenho.

Os elementos Receber, Responder, Organizar e Internalizar (Nygren et al., 2019) concentraram-se principalmente nas atitudes dos aprendizes em relação à matemática. Portanto, o elemento Receber pode ter algumas definições, como: Estar aberto à experiência; Experimentando emoções; dentre outros. E pode possuir verbos ilustrativos como: Estar aberto a experiências; Discutir; Sentir; dentre outros (Nygren et al., 2019). Para o elemento Responder pode ter algumas definições, como: Reagir e participar ativamente; Envolver-se na vida e com os outros; dentre outros. E pode possuir verbos ilustrativos como: Ficar animado; Perguntar; Reagir; dentre outros (Nygren et al., 2019). O elemento Organizar pode ter algumas definições, como: Reconciliação interna de conflitos; Escolher com confiança; dentre outros. E pode possuir verbos ilustrativos como: Construir; Defender; Relacionar; dentre outros (Nygren et al., 2019). E o elemento Internalizar pode ter algumas definições, como: Adotar sistemas de crenças; Adotar uma filosofia ou visão de mundo. E pode possuir verbos ilustrativos como: Agir; Influenciar, Praticar; dentre outros (Nygren et al., 2019).

Os elementos Conhecimento, Competência, Habilidade e Engajamento (Camilleri et al., 2013) são utilizados para avaliar o nível de envolvimento dos aprendizes e também a intenção comportamental. Assim, para os elementos Conhecimento, Competência e Habilidade são definidas metas para prever o nível de envolvimento dos aprendizes. E o elemento Engajamento é avaliado por meio de mudanças de comportamentos.

Ruiz e Snoeck (2018) propõem os elementos Reação, Aprendizagem, Comportamento e Resultados que são avaliados em níveis. Os níveis são descritos de forma a construir e avaliar cadeias de evidências. A evidência permite avaliar em que medida a formação contribuiu para os resultados e se os resultados correspondem às expectativas. Assim os elementos são avaliados por intermédio de métricas. O elemento Reação é avaliado por meio da métrica de utilidade percebida para aprendizagem, utilidade do sistema, qualidade de informação e qualidade de interface. O elemento Aprendizagem é avaliado por meio da métrica de qualidade da aprendizagem e

melhoria da aprendizagem por intermédio do uso de apoio ferramental didático. O elemento Comportamento é avaliado por meio da métrica do nível de apoio a tarefas da vida real e o elemento Resultado é avaliado por intermédio da métrica do número de aprendizes aprovados no curso e a pontuação dos aprendizes durante o curso.

Os elementos Desejabilidade, Preferência, Valor e Confortabilidade (Chapman et al., 2016) são avaliados por meio de medidas. Assim, para o elemento Desejabilidade foi avaliado a frequência que os aprendizes usaram os materiais eletrônicos e se preferiam e-textos ou textos impressos. Para o elemento Preferência foi avaliado se os aprendizes compraram ou não uma cópia em papel do texto e se preferiam e-textos ou textos impressos. Para o elemento Valor foi avaliado se os aprendizes acharam úteis os materiais e quão importante eles achavam que seria ter acesso aos materiais após o término do curso. E o elemento Confortabilidade foi avaliado se os aprendizes estavam confortáveis, se sentiam-se preparados para a aula e se achavam que seus colegas estavam preparados para a aula.

O elemento Autêntico (Lykke et al., 2015) é avaliado por intermédio da pergunta “O *design* é sincero, verdadeiro?”. O elemento Persistência (Fotaris et al., 2016) é avaliado por meio de dados administrativos como, pontualidade e faltas com intuito de analisar se o aprendiz não desistiu. E o elemento Participação (Donelan e Kear, 2018) foi avaliado por meio das perguntas “Você gostou do projeto em grupo?”; e “Você sente que as tarefas técnicas foram divididas de forma justa entre os membros do grupo?”.

Huang et al. (2019) afirmam que é importante verificar a experiência do aprendiz de uma forma holística, para que todos os aspectos das experiências sejam avaliados. Assim, alguns elementos foram apresentados neste capítulo. A fim de identificar a possibilidade de existirem outros elementos e iniciativas da avaliação de LX que utilizam recursos tecnológicos, foi realizado um MSL, que é descrito no Capítulo 3.

### 3 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA (MSL)

Este MSL foi baseado nas diretrizes propostas por Kitchenham et al. (2022) e foi utilizado a ferramenta *Porifera* (Campos et al., 2022). O objetivo deste MSL foi definido segundo o paradigma *Goal-Question Metric* (GQM) (Kitchenham et al., 2022) como visto no Quadro 3.1. Os passos deste MSL são apresentados abaixo.

Quadro 3.1: Objetivo do MSL no padrão GQM

<b>Analisar</b>	publicações científicas
<b>Com o propósito de</b>	caracterizar
<b>Em relação as</b>	tecnologias de avaliação da Experiência do Aprendiz ( <i>Learner eXperience - LX</i> )
<b>Do ponto de vista dos</b>	pesquisadores de Informática na Educação e Interação Humano-Computador
<b>No contexto de</b>	fontes primárias disponíveis no mecanismo de busca da ACM, IEEEXplore e ERIC

FONTE: Autores (2023).

#### 3.1 QUESTÃO DE PESQUISA

Este MSL tem a seguinte questão principal de pesquisa: “Quais iniciativas avaliam a LX e que utilizam os recursos tecnológicos no processo de aprendizagem?”. Além desta, outras onze subquestões foram definidas, como pode ser observado no Quadro 3.2.

#### 3.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Para melhor estruturação de buscas nas bibliotecas digitais, utilizou-se o PIPOC (*Population, Intervention, Comparison, Outcome and Context*) para definir as palavras-chave com base em Kitchenham et al. (2022). Neste MSL, as palavras-chave foram agrupadas em três partes: (1) População indica onde o tema de pesquisa está contextualizado. Assim, optou-se por buscar artigos que mencionam a LX e os elementos de LX citados por Huang et al. (2019); (2) Intervenção refere-se aos recursos utilizados, nesse caso são tecnologias voltadas para a LX; e (3) Resultado refere-se às iniciativas identificadas, onde definimos palavras-chave relacionadas com a avaliação das práticas de LX. Neste MSL, não foi abordado Contexto e Comparação, pois o objetivo da pesquisa não é fazer uma comparação de tecnologias, mas caracterizá-las. No Quadro 3.3 é apresentada a *string* de busca utilizada neste MSL.

Os estudos foram investigados em três bibliotecas digitais, sendo elas: ACM, IEEEXplore e ERIC. Estas bibliotecas foram escolhidas pelos seus excelentes mecanismos de busca, pela variedade de publicações de diferentes áreas que elas possuem e por serem referência nas áreas de Computação e Informática, como apresentadas no Quadro 3.4.

#### 3.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS

Os critérios de seleção foram baseados de acordo com Kitchenham et al. (2022), em que os critérios de inclusão dos artigos (CI) são:

Quadro 3.2: Subquestões de pesquisa

Subquestões de Pesquisa	Exemplos
SQ1 - Qual o tipo de contribuição que está sendo proposto para avaliar a LX?	Método, técnica, ferramenta, abordagem, questionário, dentre outros.
SQ2 - Quais cenários estão sendo avaliados na LX?	Sala de aula tradicional, laboratório de informática, dentre outros.
SQ3 - Quais os recursos tecnológicos estão sendo utilizados nas iniciativas que avaliam a LX?	Computadores, <i>tablets</i> , <i>smartphones</i> , lousa digital, multimídias, dentre outros.
SQ3.1. - Quais aplicações estão sendo utilizadas nos recursos tecnológicos?	<i>Google Drive</i> , <i>YouTube</i> , dentre outros.
SQ4 - Quais tecnologias emergentes estão sendo utilizadas nas iniciativas que avaliam a LX?	Robótica educacional, e inteligência artificial, IoT (Internet das Coisas), dentre outros.
SQ5 - Quais as metodologias ativas adotadas nas iniciativas que avaliam a LX?	Aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem colaborativa, aprendizagem baseada em problemas, dentre outras.
SQ6 - Quais elementos da LX estão sendo avaliados no processo de aprendizagem?	Usabilidade, adaptabilidade, confortabilidade, desejabilidade, valor, dentre outros.
SQ7 - Como o(s) elemento(s) foi/foram avaliado(s)?	Questionário, <i>survey</i> , entrevista, dentre outros.
SQ8 - Quais tipos de experimentos foram realizados com as iniciativas de LX?	Estudo de caso, estudo de viabilidade, estudo de observação, <i>survey</i> , dentre outros.
SQ9 - Quais tipos de análise dos experimentos foram realizados com as iniciativas de LX?	Estudo quantitativo, qualitativo ou ambos.
SQ10 - Qual o público-alvo das iniciativas que avaliam LX?	Aprendizes de ensino fundamental, aprendizes de graduação, dentre outros.

FONTE: Autores (2023).

Quadro 3.3: Termos utilizados na pesquisa

<b>População</b>	( <i>“Learner eXperience”</i> ) AND ( <i>“Element*”</i> OR <i>“Usability”</i> OR <i>“Adaptability”</i> OR <i>“Comfortability”</i> OR <i>“Desirability”</i> OR <i>“Value”</i> )	AND
<b>Intervenção</b>	( <i>“tool”</i> OR <i>“framework”</i> OR <i>“technique”</i> OR <i>“method”</i> OR <i>“model”</i> OR <i>“process”</i> OR <i>“metric”</i> OR <i>“inspection”</i> OR <i>“heuristic”</i> OR <i>“methodology”</i> OR <i>“questionnaire”</i> OR <i>“checklist”</i> )	AND
<b>Resultados</b>	( <i>“Evaluation”</i> OR <i>“Assessment”</i> )	

FONTE: Autores (2023).

- CII. Publicações que apresentem informações e discussões sobre a avaliação de LX utilizando recursos tecnológicos.

Quadro 3.4: Bibliotecas digitais utilizadas

Nome da Fonte	Link
ACM	<a href="https://dl.acm.org/">https://dl.acm.org/</a>
IEEEExplore	<a href="https://ieeexplore.ieee.org/">https://ieeexplore.ieee.org/</a>
ERIC	<a href="https://eric.ed.gov/">https://eric.ed.gov/</a>

FONTE: Autores (2023).

- CI2. Publicações que apresentem estudos experimentais realizados com as iniciativas de avaliação de LX utilizando recursos tecnológicos.
- CI3. Publicações que propõem instrumentos e recursos utilizados nas avaliações de LX utilizando recursos tecnológicos.
- CI4. Publicações que relatam o uso de tecnologias educacionais nas avaliações de LX utilizando recursos tecnológicos.
- CI5. Publicações que abordam o desenvolvimento de habilidades e competências que estão sendo avaliadas na LX utilizando recursos tecnológicos.

Como critério de exclusão (CE) temos:

- CE1. Não serão selecionadas publicações que não atendam aos critérios de inclusão.
- CE2. Não serão selecionadas publicações que não estejam nos idiomas Inglês e Português.
- CE3. Não serão selecionadas publicações que não estejam disponíveis para consulta ou download no formato aberto, ou seja, que tenham custos para obter as informações.
- CE4. Não serão selecionadas publicações repetidas, ou seja, que já tenha sido selecionado em outra biblioteca digital.
- CE5. Não serão selecionadas publicações que não foram revisadas por pares (literatura cinzenta), como relatórios científico-técnico, livros, dentre outros materiais.

### 3.4 PROCESSO DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS

O processo de seleção dos artigos foi organizado em duas etapas. A primeira etapa (1º Filtro) consistiu na leitura do título e *abstract* dos artigos retornados pelas bibliotecas digitais, sendo feita a análise quanto aos critérios de inclusão e exclusão. A segunda etapa (2º Filtro) consistiu na leitura integral dos artigos que passaram na 1ª etapa, sendo analisados também os critérios de inclusão e exclusão. No início do processo de seleção dos artigos, sentiu-se a necessidade de realizar o refinamento dos critérios. Uma decisão que foi tomada nesse refinamento foi considerar somente artigos que utilizassem o termo LX. Três pesquisadores realizaram as duas etapas individualmente, avaliando cada um dos artigos. Em caso de divergência, os pesquisadores reuniam-se para discutir por intermédio dos critérios de seleção e chegarem a um consenso.

A realização do MSL iniciou com o planejamento do protocolo a ser utilizado em Abril de 2021. A *string* de busca foi rodada nas bibliotecas digitais em 08/06/2021. A seleção, extração e tabulação dos artigos ocorreu em seguida, sendo finalizada em Junho de 2022.

De acordo com Keele et al. (2007) quando dois ou mais pesquisadores avaliam cada artigo, a concordância entre os pesquisadores pode ser medida usando a estatística *Cohen Kappa*. A escala varia entre 0 e 1 considerando: ausência de concordância (< 0), concordância pobre (0,01 a 0,20), concordância leve (0,21 a 0,40), concordância moderada (0,41 a 0,60), concordância substancial (0,61 a 0,80) e concordância quase perfeita (0,81 a 1,00) (Landis e Koch, 1977). Assim, para o 1º e 2º filtro foram registrados os coeficientes Fleiss Kappa de 0,4184 e 0,4426, respectivamente. Portanto, é considerado que houve, de acordo com Landis e Koch (1977), uma concordância moderada.

### 3.5 QUANTITATIVO DOS ARTIGOS SELECIONADOS NO MSL

Quando a *string* de busca foi aplicada nas fontes de busca automática, foram retornados 584 artigos, conforme o Quadro 3.5. No primeiro filtro foram selecionados 61 artigos. No segundo filtro, 18 artigos foram selecionados e analisados seguindo a estratégia de extração de dados. Havia três artigos duplicados que apareceram mais de uma vez na biblioteca digital ACM. Nestes casos, o artigo foi considerado apenas na 1ª ocorrência. A ordem de busca das fontes selecionadas neste MSL, respectivamente, foram ACM, IEEEExplore e ERIC.

Quadro 3.5: Total de artigos selecionados no 1º e 2º filtro

Fonte	Retornado	1º Filtro	2º Filtro
ACM	100	13	7
IEEEExplore	3	2	0
ERIC	481	46	11
<b>Total</b>	<b>584</b>	<b>61</b>	<b>18</b>

FONTE: Autores (2023).

Os 18 artigos com suas respectivas referências são apresentados no Quadro 3.6. Além disso, todo o detalhamento das extrações dos artigos e resultados dos artigos são apresentados em um relatório técnico<sup>1</sup> (dos Santos et al., 2022a).

Quadro 3.6: Referências das iniciativas

Fontes	Referências
<b>ACM</b>	(Magyar e Haley, 2020); (Kawano et al., 2019); (Ruiz e Snoeck, 2018); (Tabares et al., 2021); (Jraidi et al., 2013); (Camilleri et al., 2013); (Harpstead et al., 2019)
<b>IEEEExplore</b>	-
<b>ERIC</b>	(Yeh e Chen, 2019); (Witthaus, 2018); (Stanley e Zhang, 2018); (Reyna e Meier, 2018); (Nygren et al., 2019); (Lykke et al., 2015); (Fotaris et al., 2016); (El Mawas et al., 2020); (Dune et al., 2016); (Donelan e Kear, 2018); (Chapman et al., 2016)

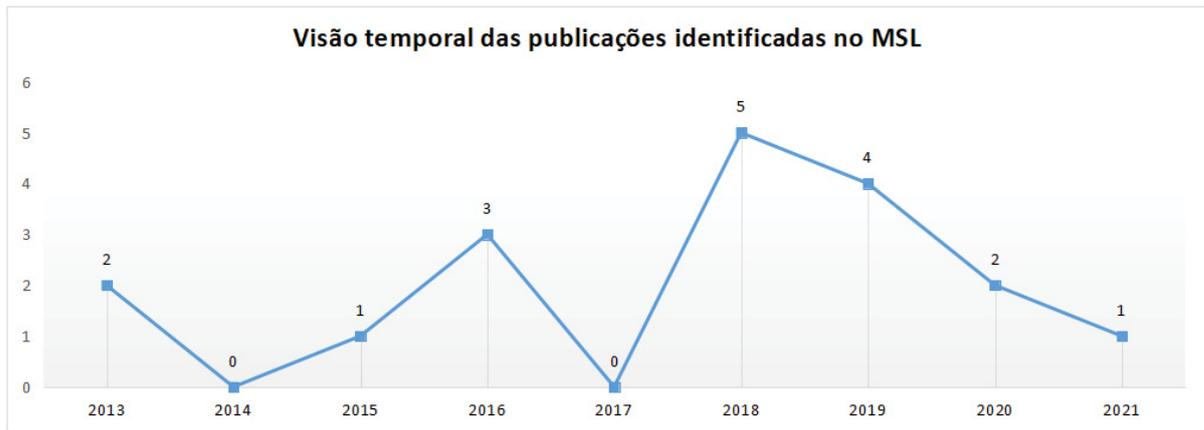
FONTE: Autores (2023).

<sup>1</sup><https://figshare.com/s/bd7565b2418a9a4a9dda>

### 3.6 ANO DE PUBLICAÇÃO

Os estudos selecionados foram publicados entre 2013 e 2021, como apresenta a Figura 3.1 abaixo. A partir de 2013, foram identificados trabalhos sobre avaliação de LX, demonstrando um interesse por parte de especialistas e pesquisadores neste tópico. O maior número de estudos selecionados neste MSL foram nos anos de 2018 e 2019. Em contrapartida, nos anos de 2014 e 2017 não obtivemos nenhum estudo relacionado.

Figura 3.1: Ano de Publicações dos artigos Selecionados no MSL.



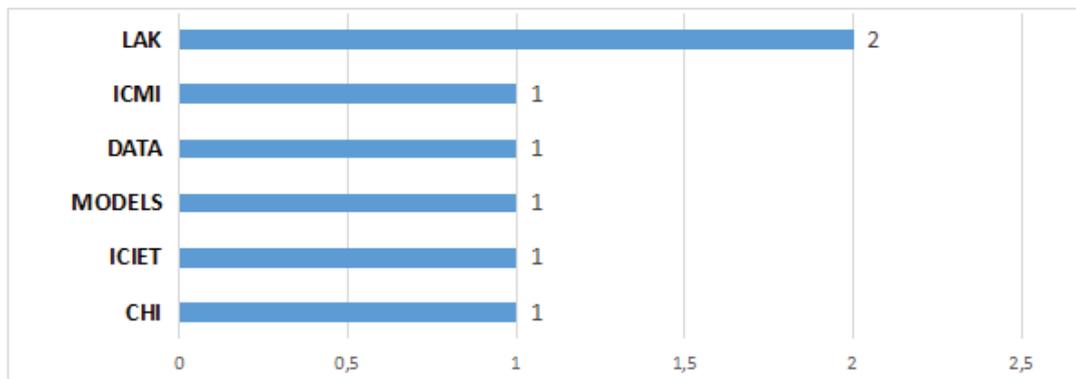
FONTE: Autores (2023).

### 3.7 LOCAIS DE PUBLICAÇÃO

Neste MSL, foram analisados os locais de publicação dos artigos selecionados. As Figuras 3.2 e 3.3 fornecem uma visão geral dos locais de publicação da Conferência e *Journal*, respectivamente. A conferência que teve mais artigos publicados foi a *Conference on Learning Analytics and Knowledge Leuven Belgium* (LAK) (2 artigos), como mostra a Figura 3.2 Além destas conferências, foram identificados outros eventos como a *ACM on International conference on multimodal interaction* (ICMI), *International Conference on Data Science, E-learning and Information Systems* (DATA), *International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems* (MODELS), *International Conference on Information and Education Technology* (ICIET), e *Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI).

A Figura 3.3 apresenta uma visão geral dos artigos por *Journal*. Os *journals* tiveram um artigo cada, sendo: *e-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching* (EJBEET), *International Review of Research in Open and Distributed Learning* (IRRODL), *Journal of University Teaching and Learning Practice* (JUTLP), *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal* (KM&EL), *The Electronic Journal of e-Learning* (TEJE), *Journal Problem Based Learning in Higher Education* (PBLHE), *Journal ABZ - Informatics in Education* (ABZ), *Journal MDPI- education sciences* (MDPI), *Student-Produced Videos Can Enhance Engagement and Learning in the Online Environment* *Online Learning Journal* (OEOL), *International Council for Open and Distance Education* (ICDE) *Open Praxis* (OPRA), e *Journal Castledown - Language Education & Assessment* (CLEA).

Figura 3.2: Distribuição dos artigos por Conferências.



FONTE: Autores (2023).

Figura 3.3: Distribuição dos artigos por *Journal*.

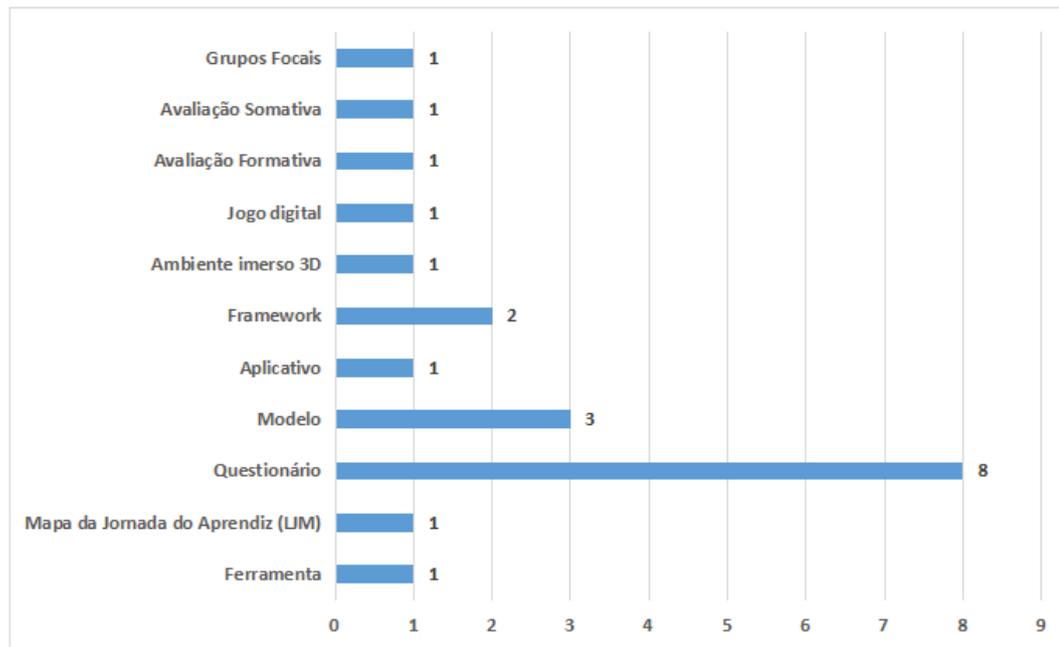
FONTE: Autores (2023).

### 3.8 CONTRIBUIÇÃO PARA AVALIAR A LX (SQ1)

Os resultados relacionados a contribuição para avaliar a LX (SQ1) são apresentadas na Figura 3.4. Mostram que 38,10% (N = 8) das iniciativas de LX utilizam o Questionário como principal artefato de avaliação de LX. Para alguns questionários, como Stanley e Zhang (2018), algumas perguntas eram relacionadas a desempenho, aprendizagem e satisfação, como, por exemplo: “A aula foi divertida e emocionante”, em que o aprendiz poderia responder entre concordo totalmente e discordo totalmente utilizando escala *Likert* de cinco pontos.

A segunda contribuição mais presente nos estudos de LX é o Modelo com 14,29% (N = 3). Como exemplo, tem-se o Modelo de avaliação de treinamento de *Kirkpatrick* adaptado, o qual é determinado pelos ambientes de aprendizagem onde o ensino é apoiado por meio de ferramentas didáticas. O modelo reconhece que são necessárias medidas de resultados em vários níveis (Reação, Aprendizagem, Comportamento e Resultados) para refletir adequadamente a complexidade dos programas de treinamento e sua eficácia. Os níveis são considerados a forma de construir e avaliar as evidências. E as evidências permitem avaliar a medida de formação

Figura 3.4: Contribuição para avaliar a LX.



FONTE: Autores (2023).

que contribuiu para os resultados e se os resultados correspondem às expectativas. Este modelo também apresenta um guia para perguntas de avaliação e os critérios apropriados para a avaliação (Ruiz e Snoeck, 2018).

### 3.9 CENÁRIOS AVALIADOS NA LX (SQ2)

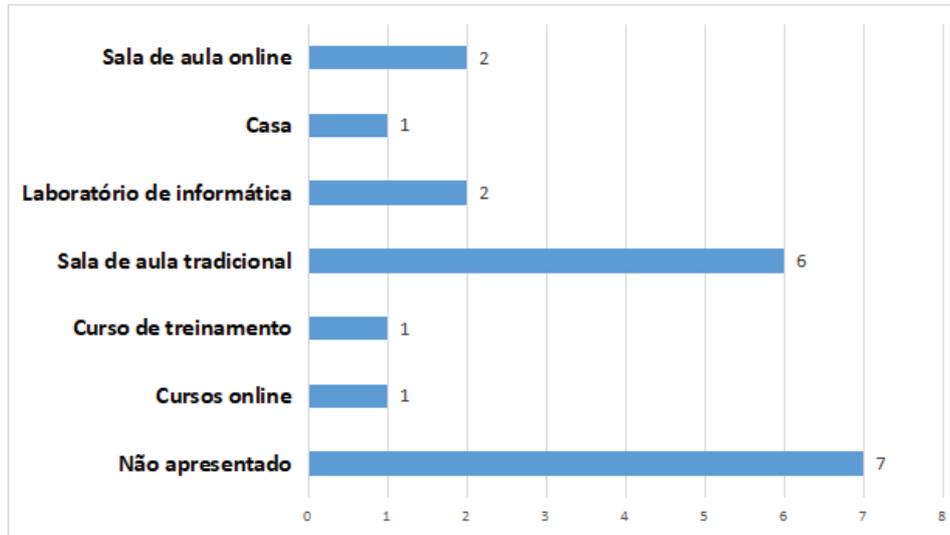
Para identificar em quais cenários está sendo avaliada a LX, por meio da SQ2 é possível notar que 46,15% (N = 6) das avaliações são realizadas em sala de aula tradicional, conforme apresentada a Figura 3.5. Por exemplo, Ruiz e Snoeck (2018) dividiram em duas fases o curso. Os aprendizes receberam palestras sobre modelagem de Interface de usuário (UI) e design de UI. Depois foi apresentada uma explicação do protótipo para fins de ensino. O aprendizado dos aprendizes sobre os princípios da UI foram avaliados.

Outros cenários são os laboratórios de informática e sala de aula *online*, com ocorrência de 15,38% (N = 2) cada. Por exemplo, nas aulas no laboratório de informática, os aprendizes foram apresentados a uma série de tarefas que eles tiveram que completar, onde foi possível que os instrutores acompanhassem o progresso do aprendiz (Fotaris et al., 2016). No cenário da sala de aula *online*, Stanley e Zhang (2018) combinaram os dados das avaliações do curso *online* e os fatores de comportamento dos aprendizes que foram medidos em duas pesquisas *online*.

### 3.10 RECURSOS TECNOLÓGICOS E APLICAÇÕES AVALIADOS NA LX (SQ3 E SQ3.1)

Os resultados desta subquestão, apresentados na Figura 3.6, mostram que 46,43% (N = 13) das publicações utilizam o Computador como um recurso tecnológico nas iniciativas que avaliam a LX. Este recurso tecnológico é considerado um fator importante para melhorar a aceitação do usuário em ambientes de aprendizagem assistida por computador (Ruiz e Snoeck, 2018). Os demais recursos tecnológicos apresentados correspondem a *Tablet* com 21,43% (N =

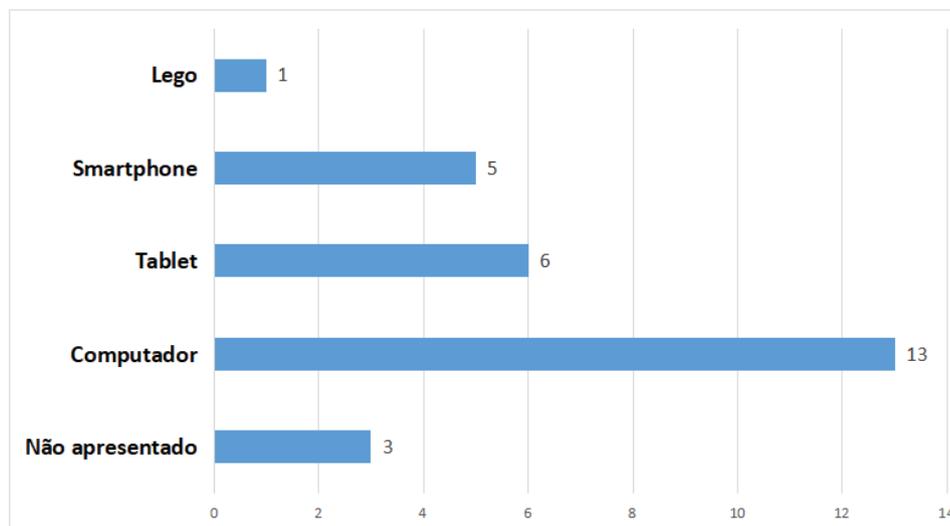
Figura 3.5: Cenários avaliados na LX.



FONTE: Autores (2023).

6), *Smartphone* com 17,86% (N = 5) e *Lego* com 3,57% (N = 1). Porém, 10,71% (N = 3) dos artigos não apresentam qual é o recurso utilizado na iniciativa.

Figura 3.6: Recursos tecnológicos avaliados na LX.

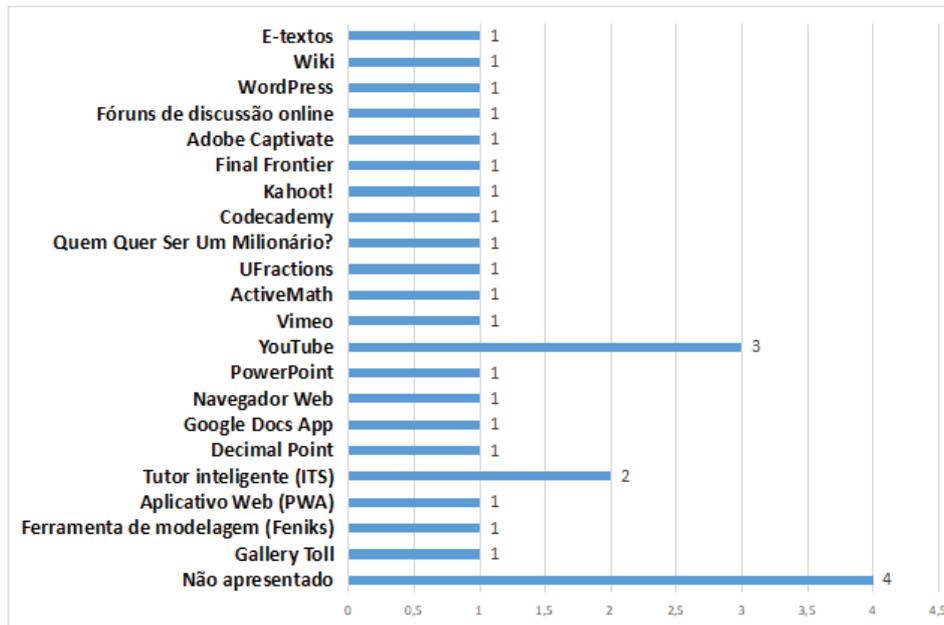


FONTE: Autores (2023).

Para complementar a SQ3, a SQ3.1 busca identificar quais são as aplicações utilizadas nos recursos tecnológicos (Figura 3.7). Uma vez que, o Computador é o recurso mais citado nos estudos selecionados, a aplicação com maior destaque é o *YouTube* com 12,50% (N = 3). A 2ª aplicação mais identificada, com 8,33% (N = 2), é o tutor inteligente que busca emular o comportamento de um tutor humano (Nygren et al., 2019).

As demais aplicações como editor de texto, imagens e jogos correspondem a 4,17% (N = 1) cada. Sendo elas: *Gallery Toll*, Ferramenta de modelagem (Feniks), Aplicativo Web (PWA), *Decimal Point*, *Google Docs App*, *Navegador Web*, *PowerPoint*, *Vimeo*, *ActiveMath*,

Figura 3.7: Aplicações utilizadas nos recursos tecnológicos avaliados na LX.



FONTE: Autores (2023).

*UFractions*, *Quem Quer Ser Um Milionário?*, *Codecademy*, *Kahoot!*, *Final Frontier*, *Adobe Captivate*, *Fóruns de discussão online*, *WordPress*, *Wiki* e *E-textos*. Sendo que, 16,67% (N = 4) não possuem aplicações explícitas nos estudos.

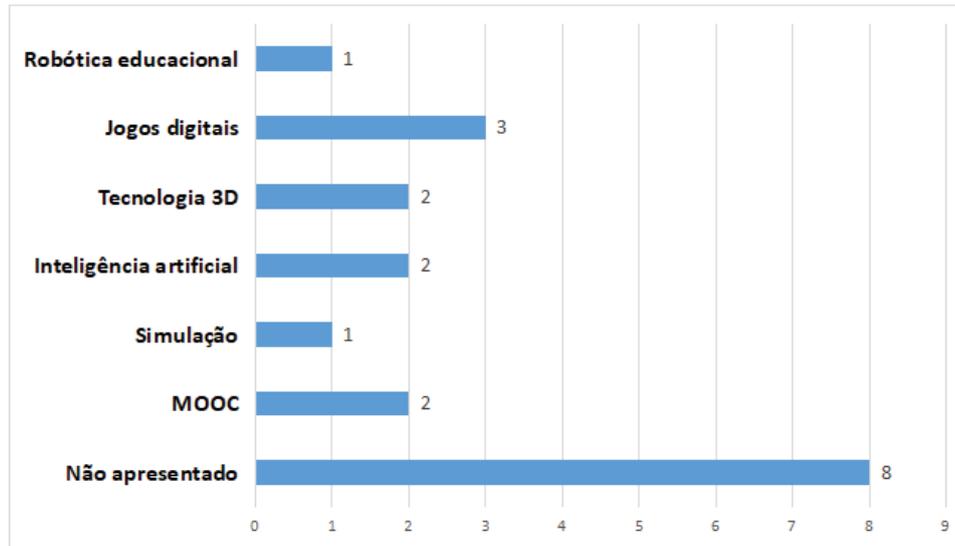
### 3.11 TECNOLOGIAS EMERGENTES AVALIADAS NA LX (SQ4)

Esta subquestão buscou investigar quais tecnologias emergentes estão sendo utilizadas nas iniciativas que avaliam a LX (Figura 3.8). As tecnologias emergentes apresentam novos conhecimentos, como a automação e a informatização, possuindo grande potencial para gerar impactos na sociedade e interesses de empreendedores (França et al., 2019). Os resultados da SQ4 revelaram que em 27,27% (N = 3) dos artigos, a tecnologia emergente mais citada nos estudos é Jogos digitais. Estes jogos são relacionados à aprendizagem afetiva, em que pode diminuir a ansiedade e aumentar a satisfação escolar (Nygren et al., 2019).

Em seguida, em 18,18% (N = 2) dos artigos, o uso de MOOCs (*Massive Open Online Course*) foi identificado. Os MOOCs são cursos abertos acessíveis por meio de ambientes virtuais de aprendizagem. Como exemplo, Witthaus (2018) utiliza MOOC em circunstâncias desfavorecidas para auxiliar *Kiron* e outras organizações que apoiam refugiados e demais aprendizes para desenvolverem sistemas e estratégias eficazes ao aprendiz. Também com 18,18% (N = 2) dos artigos, a Inteligência artificial, a qual é o uso do computador para automatizar tarefas comuns realizadas por humanos; e Tecnologia 3D (18,18%, N = 2), que é o processo de manufatura aditiva onde um modelo tridimensional é criado por sucessivas camadas de material (Silva et al., 2021) foram identificados.

As demais tecnologias emergentes são Simulação e Robótica educacional com 9,09% (N = 1) cada. A simulação é considerada um *software* capaz de reproduzir um processo ou operação no mundo real e a Robótica educacional é o desenvolvimento e uso de robôs (Silva et al., 2021).

Figura 3.8: Tecnologias emergentes avaliados na LX.



FONTE: Autores (2023).

### 3.12 METODOLOGIAS ATIVAS AVALIADAS NA LX (SQ5)

As metodologias ativas são práticas educativas que estimulam os aprendizes a participar de atividades que levem à reflexão, ao questionamento, à busca de compreensão de conceitos e de como aplicá-los em um contexto real (Silva et al., 2021). Assim, neste MSL buscou-se identificar quais metodologias ativas são adotadas nas iniciativas que avaliam a LX, apresentadas na Figura 3.9. Portanto, a metodologia com maior destaque nos estudos é a Aprendizagem colaborativa, com 23,81% (N = 5), caracterizada pelo trabalho em equipe, onde o professor pode estimular a assiduidade e observar o ritmo de aprendizagem, e usar sua autoridade em sala de aula para estimular a independência (Silva et al., 2021).

Figura 3.9: Metodologias ativas avaliados na LX.



FONTE: Autores (2023).



como: ouviu ativamente, focou a atenção e fez contato visual, respondeu às solicitações dos instrutores, dentre outros. Além disso, foram encontrados outros elementos que correspondem a 3,23% (N = 2) cada, sendo eles: Presença de aprendizagem, Habilidades, Engajamento, Desempenho, Usabilidade e Valor.

Os demais elementos encontrados nos estudos correspondem a 1,61% (N = 1) cada, sendo: Satisfação, Compreensão, Contribuição, Reação, Resultados, Contextos, Respostas emocionais, Fisiologia, Conhecimento, Competência, Prazer, Facilidade de uso percebida, Utilidade percebida, Atitude em relação ao uso, Intenção de uso, Presença de ensino, Presença social, Presença cognitiva, Atitude para aprendizagem, Aprendizagem afetiva, Eficácia, Persistência, Interesse, Esforço, Experiência do usuário, Desejabilidade, Preferência, Confortabilidade, Interativo, Aproximar, Íntimo, Autêntico, Exclusivo, Envolvendo, Vivaz, Compreensão, Interessante, Relevante, Participação, Justiça, Sentimentos, Relacionamentos, Organização, Cronometragem e Ferramentas. E por fim, 1,61% (N = 1) dos estudos selecionados não apresentam elemento da LX.

### 3.14 COMO OS ELEMENTOS FORAM AVALIADOS NA LX (SQ7)

A SQ7 busca identificar como os elementos identificados na SQ6 foram avaliados, conforme apresentado na Figura 3.11. Assim, 32 formas de como avaliar os elementos foram identificadas. A principal forma de avaliação são Itens/ Sentenças que correspondem a 25,00% (N = 8). Por exemplo, em Harpstead et al. (2019), os aprendizes poderiam responder uma sentença como “Gostei de fazer esta aula” em uma escala *Likert* de cinco pontos.

Figura 3.11: Como os elementos foram avaliados na LX.



FONTE: Autores (2023).

A segunda forma de avaliação em destaque é a Entrevista com 18,75% (N = 6). Na entrevista, os dados de opinião e informações sensoriais sobre a experiência de aprendizagem podem ser investigadas por meio de questionamentos (Lykke et al., 2015). Além do Questionário e Entrevistas, outras formas de avaliação foram identificadas, como: Perguntas abertas e os Grupos focais, Observações, Informações Analíticas e as *Constructs*/Categorias, dentre outras.

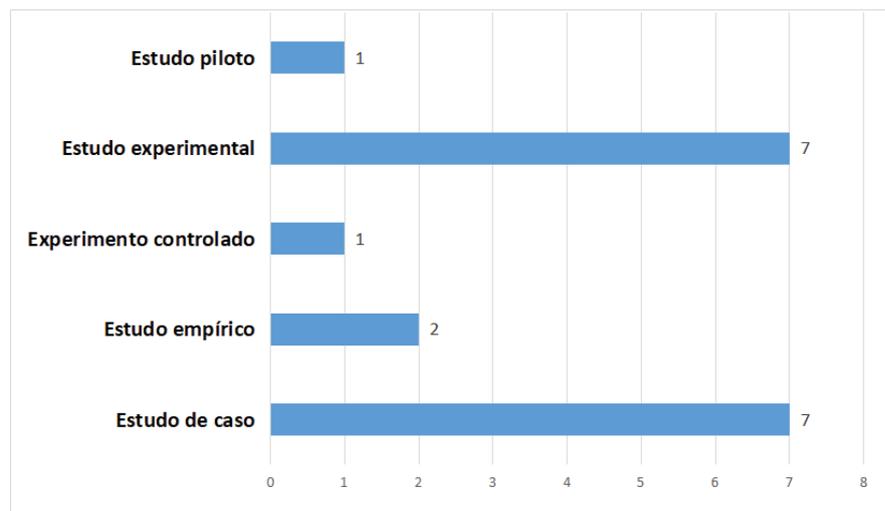
E as demais formas de avaliação correspondem a 3,13% (N = 1) cada, sendo os Índices de perguntas, as Métricas, os Pares de adjetivos opostos, as Redes *bayesianas*, os Históricos de

versões, os *Blogs* de sentimentos, os Auto-relatos, os Dados administrativos, os Critérios de experiência. E por fim, 3,13% (N = 1) não apresentam como foram avaliados os elementos de LX.

### 3.15 TIPOS DE ESTUDOS E ANÁLISES (SQ8 E SQ9)

Neste MSL, percebeu-se que a maioria das publicações possui estudos experimentais e estudos de caso, sendo 38,89% (N = 7) cada, conforme apresentado na Figura 3.12<sup>2</sup>. Por exemplo, Magyar e Haley (2020) realizaram um estudo de caso que discute o processo de colaboração com designers de experiência de aprendizado para criar e pilotar a ferramenta; e apresenta as lições aprendidas na criação de experiências de apoio que facilitaram o aprendizado e o domínio do conhecimento. Em Jraidí et al. (2013), um estudo experimental foi realizado com o auxílio de um protocolo para estabelecer como seria trabalhado a experiência de interação dos aprendizes e provocar as tendências-alvos do estudo. E 11,11% (N = 2) são estudos empíricos, ou seja, que precisam de evidências concretas. Os demais, correspondentes a 5,56% (N = 1) são caracterizados por serem experimentos controlados e estudos pilotos realizados com as iniciativas de LX.

Figura 3.12: Tipos de estudos realizadas nas iniciativas de LX.



FONTE: Autores (2023).

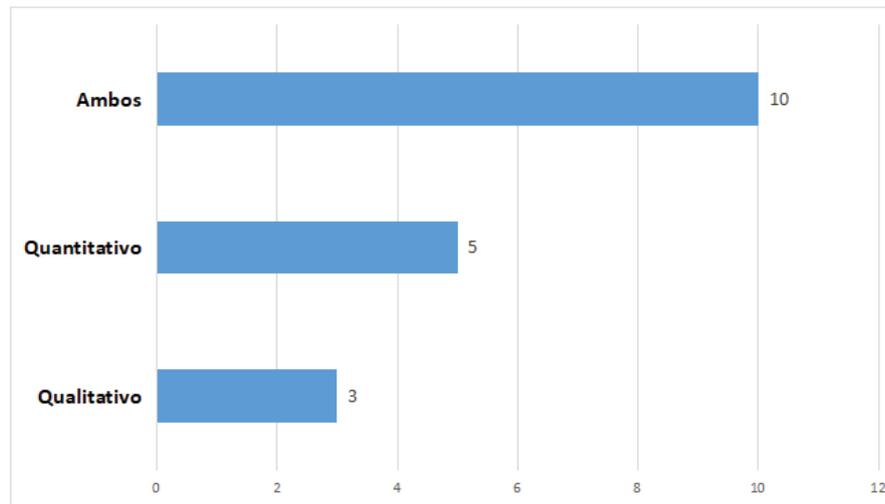
Na SQ9, observou-se que nos estudos identificados neste MSL (Figura 3.13), 27,78% (N = 5) foram analisados quantitativamente, 16,67% (N = 3) qualitativamente e 55,56% (N = 10) são analisados tanto qualitativamente como quantitativamente.

### 3.16 PÚBLICO-ALVO AVALIADO NA LX (SQ10)

Os resultados da SQ10 indicam que em 68,42% (N = 13) dos estudos selecionados participaram aprendizes da graduação (Figura 3.14). Por exemplo, no estudo de Shi (2014), os aprendizes de graduação receberam instruções para escrita de artigo de forma colaborativa. Neste artigo houve seis etapas: classificar conforme os tópicos; identificar e classificar o sujeito e

<sup>2</sup>Considerou-se a nomenclatura do tipo do estudo conforme identificado nos artigos.

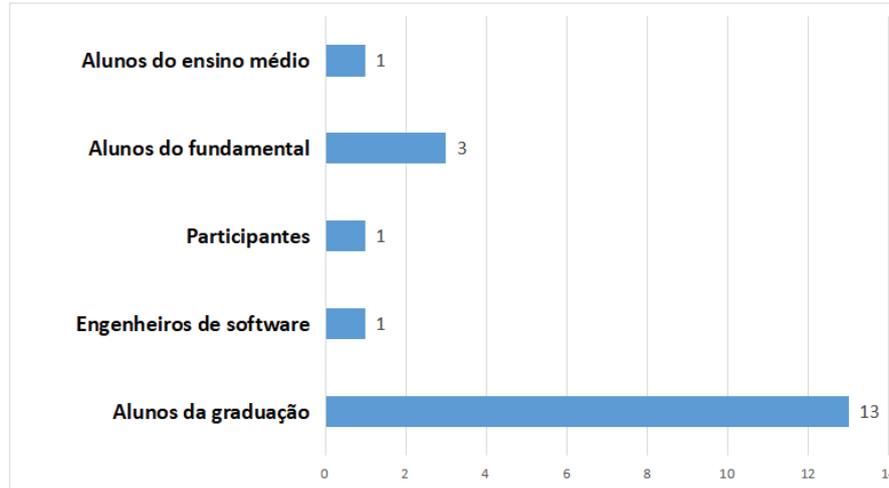
Figura 3.13: Análise dos estudos realizadas nas iniciativas de LX.



FONTE: Autores (2023).

objetos; realizar a divisão; delinear os parágrafos e atribuir autores; escrever; e enviar documento final.

Figura 3.14: Público-alvo avaliado na LX.



FONTE: Autores (2023).

Em 15,79% (N = 3) das publicações, aprendizes do ensino fundamental participaram. No estudo Harpstead et al. (2019), por exemplo, os aprendizes de ensino fundamental tiveram cinco dias para completar um pré-teste individualizado, jogabilidade, questionário de avaliação e pós-teste. Por fim, outros públicos-alvos foram identificados como aprendizes e participantes, no geral, e engenheiros de *software*.

### 3.17 AMEAÇAS À VALIDADE DO MSL

Como acontece com todos os MSLs, também existem ameaças que podem afetar os resultados válidos (Pinheiro et al., 2018). A primeira ameaça é em relação ao viés de publicação, em que MSLs podem sofrer os efeitos de resultados seletivos por parte dos pesquisadores. Os artigos foram selecionados a partir de bibliotecas digitais importantes na área de Computação. Além disso, adotou-se um processo de seleção rígido onde três pesquisadores avaliaram os artigos identificados individualmente, discutindo posteriormente a seleção até que fosse estabelecido um consenso. A extração foi feita pelo primeiro autor e cuidadosamente revisada pelo segundo e terceiro autor da pesquisa.

Outra ameaça é em relação a exclusão de estudos relevantes que abordem a avaliação de LX com recursos tecnológicos, por não citarem o termo ou elementos de LX. Para mitigar esse risco, os pesquisadores foram mais inclusivos possíveis no processo de seleção, considerando não apenas o conceito de LX, mas estudos que abordem a avaliação de LX na totalidade.

### 3.18 DISCUSSÕES GERAIS E CONTRIBUIÇÃO DO MSL

Por meio desse MSL, pode-se notar que a principal contribuição proposta para avaliar a LX foi do tipo Questionário (SQ1). Acredita-se que esse artefato foi o mais utilizado devido a sua praticidade de aplicação, facilidade para coletar dados, e possibilidade de manter o anonimato dos participantes. Em contrapartida, um dos artefatos com baixa frequência nos estudos foram os grupos focais, isto pode ter ocorrido devido à dependência de um moderador e, também, não é possível garantir o anonimato. Entretanto, os grupos focais possuem contribuições significativas devido a sua eficiência na obtenção de informações qualitativas por serem gravadas em áudios ou vídeos e eficiência no esclarecimento de questões complexas, pois com a presença do moderador é possível ser refeito o questionamento para não possuir divergências de informações.

Além disso, identificou-se que a Sala de aula é o principal cenário onde está ocorrendo a avaliação da LX (SQ2). Crê-se que este cenário está mais presente por possuir um moderador e regulador do fluxo de informações, além do aprendiz estar habituado a este cenário. Por sua vez, um dos cenários com baixa frequência nos estudos é a casa, onde o aprendiz tem a possibilidade de aprender utilizando a internet, por exemplo. Nos últimos anos, com a pandemia, os professores e aprendizes tiveram que migrar o cenário sala de aula tradicional para sua casa. Assim, o *e-learning* possibilitou a autonomia para buscar informações, otimizar o tempo das respostas e também facilitar a troca de informações.

Um dos recursos tecnológicos mais utilizados para avaliar a LX nos estudos identificados foi o Computador (SQ3). Entende-se que este recurso está mais presente por ser convencional e por possibilitar a interação do conteúdo ministrado em sala de aula tradicional. Além disso, percebeu-se que a tecnologia Lego está presente em menos estudos. Mesmo esse recurso tendo um alto custo, ela é uma tecnologia interessante para se trabalhar a Robótica e incentivar habilidades motoras finas e pensamento matemático, além de auxiliar no desenvolvimento de inteligência emocional. Por fim, a aplicação utilizada (SQ3.1) com maior destaque é o *YouTube*, onde os aprendizes conseguem assistir, aprender em seu próprio ritmo, e produzir conteúdos trabalhados em sala de aula.

A presença de tecnologias emergentes foram investigadas nos estudos (SQ4). Uma das tecnologias emergentes menos trabalhada é o ambiente de simulação. Acredita-se que pode ter ocorrido devido o tempo para aplicar, pois para implantar necessita realizar diversas configurações para reproduzir um processo do mundo real. E também, a maioria dos estudos não

apresenta tecnologia emergente e deixam de lado o grande potencial que elas possuem de criar e até mesmo transformar o ambiente.

Dentre as metodologias ativas adotadas para avaliar a LX (SQ5), a aprendizagem colaborativa foi uma das trabalhadas com os aprendizes. Por meio dessa metodologia, os aprendizes tornam-se protagonistas, potencializando troca de experiências, cooperação e engajamento entre aprendizes. Alguns estudos não apresentaram metodologia ativa. Acredita-se que esta ausência nos estudos pode ser negativa, pois estas práticas estimulam a aprendizagem dos aprendizes e apoiam a avaliação de LX.

Huang et al. (2019) afirmam que é importante verificar a experiência do aprendiz de uma forma holística para que todos os aspectos das experiências sejam avaliados. Neste MSL foi investigado quais elementos estão sendo avaliados na LX (SQ6) e como esses elementos foram avaliados (SQ7). Dos estudos selecionados foram identificados 54 elementos e 32 formas de avaliar a LX. Portanto, além dos elementos propostos por Huang et al. (2019), outros elementos estão presentes na avaliação de LX. Acredita-se que seja possível utilizar uma tecnologia de avaliação que integre uma maior quantidade de elementos para avaliar a LX de forma holística.

Os tipos de experimentos realizados (SQ8) com maior ênfase são os estudos experimentais e estudos de caso. Esses tipos de estudos permitem a análise da dinâmica dos processos em sua complexidade e controle das variáveis. Os tipos de análises dos experimentos (SQ9) em destaque foram tanto qualitativamente quanto quantitativamente, tendo a presença de sentenças e perguntas abertas nesses tipos de análises.

Por fim, foi investigado o público-alvo dos estudos (SQ10), onde a maioria era aprendiz de graduação. Crê-se que este público-alvo está mais presente devido à autonomia e agilidade desses aprendizes em relação à tecnologia. Os aprendizes do ensino fundamental também estão presentes nos estudos devido ao interesse e a espontaneidade. Em suma, é interessante trabalhar com diferentes públicos-alvos na avaliação de LX.

### 3.19 CONSIDERAÇÕES FINAIS

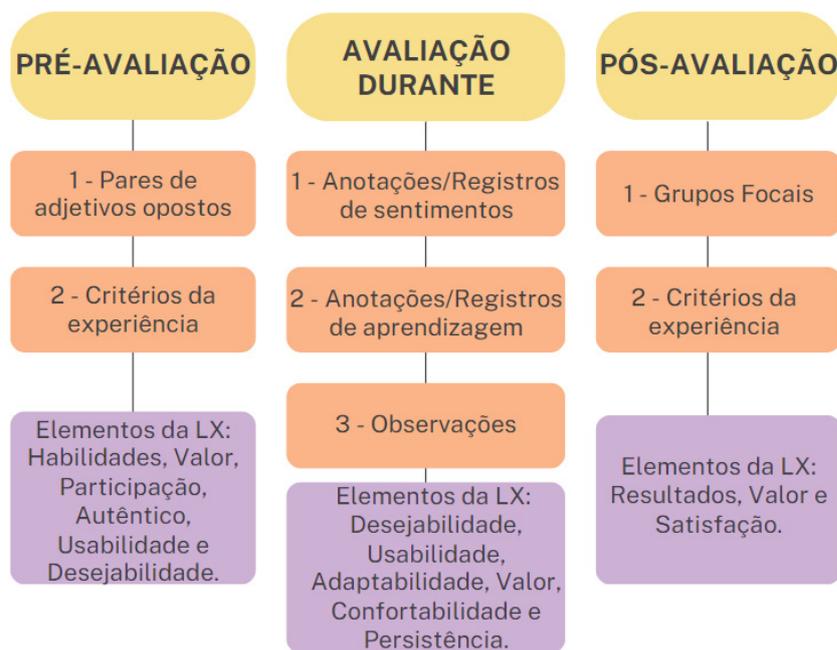
Esse MSL foi publicado no XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (dos Santos et al., 2022b). Os principais resultados desse MSL são: (SQ1) a principal contribuição para avaliar a LX está focada no desempenho, na aprendizagem, e na satisfação dos aprendizes; (SQ2) o cenário com maior destaque é a sala de aula tradicional; (SQ3) Em contrapartida, os principais recursos tecnológicos utilizados são computadores, *tablet* e *smartphone*; (SQ3.1) e assim, as aplicações utilizadas tendem a apoiar utilização dessas tecnologias; (SQ4) As tecnologias emergentes podem possibilitar experiências valiosas quando utilizadas; (SQ5) As metodologias ativas são recomendadas para a estimulação dos aprendizes; (SQ6) A variedade de elementos presentes no processo de aprendizagem condiz (SQ7) com a busca de diferentes formas de avaliação e de como são avaliados. O maior público-alvo (SQ8) são graduandos e, como consequência, tem-se a presença significativa de estudos experimentais e de casos (SQ9 e SQ10).

Ao analisar os principais resultados identificados no MSL, percebeu-se que diferentes formas e diferentes elementos foram utilizados na avaliação de LX. Assim, dependendo da tecnologia de avaliação, apenas alguns elementos são considerados. Além disso, tecnologias de avaliação possuem diferentes etapas/passos para serem seguidos. Huang et al. (2019), acreditam que é importante verificar a LX de forma mais holística possível, para que todos os aspectos das experiências sejam avaliados. Portanto, nesta pesquisa de mestrado buscou-se desenvolver um modelo de avaliação de LX que contemple um maior número de elementos e formas de avaliar a LX. Este modelo será apresentado no Capítulo 4.

#### 4 LEARNER EXPERIENCE EVALUATION MODEL (LEEM)

O Modelo de Avaliação da Experiência do Aprendiz (*Learner Experience Evaluation Model* - LEEM) foi desenvolvido com o intuito de avaliar e aprimorar a experiência do aprendiz no uso de TDICs. Este modelo é composto por três etapas de avaliação (conforme ilustrado na Figura 4.1): pré-avaliação, avaliação durante e pós-avaliação.

Figura 4.1: *Learner Experience Evaluation Model* (LEEM).



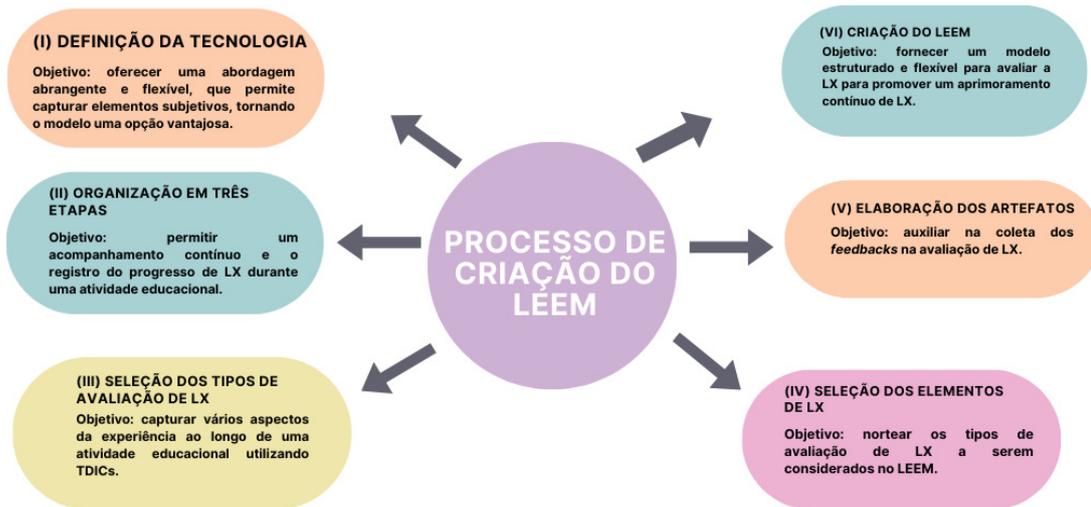
FONTE: Autores (2023).

##### 4.1 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO LEEM

O LEEM foi criado por meio de seis passos, como visto na Figura 4.2. Esse processo de criação foi publicado no SBSI 2023 (dos Santos et al., 2023). No passo I, definiu-se que seria criado um modelo de avaliação, pois esse tipo de tecnologia oferece uma abordagem que permite capturar elementos subjetivos, tornando-se uma opção vantajosa (Ruiz e Snoeck, 2018). No passo II, decidiu-se que o modelo LEEM seria organizado em três etapas de avaliação: (1) pré-avaliação, (2) avaliação durante e (3) pós-avaliação, conforme ilustrado na Figura 4.1, visando oferecer um acompanhamento contínuo e o registro do progresso de LX durante uma atividade educacional (Nygren et al., 2019).

No passo III, foram selecionados diferentes tipos de avaliação a serem integrados ao LEEM com objetivo de capturar vários aspectos da LX ao longo de uma atividade educacional, utilizando um sistema computacional. Os tipos de avaliação considerados foram: Pares de Adjetivos Opostos e Critérios de Experiência para a pré-avaliação, Anotações/Registros de Sentimento e de Aprendizagem e Observação para a avaliação durante, e Grupos Focais e Critérios de Experiência para a pós-avaliação. Essas tecnologias de avaliação foram identificadas no MSL e escolhidas com base nos objetivos e na natureza de cada uma dessas etapas do modelo

Figura 4.2: Processo de construção do LEEM.



FONTE: Autores (2023).

LEEM. As motivações por trás da escolha dessas tecnologias são apresentadas nas Subseções 4.2, 4.3 e 4.4.

No passo IV, definiu-se que em cada etapa do LEEM seriam considerados diferentes elementos de LX visando nortear os tipos de avaliação de LX a serem considerados no LEEM. Inicialmente, foram incluídos os elementos da referência base de LX, que é Huang et al. (2019). Posteriormente, analisaram-se todos os elementos de LX identificados no MSL. Em seguida, verificou-se quais desses elementos eram mais adequados às diferentes formas de avaliar a LX no LEEM, levando em consideração os objetivos de cada etapa do modelo.

No passo V, foram definidos artefatos na forma de *checklists* e conjunto de perguntas para auxiliar na coleta dos *feedbacks* na avaliação de LX. Por fim, no passo VI, o modelo LEEM foi criado para apoiar a avaliação de LX durante o uso de TDICs. Uma das principais vantagens do LEEM é sua adaptabilidade, o que possibilita sua personalização para atender a diferentes objetivos. Dessa forma, os professores poderão utilizar as etapas e elementos que considerarem mais pertinentes segundo os objetivos educacionais da disciplina. O modelo LEEM, incluindo seus *checklists* e tipos de avaliação, será apresentado em maiores detalhes nas Subseções 4.2, 4.3 e 4.4. É importante ressaltar que todas as decisões tomadas na construção do LEEM foram revisadas com a orientadora e coorientador da pesquisa.

## 4.2 PRÉ-AVALIAÇÃO

A pré-avaliação possui objetivo de identificar o perfil dos aprendizes, considerando suas dificuldades e necessidades em relação a sua experiência de aprendizagem, por meio de pares de adjetivos opostos usando critérios de experiência (Lykke et al., 2015). A pré-avaliação pode auxiliar na formação dos grupos para realização de atividades colaborativas, seja na escola ou na Universidade. Sugere-se que o professor aplique técnicas para a formação de grupos de acordo com sua familiaridade.

Para a etapa de pré-avaliação, foi definido utilizar duas diferentes formas de avaliação de LX, que são os Pares de Adjetivos Opostos e os Critérios da Experiência, conforme sugerido por Lykke et al. (2015). Nos Pares de Adjetivos Opostos, os itens estão organizados como pares de palavras que ajudam a fazer a avaliação da aprendizagem. As palavras dos pares representam

extremos opostos, entre os quais é possível uma gradação (Lykke et al., 2015). Por exemplo, no estudo de Lykke et al. (2015) são apresentados os opostos Feliz *versus* Triste, em que o aprendiz poderá informar como está se sentindo no momento. Os Critérios de Experiência são perguntas-chave para medir a relação entre os sentimentos gerados pela aprendizagem e para medir como promover a motivação do aprendiz para a aprendizagem (Lykke et al., 2015). Essas duas formas de avaliação buscam examinar a relação entre os sentimentos dos aprendizes e a motivação para aprender. Com base no estudo de Lykke et al. (2015), elaborou-se doze pares de palavras para o *checklist* de pré-avaliação do modelo LEEM, conforme pode ser visto uma parte na Figura 4.3. Por exemplo, no item “Eu prefiro trabalhar de forma”, o aprendiz pode selecionar a opção mais próxima da palavra que ele deseja, “prática” ou “teórica”.

Ainda nessa etapa de pré-avaliação, são verificados os elementos Habilidades, Valor, Participação, Autêntico, Usabilidade e Desejabilidade. Para o elemento Habilidades, coleta-se o *feedback* em relação à preferência de como o aprendiz gosta de trabalhar. Para o elemento Valor, coleta-se o *feedback* em relação ao valor do uso das TDICs no processo de aprendizagem, tais como *Kahoot!* e *Google Drive*. Para o elemento Participação, coleta-se o *feedback* em relação à como os aprendizes costumam ser, se participativo ou tímido. Para o elemento Autêntico, coleta-se o *feedback* em relação à como os aprendizes consideram-se, se verdadeiro ou incerto. Para o elemento Usabilidade, coleta-se o *feedback* em relação à facilidade ou dificuldade dos aprendizes usarem as TDICs. Para o elemento Desejabilidade, coleta-se o *feedback* em relação à preferência do ambiente onde os aprendizes preferem usar as TDICs, se na escola ou em casa. O *checklist* da pré-avaliação pode ser visto no Apêndice A.

Para o preenchimento desse *checklist* é preciso que o professor instrua os aprendizes sobre como devem preencher. No próprio *checklist* também há essas instruções. O aprendiz poderá responder apenas um *box* por item solicitado. Os itens estão organizados como pares de palavras para ajudá-lo a fazer a avaliação. Cada um deles representa extremos opostos, entre os quais é possível uma gradação, conforme pode ser visto na Figura 4.3.

Figura 4.3: Parte do *checklist* da pré-avaliação.

Eu prefiro trabalhar de forma:

PRÁTICA	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	TEÓRICA
---------	--	---------

Quando eu recebo responsabilidade, eu me sinto:

PERSUADIDO	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	OTIMISTA
------------	--	----------

FONTE: Autores (2023).

Para a avaliação, o aprendiz deverá ser espontâneo e coerente. No final, terá um campo denominado “Informações adicionais”, em que o aprendiz poderá descrever alguma característica que achou importante e não respondeu anteriormente. Para a realização da pré-avaliação, o aprendiz precisará classificar a sua percepção nos 12 itens do *checklist*, como apresentados no Quadro 4.1 a seguir.

### 4.3 AVALIAÇÃO DURANTE

Na segunda etapa, chamada de avaliação durante, a avaliação de LX ocorre durante a atividade educacional. Essa avaliação procura registrar os sentimentos e as informações das experiências de aprendizagem tanto do ponto de visto do aprendiz quanto do professor. Por esse

Quadro 4.1: Pares de palavras do *checklist* Pré-Avaliação

Sentenças	Pares de palavras
Q1. Eu prefiro trabalhar de forma:	Individual <i>versus</i> Em grupo
Q2. Eu prefiro:	Agir <i>versus</i> Reagir
Q3. Eu prefiro trabalhar de forma:	Prática <i>versus</i> Teórica
Q4. Quando eu recebo responsabilidade, eu me sinto:	Otimista <i>versus</i> Pessimista
Q5. Em relação a aprendizagem, eu acredito que as TDICs podem:	Contribuir <i>versus</i> Não impactar
Q6. Eu acredito que a aprendizagem com as TDICs podem ser:	Motivadora <i>versus</i> Desmotivadora
Q7. Eu acredito que o ensino com as TDICs podem ser:	Incentivador <i>versus</i> Desencorajador
Q8. Eu acredito que as TDICs podem ajudar a:	Concentrar <i>versus</i> Distrair
Q9. Eu costumo ser:	Participativo <i>versus</i> Tímido
Q10. Eu considero minhas ideias:	Verdadeiras <i>versus</i> Incertas
Q11. Quando eu uso as TDICs, eu geralmente tenho:	Facilidade <i>versus</i> Dificuldade
Q12. Eu prefiro usar as TDICs na:	Escola <i>versus</i> Em casa

FONTE: Autores (2023).

motivo, os *checklists* que o aprendiz e o professor irão responder possuem sentenças semelhantes, com o intuito de avaliar a perspectiva de ambos sobre o processo de aprendizagem. Nesta etapa, sugere-se um acompanhamento contínuo do professor com seus aprendizes (Fotaris et al., 2016). Dessa forma, os aprendizes irão realizar anotações/registros de sentimentos por meio dos *emoticons* do *Self-Assessment Manikin* (SAM) (Lang, 1980) com escala de nove pontos e anotações/registros de experiência de aprendizagem por intermédio da escala *Likert* de cinco pontos. Por sua vez, o professor também irá realizar as observações e anotações sobre a atividade de aprendizagem, por intermédio da escala *Likert* de cinco pontos, com intuito de verificar se os aprendizes participaram, questionaram, responderam, exploraram, debateram, entre outros, durante a atividade educacional (Fotaris et al., 2016). Para esta etapa, foi elaborado um *checklist* para o aprendiz e outro para o professor, sendo apresentado uma parte desses nas Figuras 4.4 e 4.5. Por exemplo, o aprendiz irá reagir na escala SAM como sentiu-se ao buscar o material de apoio. O professor irá avaliar na escala *Likert* se o aprendiz gostou de acessar o material de apoio. Recomenda-se aplicar estes *checklists* após a realização de 50% da atividade educacional, porque tanto o aprendiz quanto o professor já terão tido algumas experiências para dar *feedback*. Por exemplo, se a atividade educacional tem uma duração de duas semanas, então a aplicação desses *checklists* deverá ocorrer no final da primeira semana.

Para a etapa de avaliação durante, foram utilizadas três formas de avaliar a LX, que são as Anotações/Registros de Sentimentos, as Anotações/Registros de Aprendizagem e as Observações. As Anotações/Registros de Sentimentos são autorreflexões dos aprendizes sobre seus sentimentos e suas experiências (Nygren et al., 2019). As Anotações/Registros de Aprendizagem são autorreflexões dos aprendizes sobre seu aprendizado e suas experiências (Nygren et al., 2019). E as Observações são anotações sobre o que foi observado nas interações dos aprendizes (Nygren et al., 2019). Essas formas de avaliação permitem explorar as experiências de aprendizagem

afetiva dos aprendizes durante a atividade educacional, conforme sugerido por Nygren et al. (2019).

Nessa segunda etapa, são verificados os elementos Desejabilidade, Usabilidade, Adaptabilidade, Valor, Confortabilidade e Persistência. Estes elementos foram selecionados para permitir o registro das reações e percepções dos aprendizes durante a atividade. Para o elemento Desejabilidade, analisa-se o interesse, as preferências e os sentimentos dos aprendizes ao usarem as TDICs. Para o elemento Usabilidade, analisa-se a facilidade de uso, bem como se os aprendizes consideram as TDICs suficientes e adequadas. Para o elemento Adaptabilidade, analisa-se a contribuição das TDICs e se elas se aplicaram bem ao contexto dos aprendizes. Para o elemento Valor, analisa-se o sentimento ao aprender o conteúdo e realizar a atividade com as TDICs. Para o elemento Confortabilidade, analisa-se se os aprendizes estavam à vontade ao usar as TDICs no ambiente que as usou. Para o elemento Persistência, analisa-se a persistência (não desistência) diante dos obstáculos que surgiram durante a atividade ao usar as TDICs.

Esses *checklists* também possuem instruções que devem ser seguidas tanto pelo professor quanto pelo aprendiz. No modelo LEEM as sentenças que estão relacionadas aos Registros de Sentimentos são as que utilizam a escala SAM de nove pontos. As sentenças que estão relacionadas aos Registros de Aprendizagem são as que utilizam a escala *Likert* de cinco pontos. Os *checklists* estão disponíveis nos Apêndices B e C.

Figura 4.4: Parte do *checklist* da avaliação durante (Aprendiz).

Como você se sentiu ao buscar material de apoio?	Como você se sentiu ao trabalhar coletivamente?
<input type="radio"/> 	<input type="radio"/> 
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> 	<input type="radio"/> 
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> 	<input type="radio"/> 
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> 	<input type="radio"/> 
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/> 	<input type="radio"/> 
<input type="checkbox"/> NÃO SE APLICA	<input type="checkbox"/> NÃO SE APLICA

FONTE: Autores (2023).

#### 4.4 PÓS-AVALIAÇÃO

Na terceira e última etapa do LEEM, chamada de pós-avaliação, tem-se como objetivo avaliar a experiência do aprendiz ao concluir uma atividade educacional utilizando as TDICs. Esta etapa permite que os aprendizes realizem reflexões e autoavaliações sobre a aprendizagem, além de terem a liberdade de serem sujeitos ativos e críticos em sua aprendizagem. Nessa etapa são realizados grupos focais, aplicando também critérios de experiência, como foi aplicado na

Figura 4.5: Parte do *checklist* da avaliação durante (Professor).

Foi vantajoso realizar a atividade com as TDICs*.	<table border="0"> <tr> <td style="padding: 0 10px;">1</td> <td style="padding: 0 10px;">2</td> <td style="padding: 0 10px;">3</td> <td style="padding: 0 10px;">4</td> <td style="padding: 0 10px;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>				
1	2	3	4	5							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
O(s) estudante(s) gostou(aram) de acessar material de apoio.	<table border="0"> <tr> <td style="padding: 0 10px;">1</td> <td style="padding: 0 10px;">2</td> <td style="padding: 0 10px;">3</td> <td style="padding: 0 10px;">4</td> <td style="padding: 0 10px;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>				
1	2	3	4	5							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							

FONTE: Autores (2023).

pré-avaliação. Para o grupo focal, é imprescindível ter respondido os *checklists* de avaliação durante a atividade, tanto do professor quanto do aprendiz. Sendo necessário, também, que todos os aprendizes tenham concluído a atividade proposta pelo professor. O Quadro 4.2 e o Apêndice D apresenta o conjunto de perguntas abertas que podem ser utilizadas para direcionar o grupo focal. Para a realização do grupo focal, sugere-se que o professor atue como moderador durante as discussões com os aprendizes. Os aprendizes podem manifestar-se de forma aleatória e também, não necessita que obrigatoriamente todos os aprendizes respondam todas as perguntas. Por intermédio do grupo focal, avaliam-se os seguintes elementos de LX, sendo eles: Resultados, Valor e Satisfação.

Para a etapa de pós-avaliação, foram utilizadas duas formas para avaliar a LX, que são os Grupos Focais e os Critérios de Experiência. Grupos Focais são grupos de discussões que buscam compreender as experiências dos aprendizes, os resultados de aprendizagem, o desenvolvimento pessoal e colaboração entre os aprendizes (Lykke et al., 2015). A técnica de grupo focal foi selecionada, pois permite que os aprendizes respondam perguntas abertas e relatem como foram as experiências individuais e coletivas durante a atividade educacional (Chapman et al., 2016).

#### 4.5 INSTRUÇÕES E EXEMPLO DE USO

O LEEM é um modelo de avaliação pensado para ser utilizado em qualquer nível de ensino, como Educação Básica e Ensino Superior. Esse modelo pode ser trabalhado independente da disciplina e também, pode ser utilizado com qualquer TDICs, como *Kahoot!*, *Scratch*, dentre outras. Para apoiar as avaliações com o LEEM foram criados *checklists* (pré-avaliação e avaliação durante) e um conjunto de perguntas para o grupo focal, que podem ser utilizadas em sua versão *online* ou impressa. Foi elaborado um passo a passo para auxiliar o professor na aplicação do LEEM, sendo apresentado nas Figuras 4.6 e 4.7.

Para ser possível a aplicabilidade do LEEM, primeiramente, é importante que o professor esteja trabalhando uma atividade educacional com os aprendizes e que seja possível a utilização de TDICs. Assim, nesse momento, é essencial também determinar qual TDIC será utilizada. Por exemplo, o professor poderá trabalhar a atividade de programação do cálculo da Fórmula de *Bhaskara* na linguagem de programação Lua. Para essa atividade, o professor poderá utilizar os computadores do laboratório de informática da escola. Caso haja disponibilidade, poderá ser utilizado também os *smartphones* dos aprendizes.

Antes de começar a atividade educacional, o professor aplicará o *checklist* da pré-avaliação previsto no LEEM (Passo 1 - Figura 4.6). Uma das recomendações do LEEM é o professor aguardar todos os aprendizes concluírem o preenchimento do primeiro *checklist* para dar sequência à atividade educacional. Acredita-se que uma das necessidades dos aprendizes durante a atividade educacional seja a busca de informações extras. Assim, neste exemplo de

Quadro 4.2: Perguntas do *checklist* Pós-Avaliação

Nº.	Pergunta
01	Todos os integrantes do grupo participaram ativamente? Comente.
02	Você já havia vivenciado alguma situação semelhante à atividade desenvolvida? Comente.
03	Qual foi a sua contribuição para a atividade? Comente.
04	Você contribuiu com ideias próprias (foi autêntico) na realização das atividades do projeto? Comente.
05	Você já fez alguma atividade como essa realizada? Se sim, dê exemplos.
06	Você se sentiu responsável/envolvido durante a realização da atividade? Comente.
07	Você sente que essa atividade incentivou o uso de TDICs em sua vida? Comente.
08	A atividade gerou novos desafios ou você permaneceu na sua zona de conforto? Comente.
09	Você acha que o aprendizado alcançado na atividade realizada te ajudará em situações de sua vida? Comente.
10	Você achou a atividade interessante, estimulante ou instigante? Comente.
11	Você sente que a atividade tem relação com os conceitos/assuntos que você já tinha aprendido? Comente.

FONTE: Autores (2023).

uso, o professor poderá disponibilizar os materiais de apoio disponíveis na página da linguagem de programação Lua<sup>1</sup>.

Para a realização também da atividade educacional, o professor caso deseje trabalhar em grupo, ele precisará organizar os grupos com o seus respectivos participantes, podendo ser em dupla, em trio ou até mesmo em grupos maiores. Porém, o LEEM permite que seja realizada a sua aplicação de maneira individual. Além disso, o professor precisa definir os delineamentos da atividade educacional e o tempo de duração, incluindo a realização das próximas avaliações previstas no LEEM. Como sugestão para a formação dos grupos, o professor pode distribuir os aprendizes a partir de suas aptidões e habilidades semelhantes identificadas no *checklist* de pré-avaliação, com o propósito dos grupos ficarem equilibrados (Passos 2 e 3 - Figura 4.6).

É imprescindível que o professor deixe explícito que a atividade deverá ser realizada no ambiente escolar para ser possível a aplicação da 2ª avaliação prevista no LEEM (Passo 4 - Figura 4.6). Como previsto no LEEM, após 50% da atividade realizada deverá ser aplicado os *checklists* da avaliação do aprendiz e do professor (Passos 5 à 10 - Figuras 4.6 e 4.7). O professor poderá realizar anotações e preencher o seu *checklist*.

Após todos os grupos terem concluído as suas atividades, os aprendizes irão participar da pós-avaliação prevista no LEEM por meio de um grupo focal (Passos 10 à 12 - Figura 4.7). Para responder o conjunto de perguntas do grupo focal sugere-se que todos os grupos realizem contribuições em todas as sentenças. Por meio das perguntas será possível observar como foram as atitudes individuais, coletivas e as experiências dos aprendizes. Além disso, o professor poderá comparar as informações da pré-avaliação com pós-avaliação, sendo possível identificar a expectativa do aprendiz e os resultados alcançados. O professor também poderá comparar a sua

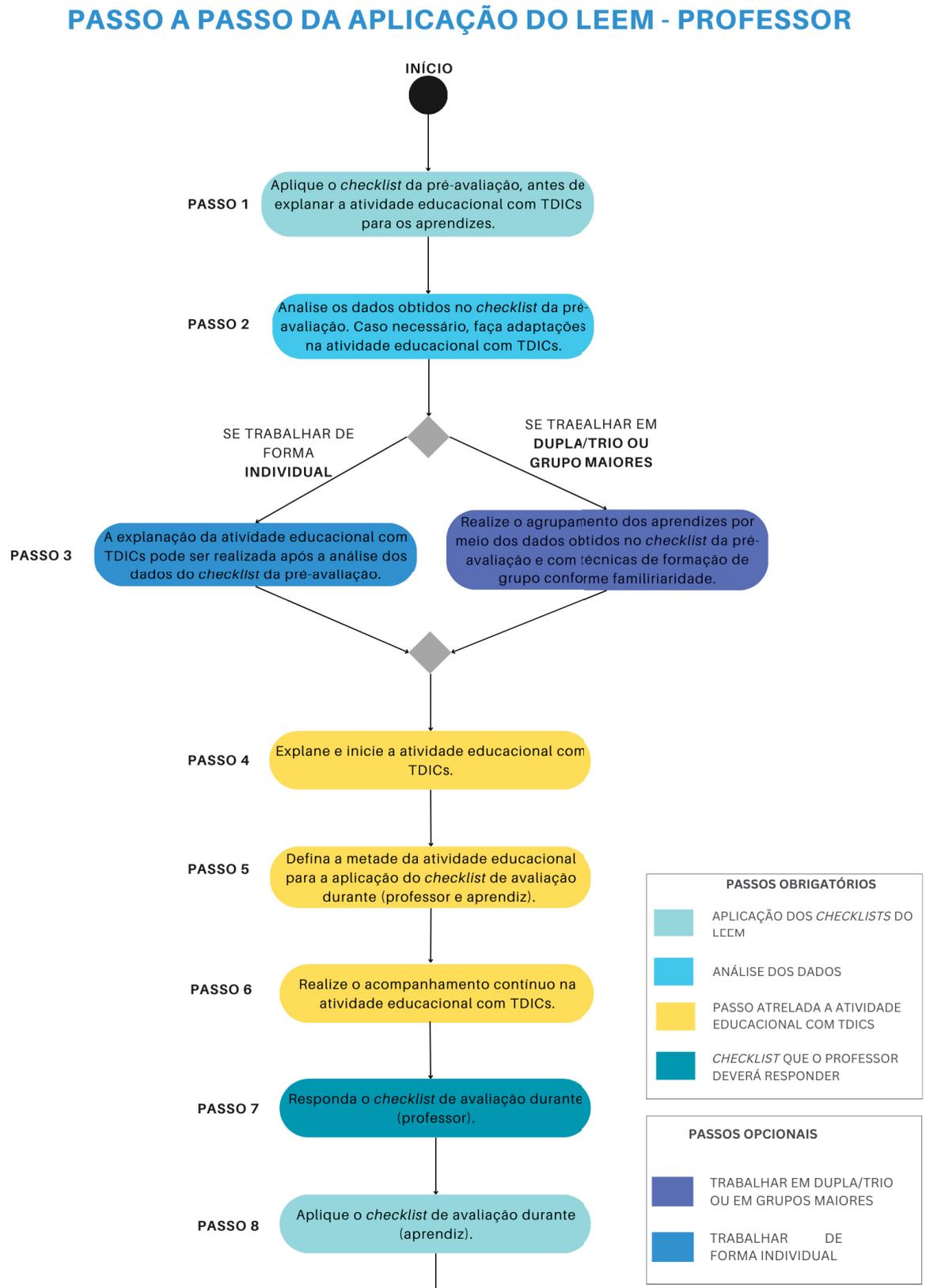
<sup>1</sup><https://www.lua.org/about.html>

avaliação com a autoavaliação dos aprendizes por meio dos *checklists* utilizados na 2ª avaliação do LEEM.

#### 4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

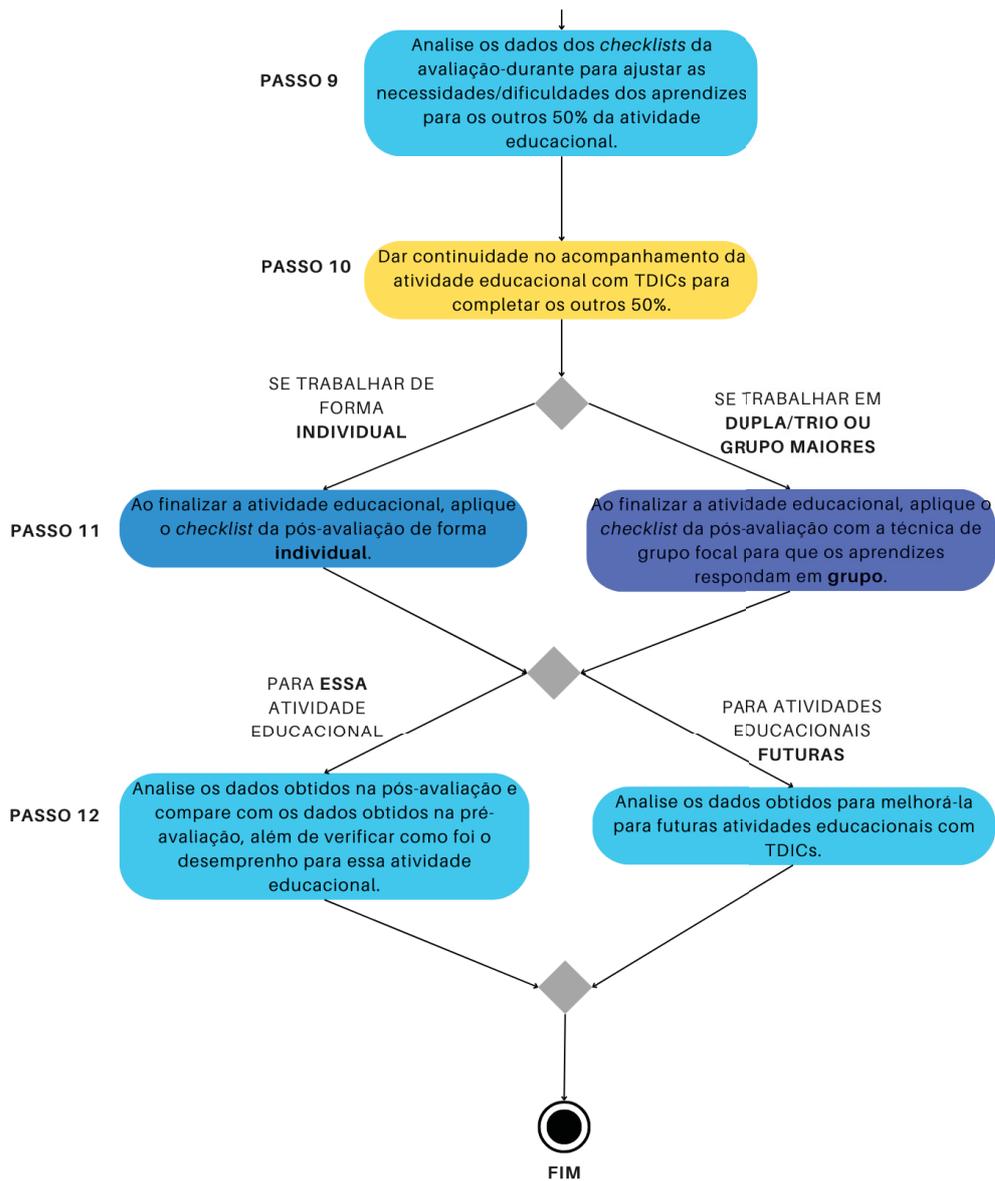
O LEEM visa avaliar e melhorar posteriormente a experiência do aprendiz no uso de TDICs. Sendo que, a melhoria da LX no uso de TDICs ocorre por meio da autoavaliação dos aprendizes sobre a suas experiências. Em seguida, o educador analisa a LX coletada e melhora aspectos da atividade educacional para que esta seja eficaz em seu objetivo. Para isso, foi desenvolvido um modelo de avaliação de LX com três etapas para possibilitar um acompanhamento contínuo e registro do progresso da experiência do aprendiz. Atualmente, o modelo contém seis formas diferentes de avaliar a LX (Pares de adjetivos opostos, Critérios da experiência, Anotações/Registros de sentimentos, Anotações/Registros de aprendizagem, Observações e Grupos Focais) e doze elementos de LX (Habilidades, Valor, Participação, Autêntico, Usabilidade, Preferência, Desejabilidade, Adaptabilidade, Confortabilidade, Persistência, Resultados e Satisfação). A fim de avaliar o uso do Modelo LEEM, realizou-se um estudo de viabilidade com professores e um estudo de caso com aprendizes e sua respectiva professora, que serão apresentados a seguir nos Capítulos 5 e 6, respectivamente.

Figura 4.6: Passo a passo da aplicação do LEEM - Professor.



FONTE: Autores (2023).

Figura 4.7: Continuação do passo a passo da aplicação do LEEM - Professor.



FONTE: Autores (2023).

## 5 ESTUDO DE VIABILIDADE

O estudo de viabilidade foi realizado conforme sugerido por Shull et al. (2004), cujo propósito é verificar se os objetivos da tecnologia proposta podem ser atendidos, antes de ser aplicado em um contexto real. Portanto, buscou-se primeiramente criar um corpo de conhecimento do modelo LEEM sob a perspectiva de docentes. Este estudo de viabilidade pode ser considerado operacional (Rosa et al., 2020), pois se buscou identificar a percepção dos docentes sobre os itens e conjuntos de perguntas dos *checklists* do LEEM. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Paraná pelo CAAE: 64733822.0.0000.0102. Esse estudo foi publicado nos anais do XXII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais 2023 (IHC - 2023). A versão inicial (V1) do LEEM utilizada nesse estudo está disponível no *link*<sup>1</sup>.

### 5.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Decidiu-se que o público-alvo desse estudo seria professores de diferentes níveis de ensino, considerando Ensino Fundamental I e II, Ensino Médio, Graduação e Pós-Graduação. Isso aconteceu devido ao conhecimento e a experiência desses participantes com seu público de ensino. Além disso, optou-se por selecionar professores de diferentes níveis, pois o LEEM é genérico e precisa ser simples para atender a diversidade de aprendizes.

Os professores foram convidados a participar por meio de contato via mídias sociais (*Facebook e LinkedIn*) e/ou por contato via *e-mail*. No primeiro contato, foi realizada a apresentação do projeto de pesquisa, e os professores que aceitaram participar voluntariamente, receberam as orientações para participar do estudo por meio de uma reunião on-line. Essa reunião aconteceu por meio da plataforma *Google Meet*<sup>2</sup>. Nessa reunião, foram apresentados os instrumentos de coleta de dados do estudo que serão apresentados na Seção 5.2.

A seguir serão apresentados os dados de caracterização dos 19 docentes que participaram desse estudo de viabilidade. Referente ao gênero dos docentes, 63,16% (N = 12) são do gênero feminino e 36,84% (N = 7) são do gênero masculino. Sobre a idade dos docentes, 42,11% (N = 8) possuem entre 51 à 60 anos, 26,32% (N = 5) entre 31 à 40 anos, 21,05% (N=4) entre 41 à 50 anos, 5,26% (N = 1) entre 20 à 30 anos e 5,26% (N = 1) possuem idade acima de 61 anos.

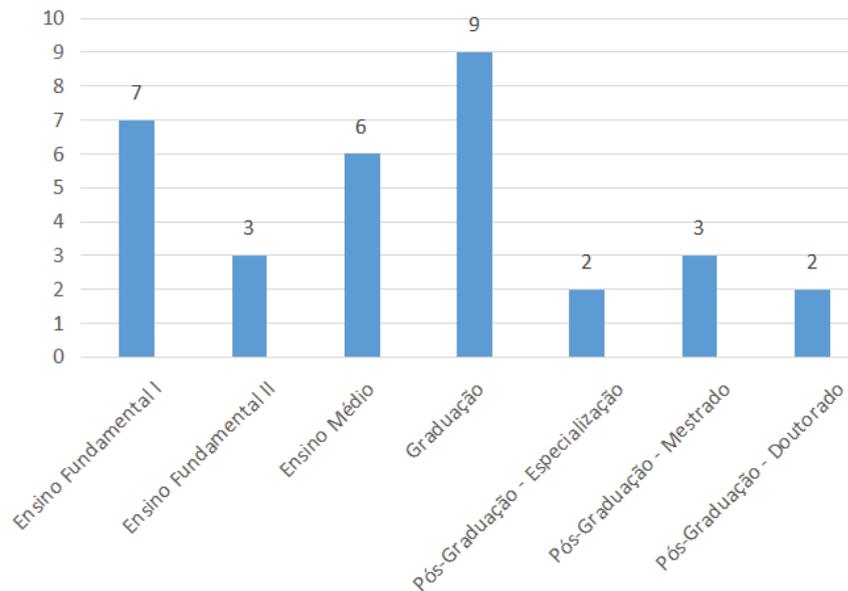
Em relação à região que atuam como docente, 63,16% (N = 12) atuam na região Sul, 26,32% (N = 5) na região Sudeste, 5,26% (N = 1) na região Norte e 5,26% (N = 1) atua na região Nordeste. O destaque da região Sul se dá devido à predominância de contatos que os pesquisadores possuem com os professores desta região. No que diz respeito ao(s) nível(eis) de ensino que estes docentes atuam (Figura 5.1), 47,37% (N = 9) atuam na graduação, 10,53% (N = 2) atuam na pós-graduação (especialização), 36,84% (N = 7) atuam no Ensino Fundamental I, 31,58% (N = 6) atuam no Ensino Médio, 15,79% (N = 3) atuam no Ensino Fundamental II, 15,79% (N = 3) atuam na pós-graduação (mestrado) e 10,53% (N = 2) atuam na pós-graduação (doutorado).

Quanto ao tipo de instituição em que os docentes atuam (Figura 5.2), 36,84% (N = 7) são da rede Municipal, 36,84% (N = 7) são da rede Federal, 21,05% (N = 4) são da rede Estadual

<sup>1</sup>[https://figshare.com/articles/thesis/Vers\\_es\\_do\\_LEEM/24233290?file=42546127](https://figshare.com/articles/thesis/Vers_es_do_LEEM/24233290?file=42546127)

<sup>2</sup><https://meet.google.com>

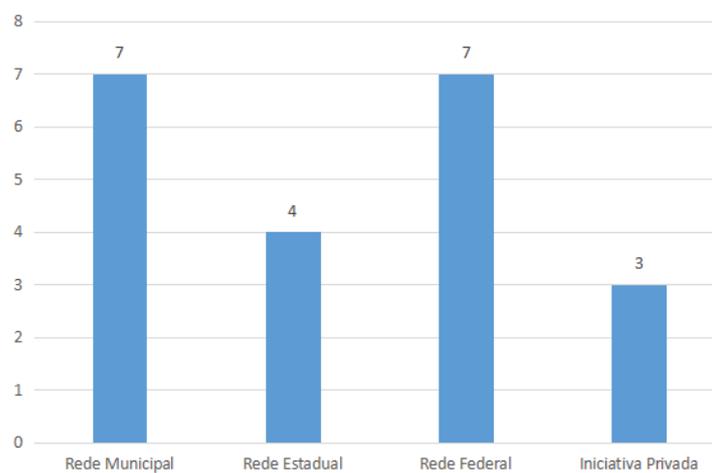
Figura 5.1: Nível(eis) de ensino dos docentes.



FONTE: Autores (2023).

e 15,79% (N = 3) da iniciativa Privada, mostrando que a maioria dos respondentes atua no ensino público: Municipal e Federal (N = 14).

Figura 5.2: Tipo de instituição onde os docentes atuam.



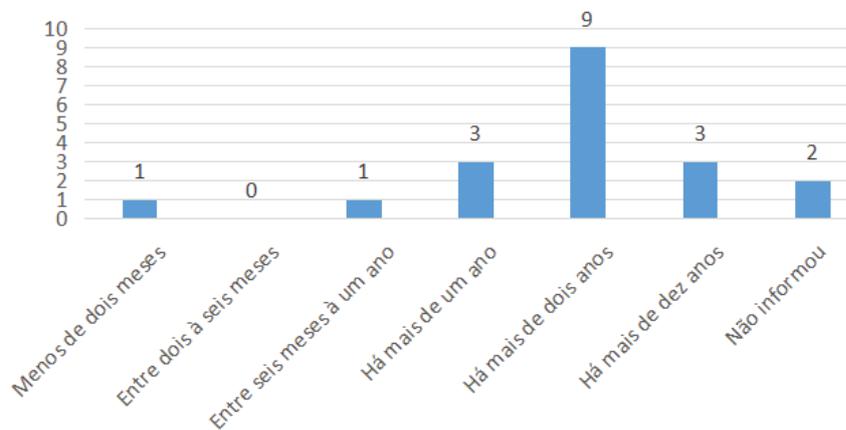
FONTE: Autores (2023).

Em relação à turma, série ou período que os docentes atuam, 26% (N = 5) atuam no 1º ano do Ensino Fundamental I, 26% (N = 5) atuam na graduação entre 1º e 5º período, 21% (N = 4) atuam na graduação entre 6º e 10º período, 16% (N = 3) atuam no 5º ano do Ensino Fundamental I, 16% (N = 3) atuam na 2ª e 3ª série do Ensino Médio, 11% (N = 2) atuam no 2º, 3º e 4º ano do Ensino Fundamental I, 11% (N = 2) atuam no 6º ano do Ensino Fundamental II, 11% (N = 2) atuam na 1ª série do Ensino Médio e demais correspondem a 5% (N = 1) cada, atuam com educação especial e atuam nas turmas do 7º, 8º e 9º ano do Ensino Fundamental II.

Sobre as disciplina(s) que os docentes ministram, 37% (N = 7) ministram a disciplina de Matemática, 26% (N = 5) ministram a disciplina de Língua Portuguesa, 21% (N = 4) ministram a disciplina de Ciências, 16% (N = 3) ministram a disciplina de Ciência da Computação, 16% (N = 3) ministram a disciplina de Agronomia, 11% (N = 2) ministram a disciplina de Artes e demais correspondem a 5% (N = 1) cada, sendo: Física, Educação Física, Filosofia, Geografia, Sociologia, Saneamento Básico, Desenho Técnico e Seleção de Materiais.

Referente a utilização das TDICs para apoiar o ensino e a aprendizagem, 84% (N = 16) utilizam as TDICs como apoio, 11% (N = 2) não utilizam as TDICs como apoio e 5% (N = 1) algumas vezes utilizam as TDICs como apoio. Quanto ao tempo, o docente utiliza as TDICs para o ensino/aprendizagem (Figura 5.3), 47% (N = 9) utilizam há mais de dois anos, 16% (N = 3) utilizam há mais de dez anos, 16% (N = 3) utilizam há mais de um ano, 11% (N = 2) não informaram há quanto tempo utilizam as TDICs, e demais correspondem a 5% (N = 1) cada, sendo elas: utiliza menos de dois meses e utiliza entre seis meses a um ano.

Figura 5.3: Tempo o docente utiliza as TDICs para o ensino e aprendizagem.



FONTE: Autores (2023).

Sobre as TDICs que o docente costuma utilizar (Figura 5.4), 84% (N = 16) utilizam *Google Drive*, 21% (N = 4) utilizam *Quizziz*, 16% (N = 3) utilizam *Kahoot!* e as demais correspondem a 5% (N = 1) cada, sendo *Google Class*, *Construct*, *Geogebra*, *Moodle*, *Youtube*, *Mindmeister*, *Canva*, *Padlet*, *Google Earth*, *Winplot*, *OneNote (Microsoft)*, *Jamboard*, *Openboard*, *Xournal++*, *Scratch*, *Matlab* e não informou.

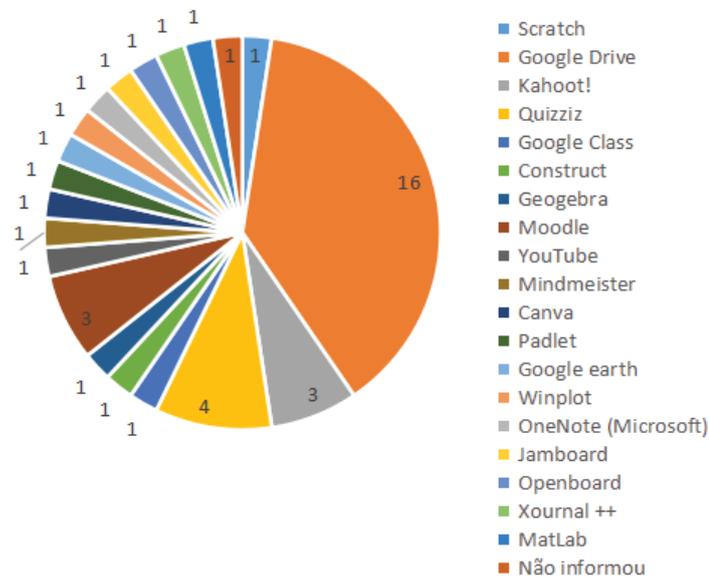
## 5.2 INSTRUMENTOS

Para esse estudo de viabilidade do LEEM, primeiramente solicitou-se que os docentes, caso concordassem em participar do estudo, assinassem o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Posteriormente, a pesquisadora responsável em uma reunião via *Google Meet*<sup>3</sup> apresentou brevemente o LEEM juntamente com seu objetivo e funcionalidades. Após isso, os professores foram orientados a responder o questionário de caracterização do participante e o questionário de avaliação do LEEM.

Para o questionário de caracterização, dez perguntas foram feitas. Os dados obtidos dessas 10 questões estão descritos na Subseção 5.1. O questionário de avaliação do LEEM foi dividido em seis partes correspondendo a: (1) Pré-Avaliação; (2) Avaliação durante do

<sup>3</sup><https://meet.google.com>

Figura 5.4: TDICs que o docente costuma utilizar.



FONTE: Autores (2023).

estudante; (3) Avaliação durante do professor; (4) Pós-Avaliação; (5) Os elementos de LX e (6) Avaliação geral do LEEM. A participação dos docentes consistiu em avaliar o LEEM na totalidade, independente de quem irá responder (professor ou aprendiz) e também, sem aplicá-lo em um contexto real.

Vale ressaltar que o questionário de avaliação do LEEM continha os três indicadores do Modelo de Aceitação de Tecnologia (*Technology Acceptance Model* - TAM3) (Venkatesh e Bala, 2008), sendo (a) Facilidade de uso; (b) Utilidade percebida; e (c) Intenção de Uso futuro. Além disso, este questionário possuía questões abertas para que os participantes pudessem detalhar sua avaliação e sugerir melhorias para o LEEM. Todos os instrumentos utilizados nesse estudo de viabilidade estão presentes no *link*<sup>4</sup>.

### 5.3 PREPARAÇÃO E EXECUÇÃO

Antes da execução do estudo, foi realizada uma reunião individual com cada participante, onde se apresentou o TCLE, o questionário de caracterização, o LEEM e o questionário de avaliação do LEEM. Essa apresentação durou cerca de 30 minutos. Exemplos de perguntas dos questionários LEEM foram fornecidos. Ao final de cada apresentação, a pesquisadora tirou dúvidas dos participantes sobre os temas abordados. Foi dado um prazo de uma semana para os participantes responderem os questionários.

Devido à busca de participantes de diferentes níveis de ensino e de diferentes regiões, o estudo foi realizado no formato on-line. Realizamos um encontro com cada professor pelo *Google Meet*. Após essa reunião com os participantes, as instruções foram enviadas por e-mail contendo o *link* dos instrumentos de coleta de dados. Os participantes realizaram as atividades e as respostas destes foram armazenadas na plataforma *Survey Monkey*<sup>5</sup>, onde os instrumentos foram gerados. Os participantes realizaram as seguintes etapas no estudo: (1) os participantes,

<sup>4</sup><https://figshare.com/s/8d1a98166588e0e0636c>

<sup>5</sup><https://www.surveymonkey.com>

que concordaram em participar do estudo, assinaram o TCLE; (2) preencheram o questionário de caracterização; (3) leram e avaliaram o LEEM; e (4) responderam o questionário de avaliação. O tempo médio de preenchimento das respostas do questionário de avaliação do LEEM foi de 43 minutos segundo a plataforma *Survey Monkey*.

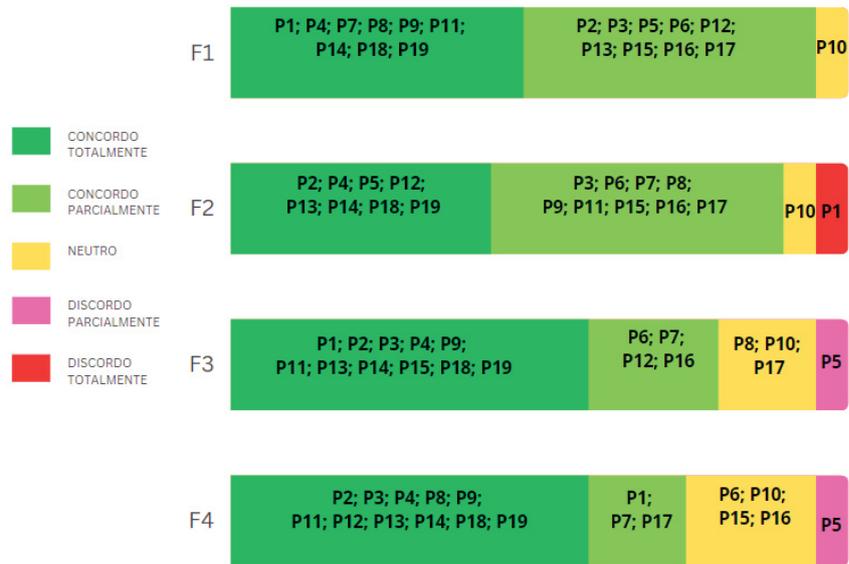
#### 5.4 ANÁLISE QUANTITATIVA

Os dados quantitativos foram analisados com estatística descritiva, observando as respostas dos participantes em relação aos três indicadores do TAM3, em que se avaliou a aceitação do LEEM. As respostas foram obtidas por meio de uma escala *Likert* de cinco pontos (concordo totalmente, concordo parcialmente, neutro, discordo parcialmente e discordo totalmente). Os resultados do TAM3 serão descritos a seguir.

O indicador Facilidade de uso define o grau em que uma pessoa acredita que usar uma tecnologia específica seria fácil por meio das seguintes questões: (F1) Minha interação com o LEEM foi clara e compreensível, (F2) Interagir com o LEEM não exige muito do meu esforço mental, (F3) Considero o LEEM fácil de usar e (F4) Considero fácil utilizar o LEEM para avaliar a experiência do aprendiz com o uso de TDICs. A Figura 5.5 apresenta a percepção dos participantes quanto ao indicador Facilidade de Uso. O eixo vertical do gráfico representa a afirmativa do indicador e o eixo horizontal refere-se ao grau de aceitação dos participantes. Às barras foram adicionados códigos que representam os participantes (P1 a P19) e suas respectivas avaliações. Na Figura 5.5, pode-se notar que para P1, interagir com o LEEM exigiu esforço mental (F2). Acredita-se que, por P1 trabalhar com estudantes do Ensino Fundamental I, o LEEM necessitaria de maiores ajustes para que ele ficasse mais adequado para esse público-alvo. Identificou-se também que P5 discorda parcialmente nas sentenças F3 e F4, demonstrando certa dificuldade de uso e dificuldade para avaliar a LX com o uso de TDICs. Crê-se que, P5 sentiu dificuldades devido à extensão do LEEM, podendo ter gerado algum tipo de desconforto ao avaliá-lo. No geral, mesmo diante de algumas dificuldades, pode-se observar que a maioria dos participantes foram otimistas em relação à aceitação do LEEM, demonstrando que houve facilidade ao usá-lo.

O indicador Utilidade Percebida define o grau em que uma pessoa acredita que a tecnologia pode melhorar seu desempenho por meio das seguintes questões: (U1) Usar o LEEM pode melhorar o desempenho da avaliação da experiência dos estudantes no uso das TDICs, (U2) Usar o LEEM pode permitir aumentar a produtividade na avaliação dos estudantes no uso das TDICs, (U3) Usar o LEEM aumentou minha eficácia na avaliação da experiência dos estudantes no uso das TDICs e (U4) Considero o LEEM útil para apoiar a avaliação da experiência dos estudantes no uso das TDICs. A Figura 5.6 apresenta a percepção dos participantes em relação ao indicador Utilidade Percebida. Neste indicador, de maneira geral, percebe-se um maior nível de concordância nas afirmações U2 e U4, o que indica que o LEEM pode permitir uma maior produtividade na avaliação e utilidade para avaliar a LX no uso das TDICs. Na afirmação U1, os participantes P5 e P17 discordaram parcialmente, indicando que usar LEEM pode não melhorar tanto assim o desempenho da avaliação de LX no uso de TDICs, demonstrando uma necessidade de melhoria do LEEM nesse sentido. Crê-se que, P5 e P17 sentiram alguma dificuldade ao avaliar o LEEM, principalmente por nesse primeiro estudo não ter tido a oportunidade de aplicá-lo. Para a afirmação U2, o participante P5 discordou parcialmente, indicando que usar o LEEM não permitiu aumentar a produtividade na avaliação dos aprendizes no uso de TDICs. Acredita-se que P5 fez essa avaliação, pois não aplicou o LEEM em um cenário real. E para a afirmação de U3, o participante P6 discordou parcialmente sobre o LEEM permitir aumentar a eficácia na avaliação de LX no uso de TDICs. Crê-se que, por P6 relatar que possui um dia-a-dia corrido,

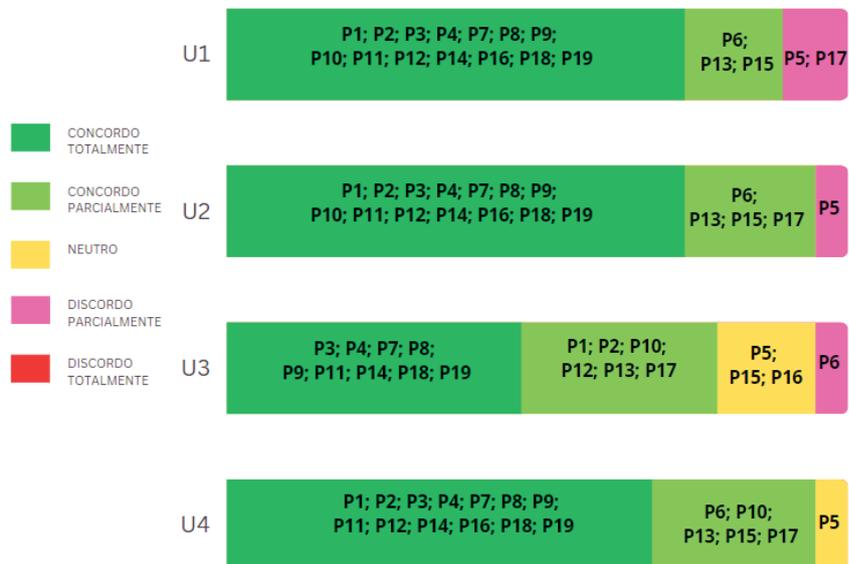
Figura 5.5: Facilidade de Uso do LEEM.



FONTE: Autores (2023).

ele sugere utilizar uma ferramenta que precisaria estar acessível nos *smartphones*, por exemplo, para assim, aumentar a eficácia na avaliação de LX no uso de TDICs.

Figura 5.6: Utilidade Percebida do LEEM.

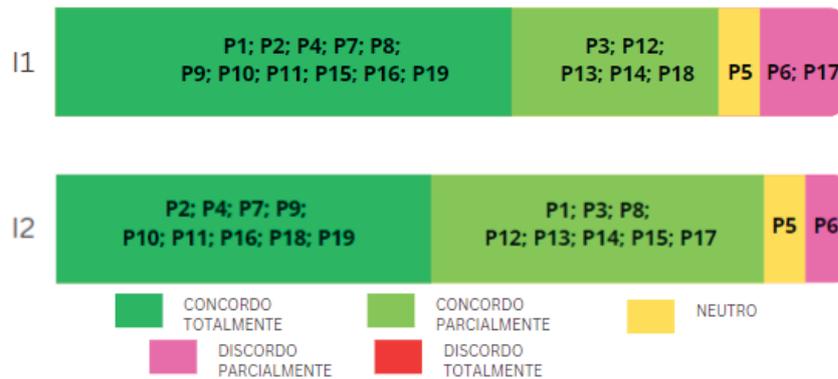


FONTE: Autores (2023).

Por fim, o indicador Intenção de Uso Futuro define o grau em que uma pessoa acredita que usaria a tecnologia futuramente por meio das seguintes questões: (I1) Supondo que eu tenho acesso ao LEEM, eu pretendo usá-lo e (I2) Considerando que eu tenho acesso ao LEEM eu prevejo que irei usá-lo em outros momentos. A Figura 5.7 apresenta o *feedback* dos docentes sobre a Intenção de Uso Futuro. A Figura 5.7 mostra que a grande maioria dos participantes estão interessados em usar o LEEM. Neste indicador, apenas P6 e P17 discordaram parcialmente

dessas sentenças, demonstrando dúvidas sobre o uso futuro do LEEM. Assim, acredita-se que se ajustes forem feitos para melhorar o LEEM, esses docentes poderão usá-lo.

Figura 5.7: Intenção de Uso Futuro do LEEM.



FONTE: Autores (2023).

Destaca-se a avaliação de P5, pois para a maioria das sentenças dos três indicadores do TAM3, a avaliação foi neutra e discordando parcialmente. Para o indicador Facilidade de uso do LEEM, ela discordou parcialmente das sentenças F3 e F4. Para o indicador Utilidade percebida do LEEM, ela discordou parcialmente para as sentenças U1 e U2, e para o mesmo indicador, foi neutra para as sentenças U3 e U4. Para o indicador Intenção de uso futuro do LEEM, a participante foi neutra nas sentenças I2 e I3. Crê-se que, por a participante possuir entre 51 à 60 anos, por trabalhar na área de Agronomia e por incluir as TDICs à mais de dois anos no ensino e aprendizagem, ela pode possuir uma certa resistência para incluir as TDICs no processo de ensino e aprendizagem. De maneira geral, acredita-se que as respostas de P5 sejam mais negativas porque, neste primeiro momento, ela avaliou o LEEM sem a aplicação dele em um contexto real.

## 5.5 ANÁLISE QUALITATIVA E MELHORIAS

Os dados qualitativos, obtidos a partir das questões abertas contidas no questionário de avaliação do LEEM, foram analisados por meio das duas primeiras etapas do método GT (Corbin et al., 1990). Na primeira etapa do GT (codificação aberta), os códigos foram criados conforme o *feedback* dos participantes. Em seguida, os códigos foram agrupados de acordo com suas propriedades, criando conceitos que representam categorias. Por fim, esses códigos foram relacionados entre si (codificação axial - segunda etapa). A codificação seletiva não foi realizada, pois não se pretendia ainda criar uma teoria. Isso porque as etapas de codificação aberta e axial foram suficientes para compreender a viabilidade do uso do LEEM e realizar os ajustes necessários no seu conteúdo, a partir das percepções dos professores. O objetivo da análise qualitativa neste estudo é de avaliar e melhorar por meio das sugestões dos participantes os itens e sentenças do LEEM. Para essa análise utilizou-se a ferramenta *Atlas.ti* versão 7<sup>6</sup>. As categorias e seus respectivos códigos identificados nessa análise são apresentados nas Subseções 5.5.1, 5.5.2, 5.5.3, 5.5.4, 5.5.5, 5.5.6, 5.5.7, 5.5.8, 5.5.9, 5.5.10, 5.5.11 e 5.5.12.

<sup>6</sup><https://atlasti.com/>

### 5.5.1 Dificuldades de entendimento

Essa categoria representa as dificuldades de entendimento sobre os itens do LEEM. As sugestões foram para melhorar a visualização e o entendimento dos itens como os pares de palavras utilizados (ver a 1ª citação de P5), esclarecimento se a vantagem é para o professor ou estudante (ver a citação de P17), esclarecimento se as TDICs são eficazes nos processos de ensino e aprendizagem ou na execução da atividade proposta (ver citação de P2), mudança de termos para melhor entendimento (ver a 2ª e 3ª citação de P5).

“Desafiadora é sempre motivadora?” (P5)

“Vantagem em relação a quê? Para o professor ou estudante?” (P17)

“Onde são eficazes, no ensino/aprendizagem ou na atividade?” (P2)

“Lembra ou contribuiu?” (P5)

“O que é ser autêntico?” (P5)

Para a 1ª citação de P5, o par de palavras do item sete do *checklist* de pré-avaliação foi alterado de “desafiadora (*versus*) desmotivadora” para “motivadora (*versus*) desmotivadora”. Para a citação de P17, o item um do *checklist* de avaliação durante (professor) foi alterado de “Foi vantajoso realizar a atividade com as TDICs” para “Percebi que para os estudantes foi vantajoso realizar a atividade com as TDICs”. A partir dessa citação, também foi adicionado o trecho “Percebi que para os estudantes (...)” no início de cada item desse *checklist*.

Para a citação de P2, foi realizado um complemento nas instruções dos *checklists* de avaliação durante (estudante e professor), adicionando o seguinte trecho “O *checklist* deverá ser respondido na metade da atividade educacional. Por exemplo, em uma atividade com duração de duas semanas, este *checklist* deverá ser respondido no final da primeira semana. As sentenças desse *checklist* devem ser respondidas considerando a atividade em questão”.

Para a 2ª citação de P5, o item três do grupo focal para pós-avaliação foi alterado de “Você lembra qual foi a sua contribuição para a atividade?” para “Qual foi a sua contribuição para a atividade? Comente”. Para a 3ª citação de P5, o item quatro do grupo focal foi alterado de “Você se considera autêntico na realização das atividades do projeto?” para “Você contribuiu com ideias próprias (foi autêntico) na realização das atividades do projeto? Comente”.

### 5.5.2 Percepção dos professores sobre possíveis dúvidas que os estudantes poderiam ter

Essa categoria representa os questionamentos sobre os itens do LEEM que os professores tiveram para melhorar o entendimento dos estudantes. Os participantes sugeriram trazer o significado de alguns termos (ver a 1ª citação de P17), melhorar a escrita de algumas sentenças para torná-las mais simples e compreensíveis (ver a citação de P5 e a 2ª de P17) e verificar perguntas tendenciosas (ver a 3ª citação de P17).

“Se entender o que é eficaz, ok. Se não, precisará ser definido” (P17)

“Como o discente vai saber isso?” (P5)

“Quais necessidades?” (P17)

“Será que alguém irá responder não?” (P17)

Por meio da 1ª citação de P17, foi realizada a alteração nos *checklists* de avaliação durante (estudante e professor). No item 12 do *checklist* de avaliação durante (do estudante) foi alterado o item “Achei as TDICs eficazes” para “Achei as TDICs suficientes (eficazes) para concluir a atividade”. No *checklist* de avaliação durante (do professor) foi alterado o item sete “O(s) estudante(s) achou(ram) as TDICs eficazes” para “Percebi que o(s) estudante(s) achou(ram) as TDICs suficientes (eficazes) para concluir a atividade”. Da mesma forma, o professor acredita que a palavra “eficiente” pode ser difícil de entender por estudantes do nível básico de ensino. Portanto, foi realizada alteração no item 13 do *checklist* de avaliação durante (do estudante) de

“Achei as TDICs eficientes” para “Achei as TDICs adequadas (eficientes) para realizar a atividade dentro do tempo previsto” e foi alterado o item seis do *checklist* de avaliação durante (professor) de “O(s) estudante(s) achou(ram) as TDICs eficientes” para “Percebi que o(s) estudante(s) achou(ram) as TDICs adequadas (eficientes) para realizar a atividade dentro do tempo previsto”.

Para a citação de P5, foi realizada alteração no item 15 do *checklist* de avaliação durante (do estudante) de “Você achou que as TDICs atenderam as suas necessidades?” para “Achei que as TDICs atenderam às minhas necessidades para realizar a atividade”. Para a 2ª citação de P17, foi realizada alteração no item nove do *checklist* de avaliação durante (do professor), que foi alterado de “As TDICs atenderam as necessidades do(s) estudante(s)” para “Percebi que as TDICs atenderam as necessidades do(s) estudante(s) ao realizar a atividade”. Para a 3ª citação de P17, foi realizada alteração no item seis do grupo focal para pós-avaliação de “Você se sentiu responsável durante a realização da atividade?” para “Você se sentiu responsável/envolvido durante a realização da atividade? Comente”.

### 5.5.3 Pontos negativos

Essa categoria representa os pontos negativos do LEEM identificados pelos docentes. Neste sentido, um dos participantes acredita que o LEEM pode não obter a veracidade total das respostas dos estudantes (ver a citação de P13), outro participante se preocupou com o tamanho do LEEM (ver a 1ª citação de P6). Além disso, um participante considerou o LEEM trabalhoso de ser aplicado (ver a 2ª citação de P6).

*“Esse tipo de modelo não nos fornece, em sua totalidade, a real situação do estudante em relação à utilização das TDICs no processo de ensino e aprendizagem, pois não temos o controle da veracidade das respostas por parte do estudante.” (P13)*

*“Questionário longo pode desestimular o professor a responder outros questionários.” (P6)*

*“Difícilmente usaria uma ferramenta trabalhosa para avaliar o desempenho do aprendizado dos meus estudantes.” (P6)*

Em relação à P13, como qualquer tipo de avaliação realizada com estudantes e professores, a confiabilidade e a veracidade das informações obtidas depende diretamente de quem está respondendo. Para diminuir a chance do participante não responder exatamente sobre a experiência vivenciada, buscou-se fornecer uma avaliação formativa no LEEM. A avaliação formativa é um método contínuo que ajuda os professores a monitorar o progresso dos estudantes e identificar quaisquer desafios que eles estejam enfrentando à medida que aprendem (Villas Boas, 2006).

Sobre a 1ª e 2ª citação de P6, justifica-se que o LEEM possui três etapas e três *checklists* e um conjunto de sentenças. Desses, o único *checklist* que fica a cargo do professor responder é o de avaliação durante (do professor). Nos demais *checklists*, o professor irá orientar e conduzir os estudantes a preenchê-los. O LEEM foi configurado em formato de *checklists* justamente para facilitar o seu preenchimento de maneira mais ágil e servir como um diário de aprendizagem do estudante. Além disso, pensou-se em atribuir essa responsabilidade aos estudantes para que o professor conseguisse ter mais tempo para apoiá-los e acompanhar o progresso deles. Mesmo assim, se o professor não deseja realizar a etapa de avaliação durante (do professor), recomenda-se aplicar parcialmente o LEEM, ou seja, apenas os *checklists* destinados aos estudantes. Além disso, vale ressaltar que os *checklists* do LEEM não são respondidos todos ao mesmo tempo, e sim, em momentos diferentes para tentar minimizar o cansaço.

#### 5.5.4 Redundância de itens

Essa categoria apresenta redundâncias identificadas em itens do LEEM, como a redundância sobre a confortabilidade avaliada no *checklist* de avaliação durante (do estudante) (ver a 1ª citação P15), redundância ao comparar o *checklist* de avaliação durante (do estudante) com o *checklist* de avaliação durante (do professor) (ver a 2ª citação P15), e redundância sobre a confortabilidade avaliada no *checklist* de avaliação durante (professor) (ver a citação P6).

*“Redundante à questão acima” (P15)*

*“Não é redundante à questão 2?” (P15)*

*“Algumas questões parecem redundantes e do mesmo âmbito, confortável e à vontade, por exemplo” (P6)*

Sobre a 1ª citação de P15, justifica-se que os três itens correspondem ao elemento Confortabilidade, que está sendo analisado em diferentes esferas. Por exemplo, no item 20 é verificado se o estudante sentiu-se confortável ao acessar as TDICs, no item 21 se o estudante sentiu-se confortável ao acessar os materiais de apoio e no item 22 se o estudante sentiu-se à vontade no ambiente de aprendizagem ao usar as TDICs. Portanto, em cada item desse elemento estão sendo analisados diferentes aspectos. Assim, optou-se por não realizar alterações nesses itens.

Para a 2ª citação de P15, justifica-se que a ideia é fazer a comparação entre os *checklists* do estudante *versus* do professor, avaliando assim a experiência dos dois pontos de vista. Ressalta-se que, em um contexto real, esses *checklists* serão respondidos simultaneamente por pessoas diferentes. Para a citação de P6, justifica-se que os dois itens citados estão presentes no elemento Confortabilidade, e analisam diferentes esferas desse elemento. Portanto, também não foram feitas alterações.

#### 5.5.5 Pontos positivos

Essa categoria apresenta pontos positivos do LEEM, como o fato de ele estar bom (ver a citação P1), ser prático e objetivo (ver a citação de P12) e ser um modelo interessante (ver a citação de P14).

*“Acredito estar muito bom” (P1)*

*“É prático e objetivo” (P12)*

*“É um modelo interessante” (P14)*

Vale ressaltar que o LEEM irá permitir avaliar a LX considerando a diversidade e as preferências de aprendizagem dos estudantes, além de permitir esse registro em distintos momentos da experiência das atividades educacionais. Assim, acredita-se que será possível contemplar e avaliar vários aspectos de LX.

#### 5.5.6 Apontamentos para o Uso Futuro

Essa categoria refere-se aos apontamentos para o uso futuro do LEEM, tais como utilização em um contexto real (ver a citação de P2) e a dependência das alterações e melhorias para usá-lo futuramente (ver a citação de P5).

*“Eu gostaria de vê-lo funcionando, na prática” (P2)*

*“Depende das alterações, extensão e da inclusão de outros aspectos do ensino no LEEM” (P5)*

Sobre a citação de P2, informa-se que o estudo do LEEM em contexto real já está planejado e será executado em breve. Sobre a citação de P5, informa-se que o LEEM sofreu alterações conforme as solicitações dos professores nesse estudo, gerando uma nova versão do

mesmo. Além disso, após a realização do estudo em contexto real, novas alterações poderão ser feitas.

### 5.5.7 Sugestões de melhorias gerais para o LEEM

As sugestões de melhorias foram mudar a ordem dos pares de palavras para padronizá-los do positivo para o negativo (ver a citação de P13), acrescentar a descrição dos extremos na escala *Likert* (ver citação de P2), ajustar a quantidade de perguntas para o mesmo item (ver a 1ª e a 2ª citação de P17) e alterar o termo utilizado (ver citação de P5).

*“Penso em ordem crescente da esquerda para a direita” (P13)*

*“O mesmo vale para as demais questões com escala Likert” (P2)*

*“Pergunta p 3 respostas” (P17)*

*“qual das duas?” (P17)*

*“De novo, muito genérico” (P5)*

Por meio da citação de P13 foi realizada a alteração da ordem em todos os pares de palavras para manter um padrão. Por exemplo, o item dois do *checklist* da pré-avaliação foi alterado de “proativo (*versus*) reativo” para “proativo (*versus*) reativo”, deixando os pares de palavras ordenados do positivo para o negativo. Para a citação de P2 foi adicionada a descrição na escala *Likert*, sendo o Discordo Totalmente e Concordo Totalmente nos *checklists* de avaliação durante (estudante e professor).

Para a 1ª citação de P17 foi realizada alteração no item nove do grupo focal da pós-avaliação de “A atividade ampliou seus horizontes? Gerou novos desafios? Ou você permaneceu em sua zona de conforto?” para “A atividade gerou novos desafios ou você permaneceu na sua zona de conforto? Comente”. Para a 2ª citação de P17 foi realizada alteração no item dois do grupo focal da pós-avaliação de “Você achou a atividade interessante? Surpreendente?” para “Você achou a atividade interessante, estimulante ou instigante? Comente”.

Para a citação de P5, foi realizada alteração no item 14 do *checklist* de avaliação durante (estudante) de “Você achou as TDICs adaptáveis ao seu contexto?” para “Você achou que TDICs se aplicaram (se adaptaram) bem ao seu contexto?”. Para essa mesma citação foi realizada alteração no item oito do *checklist* de avaliação durante (professor) de “O(s) estudante(s) achou(ram) as TDICs adaptáveis ao seu contexto” para “Percebi que o(s) estudante(s) achou(ram) que as TDICs se aplicaram (se adaptaram) bem ao seu contexto”.

### 5.5.8 Sugestão de melhorias nos itens da pré-avaliação

As sugestões foram alterar os pares de palavras do item 1 para equipe/grupo (ver a citação P5), item dois para eficiência e resposta (ver a 1ª citação de P1), item quatro para persuadido e motivado ou pessimista e otimista (ver a citação P14), item cinco para favorecem a aprendizagem ou não causam impacto na aprendizagem (ver a citação P15), item oito para desencorajador (ver a 1ª citação P16), item nove para adequar a linguagem a faixa etária (ver a citação de P7), item 10 para tímido ou introvertido (ver a 2ª citação de P16) e item 11 para verdadeiro e incerto (ver a 2ª citação de P1).

*“De colaborativa para equipe/grupo” (P5)*

*“Eficiência e resposta” (P1)*

*“Persuadido - Motivado ou Pessimista - Otimista” (P14)*

*“Favorecem a aprendizagem ou “não causam impacto”” (P15)*

*“Trocar “monótono” por “desencorajador”” (P16)*

*“Linguagem adequada a faixa etária” (P7)*

*“Trocar “acanhado” por “tímido”, “introvertido”” (P16)*

*“Verdadeiro e incerto” (P1)*

Para a citação de P5 foi alterado o par de palavras do item um de “individual (*versus*) colaborativa” para “individual (*versus*) em grupo”. Para a 1ª citação de P1 foi alterado o item dois de “proativo (*versus*) reativo” para “agir (*versus*) reagir”. E para essa mesma citação foi alterado a pergunta de “Eu me considero:” para “Eu prefiro:”. Para a citação de P14 foi alterado o item quatro de “persuadido (*versus*) otimista” para “pessimista (*versus*) otimista”.

Para a citação de P15 foi alterado o item cinco de “contribuir (*versus*) prejudicar” para “contribuir (*versus*) não impactar”. Para a 1ª citação de P16 foi alterado o item oito de “incentivador (*versus*) monótono” para “incentivador (*versus*) desencorajador”. Para a citação de P7 foi alterado o item nove de “contextualizar (*versus*) distrair” para “concentrar (*versus*) distrair”.

Para a 2ª citação de P16 foi alterado o item 10 de “participativo (*versus*) acanhado” para “participativo (*versus*) tímido”. Para a 2ª citação de P1 foi alterado o item 11 de “autêntico (*versus*) inautêntico” para “verdadeiras (*versus*) incertas”. Para essa mesma citação foi alterado a pergunta de “Eu me considero” para “Eu considero minhas ideias”.

#### 5.5.9 Sugestão de melhorias nos itens da avaliação durante (estudante)

As sugestões foram alterar o item um para como o estudante sente-se emocionalmente (ver a citação de P10), item sete para como o estudante sente-se ao realizar melhorias na atividade (ver a 1ª citação de P5), item 16 para extrair o sentimento remetente ao uso das TDICs (ver a 1ª citação de P15), item 17 trocar para o termo “por meio” (ver a 2ª de citação de P5) e item 19 para melhorar a compreensão do conteúdo ao interagir com os colegas de grupo (ver a 2ª citação de P15).

*“Como você se sente emocionalmente hoje?” (P10)*

*“Como você se sentiu ao ter que realizar as melhorias solicitadas pelo professor?” (P5)*

*“Os estudantes podem manifestar quanto à aprendizagem, na pergunta não conseguirão extrair o sentimento ao usar a TDIC” (P15)*

*“Substituir através por “por meio”” (P5)*

*“Você conseguiu melhorar a sua compreensão do conteúdo ao interagir com os seus colegas de grupo?” (P15)*

Para a citação de P10 foi alterado o item um de “Como você se sente hoje?” para “Como você se sente emocionalmente hoje?”. Para a 1ª citação de P5 foi alterado o item sete de “Como você se sentiu ao realizar melhorias na atividade solicitadas pelo professor?” para “Como você se sentiu ao ter que realizar as melhorias solicitadas pelo professor?”. Para a 1ª citação de P15 foi alterado o item 16 de “Você conseguiu aprender o conteúdo em sua totalidade?” para “Você sentiu que aprendeu todo o conteúdo da atividade?”.

Para a 2ª citação de P5 foi alterado o item 17 de “Você conseguiu compreender o conteúdo através das sugestões de melhorias na atividade que o professor sugeriu?” para “Você conseguiu compreender o conteúdo por meio das sugestões de melhorias dadas pelo professor na atividade?”. E para a 2ª citação de P15 foi alterado o item 19 de “Você conseguiu compreender o conteúdo quando conversava com seus colegas do grupo sobre o assunto?” para “Você conseguiu melhorar a sua compreensão do conteúdo ao interagir com os seus colegas de grupo?”.

#### 5.5.10 Sugestão de melhorias nos itens da avaliação durante (professor)

As sugestões de melhorias foram para o item 11 mudar para avaliar se os estudantes conseguiram aprender os conteúdos de forma satisfatória (ver a citação de P7) e item 13 para conversava(vam) (ver a citação de P4).

*“Os estudantes conseguiram aprender os conteúdos de forma satisfatória” (P7)*

*“Conversava(vam)” (P4)*

Para a citação de P7 foi realizada alteração no item 11 de “O(s) estudante(s) compreendeu(ram) o conteúdo através das sugestões de melhorias solicitadas por você” para “O(s) estudante(s) compreendeu(ram) o conteúdo de forma satisfatória através das sugestões de melhorias solicitadas por você”. Para a citação de P4 foi alterado o item 13 de “O(s) estudante(s) compreendeu(ram) o conteúdo quando conversava com colegas do grupo sobre o assunto” para “O(s) estudante(s) compreendeu(ram) o conteúdo quando conversava(vam) com colegas do grupo sobre o assunto”.

#### 5.5.11 Sugestão de melhorias nos itens da pós-avaliação

As sugestões de melhorias foram para o item um deixar claro que todos os integrantes do grupo participaram ativamente (ver a citação de P16), item dois para deixar a intenção mais clara (ver a citação de P13) e item 10 se aprendeu com a atividade realizada (ver a citação de P10).

*“todos os integrantes do grupo participaram ativamente?” (P16)*

*“Se a intenção é saber qual a situação vivenciada, sugiro reformular a questão deixando nos moldes da questão 5” (P13)*

*“Você aprendeu, com atividade realizada” (P10)*

Para a citação de P16 foi realizada alteração no item um de “O seu grupo participou ativamente?” para “Todos os integrantes do grupo participaram ativamente?”. Para a citação de P13 foi realizada alteração no item dois de “A atividade desenvolvida possui relação com alguma situação vivenciada por você?” para “Você já havia vivenciado alguma situação semelhante à atividade desenvolvida?”. Para a citação de P10 foi realizada alteração no item 10 “Você acha que a atividade facilitou a sua compreensão de situações ou intenções potenciais em sua vida?” para “Você acha que o aprendizado alcançado na atividade realizada te ajudará em situações de sua vida?”.

#### 5.5.12 Sugestão de melhorias nos elementos de LX

As sugestões de melhorias foram substituir o elemento Autêntico por Desejabilidade para o *checklist* da pré-avaliação (ver a 1ª citação de P15) e acrescentar os elementos Persistência, Interesse, Esforço e Engajamento para o *checklists* de avaliação durante (estudante e professor) (ver a 2ª citação de P15).

*“Tenho dúvidas ao Elemento Autêntico, por não ter dimensão exata do seu significado. Substituiria e acrescentaria: Desejabilidade” (P15)*

*“Acrescentaria: Persistência, Interesse, Esforço, Engajamento (esse último fundamental em gamificação, por exemplo)” (P15)*

Por meio da 1ª citação de P15 foi realizada a substituição do elemento Preferência para o elemento Desejabilidade, pois o elemento Desejabilidade avalia também a Preferência. O elemento Autêntico refere-se à autenticidade dos estudantes ao fazer atividades com TDICs. Esse elemento foi mantido, pois espera-se obter informações de como o estudante se autoavalia em suas atividades.

Para a 2ª citação de P15 foi realizada a adição do elemento Persistência, conforme sugerido. Para isso, no *checklist* de avaliação durante (estudante) foi adicionada o item “Persisti (não desisti) diante dos obstáculos que surgiram durante a atividade” e para o *checklist* de avaliação durante (professor) foi adicionada o item “Percebi que o(s) estudante(s) persistiu(ram) (não desistiu(ram)) diante dos obstáculos que surgiram durante a atividade”. Os demais elementos,

Interesse, Esforço e Engajamento sugeridos, não foram adicionados, pois eles estão associados a outros elementos tais como, Usabilidade e Desejabilidade.

## 5.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO DE VIABILIDADE

Algumas limitações podem afetar a validade do estudo. Assim, neste estudo as limitações foram categorizadas de acordo com Wholin et al. (2012) e classificadas como interna, externa e de conclusão.

Para as limitações internas, considerou-se duas limitações que podem gerar uma interpretação inadequada dos resultados do estudo, sendo os (1) efeitos do treinamento e o (2) tempo. Para evitar os efeitos do treinamento (1), todos os participantes receberam o mesmo tipo de treinamento e seguiram o mesmo escopo e instruções. Além disso, sobre o tempo de avaliação (2), foi disponibilizado sete dias para cada um dos participantes avaliar o LEEM e responder o questionário de avaliação.

Para a limitação externa, considerou-se que todos os participantes eram docentes. Ou seja, não foi realizado com estudantes. Neste primeiro momento, o estudo se concentrou em validar o LEEM para aprimorá-lo antes de ser aplicado em uma sala de aula, considera-se os resultados indícios e não conclusivos.

Para a limitação de conclusão, considerou-se que o estudo foi realizado remotamente. Assim, não foi possível controlar o viés causado por fatores externos. Alguns elementos externos ao cenário podem ter atrapalhado os resultados, como, por exemplo, um barulho no local de leitura do LEEM ou uma interrupção durante a execução do estudo. No entanto, com base nos resultados, considerou-se que os participantes cumpriram todas as tarefas solicitadas no estudo e contribuíram para a melhoria do LEEM.

## 5.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo de viabilidade buscou melhorar e evoluir o LEEM. Os resultados quantitativos dos indicadores do TAM3 apontaram que a maioria dos participantes acharam o LEEM fácil de usar, útil e que pretendem usá-lo futuramente. Também observou-se que os professores consideraram que o LEEM pode exigir esforço mental para respondê-lo. Para melhorar esse aspecto, alterações foram feitas em termos presentes nos itens do LEEM, conforme descrito anteriormente.

A partir da análise qualitativa, verificaram-se as dificuldades identificadas pelos docentes no LEEM, assim como as possibilidades de melhorias, como tornar os itens dos *checklists* mais claros e coesos de acordo com objetivo de cada elemento de LX avaliado. Os participantes relataram também como ponto negativo o tamanho do LEEM. Por sua vez, acredita-se que ao aplicá-lo conforme as recomendações (antes, durante e no final da atividade educacional), não haverá tanto cansaço ao preenchê-lo. No geral, com base na análise qualitativa, também percebeu-se que o LEEM é um modelo de avaliação prático, interessante, objetivo e adequado para o tipo de análise que se propõe a fazer.

As principais contribuições do estudo apontaram para a necessidade de melhorias nos itens, escalas e elementos de LX presentes no LEEM. Os itens no *checklist* da pré-avaliação foram organizados de maneira gradual, sendo do mais positivo para o mais negativo. Os itens do *checklist* de avaliação durante (estudante) precisaram ser ajustados conforme a escala de sentimento (escala SAM) ou de aprendizagem (escala *Likert* de cinco pontos). Além da adição do elemento Persistência no *checklists* de avaliação durante (estudante e professor), pois permite avaliar como o aprendiz reagiu perante os obstáculos durante a atividade educacional (Fotaris

et al., 2016). De forma geral, por meio desse estudo de viabilidade foi possível criar um corpo de conhecimento por intermédio da evolução do LEEM, e também determinar a viabilidade do mesmo. A versão do LEEM após esse estudo (V2), pode ser encontrada no *link*<sup>7</sup>.

A seguir (Capítulo 6) será apresentado um estudo de caso com o LEEM em uma turma com aprendizes e sua respectiva professora no curso de Ciência da Computação da UFPR. O intuito desse estudo foi avaliar o LEEM em um contexto real e identificar pontos de melhorias.

---

<sup>7</sup>[https://figshare.com/articles/thesis/Vers\\_es\\_do\\_LEEM/24233290?file=42546124](https://figshare.com/articles/thesis/Vers_es_do_LEEM/24233290?file=42546124)

## 6 ESTUDO DE CASO

Um estudo de caso avaliativo foi realizado conforme sugerido por Yin (2014), pois esse tipo de estudo permite investigar um fenômeno em um contexto do mundo real, levando em consideração diferentes variáveis de interesse e múltiplas fontes de evidência, além de possibilitar a coleta e análise dos dados. Assim, esse estudo de caso foi realizado com o propósito de avaliar a LX e suas possíveis melhorias por meio do uso do LEEM em um contexto real. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Paraná (UFPR) pelo CAAE: 67603723.9.0000.0102. Esse estudo de caso foi enviado para o *Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI - 2024).

### 6.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA

O estudo de caso do LEEM foi realizado com aprendizes do curso de Ciência da Computação e Informática Biomédica (IBM) que estavam cursando a disciplina de Engenharia de *Software* (ES) da UFPR, e com a respectiva professora dessa disciplina. A professora foi convidada por *e-mail* para participar do estudo. Ela aceitou participar voluntariamente e recebeu as orientações para participar do estudo. Em seguida, a professora juntamente com os pesquisadores e autores, fizeram um convite aos aprendizes para participarem do estudo em uma das aulas presenciais da disciplina, explicando qual seria o objetivo do estudo. Aos aprendizes que manifestaram interesse em participar do estudo, foram apresentados os instrumentos de coleta de dados do estudo, que serão apresentados mais a seguir na Seção 6.3.

### 6.2 CONTEXTO

A atividade educacional prática em que se utilizou o LEEM para avaliar a LX foi o último Trabalho Prático da disciplina de ES, cujo propósito foi realizar um planejamento de desenvolvimento de *software*, considerando uma das metodologias de desenvolvimento de *software* já pré-definidas em um trabalho anterior da mesma disciplina. Essa atividade foi organizada em duas etapas, (I) a elaboração de um relatório e (II) a sua apresentação. A proposta dessa atividade educacional foi apresentada aos aprendizes no dia 31/maio/2023, juntamente com a versão dois do LEEM, disponível no *link*<sup>1</sup>. A respeito da formação dos grupos, a professora direcionou para que cada grupo tivesse no máximo três integrantes, e de preferência, que fosse mantido o mesmo grupo do Trabalho Prático um, que já havia sido realizado nessa disciplina.

Para a realização do elaboração do relatório, a professora orientou que cada grupo utilizasse o mesmo gerente de projeto de *software* do Trabalho Prático um, que já havia sido realizado nessa disciplina. Também orientou que os aprendizes utilizassem o material do Wazlawick (2019); comesçassem definindo a estrutura (os itens) do plano de gerenciamento de projeto; e identificassem as informações necessárias para preencher esta estrutura. Caso o aprendiz perceba que faltou alguma informação, a professora orientou que perguntasse ao gerente de projeto durante a aula e sugeriu como exemplo que a duração do projeto fosse de 11 meses. Para complementar o relatório, a professora deixou como opcional a realização do planejamento de projeto com estimativas. A professora também orientou que os aprendizes definissem os *Story*

---

<sup>1</sup>[https://figshare.com/articles/thesis/Vers\\_es\\_do\\_LEEM/24233290?file=42546124](https://figshare.com/articles/thesis/Vers_es_do_LEEM/24233290?file=42546124)

*Points* para as *User Stories* presentes em uma página web<sup>2</sup>. Também sugeriu leituras de apoio, tais como: Paiva et al. (2010); Prasada Rao et al. (2018); Cohn (2006); Knaster e Leffingwell (2020); Porru et al. (2016); e Schank e Berman (2003). A entrega da versão final do relatório foi para 21/06/2023. Além disso, disponibilizou duas aulas para a apresentação dessa atividade educacional com delimitação de tempo, de no mínimo cinco minutos e no máximo sete minutos por grupo.

### 6.3 INSTRUMENTOS

Para esse estudo de caso, primeiramente a professora e os aprendizes, ao concordarem em participar do estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após assinar o TCLE, tanto a professora quanto os aprendizes responderam o questionário de caracterização. Posteriormente, a professora solicitou aos aprendizes que respondessem o *checklist* da Pré-avaliação (1ª etapa do modelo LEEM). Em seguida, a professora ministrou a sua aula normalmente como prevista na ementa da disciplina. Na sequência, como previsto no modelo LEEM, ocorreu a aplicação da Avaliação-Durante ao completar 50% da execução da atividade educacional que a professora passou na disciplina. Nesta 2ª etapa, a professora orientou os aprendizes a responderem o *checklist* de Avaliação-Durante do Aprendiz, e a professora respondeu também o seu próprio *checklist* de Avaliação-Durante. Ao concluírem as atividades, na 3ª etapa, a professora solicitou aos aprendizes que respondessem o *checklist* de Pós-avaliação. Por fim, os aprendizes foram orientados a darem suas percepções sobre o uso do LEEM em um Questionário de Avaliação do Modelo LEEM. Os instrumentos (Figura 6.1) estão disponíveis no *link*<sup>3</sup>.

### 6.4 PREPARAÇÃO E EXECUÇÃO DA AVALIAÇÃO

Antes da execução do estudo, foi realizada uma apresentação aos participantes, em que foi apresentado os instrumentos do estudo e o passo-a-passo a ser realizado conforme detalhado na Seção anterior. Essa apresentação durou cerca de 30 minutos. Ao final da apresentação, a pesquisadora tirou dúvidas dos participantes sobre os temas abordados. Após essa reunião com os participantes, as instruções foram enviadas por e-mail contendo o *link* dos instrumentos de coleta de dados. Os participantes realizaram as atividades e as respostas destes foram armazenadas na plataforma *Survey Monkey*<sup>4</sup>, onde os instrumentos foram gerados.

Resumindo, 23 aprendizes realizaram as seguintes etapas do estudo: (1) os aprendizes, que concordaram em participar do estudo, assinaram o TCLE; (2) preencheram o questionário de caracterização; (3) responderam o *checklist* da pré-avaliação do LEEM; (4) realizaram 50% da atividade educacional; (5) responderam o *checklist* de avaliação durante do LEEM; (6) realizaram os demais 50% da atividade educacional; (7) responderam o *checklist* da pós-avaliação do LEEM; e (8) responderam o Questionário de Avaliação do Modelo LEEM.

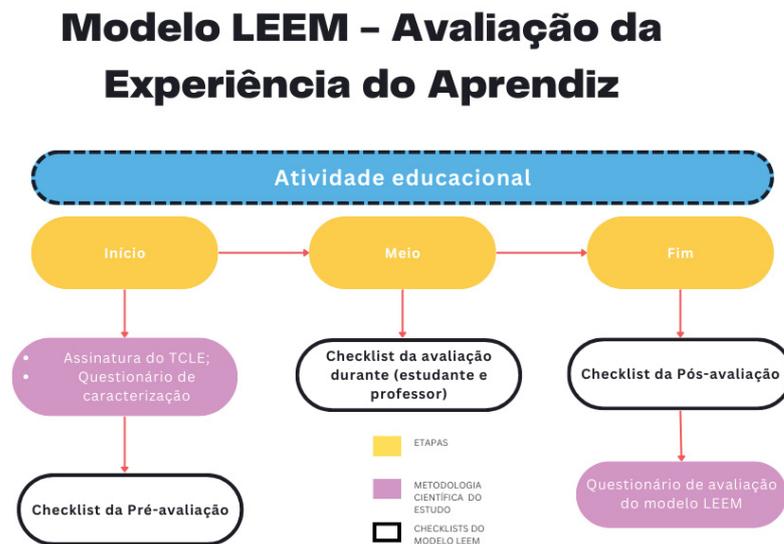
E uma professora realizou as seguintes etapas do estudo: (1) a professora, que concordou em participar do estudo, assinou o TCLE; (2) preencheu o questionário de caracterização; (3) propôs uma atividade educacional em formato de trabalho prático para a sua turma; (4) após os aprendizes realizarem 50% da atividade educacional, a professora respondeu o *checklist* de avaliação durante (professor) do LEEM; (5) após a finalização da atividade educacional feita

<sup>2</sup><https://getstream.io/blog/user-story-examples/>

<sup>3</sup>[https://figshare.com/articles/thesis/Instrumentos\\_do\\_Estudo\\_de\\_caso/24299395](https://figshare.com/articles/thesis/Instrumentos_do_Estudo_de_caso/24299395)

<sup>4</sup><https://www.surveymonkey.com>

Figura 6.1: Passo a passo da execução do estudo.



FONTE: Autores (2023).

pelos aprendizes, a professora assistiu à apresentação de cada grupo e avaliou-as; e (6) respondeu o Questionário de Avaliação do Modelo LEEM. Nesse contexto, a professora da disciplina foi a responsável por aplicar os *checklists* do LEEM com a sua turma durante a realização da atividade educacional. Além disso, teve a liberdade para definir qual seria os 50% da atividade educacional para orientar os aprendizes a responderem o *checklist* de avaliação durante do LEEM. Os pesquisadores não influenciaram nessa decisão.

## 6.5 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

Sobre os dados de **caracterização do perfil dos aprendizes**, coletou-se o gênero, em que foi notado que 78% (N = 18) são do gênero masculino, 13% (N = 3) são do gênero feminino e 9% (N = 2) não quiseram se identificar. Sobre a idade dos aprendizes, eles possuem entre 20 à 30 anos. Quanto a buscar por novas TDICs para apoiar a aprendizagem, além das sugeridas pelos professores, 52% (N = 12) dos aprendizes costumam buscar por novas TDICs e 48% (N = 11) dos aprendizes não costumam buscar por novas TDICs.

Referente a quanto tempo costumam utilizar as TDICs por dia para apoiar a aprendizagem, 45% (N = 10) dos aprendizes utilizam entre 1h a 2h diária, 32% (N = 7) dos aprendizes utilizam menos de meia-hora diária, 23% (N = 5) dos aprendizes utilizam entre 2h a 4h diária e 5% (N = 1) dos aprendizes utilizam mais de 6h diária. Sobre a utilizar as TDICs para quais atividades de aprendizagem, 76% (N = 16) dos aprendizes utilizam para elaboração e apresentação de trabalhos, 24% (N = 5) dos aprendizes utilizam para projetos e seminários, 19% (N = 4) dos aprendizes utilizam para fixação de conteúdos, 19% (N = 4) dos aprendizes utilizam para estudar para provas e 5% (N = 1) dos aprendizes utilizam para mapas mentais.

Referente a quais TDICs o aprendiz costuma utilizar, 88% (N = 21) utilizam o *Google Drive*, 83% (N = 20) utilizam o *GitHub*, 63% (N = 15) utilizam o *Overleaf*, 29% (N = 7) utilizam o *Trello*, 25% (N = 6) utilizam o *Canva*, 13% (N = 3) utilizam o *Notion*, 8% (N = 2) utilizam o *Figma* e demais correspondem a 4% (N = 1) cada, sendo *Astah*, *Draw.io*, *CodiMd*, *Quire*, *Moodle C3SL*, *UFPR Virtual*, *Pandoc* e *chatGPT*. Referente se a LX em alguma disciplina já foi avaliada, 92% (N = 22) dos aprendizes responderam que não e apenas um dos aprendizes respondeu que sim. Esse único participante que disse sim, informou que a LX foi avaliada em outra disciplina por meio de perguntas realizadas pelo professor.

Sobre a **caracterização da professora**, ela é do sexo feminino e possui entre 51 à 60 anos. Ela utiliza as TDICs para apoiar o ensino e a aprendizagem desde o início de sua carreira como professora. As TDICs que costuma utilizar são *FreePlane*, *Google Drive*, *Scratch* e também, ferramentas gráficas para UML ou para criação de cronograma.

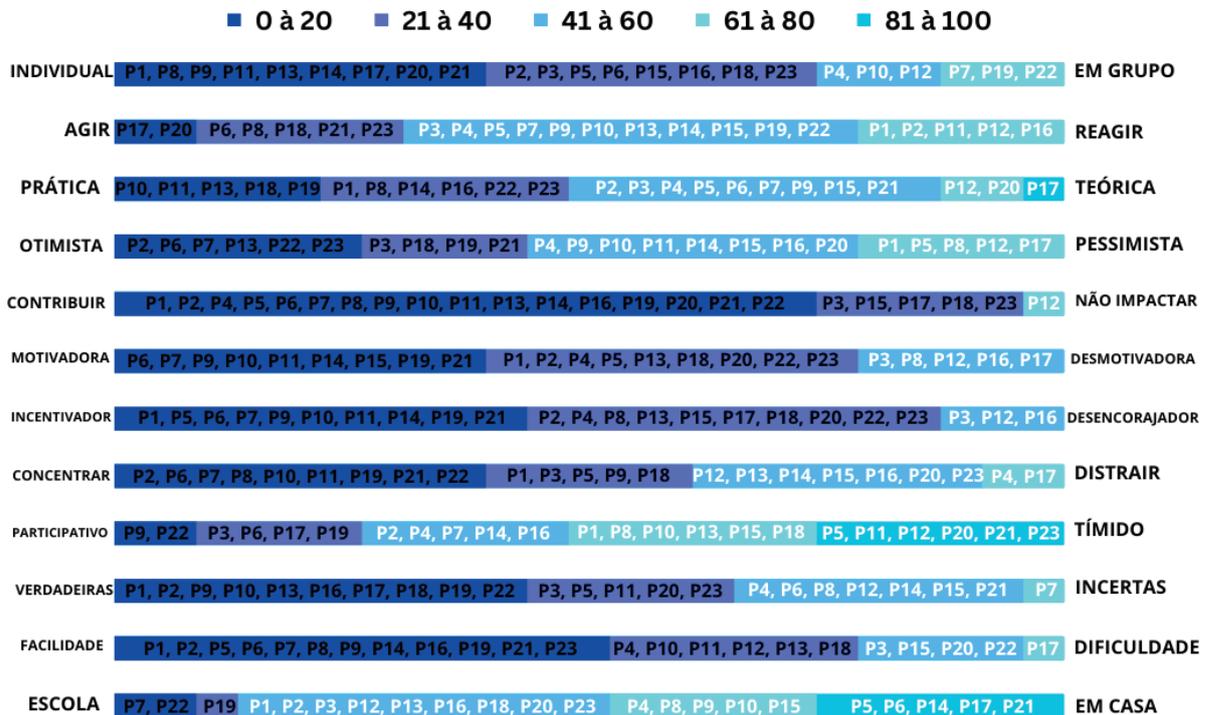
Ao ser questionada se já avaliou a LX em alguma das suas disciplinas, a professora disse que sim e relatou que fez isso na disciplina de Introdução à Ciência da Computação durante a pandemia e na disciplina de ES a partir de um formulário *Google Forms*. A seguir serão apresentados os resultados obtidos por meio dos *checklists* do LEEM.

## 6.6 ANÁLISE DA LX OBTIDA COM O LEEM

### 6.6.1 *Checklist* de pré-avaliação

O *checklist* da pré-avaliação do LEEM contém 12 sentenças com pares de palavras opostos (Figura 6.2). Para fins analíticos, categorizou-se as respostas dadas às sentenças desse *checklist* em uma escala de cinco pontos, variando de 0 a 20, 21 à 40, 41 à 60, 61 à 80 e 81 à 100 entre os pares de palavras, assim como Lykke et al. (2015) fez em seu estudo. Por exemplo, para o par de palavras “Otimista/Pessimista” as respostas de 0 a 40 representam serem mais “Otimista”, as respostas de 41 a 60 representam o neutro para o par de palavra “Otimista/Pessimista” e as respostas de 61 a 100 representam serem mais “Pessimista”; essa mesma organização configura-se para os demais pares de palavras.

Os resultados do *checklist* da pré-avaliação evidenciam que, para o par de palavras “agir ou reagir” 48% (N = 11) dos aprendizes responderam 41 à 60 (respostas neutras), em contrapartida, para o par de palavras ‘participativo ou tímido’ 52% (N = 12) dos aprendizes responderam 61 à 80 (respostas mais para o tímido). Por meio disso, conclui-se que, mais da metade dos aprendizes se consideraram tímidos. Além disso, esses aprendizes se consideraram neutros para agir e/ou reagir. Crê-se que ao identificar essas características dos aprendizes, caso o professor desejasse utilizar essas informações para formar grupos, ele poderia balancear melhor esses grupos para que em um mesmo grupo não ficasse apenas com pessoas tímidas, por exemplo. Os dados obtidos no *checklist* de pré-avaliação podem contribuir com a atribuição dos aprendizes à cada grupo. No entanto, vale ressaltar que cabe ao professor decidir se irá utilizar os dados desse *checklist* para a formação de grupos ou não. Ele também pode utilizar esses dados para conhecer melhor o perfil dos aprendizes e promover melhores experiências. Para o par de palavras “contribuir ou não impactar” 74% (N = 17) dos aprendizes responderam 0 à 20 (respostas mais para contribuir) e para o par de palavras “incentivador ou desencorajador”, 86% (N = 20) dos aprendizes responderam 0 à 40 (respostas mais para incentivador). Por meio disso, crê-se que a maioria dos aprendizes acreditam que as TDICs podem incentivar, contribuir e assim, proporcionar experiências mais significativas para a aprendizagem. Para reafirmar, no par de palavras “facilidade ou dificuldade”, percebe-se que 52% (N = 12) dos aprendizes responderam 0 à 20 (respostas mais para facilidade). Acredita-se que os aprendizes consideram que possuem facilidade para usar as TDICs, pois elas já estão inseridas no cotidiano de maneira geral. Para

Figura 6.2: Dados do *checklists* da pré-avaliação do LEEM.

FONTE: Autores (2023).

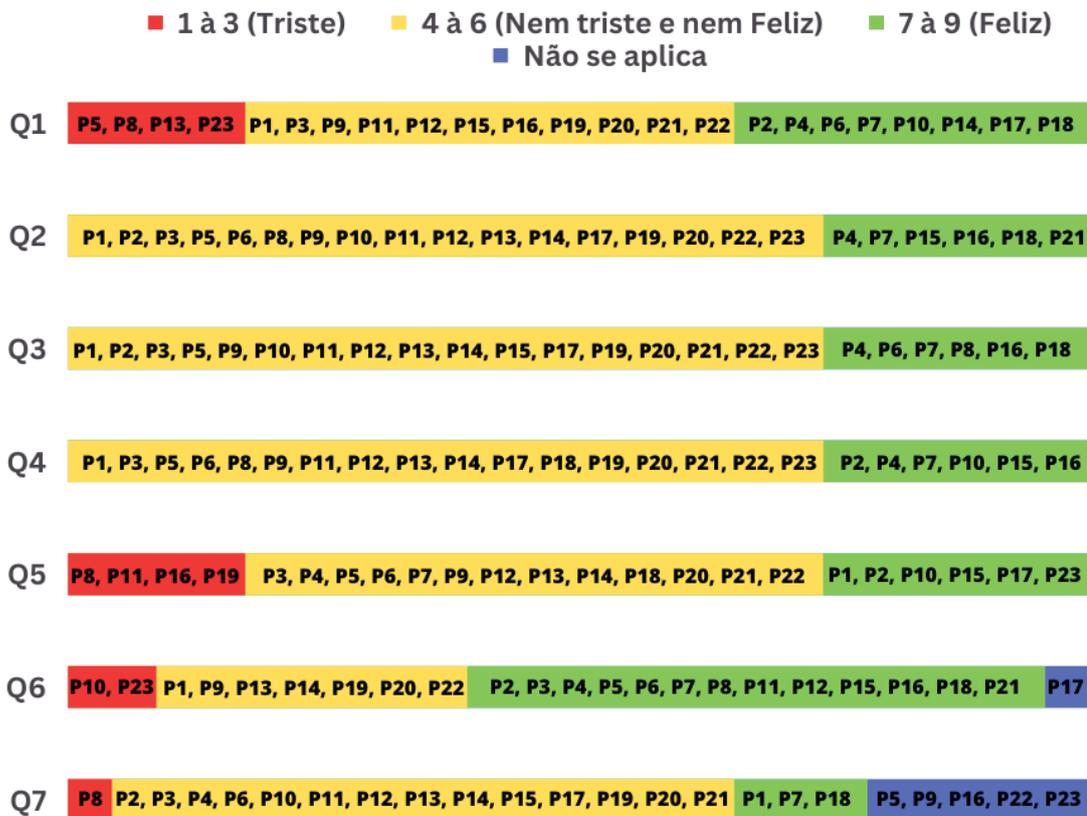
o par de palavras “verdadeiras ou incertas”, 43% (N = 10) dos aprendizes responderam 0 à 20 (respostas mais verdadeiras). Acredita-se que os aprendizes consideram suas próprias ideias como verdadeiras, pois de maneira autêntica procuram contribuir nas atividades educacionais.

### 6.6.2 *Checklists* de avaliação durante (estudante e professor)

O *checklist* da avaliação durante (estudante) contém sentenças de Q1 à Q7 (Figura 6.3) com uma escala com nove pontos (Escala SAM) e de Q8 à Q23 (Figura 6.4) com uma escala *Likert* de cinco pontos. Para fins de melhor visualização dos resultados, organizou-se a escala SAM em três pontos, em que, triste são respostas marcadas à esquerda da coluna central (um à três); nem triste e nem feliz, são respostas marcadas na coluna central (quatro a seis); e feliz, são respostas marcadas à direita da coluna central (sete a nove), assim como Souza et al. (2022) adotaram em seu estudo.

Os resultados do *checklist* da avaliação durante (estudante) referente à escala SAM (Figura 6.3) evidenciam que, por intermédio de como o aprendiz se sente emocionalmente no dia que respondeu o *checklist* (Q1), 17,39% (N = 4) aprendizes responderam triste. Acredita-se que, a autoavaliação desses poucos participantes foi triste, pois a atividade educacional que eles participaram já era a última da disciplina, não gerando uma empolgação ou disposição para despertar felicidade. Em contrapartida, 34,79% (N = 8) aprendizes responderam feliz, ou seja, estavam sentindo-se felizes no dia de responder o *checklist*. Em relação a como os aprendizes sentiram-se ao buscar material de apoio (Q5), 17,39% (N = 4) aprendizes responderam triste. Nesse sentido, crê-se que esses aprendizes não se sentiram empolgados para buscar novas informações ou materiais para realizar a atividade educacional. Sobre como os aprendizes sentiram-se ao trabalhar coletivamente (Q6), 8,69% (N = 2) aprendizes responderam triste. Isso pode ter acontecido, pois trabalhar coletivamente em uma atividade educacional tem seus desafios.

Figura 6.3: Dados do *checklists* da avaliação durante (estudante) referente à escala SAM do LEEM.



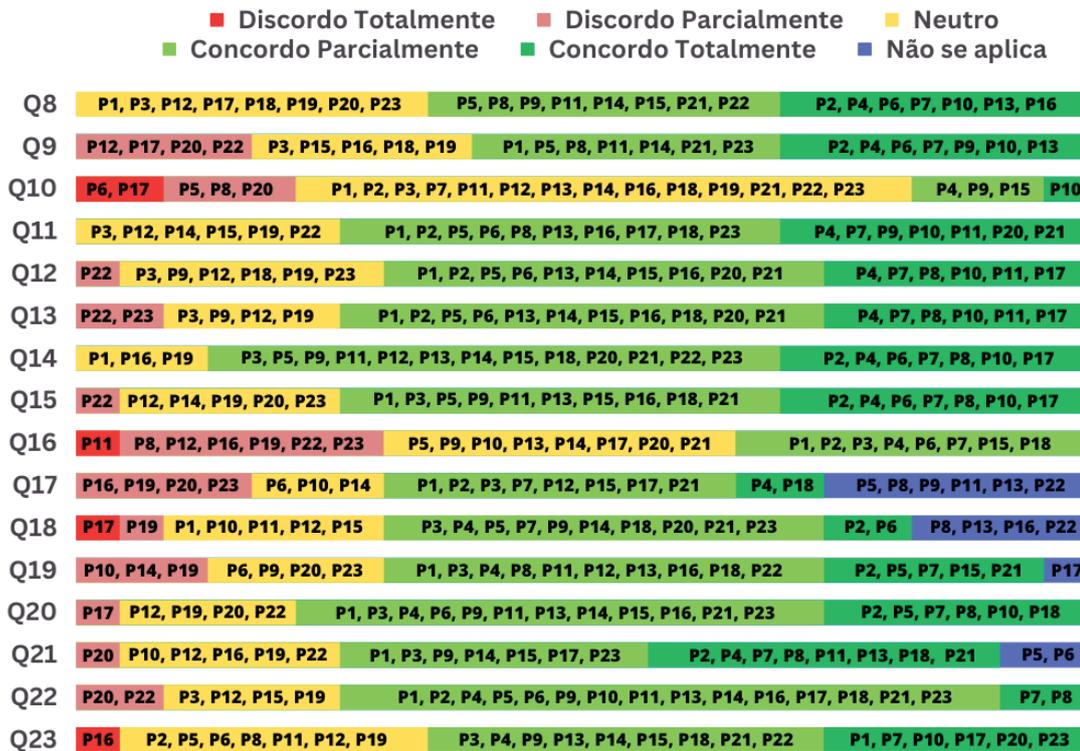
FONTE: Autores (2023).

Em relação a como se sentiram ao ter que realizar as melhorias solicitadas pela professora (Q7), 4,34% (N = 1) aprendiz respondeu triste. Isso pode ter acontecido, pois ele pode ter considerado que as alterações solicitadas dariam muito trabalho para serem feitas.

Ainda para o *checklist* de avaliação durante (estudante), em relação às sentenças respondidas com a escala *Likert* (Figura 6.4), os resultados evidenciam que, os participantes responderam Discordo Totalmente para Q10 (8,69% - dois aprendizes), Q16 (4,34% - um aprendiz), Q18 (4,34% - um aprendiz) e Q23 (4,34% - um aprendiz). Crê-se que os participantes responderam Discordo Totalmente, pois não tiveram interesse em buscar outras TDICs, além das sugeridas pela professora (Q10) por falta de tempo ou até mesmo pelas TDICs sugeridas para a atividade os atenderem em sua totalidade. Outro aprendiz não teve o sentimento que aprendeu todo o conteúdo da atividade educacional (Q16), talvez por ter dificuldade para executar essa atividade. Um aprendiz também teve o sentimento de que não conseguiu compreender o conteúdo da atividade educacional por meio das TDICs (Q18). Acredita-se que ele aprendeu por meio de textos e outros materiais de consulta impresso. Por fim, outro aprendiz teve o sentimento de que não persistiu diante dos obstáculos que surgiram durante a atividade educacional (Q23). Ou seja, acredita-se que esse aprendiz teve dificuldade de concluir a atividade, possivelmente desistindo da mesma.

O *checklist da avaliação durante (professor)* possui 17 sentenças respondidas em uma escala *Likert* de cinco pontos, variando de Discordo Totalmente a Concordo Totalmente. A professora não discordou em nenhuma das sentenças. Ela concordou parcialmente nas sentenças: gostaram de trabalhar coletivamente (Q3), gostaram do resultado da atividade educacional (Q4), acharam as TDICs adequadas (eficientes) (Q6), acharam as TDICs suficientes (eficazes) (Q7),

Figura 6.4: Dados do *checklists* da avaliação durante (estudante) referente à escala *Likert* do LEEM.



FONTE: Autores (2023).

acharam que as TDICs se aplicaram bem ao contexto (Q8), as TDICs atenderam às necessidades dos aprendizes (Q9), aprenderam o conteúdo em sua totalidade (Q10), compreenderam o conteúdo por meio dos recursos das TDICs (Q12), compreenderam o conteúdo quando conversavam com colegas do grupo (Q13) e persistiram (não desistiram) diante dos obstáculos (Q17). Crê-se que a percepção da professora ao observar os aprendizes enquanto realizavam a atividade educacional condiz com as autoavaliações dos aprendizes. Por exemplo, a maioria dos aprendizes por meio do *checklist* da avaliação durante (estudante) gostaram de trabalhar coletivamente (Q6), mas alguns relataram que não tiveram boa experiência. Isso foi também percebido pela professora, por meio da resposta dada à Q3, onde ela concordou parcialmente que os aprendizes gostaram de trabalhar coletivamente. Nas demais questões do *checklist* da avaliação durante, a professora concordou totalmente.

### 6.6.3 Questões da pós-avaliação

Na pós-avaliação há um conjunto de 11 questões abertas, analisadas qualitativamente. As respostas a essas questões foram também analisadas utilizando as duas primeiras etapas (codificação aberta e axial) do método GT (Corbin et al., 1990). O objetivo dessa análise foi avaliar a LX dos aprendizes após concluírem a atividade educacional. Para essa análise, utilizou-se a ferramenta *Atlas.ti* versão 7<sup>5</sup>. As categorias e seus respectivos códigos identificados nessa análise são apresentados a seguir.

Para a categoria **comentários gerais sobre a experiência da atividade**, o aprendiz P10 relatou: “*no começo (da atividade educacional) não estava tão interessado, mas a medida que fui aprendendo com os materiais disponibilizados o interesse foi aumentando*”. Por ser um trabalho

<sup>5</sup><https://atlasti.com/>

colaborativo, P9 relatou que *“foi bem difícil encontrar horários para que todos pudessem fazer o trabalho juntos e tirar dúvidas sobre conflitos. Acabou que houve participações maiores de alguns integrantes”*. P11 relatou que sua *“contribuição na atividade era necessária para que ela pudesse ser concluída”*. Acredita-se que por ser uma atividade educacional que estava sendo realizada no final da disciplina, isso tenha implicado na dedicação e experiências dos aprendizes, em que reafirma-se por meio do relato de P18 onde o aprendiz *“estava ocupado com muitas outras coisas”*, e assim não conseguiu dedicar-se totalmente nessa atividade educacional. Em contrapartida, o aprendiz P10 destaca que não havia realizado uma atividade educacional como essa e que *“teve um impacto positivo” no seu estudo*.

Para a categoria **comentários gerais sobre a atividade em si**, os aprendizes relatam sobre as experiências que tiveram durante a atividade educacional. P10 disse que *“foi necessário pensar em todos os possíveis riscos e custos que um projeto real pode ter”*. P20 disse que *“por experiência própria com trabalho, geralmente acaba nem tendo tudo esses passos dos métodos de desenvolvimento”*. Além disso, P9 disse: *“[a atividade] gerou desafios, pois tive que pensar em possíveis divisões para iterações sem ter os casos de uso”*. P20 também destacou que *“conhecer novas ferramentas pode ser útil alguma hora”*. P13 relatou: *“tinham prazos e pessoas dos quais a nota depende da realização da minha parte da atividade”*.

Para a categoria **participação dos integrantes na atividade**, os aprendizes relataram que *“todos [os integrantes do grupo] foram pró-ativos” (P3)*, *“todos contribuíram para o desenvolvimento da atividade.” (P4)*, *“todo mundo foi participativo” (P7)*, *“todos participaram do projeto com atividades e pesquisa relevante” (P15)*, *“trabalhamos em conjunto” (P21)*, ocorreram *“reuniões online com a presença de todos” (P7)*, *“cada um colaborou com uma parte da tarefa” (P21)*. Também ocorreram relatos de que *“houve participações maiores de alguns integrantes” (P9)* e *“um integrante do grupo não participou e não deu satisfações” (P10)*. Acredita-se que, a maioria dos participantes conseguiram trabalhar em grupo e que tiveram uma boa experiência para realizar a atividade educacional, exceto P17 que preferiu fazer a atividade sozinho.

Para a categoria **contribuições dos participantes para a atividade**, os aprendizes relataram as contribuições e participações na atividade educacional. Os aprendizes contribuíram com a *“escrita do relatório e com discussões sobre os aspectos da atividade” (P4)*, *“definição do que iríamos fazer, com as atividades de pesquisa e na organização de maneira geral” (P15)*, *“partes da escrita [do relatório] de acordo com o entendimento sobre o assunto e com revisão dos textos escritos pelos outros integrantes do grupo, sugerindo correções onde foi necessário” (P1)*, *“parte do conteúdo apresentado” (P19)*, *“ideias próprias e com o planejamento de riscos do projeto” (P7)* e com *“resolução de alguns conflitos de informação [entre os integrantes do grupo]. Acabou sendo uma atividade bem mais mecânica, pois não tinha muita ideia de como fazer diferente” (P9)*. Outros aprendizes contribuíram com a *“[elaboração de] tabelas no relatório [e com] ideias sobre como fazer o planejamento” (P21)*, na *“montagem do cronograma e [tentou ter] ideias originais” (P13)*, *“adaptando para o método escolhido [usando] como base o livro do Wazlawick (2019) e fazendo 80% do planejamento” (P10)*, *“detalhando [no relatório]” (P20)*, *“revisando as etapas do plano de desenvolvimento proposto” (P20)*, na *“estruturação das respostas, [pois] tivemos que criar um novo modelo específico para o projeto desenvolvido” (P18)*, na *“adição de conteúdo dado nos materiais fornecidos pela professora, fazendo a parte atribuída [da atividade] e na divisão de tarefas entre cada participante” (P11)* e *“[procurou] utilizar o arcabouço desenvolvido na primeira parte do trabalho, anterior a esta atividade” (P17)*. E o aprendiz P22 *“Não [contribuiu com ideias próprias]”* para a realização da atividade educacional.

Para a categoria **impacto do aprendizado na atividade**, criou-se as sub-categorias para comentários positivos, neutros e negativos sobre o aprendizado na atividade educacional. Para a sub-categoria de **comentários positivos**, os aprendizes relataram que a atividade tem relação com os conceitos/assuntos já aprendidos, onde: “*a disciplina teve um ótimo desenvolvimento e os assuntos se conectaram perfeitamente*” (P10), “*envolve todo o processo de software estudado*” (P17), “*fazer esse trabalho [foi] tipo administrar algo*” (P18), “*sentiu uma sequência nos conteúdos, um dependendo do outro*” (P21), “*ajudou a ter uma base do que esperar em um ambiente de engenharia de software*” (P1), e também “*foi possível observar algumas características de métodos ou engenharia no meu dia a dia como programador*” (P20). De certa forma, o aprendiz sentiu “*que [precisou] entender o conteúdo enquanto fazia a atividade*” (P9). O aprendiz P11 cita que “*essa atividade utilizou vários dos conhecimentos passados pela professora*”, e P7 também comenta que a atividade é “*complementar a todo o processo de projeto de software visto*”. Sobre o aprendizado alcançado na atividade, os aprendizes relataram que: “*ajudou a entender de um lado mais prático a gerência de projeto*” (P21), “*foi importante para [adquirir] aprendizado em organização*” (P17), “*[ajudará] dependendo da situação*” (P22), “*ajudará na organização pessoal. [Pois,] é possível planejar objetivos pessoais como projetos*” (P7), e “*[ajudará em situações da vida, pois] engenharia de software é importante para um bom projeto*” (P4). Para a sub-categoria de **comentários neutros** sobre o aprendizado na atividade, os aprendizes relataram que a atividade feita “*talvez*” (P20) ajudará em situações da vida e “*[ajudará] em partes*” (P19). O aprendiz P13 “*Não sabe dizer [se o aprendizado alcançado na atividade realizada ajudará em situação da vida]*” e P20 informa que “*tudo dependeria de em algum momento [das atividades] estar com uma responsabilidade de gerenciar um projeto*”. Para a sub-categoria de **comentários negativos**, um aprendiz relatou que “*[não sente que] os conhecimentos necessários para essa atividade serão muito úteis na carreira que desejo seguir*” (P11), “*[o aprendizado alcançado na atividade realizada] não [ajudará em situações da vida]*” (P18) e o aprendiz P9 relata que “*[o aprendizado alcançado na atividade realizada ajudará] pouco, embora planejamento de software seja importante*”.

Para a categoria **responsabilidade durante a atividade**, os aprendizes relataram que se sentiram responsável durante a realização da atividade por “*representar meu grupo*” (P3), “*por meio do gerenciamento do projeto*” (P10), “*por participar e realizar a atividade*” (P4). P18 afirma que se sentiu “*bem pouco*” (P18) responsável e o aprendiz P22 “*não [se sentiu responsável]*”. O aprendiz P9 citou que se sentiu responsável, “*porém menos do que em outras atividades*”. Por fim, P17 se sentiu responsável em toda a atividade educacional, pois “*afinal, fiz sozinho*”.

Para a categoria **sobre a vivência com situação semelhante à atividade desenvolvida**, os aprendizes relataram que fez uma atividade como essa, realizada nas disciplinas de “*Qualidade de Software e de IHC*” (P17). O aprendiz P20 relatou que “*Teve uma atividade parecida na matéria de Introdução a Ciência da Computação no 1º Semestre, mas consistia em modelar um protótipo de uma aplicação para determinada área, não tendo esse foco maior no gerenciamento de projeto*”. O aprendiz P15 informou que, já fez “*uma atividade que envolvia planejamento na disciplina de inovação e gestão de projetos*” e P4 cita que já fez “*tanto nesta disciplina quanto em outras*”. Outro aprendiz cita que “*uma atividade de planejamento de software dessa forma eu fiz somente quando trabalhava na empresa júnior, planejando os projetos*” (P7), e P3 informa que já havia realizado situações semelhantes por intermédio de “*algumas apresentações em sala [de aula]*” (P3). Sobre a vivência de trabalhar em grupo, o aprendiz P7 informa que “*em relação a uma atividade feita em grupo*” ele já havia feito e P11 ressalta que, por já realizar “*atividades com o mesmo grupo, causou um ambiente similar*”. Em relação “*ao uso de TDICs, [o aprendiz]*

*já utilizou no trabalho e em atividades extracurriculares, para acompanhamento das atividades” (P15).*

Para a categoria **sobre a não vivência com situação semelhante à atividade desenvolvida**, os aprendizes relataram que: *“nunca [havia feito] uma atividade de planejamento específica” (P15)* e que *“não [havia vivenciado situação semelhante à atividade desenvolvida]” (P18)*. O aprendiz P7 enfatiza que *“em relação ao tópico da atividade foi a primeira vez” (P7)* e P13 informa que também foi a primeira vez como responsável em gerenciar um projeto.

Para a categoria **percepções sobre a atividade educacional com o uso de TDICs**, criou-se as sub-categorias para comentários sobre desafios e percepções positivas, neutras e negativas sobre o uso de TDICs na atividade educacional. Para a sub-categoria de **desafios**, os aprendizes relataram que: *“gerenciar um projeto trouxe novos desafios” (P13)*, *“desafio foi ter que fazer inferências a respeito do projeto e definir os requisitos dele (para fazer as histórias de usuário usadas no planejamento) e, com isso, estruturar um planejamento de um projeto” (P15)*, *“[o desafio foi] a leitura do material e o desenvolvimento das tabelas e apresentação” (P7)*. O aprendiz P4 destacou que *“a atividade exigiu um estudo sobre a disciplina e a elaboração de um relatório e apresentação sobre isso, acredito que isto é de certa forma um desafio”*. Assim, de maneira geral, o uso de TDICs por meio da atividade educacional *“gerou novos desafios” (P1)* e alguns aprendizes, como P9, não conseguiu *“superá-los como gostaria”*. Para a sub-categoria de **percepções positivas**, os aprendizes relataram que as TDICs *“ajudaram a organizar nossas atividades. Colaboraram com nossa comunicação e divisão das tarefas” (P15)*, *“auxiliaram no desenvolvimento. Reuniões, pesquisa, etc” (P7)*. O aprendiz P10 informa que *“usou o overleaf para desenvolver o relatório do planejamento de projeto”*. P9 relata que *“no fim das contas, envolveu o uso de TDICs que eu já utilizava, e se baseou muito em tecnologias mais clássicas (PDF + editor de texto)” (P9)*. Para a sub-categoria de **percepções neutras**, o aprendiz relatou que *“continua com a mesma visão sobre [as TDICs]” (P17)*. Para a sub-categoria de **percepções negativas**, os aprendizes relataram que: *“não mudou minha percepção” (P13)*, *“bem pouco” (P18)*, *“não [mudou a percepção], pois já usava e uso TDICs antes desta atividade em particular” (P4)*, *“não [mudou a percepção, pois] uso os recursos usuais” (P3)*. O aprendiz P22 informa que *“o tempo para atividade foi curto demais para poder separar TDICs e organizar o grupo para utilizá-las”*.

Para a categoria **sobre o material utilizado para a atividade educacional**, os aprendizes relataram que: *“a maior parte [do desenvolvimento da atividade] foi baseada no material da aula” (P1)*. O aprendiz P9 relatou que: *“O único material passado sobre foram os capítulos de livro”*, assim P15 realizou a sugestão de utilizar *“materiais que não estavam no material proposto pela professora”*. Em comparação, P17 destaca que necessitou *“de mais material de apoio além do fornecido para realização e que se sentiu motivado a fazê-lo”* e P20 disse que *“foi necessário pesquisar sobre o assunto para compreendê-lo”*.

Para a categoria **impressões dos participantes sobre a atividade**, criou-se as sub-categorias para comentários positivos, neutros e negativos sobre o aprendizado na atividade educacional. Para a sub-categoria de **impressões positivas**, os aprendizes relataram que a atividade serviu para *“aprender coisas novas e exercitar esses conceitos” (P15)* e que ela é importante *“pois é um assunto não tão abordado em outras disciplinas” (P4)*. Além disso, P7 disse que: *“foi interessante [a atividade], [pois já havia] planejado software anteriormente, e é interessante ter contato com a parte teórica e aprofundado”*. P10 achou *“interessante [a atividade]. No começo não estava tão interessado, mas a medida que foi aprendendo com os materiais disponibilizados o interesse foi aumentando”*. P21 afirma que a atividade *“não foi entediante” (P21)* e P13 cita que *“achou normal”*. Em contrapartida, P20 relatou que *“em algumas [atividades] era necessário sair da zona de conforto, querendo ou não”*. Para

a sub-categoria de **impressões neutras**, o aprendiz relatou que a atividade “*não [foi] muito [interessante], mas também não foi entediante*” (P21). Para a sub-categoria de **impressões negativas**, os aprendizes relataram que a atividade fez com que “*permanecesse na minha zona de conforto*” (P22), P25 relatou que foi “*uma atividade relativamente maçante*” e P9 achou “*a atividade desestimulante*”.

## 6.7 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DO LEEM

### 6.7.1 Análise da Aceitação do LEEM obtidas com o TAM 3

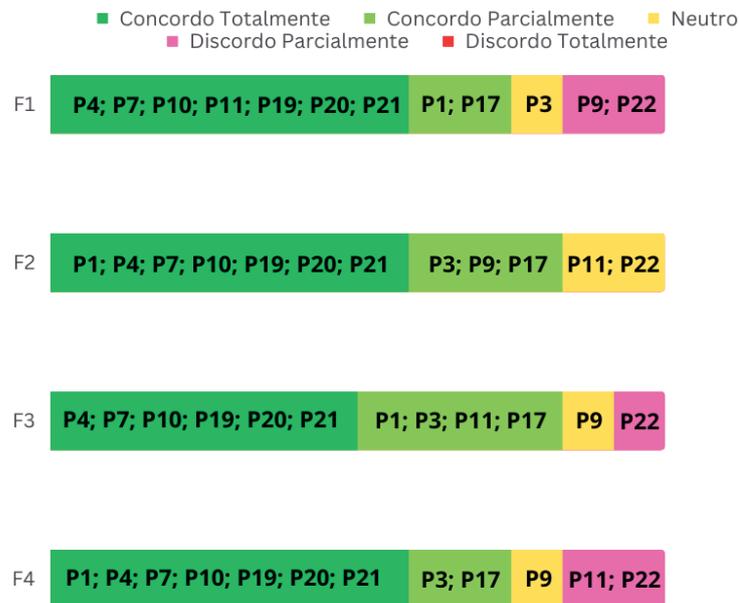
Os dados quantitativos obtidos por meio dos indicadores e sentenças do TAM3 (Venkatesh e Bala, 2008) presentes no Questionário de Avaliação do LEEM foram analisados com estatística descritiva. Essa análise teve o objetivo de avaliar a aceitação do LEEM em um contexto real. Vale ressaltar que nem todos os aprendizes responderam o Questionário de Avaliação do Modelo LEEM, sendo obtidos 12 *feedbacks* dos 23. Os resultados do TAM3 serão descritos a seguir.

O indicador Facilidade de uso define o grau em que uma pessoa acredita que usar uma tecnologia específica seria fácil por meio das seguintes questões: (F1) Minha interação com os *checklists* do modelo LEEM foi clara e compreensível, (F2) Interagir com os *checklists* do modelo LEEM não exigiu muito do meu esforço mental, (F3) Considero os *checklists* do modelo LEEM fáceis de usar e (F4) Considero fácil utilizar os *checklists* do modelo LEEM para minha autoavaliação da experiência com o uso de TDICs. As barras F1, F2, F3, F4 da Figura 6.5 apresentam a percepção dos aprendizes quanto ao indicador Facilidade de Uso. O eixo vertical do gráfico representa a afirmativa do indicador e o eixo horizontal refere-se ao grau de aceitação dos aprendizes. Às barras foram adicionados códigos que representam os participantes (aprendizes de P1 a P23) e suas respectivas avaliações.

Na Figura 6.5, pode-se notar que, no geral, que a maioria dos participantes foram otimistas em relação à aceitação dos *checklists* do LEEM, demonstrando que houve facilidade ao usá-lo. No entanto, para P9 e P22, a interação com o LEEM não foi tão clara e compreensível (F1). Acredita-se que isso se deve ao fato de que as escalas presentes nos *checklists* do LEEM não contemplasse em sua totalidade os registros de sentimentos, como informado por P9. Identificou-se também que P11 e P22 discordam parcialmente da sentença F4, demonstrando certa dificuldade no uso dos *checklists* do LEEM. Crê-se que, P22 sentiu dificuldades devido ao fato do LEEM não ser direcionado para a atividade educacional em si.

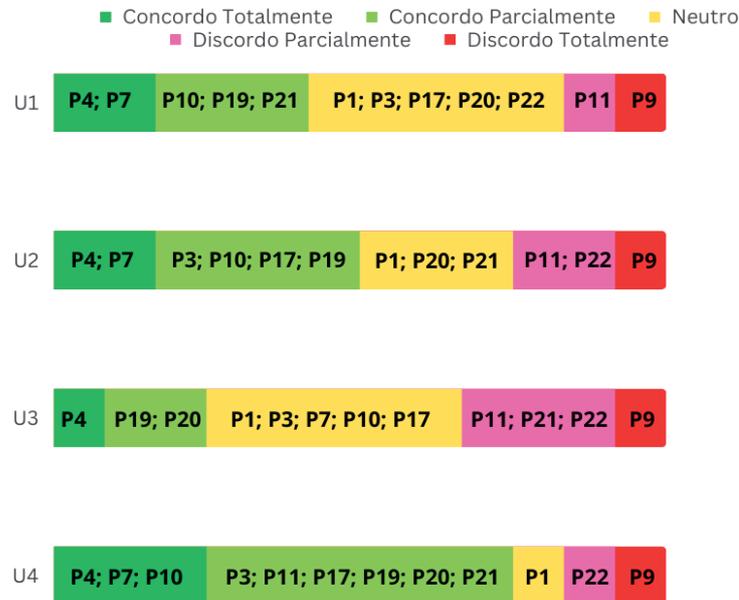
O indicador Utilidade Percebida define o grau em que uma pessoa acredita que a tecnologia pode melhorar seu desempenho por meio das seguintes questões: (U1) Usar os *checklists* do modelo LEEM pode melhorar o desempenho da autoavaliação sobre as minhas experiências de aprendizagem com as TDICs nas aulas, (U2) Usar os *checklists* do modelo LEEM pode permitir aumentar a produtividade da autoavaliação sobre as minhas experiências de aprendizagem com as TDICs nas aulas, (U3) Usar os *checklists* do modelo LEEM aumentou minha eficácia da autoavaliação sobre as minhas experiências de aprendizagem com as TDICs nas aulas e (U4) Considero os *checklists* do modelo LEEM úteis para apoiar a autoavaliação sobre as minhas experiências de aprendizagem com as TDICs nas aulas. As quatro barras U1, U2, U3, U4 da Figura 6.6 apresentam a percepção dos aprendizes quanto ao indicador Utilidade Percebida. Neste indicador, de maneira geral, percebeu-se um maior nível de concordância nas afirmações U2 e U4, o que indica que os *checklists* do LEEM são úteis para apoiar autoavaliação sobre as experiências do aprendiz com as TDICs nas aulas. O aprendiz P9 discorda totalmente nas sentenças U1, U2, U3 e U4, talvez pelo fato do LEEM não estar focado na disciplina. No geral, esse aprendiz demonstrou dificuldades para responder os *checklists* do LEEM.

Figura 6.5: Facilidade de uso do LEEM.



FONTE: Autores (2023).

Figura 6.6: Utilidade de uso do LEEM.

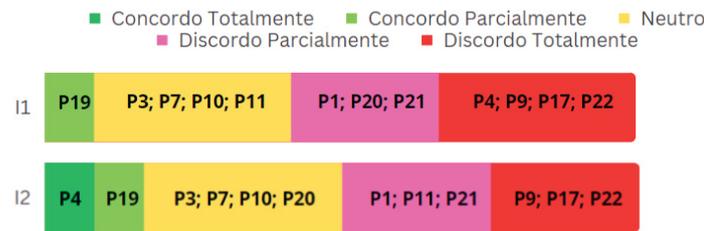


FONTE: Autores (2023).

Por fim, o indicador Intenção de Uso Futuro define o grau em que uma pessoa acredita que usaria a tecnologia futuramente por meio das seguintes questões: (I1) Supondo que eu tenho acesso aos *checklists* do modelo LEEM, eu pretendo usá-los em outras atividades da disciplina e (I2) Levando em conta que eu tenho acesso aos *checklists* do modelo LEEM eu prevejo que irei usá-lo em outros momentos, como outras disciplinas do curso que permitam eu autoavaliar as minhas experiências de aprendizagem com as TDICs. A Figura 6.7 apresenta o *feedback*

dos aprendizes sobre a Intenção de Uso Futuro (I1 e I2). Neste indicador, P4, P9, P17 e P22 discordaram totalmente dessas sentenças, demonstrando dúvidas sobre o uso futuro do LEEM.

Figura 6.7: Intenção de uso do LEEM.



FONTE: Autores (2023).

Obteve-se também a percepção da professora referente aos três indicadores do modelo TAM3. Assim, para o indicador Facilidade de uso ocorreu a concordância total de todas as sentenças. Para o indicador Utilidade Percebida a professora foi neutra nas sentenças U1, U2, e U3. Para o indicador Intenção de Uso ocorreu a concordância parcial das sentenças (I1 e I2). No geral, para identificar os porquês das discordâncias em relação a esses indicadores tanto do ponto de vista do aprendiz quanto da professora, foram analisados qualitativamente os comentários feitos por eles nos campos abertos do Questionário de Avaliação do Modelo LEEM, descritos na Subseção a seguir.

### 6.7.2 Análise Qualitativa

As categorias e seus respectivos códigos identificados na análise qualitativa são apresentados a seguir.

Na categoria **Comentários Positivos dos Aprendizes**, identificou-se o fato dos *checklists* do LEEM ser intuitivo (ver citação de P4a) e ser útil no contexto de aprendizado (ver citação de P4b). Vale ressaltar que o LEEM irá permitir avaliar a LX considerando a diversidade e as preferências dos aprendizes, além de permitir esse registro em distintos momentos da experiência das atividades educacionais. Por meio do LEEM acredita-se que será possível contemplar e avaliar vários aspectos da LX no uso de TDICs.

*“São bastante intuitivos” (P4a)*

*“São úteis em um contexto de aprendizado das ferramentas” (P4b)*

Na categoria **Comentários Positivos da Professora**, identificou-se o fato dos *checklists* do LEEM ser simples, fácil e rápido de usar (ver citação abaixo da Professora). Vale ressaltar que as três etapas de avaliação de LX do LEEM irá permitir esse registro em distintos momentos da experiência das atividades educacionais. Assim, acredita-se que é favorável a utilização prática dele.

*“São simples, fáceis e rápidos de usar” (Professora)*

Na categoria **Comentários Negativos dos Aprendizes**, identificou-se que, um dos participantes acredita que as escalas do *checklists* do LEEM não possuem opções de respostas que contemplasse o que gostaria de responder (ver citação de P21), outro participante acredita que quando já é dominada a ferramenta não há necessidade de autoavaliação (ver citação de P4), outro participante acredita que o LEEM é genérico demais (ver citação de P17) e outro participante acredita que o LEEM não é útil para a avaliação sobre o aprendizado usando TDICs (ver a citação de P9). Para a citação de P21, destaca-se que, ao final de cada elemento de LX nas

etapas de pré-avaliação e avaliação durante do LEEM há um campo chamado de “Informações Adicionais”, para que o aprendiz pudesse relatar algo se sentisse necessidade. Para a citação de P4, justifica-se que a aplicabilidade do LEEM é essencial para analisar se já possui experiência, ou até mesmo domínio das TDICs utilizadas para a atividade educacional. Além disso, o LEEM avalia também pontos positivos da LX. Para a citação de P17, justifica-se que, o LEEM busca avaliar e melhorar a LX no uso de TDICs em diferentes cenários e contextos. Assim, decidiu-se que não será delimitado o tipo de atividade educacional e nem o tipo de TDICs para o uso do LEEM. Para a citação de P9, justifica-se que o foco do LEEM não é avaliar o aprendizado, mas a experiência do aprendiz no uso de TDICs.

*“Às vezes, senti que as perguntas de escolha múltipla não possuíam uma opção que contemplasse 100% o que eu responderia, mas também sei que isso é complexo, já que a linguagem é muito ampla e de qualquer maneira algum ponto não se encaixará totalmente nesse formato de resposta” (P21)*

*“Já quando as ferramentas usadas são dominadas não há muita necessidade da autoavaliação” (P4)*

*“Pareceu generalista demais para me fornecer insights importantes ” (P17)*

*“Não achei os checklists particularmente úteis para minha autoavaliação sobre meu aprendizado ou sobre o uso de TDICs” (P9)*

Para a categoria **Comentários Neutros da Professora**, ela destacou que o foco dos *checklists* não é sobre a experiência de aprendizagem dela (ver citação da professora). Por esse motivo, ela marcou concordância neutra nas sentenças U1, U2 e U3 do indicador Utilidade Percebida do TAM 3. Sobre esse comentário da professora, esperava-se que ela avaliasse a utilidade do LEEM como meio para coletar as experiências dos aprendizes e utilizar essas informações para melhorar LX ao longo da atividade educacional, oferecendo sugestões de uso de novas TDICs ou materiais de apoio. No entanto, percebeu-se que isso não ficou tão claro para a professora, cabendo a nós melhorarmos essa explicação/instrução ao professor no modelo LEEM.

*“Como não são as “minhas” experiências de aprendizagem que foram o foco dos checklists, não sei responder esses itens” (Professora)*

Na categoria **Sugestões de melhorias dos Aprendizes**, identificaram-se as sugestões de apresentar a definição da sigla e exemplos de TDICs (ver citação de P1) e deixar mais conciso os *checklists* do LEEM (ver citação de P7). Para a citação de P1, destaca-se que, no rodapé de cada página do LEEM há a definição da sigla de TDICs com o intuito de deixar o aprendiz mais familiarizado com o termo. Assim, para atender a solicitação foi realizada a alteração do termo da cor preta para o azul. Além disso, alterou-se o trecho das instruções do *checklist* da pré-avaliação de “Para o elemento Valor em relação ao valor do uso das Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs) no processo de aprendizagem” para “Para o elemento Valor em relação ao valor do uso das Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs) no processo de aprendizagem, tais como Kahoot! e Google Drive”, dando exemplos de TDICs. Para a citação de P7, justifica-se que, por não deixar explícito onde poderia ser feita a redução do *checklist*, não foi feita nenhuma ação em relação a isso. Espera-se que os ajustes e redução de conteúdo feitos no estudo de viabilidade realizado com professores de diferentes níveis de ensino (dos Santos et al., 2023) tenha sido o suficiente.

*“Seria bom explicar um pouco melhor o que são TDICs e dar alguns exemplos” (P1)*

*“Reduzir o texto nos checklists, deixar mais conciso” (P7)*

Na categoria **Sugestões de Melhorias dadas pela Professora**, foram identificadas as seguintes sugestões: apresentar os objetivos da aplicação do LEEM (ver 1ª citação da Professora) e também ter acesso ao material do LEEM antes da sua aplicação (ver 2ª citação da Professora).

O material do LEEM foi disponibilizado à professora via e-mail após o aceite dela em participar do estudo. O material continha os objetivos, objetos e métodos de aplicação do LEEM, além dos *checklists* do LEEM. No entanto, percebeu-se que se as instruções do LEEM estivessem melhor formalizadas em um documento, essa situação não teria acontecido.

*“Apresentação ao professor dos objetivos, objetos e métodos de aplicação do LEEM” (Professora)*

*“Gostaria de um método explicativo para o professor, por exemplo, apresentando os checklists dos estudantes e os objetivos das perguntas. Como professora, não tive acesso a esse material antes da aplicação” (Professora)*

Na categoria **Dificuldades para responder o LEEM**, um dos aprendizes sentiu falta de múltiplas respostas por sentença nos *checklists* (ver citação de P9a). Outro aprendiz acredita que seus sentimentos podem influenciar no momento de responder os *checklists* do LEEM (ver citação de P20). Além disso, um aprendiz relatou que as instruções (tutorial) apresentadas no LEEM não condizia com a escala (ver citação de P9b). Para a citação de P9a, optou-se por não usar escalas com múltiplas escolhas, pois caso o aprendiz sentisse a necessidade de descrever outras informações, ao final de cada elemento de LX há um espaço chamado de “Informações Adicionais”. Em relação à P20, justifica-se que, como qualquer tipo de avaliação realizada com aprendizes e professores, a confiabilidade e a veracidade das informações obtidas dependem diretamente de quem está respondendo. A avaliação é subjetiva e, assim, podem ocorrer influências do contexto, de como está se sentido, e que fazem parte das avaliações de LX. Para a citação de P9b, justifica-se que, por o aprendiz não deixar claro qual escala estava se referindo, revisou-se todas as instruções/tutoriais e as escalas para deixá-las condizentes.

*“Também senti falta de mais opções que permitissem múltiplas respostas em alguns dos itens” (citação de P9a)*

*“Acredito que, por ser uma autoavaliação, o modelo possui muita influência em como o estudante está se sentindo no momento das respostas nos checklists, assim pode-se possivelmente não refletir aquilo que ele realmente acha sobre determinado checklist, seja por não prestar atenção ou ter esquecido um caso próprio que ocorreu” (P20)*

*“Embora a escala dos checklists normalmente fosse clara, muitas vezes percebi que a mesma não correspondia ao tutorial passado anteriormente, ou parecia adicionar novos itens aleatoriamente, de maneira que cliquei na opção errada várias vezes” (citação de P9b)*

## 6.8 DISCUSSÕES

Por meio desse estudo de caso, pode-se observar que a avaliação de LX é um componente importante para analisar as experiências dos aprendizes no uso de TDICs. Neste sentido, no trabalho de Magyar e Haley (2020), a avaliação da LX ocorreu somente após a atividade educacional. Acredita-se que por ocorrer somente uma avaliação de LX após a atividade estar concluída, não foi possível proporcionar uma melhor experiência com a *Gallery Tool*. Os aprendizes ao utilizar este recurso se sentiram desmotivados, pois diversas funcionalidades esperadas não estavam presentes. Se tivesse ocorrido uma avaliação durante a atividade educacional, esse tipo de problema teria sido identificado. Diferentemente de Magyar e Haley (2020), em nosso estudo de caso com o modelo LEEM, foi possível acompanhar e avaliar a LX ao utilizarem TDICs tanto durante quanto após a atividade educacional. Na avaliação durante, a professora percebeu que os aprendizes se sentiram à vontade para usar as TDICs e que esses recursos foram fáceis de usar (Q5 e Q14). Isso foi confirmado pelo *feedback* dado pelos próprios aprendizes em suas avaliações durante a atividade (Q11 e Q20) e na pós-avaliação, como o

*feedback* dado por P7 que disse que “(...) as TDICs auxiliaram no desenvolvimento, [como] reuniões, pesquisa, etc”.

Para este estudo de caso, enfatiza-se um dos resultados do *checklist* de pré-avaliação do LEEM, em que P10 acredita que as TDICs poderia ajudar na concentração para realizar uma atividade educacional (Figura 6.3). Por sua vez, para o *checklist* de avaliação durante (do estudante), esse mesmo aprendiz informou que preferiu usar as TDICs para realizar a atividade educacional (Q8) (Figura 6.4). Por fim, na pós-avaliação, ele relatou que achou a atividade educacional com as TDICs interessante. Ele destacou também, que mesmo não estando interessado no início da atividade, a medida que foi aprendendo, com os materiais disponibilizados e utilizando as TDICs disponíveis, o seu interesse foi aumentando.

Em suma, observou-se que havia aprendizes que não tinham interesse no início da atividade educacional, mas no decorrer da experiência esse interesse mudou. Além de que, por tratar-se de um trabalho colaborativo, foi possível constatar a importância da comunicação e responsabilidade. Por exemplo, a colaboração permitiu que a LX fosse diferente para a maioria dos aprendizes. Desse modo, alguns aprendizes trabalharam pouco na atividade educacional, outros trabalharam bem e um aprendiz decidiu fazer a atividade sozinho. Por fim, pode-se dizer que o objetivo do LEEM foi atingido, pois por meio dele a avaliação da LX foi realizada ao longo de toda atividade educacional. Além disso, observou-se que o LEEM mostrou-se útil para apoiar a melhoria da LX no uso de TDICs em uma atividade educacional.

## 6.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por intermédio desse estudo de caso, a professora e os aprendizes puderam avaliar a LX e identificar pontos de melhoria na atividade educacional realizada. Esse estudo permitiu também fazer melhorias no LEEM e verificar a sua aceitação por meio dos indicadores do TAM 3. Os dados obtidos podem ser utilizados pela professora para repensar suas estratégias de ensino ao notar experiências negativas relatadas pelos aprendizes.

Por meio da análise da avaliação do LEEM desse estudo de caso, notou-se que para o *checklist* da pré-avaliação, um aprendiz informou que prefere trabalhar de forma individual e na pós-avaliação relatou que trabalhou em grupo, no qual todos os integrantes do grupo foram participativos. Outro aprendiz também informou que prefere trabalhar de forma individual no *checklist* de pré-avaliação, e relatou na pós-avaliação que trabalhou sozinho, destacando que se sentiu motivado para realizar a atividade educacional. Além disso, outro aprendiz informou na pré-avaliação que prefere trabalhar em grupo, e relatou na pós-avaliação que um colega do grupo não colaborou com a atividade educacional. Por meio disso, observa-se que obtivemos diferentes relatos de LX para a mesma atividade educacional. E que, por mais que a preferência relatada pelo aprendiz na pré-avaliação fosse uma, o que ocorreu durante a atividade educacional implicou em sua experiência, conforme relatado por eles na pós-avaliação. Ressalta-se também a importância da professora instruir e acompanhar os aprendizes ao longo de toda atividade educacional para que a LX seja avaliada e melhorada, proporcionando uma experiência mais envolvente e memorável.

Os resultados quantitativos dos indicadores do TAM3 apontaram que a maioria dos participantes acharam o LEEM fácil de usar e útil. Os resultados da análise qualitativa mostram as dificuldades de uso enfrentadas pelos aprendizes e pela professora em relação ao LEEM, permitindo realizar as melhorias necessárias. Os participantes relataram também, como ponto negativo, o LEEM parecer generalista. Por sua vez, decidiu-se não delimitar o tipo de atividade educacional e nem o tipo de TDICs para o uso do LEEM, para que ele possa ser utilizado em

diferentes cenários e contextos. No geral, com base nos *feedbacks* dos participantes, percebeu-se que o LEEM é um modelo de avaliação simples e fácil de usar.

Para este estudo de caso, consideraram-se algumas limitações. Uma delas pode ter sido o ambiente com barulho (sala de aula) em que o LEEM estava sendo usado. Além disso, interrupções durante o uso do LEEM também podem ter acontecido, por meio dos próprios colegas. Outra limitação, é a veracidade das informações, pois como qualquer tipo de avaliação realizada com aprendizes e professores, a confiabilidade e a veracidade das informações obtidas depende diretamente de quem está respondendo. Além disso, outra limitação pode ter acontecido, pois foi dada a liberdade aos aprendizes formarem seus próprios grupos. Os dados do *checklist* da pré-avaliação poderiam ter sido utilizados para apoiar essa formação de grupos pela professora, buscando balancear os perfis dos aprendizes em cada grupo. Outra limitação que pode ter acontecido, foi a falta de explicações/instruções para o professor utilizar os dados do *checklist* de avaliação durante a atividade educacional. Por fim, outra limitação é o fato de não terem sido predefinidas TDICs para a atividade educacional, já que os aprendizes escolheram as que desejavam utilizar nessa atividade. Portanto, com base nessas limitações, considera-se que esses resultados apresentam indícios e não conclusões sobre o uso do LEEM em um contexto real. A versão atual do LEEM (V3), após o estudo de caso, pode ser acessada por meio do *link*<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup>[https://figshare.com/articles/thesis/Vers\\_es\\_do\\_LEEM/24233290](https://figshare.com/articles/thesis/Vers_es_do_LEEM/24233290)

## 7 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O objetivo principal desta pesquisa é avaliar e melhorar a LX no uso de TDICs por meio do LEEM, um modelo que engloba diferentes formas de avaliação e diferentes elementos da LX. Compreender a LX durante o processo de aprendizagem é fundamental, pois fornece *insights* para educadores sobre a importância de analisar e, se necessário, adaptar as TDICs utilizadas na atividade educacional, conforme as necessidades individuais dos aprendizes (Martinelli e Zaina, 2021). Isso também é importante para evitar situações, onde os aprendizes não se sintam à vontade com as TDICs, promovendo uma interação mais efetiva e uma experiência de aprendizagem mais positiva (Huang et al., 2019). Além disso, o LEEM pode auxiliar os educadores a repensarem suas estratégias de ensino e aprendizagem quando notarem que os aprendizes relataram dificuldades com os recursos adotados. Por fim, os educadores também podem observar se os aprendizes se mantiveram motivados na atividade educacional e o que poderia ser melhorado. Neste Capítulo são apresentadas as contribuições da pesquisa, as limitações, e as perspectivas futuras.

### 7.1 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

As contribuições da pesquisa são:

- Realização de um MSL sobre iniciativas que avaliam a LX e que utilizam TDICs. Os resultados mostram que: (SQ1) a principal contribuição para avaliar a LX está focada em Questionários; (SQ2) o cenário com maior destaque é a sala de aula tradicional; (SQ3) Em contrapartida, as principais TDICs utilizadas são o computador, *tablet* e *smartphone*; (SQ3.1) as aplicações mais utilizadas são *YouTube* e *Google Drive*; (SQ4) As tecnologias emergentes podem possibilitar experiências valiosas quando utilizadas, como os Jogos Digitais que proporcionam um aprendizado divertido; (SQ5) As metodologias ativas são usadas para incentivar os aprendizes, destacando Aprendizagem colaborativa; (SQ6) Há uma variedade de elementos presentes na avaliação da LX, tais como Valor, Resultado, Habilidades, dentre outros. Os elementos de LX são utilizados por diferentes formas de avaliação (SQ7). A LX pode ser avaliada por meio de Grupos Focais, Observações, Dados Administrativos, dentre outros. O maior público-alvo (SQ8) na avaliação de LX são os graduandos que participaram de estudos experimentais e de casos (SQ9 e SQ10).
- Elaboração de um relatório técnico com resumo das descobertas das subquestões do MSL e com as extrações dos artigos (dos Santos et al., 2022a).
- Escrita e elaboração do artigo do MSL. Com o MSL foi possível identificar 54 elementos distintos da LX e 32 formas de como avaliá-los. A principal contribuição para a área de Informática na Educação e Interação Humano-Computador é permitir uma melhor experiência dos aprendizes no uso das TDICs por meio dos elementos da LX. O artigo foi publicado no XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) 2022 na Trilha 3: Fatores Humanos em Tecnologia Digital na Educação.
- Desenvolvimento do modelo de avaliação de LX (LEEM) que visa avaliar e melhorar a experiência do aprendiz no uso de TDICs. Para isso, foi utilizada a metodologia DSR. A metodologia busca solucionar um problema real em um determinado contexto. O LEEM irá permitir acompanhamento contínuo para registrar o progresso da experiência

do aprendiz. Além de que, o LEEM avalia os aprendizes por diferentes formas visando registrar distintos momentos da experiência dos aprendizes nas atividades educacionais. O LEEM também busca avaliar variados elementos de LX levando em consideração a diversidade dos aprendizes e suas preferências de aprendizagem.

- Escrita e elaboração do artigo sobre o processo de construção do LEEM (*design rationale*). O artigo foi publicado no XIX Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI) 2023 na Trilha de pesquisa.
- Elaboração dos *templates* dos *checklists* e do conjunto de perguntas dos três níveis de avaliação do LEEM, disponíveis no Apêndice A (Pré-avaliação), Apêndices B e C (Avaliação Durante) e Apêndice D (Pós-avaliação). Além disso, foi disponibilizado uma versão on-line desses *templates*.
- Realização de um estudo de viabilidade com professores de diferentes níveis de ensino para avaliar o LEEM e fazer as melhorias necessárias, além de validá-lo. O objetivo principal foi verificar se os objetivos da tecnologia proposta são atendidos, antes de aplicá-la em um contexto real. Portanto, buscou-se primeiramente criar um corpo de conhecimento do modelo LEEM sob a perspectiva de docentes.
- Escrita e elaboração do artigo contendo o planejamento, execução e análise dos resultados do estudo de viabilidade do LEEM. O artigo foi aceito no XXII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC) 2023. Esta publicação recebeu o prêmio de melhor artigo na Trilha de Ideias Inovadoras e Resultados Emergentes.
- Realização de um estudo de caso com uma turma de aprendizes e sua respectiva professora do ensino de graduação para avaliar, evoluir e melhorar o LEEM a partir de um contexto real. Por meio desse estudo, foi possível validar as conjecturas teóricas. Em relação à avaliação de LX com TDICs, a professora percebeu que os aprendizes se sentiram à vontade para usar as TDICs e que esses recursos foram fáceis de usar. Além disso, um dos aprendizes acredita que as TDICs auxiliaram em sua atividade, permitindo manter a concentração. Sobre o uso de diversos elementos de LX, foi possível identificar diferentes aspectos da experiência. Por exemplo, um aprendiz destacou, que mesmo não estando interessado no início da atividade, a medida que foi aprendendo, com os materiais disponibilizados e utilizando as TDICs disponíveis, o seu interesse foi aumentando.
- Escrita e elaboração do artigo contendo o planejamento, execução e análise dos resultados do estudo de caso do LEEM. O artigo foi aceito para a Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI) 2023 na Trilha de Estudo de Caso.

## 7.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

As limitações atuais da pesquisa são:

- Um das limitações do modelo LEEM é ser sugerido para diferentes contextos. No entanto, o LEEM foi avaliado em sua totalidade apenas na graduação. Mesmo assim, o LEEM foi previamente experimentado por professores de diferentes níveis de ensino no estudo de viabilidade, no qual os participantes fizeram sugestões e apontaram melhorias. Para cobrir essa limitação, propõe-se como próximos passos aplicar o LEEM em outros contextos e cenários com diferentes públicos.

- Uma limitação do LEEM está em não haver definição de uma atividade educacional específica. O professor pode escolher os elementos que achar pertinente, conforme o seu plano de aula. No estudo de caso conduzido, por exemplo, a atividade ocorreu durante três semanas, utilizando as TDICs que os aprendizes estavam mais familiarizados. No entanto, para cobrir essa limitação de escopo, propõe-se como próximos passos aplicar o LEEM em diferentes disciplinas.
- Uma limitação está no preenchimento dos *checklists* do LEEM. Em que, como qualquer tipo de avaliação realizada com estudantes e professores, a confiabilidade e a veracidade das informações obtidas dependem diretamente de quem está respondendo. Para cobrir essa limitação, buscou-se fornecer uma avaliação formativa no LEEM, por meio do acompanhamento do professor.
- Uma limitação está associada a dúvida que a professora participante do estudo de caso teve se deveria responder o *checklist-durante* por aprendiz, por grupo ou para a turma toda. No estudo de caso, a professora optou por responder um para toda a turma. No entanto, sugere-se que o professor consiga fazer o acompanhamento contínuo da LX por aprendiz.
- Uma limitação está associada ao modelo LEEM que pode ser usado para qualquer nível de ensino, como Educação Básica e Ensino Superior. Mesmo o LEEM sendo avaliado por professores de diferentes níveis de ensino, acredita-se que ainda crianças podem não conhecer alguns termos e palavras adotados nos *checklists*. Para cobrir essa limitação, sugere-se como trabalhos futuros criar versões diferentes do LEEM com adaptações dos termos e palavras para cada público.

### 7.3 PERSPECTIVAS FUTURAS

Nesta seção são apresentadas as perspectivas futuras desta pesquisa:

- Realizar um estudo de caso com uma turma de aprendizes para avaliar o LEEM em outros níveis de ensino, como o ensino médio e o ensino fundamental com seus respectivos professores. Considerando também, aplicar o LEEM em outras disciplinas. Além disso, pode ser investigado a formação de grupos para a LX, seguindo a teoria da aprendizagem colaborativa.
- Realizar melhorias nas instruções (tutoriais) para os professores utilizarem o LEEM e melhorar as instruções voltadas para os aprendizes.
- Automatizar a análise dos dados obtidos no LEEM com o intuito de facilitar o entendimento e a melhoria das experiências educacionais por meio das etapas de pré-avaliação, avaliação-durante, pós-avaliação do LEEM.
- Desenvolver uma plataforma web que possibilite os professores e aprendizes acessarem os *checklists* do LEEM em tempo real.
- Atualizar o MSL com publicações mais recentes, incluindo os anos de 2022 e 2023, pois novas publicações com tecnologias de avaliação de LX com TDICs podem ter surgido. Portanto, existe a possibilidade de que informações mais recentes não tenham sido consideradas nesse MSL.

- Essa dissertação servirá de base para a realização de novas dissertações de mestrado, Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e teses de doutorado. As possibilidades de trabalho e as características identificadas nesta pesquisa sobre avaliação de LX podem permitir um alinhamento e direcionamento às propostas e práticas educacionais nesse contexto.

## REFERÊNCIAS

- Agarwal, R., Edwards, S. H. e Pérez-Quiñones, M. A. (2006). Designing an adaptive learning module to teach software testing. *SIGCSE Bull.*, 38(1):259–263.
- Allen, J. e Kelleher, C. (2021). Quantifying novice behavior, experience, and mental effort in code puzzle pathways. Em *Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI EA '21, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Alyuz, N., Okur, E., Oktay, E., Genc, U., Aslan, S., Mete, S. E., Arnrich, B. e Esme, A. A. (2016). Semi-supervised model personalization for improved detection of learner's emotional engagement. Em *Proceedings of the 18th ACM International Conference on Multimodal Interaction*, ICMI '16, página 100–107, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Barbante, C. J. S. e Lencastre, J. A. (2021). Experiência de utilização de tecnologias digitais online nas atividades de aprendizagem dos estudantes do ensino superior em angola. *Cultura Digital e Educação na década de 20*, páginas 105–114.
- Camilleri, V., de Freitas, S., Montebello, M. e McDonagh-Smith, P. (2013). A case study inside virtual worlds: use of analytics for immersive spaces. Em *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, páginas 230–234.
- Campos, T., Damasceno, E. e Valentim, N. M. (2022). Proposta e avaliação de um si colaborativo para apoio a revisões sistemáticas e estudos de mapeamento. Em *Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)*.
- Chapman, J. R., Seeley, E. L., Wright, N. S., Glenn, L. M. e Adams, L. L. (2016). An empirical evaluation of a broad ranging e-text adoption with recommendations for improving deployment success for students. *e-Journal of Business Education and Scholarship of Teaching*, 10(2):1–14.
- Cohn, M. (2006). *Agile estimating and planning*. Pearson Education.
- Corbin, B. (2019). Students' wants and preferences for essay feedback in college level english courses. *English in Texas*, 49(2):24–30.
- Corbin, J. et al. (1990). Basics of qualitative research grounded theory procedures and techniques.
- Cumbal, R., Lopes, J. e Engwall, O. (2020). Uncertainty in robot assisted second language conversation practice. Em *Companion of the 2020 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, páginas 171–173.
- da Costa Barreto, C. H., Ghisleni, T. S. e Becker, E. L. (2020). A multiplicidade intelectual dos estudantes em conjunto com o ensino adaptativo. Em *Anais do CIET: EnPED: 2020- (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)*.

- da Silva, E. J. e Ziviani, H. E. (2018). Desenho e música no ensino de ihc: relato de experiência de uma aula sobre conceitos básicos da engenharia semiótica. Em *Anais Estendidos do XVII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Donelan, H. e Kear, K. (2018). Creating and collaborating: students' and tutors' perceptions of an online group project. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(2).
- dos Santos, G. C., dos S. Silva, D. E. e C. Valentim, N. M. (2022a). Relatório técnico: Um mapeamento sistemático sobre iniciativas que avaliam a experiência de aprendizagem. Disponível em: <https://figshare.com/s/bd7565b2418a9a4a9dda>.
- dos Santos, G. C., dos S. Silva, D. E. e C. Valentim, N. M. (2023). Proposal and preliminary evaluation of a learner experience evaluation model in information systems. Em *Proceedings of the XIX Brazilian Symposium on Information Systems, SBSI '23*, página 308–316, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- dos Santos, G. C., Silva, D. e Valentim, N. (2022b). Um mapeamento sistemático da literatura sobre iniciativas que avaliam a experiência do aprendiz. Em *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, páginas 621–633, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Dune, T., Bidewell, J., Firdaus, R. e Kirwan, M. (2016). Communication idol: Using popular culture to catalyse active learning by engaging students in the development of entertaining teaching and learning resources. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 13(5):15.
- El Mawas, N., Tal, I., Moldovan, A.-N., Bogusevski, D., Andrews, J., Muntean, G.-M. e Muntean, C. H. (2020). Investigating the impact of an adventure-based 3d solar system game on primary school learning process. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, 12(2):165–190.
- Fernandes, D. (2019). Avaliação sumativa. *Texto de Apoio projeto MAIA-Monitorização, Acompanhamento e*.
- Fotaris, P., Mastoras, T., Leinfellner, R. e Rosunally, Y. (2016). Climbing up the leaderboard: An empirical study of applying gamification techniques to a computer programming class. *Electronic Journal of e-learning*, 14(2):94–110.
- França, G. A., Yoshida, D. A., Mazzoni, U. R. C. e Fernando, P. H. L. (2019). As tecnologias emergentes nos processos de inspeção da produção no conceito de indústria 4.0. *REGRASP-Revista para Graduandos/IFSP-Câmpus São Paulo*, 4(3):50–66.
- Galvão, A. S. C. (2016). A atualização do professor diante das novas tecnologias. *Campo Grande News*.
- Hanula, M. (2006). Motivação em matemática: Objetivos refletidos em emoções. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2):165–178.
- Harpstead, E., Richey, J. E., Nguyen, H. e McLaren, B. M. (2019). Exploring the subtleties of agency and indirect control in digital learning games. Em *Proceedings of the 9th international Conference on Learning Analytics & Knowledge*, páginas 121–129.

- Huang, R., Spector, J. M. e Yang, J. (2019). *Educational Technology a Primer for the 21st Century*. Springer.
- Huang, R., Yang, J. e Hu, Y. (2012). From digital to smart: The evolution and trends of learning environment. *Open Education Research*, 1(1):75–84.
- ISO 9241-210 (2019). Ergonomics of human-system interaction — part 210: Human-centred design for interactive systems. [Online; acessado em 23/02/2022].
- Jraidi, I., Chaouachi, M. e Frasson, C. (2013). A dynamic multimodal approach for assessing learners' interaction experience. Em *Proceedings of the 15th ACM on International conference on multimodal interaction*, páginas 271–278.
- Kawano, A., Motoyama, Y. e Aoyama, M. (2019). A lx (learner experience)-based evaluation method of the education and training programs for professional software engineers. Em *Proceedings of the 2019 7th International Conference on Information and Education Technology, ICIET 2019*, página 151–159, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Keele, S. et al. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Relatório técnico, Technical report, ver. 2.3 ebse technical report. ebse.
- Kitchenham, B., Madeyski, L. e Budgen, D. (2022). Supplementary material for segress: Software engineering guidelines for reporting secondary studies. *Supplementary material for SEGRESS: Software engineering guidelines for REporting secondary studies*.
- Knaster, R. e Leffingwell, D. (2020). *SAFe 5.0 distilled: achieving business agility with the scaled agile framework*. Addison-Wesley Professional.
- Landis, J. R. e Koch, G. G. (1977). An application of hierarchical kappa-type statistics in the assessment of majority agreement among multiple observers. *Biometrics*, páginas 363–374.
- Lang, P. (1980). Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: Computer applications. *Technology in mental health care delivery systems*, páginas 119–137.
- Lykke, M., Coto, M., Jantzen, C., Mora, S. e Vandel, N. (2015). Motivating students through positive learning experiences: A comparison of three learning designs for computer programming courses. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, 3(2):80–108.
- Magyar, N. e Haley, S. R. (2020). Balancing learner experience and user experience in a peer feedback web application for moocs. Em *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI EA '20*, página 1–8, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Martinelli, S. R. e Zaina, L. A. M. (2021). Learning hci from a virtual flipped classroom: Improving the students' experience in times of covid-19. Em *Proceedings of the XX Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, IHC '21*, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Melo, E., Ferreira, R., Araújo, R. e Nunes, I. (2017). Problemas para a inserção das tecnologias digitais de comunicação e informação nas escolas públicas da grande natal: Um levantamento entre professores de matemática. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 6(1):834.

- Nygren, E., Blignaut, A. S., Leendertz, V. e Sutinen, E. (2019). Quantitizing affective data as project evaluation on the use of a mathematics mobile game and intelligent tutoring system. *Informatics in Education*, 18(2):375–402.
- Paiva, E., Barbosa, D., Lima Jr, R. e Albuquerque, A. (2010). Factors that influence the productivity of software developers in a developer view. Em *Innovations in computing sciences and software engineering*, páginas 99–104. Springer.
- Pimentel, M., Filippo, D. e Santoro, F. M. (2019). Design science research: fazendo pesquisas científicas rigorosas atreladas ao desenvolvimento de artefatos computacionais projetados para a educação. *Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação: Concepção da Pesquisa*. Porto Alegre: SBC.
- Pinheiro, F. D. C., Von Wangenheim, C. G. e Missfeldt Filho, R. (2018). Teaching software engineering in k-12 education: A systematic mapping study. *Informatics in Education*, 17(2):167.
- Porru, S., Murgia, A., Demeyer, S., Marchesi, M. e Tonelli, R. (2016). Estimating story points from issue reports. Em *Proceedings of the The 12th International Conference on Predictive Models and Data Analytics in Software Engineering*, PROMISE 2016, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Prasada Rao, C., Siva Kumar, P., Rama Sree, S. e Devi, J. (2018). *An agile effort estimation based on story points using machine learning techniques*, volume 712.
- Reyna, J. e Meier, P. (2018). Using the learner-generated digital media (lgdm) framework in tertiary science education: a pilot study. *Education Sciences*, 8(3):106.
- Roll, I., Macfadyen, L. P. e Sandilands, D. (2015). Evaluating the relationship between course structure, learner activity, and perceived value of online courses. Em *Proceedings of the Second (2015) ACM Conference on Learning@ Scale*, páginas 385–388.
- Rosa, J. C. S., Rêgo, B. B. d., Garrido, F. A., Valente, P. D., Nunes, N. J. e Matos, E. (2020). Interaction design and requirements elicitation integrated through spide: A feasibility study. Em *Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, IHC '20*, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Ruiz, J. e Snoeck, M. (2018). Adapting kirkpatrick's evaluation model to technology enhanced learning. Em *Proceedings of the 21st ACM/IEEE International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems: Companion Proceedings*, páginas 135–142.
- Santos, G., Rocha, A. R., Conte, T., Barcellos, M. P. e Prikladnicki, R. (2012). Strategic alignment between academy and industry: a virtuous cycle to promote innovation in technology. Em *2012 26th Brazilian Symposium on Software Engineering*, páginas 196–200. IEEE.
- Schank, R. C. e Berman, T. R. (2003). The pervasive role of stories in knowledge and action. *Narrative impact: Social and cognitive foundations*, página 178.
- Shi, L. (2014). Defining and Evaluating Learner Experience for Social Adaptive E-Learning. Em Neykova, R. e Ng, N., editores, *2014 Imperial College Computing Student Workshop*, volume 43 de *OpenAccess Series in Informatics (OASISs)*, páginas 74–82, Dagstuhl, Germany. Schloss Dagstuhl–Leibniz-Zentrum fuer Informatik.

- Shull, F., Mendonça, M. G., Basili, V., Carver, J., Maldonado, J. C., Fabbri, S., Travassos, G. H. e Ferreira, M. C. (2004). Knowledge-sharing issues in experimental software engineering. *Empirical Software Engineering*, 9(1):111–137.
- Silva, D. E., Lopes, T., Sobrinho, M. C. e Valentim, N. M. C. (2021). Investigating initiatives to promote the advancement of education 4.0: A systematic mapping study. Em *CSEDEU (1)*, páginas 458–466.
- Soloway, E., Guzdial, M. e Hay, K. E. (1994). Learner-centered design: The challenge for hci in the 21st century. *Interactions*, 1(2):36–48.
- Souza, D., Coutinho, J. e de Sousa, R. (2022). Loopacademic: Helping the learning and teaching of introductory programming. *Perspectives and Trends in Education and Technology*, 256:561–571.
- Stanley, D. e Zhang, J. (2018). Do student-produced videos enhance engagement and learning in the online environment. *Online Learning*, 22(2).
- Tabares, M. S., Vallejo, P., Montoya, A., Sanchez, J. e Correa, D. (2021). Seca: A feedback rules model in a ubiquitous microlearning context. Em *International Conference on Data Science, E-learning and Information Systems 2021*, páginas 136–142.
- Venkatesh, V. e Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision sciences*, 39(2):273–315.
- Villas Boas, B. M. d. F. (2006). Avaliação formativa e formação de professores: ainda um desafio. *Linhas Críticas*, 12:75 – 90.
- Vosylius, A. E. e Lapin, K. (2015). Usability of educational websites for tablet computers. Em *Proceedings of the Multimedia, Interaction, Design and Innovation, MIDI '15*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA.
- Wazlawick, R. (2019). *Engenharia de software: conceitos e práticas*, volume 2. Elsevier Editora Ltda., Rio de Janeiro.
- Wholin, C., Runeson, P., Host, M., Ohlsson, M. C., Regnell, B. e Wesslén, A. (2012). Experimentation in software engineering: an introduction.
- Witthaus, G. (2018). Findings from a case study on refugees using moocs to (re) enter higher education. *Open Praxis*, 10(4):343–357.
- Yeh, S.-W. e Chen, C.-T. (2019). Efl learners' peer negotiations and attitudes in mobile-assisted collaborative writing. *Language Education & Assessment*, 2(1):41–56.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research : design and methods*, volume 5. Sage, Thousand Oaks, CA.
- Zeichner, K. M. (2003). Formando professores reflexivos para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições. *Formação de educadores: desafios e perspectivas*. São Paulo: UNESP, páginas 35–55.

## APÊNDICE A – PRÉ-AVALIAÇÃO

### Checklist da pré-avaliação

**Requisitos:** Este checklist possui objetivo de avaliar as habilidades e expectativas dos estudantes em um projeto na escola/universidade. O checklist pode auxiliar na formação dos grupos/equipes para os projetos.

**Instruções:** Para preenchimento desse checklist é preciso que o professor instrua os estudantes de como devem preencher. O estudante poderá responder apenas um checkbox por item solicitado. Os itens estão organizados como pares de palavras para ajudá-lo a fazer a avaliação. Cada um deles representa extremos opostos, entre os quais é possível uma gradação. Um exemplo:

FELIZ      TRISTE

Essa classificação significa que o estudante está feliz. Portanto, a avaliação deve ser espontânea e coerente. No final, terá um campo denominado 'Informações adicionais', onde o estudante poderá descrever alguma característica que achou importante.

**Resultados:** Através deste checklist, busca-se atingir os elementos de LX previsto no LEEM, sendo eles: Habilidades, Valor, Participação, Autêntico, Usabilidade e Desejabilidade.

Para verificar os elementos será preciso coletar as informações solicitadas no checklist, sendo:

Para o elemento **Habilidades** em relação à preferência de como o estudante gosta de trabalhar.

Para o elemento **Valor** em relação ao valor do uso das **Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs)** no processo de aprendizagem, tais como Kahoot! e Google Drive.

Para o elemento **Participação** em relação à como os estudantes costumam ser, se participativo ou tímido.

Para o elemento **Autêntico** em relação à como os estudantes consideram-se, se verdadeiro ou incerto.

Para o elemento **Usabilidade** em relação à facilidade ou dificuldade dos estudantes usarem as TDICs.

Para o elemento **Desejabilidade** em relação a preferência do ambiente onde os estudantes ao usar as TDICs, se na escola ou em casa.



## Checklist da pré-avaliação

Disciplina(as): \_\_\_\_\_

Turma (ano): \_\_\_\_\_

Aluno (a): \_\_\_\_\_

Me considero do gênero: ( ) Feminino. Tenho: \_\_\_\_\_ anos.  
 ( ) Masculino.  
 ( ) Não quero me identificar.

### Elemento Habilidades

Eu prefiro trabalhar de forma:

INDIVIDUAL

EM GRUPO

Eu prefiro:

AGIR

REAGIR

Eu prefiro trabalhar de forma:

PRÁTICA

TEÓRICA

Quando eu recebo responsabilidade, eu me sinto:

OTIMISTA

PESSIMISTA

### Elemento Valor

Em relação a aprendizagem, eu acredito que as TDICs\* podem:

CONTRIBUIR

NÃO IMPACTAR

Eu acredito que a aprendizagem com as TDICs\* podem ser:

MOTIVADORA

DESMOTIVADORA

\*Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs)



## Checklist da pré-avaliação

Eu acredito que o ensino com as TDICs\* podem ser:

INCENTIVADOR

DESENCORAJADOR

Eu acredito que as TDICs\* podem ajudar a:

CONCENTRAR

DISTRAIR

### Elemento Participação

Eu costumo ser:

PARTICIPATIVO

TÍMIDO

### Elemento Autêntico

Eu considero minhas ideias:

VERDADEIRAS

INCERTAS

### Elemento Usabilidade

Quando eu uso as TDICs\*, eu geralmente tenho:

FACILIDADE

DIFICULDADE

### Elemento Desejabilidade

Eu prefiro usar as TDICs\* na:

ESCOLA

EM CASA

Informações adicionais:

---



---



---



---

\*Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs)



## APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DURANTE (ESTUDANTE)

### Checklist da avaliação (estudante)

**Requisitos:** O checklist tem como objetivo registrar sentimentos, informações e experiências da aprendizagem. Para realizá-lo é necessário que os estudantes recebam instruções do professor de como deverá registrar as informações.

**Instruções:** O checklist deverá ser respondido na metade do projeto/atividade. Por exemplo em um projeto/atividade com duração de duas semanas, este checklist deverá ser respondido no final da primeira semana. As sentenças desse checklist devem ser respondidas levando em consideração o projeto/atividade em questão.

O preenchimento do checklist será realizado individualmente por cada estudante.

Os itens estão organizados com a escala SAM de nove pontos, que varia do desagradável (valor 1) ao agradável (valor 9), passando pelo estado neutro (valor 5), com emoticons para reagir e fazer a avaliação através da dimensão emocional de prazer. Cada um deles representa extremos opostos, entre os quais é possível uma gradação.

Um exemplo: Como você se sente ao assistir um filme de ação? Nessa avaliação o estudante é neutro.

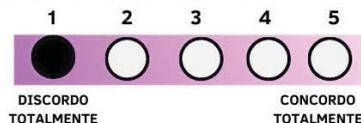
- 😞
- 
- 😞
- 
- 😞
- 
- 😊
- 
- 😊



## Checklist da avaliação (estudante)

Além disso, há itens que estão organizados em uma escala likert de cinco pontos para o estudante preencher, sendo: 1. **Discordo Totalmente**, 2. **Discordo Parcialmente**, 3. **Neutro**, 4. **Concordo Parcialmente**, e 5. **Concordo Totalmente**.

Um exemplo: Achei fácil de usar o Kahoot!.



Nessa avaliação o estudante marcou a opção 1 na escala, sendo **Discordo Totalmente**. Assim, nesta sentença o estudante não achou fácil.

Portanto, para realizar o preenchimento deste checklist o estudante deverá atentar-se aos dois formatos de organização.

Ao final de cada elemento de LX, será possível o estudante descrever informações adicionais que achar pertinente.

**Resultados:** Através do checklist, busca-se atingir os elementos de LX previstos no LEEM, sendo eles: **Desejabilidade**, **Usabilidade**, **Adaptabilidade**, **Valor**, **Confortabilidade** e **Persistência**.

Para verificar os elementos será preciso coletar as informações solicitadas no checklist, sendo:

Para o elemento **Desejabilidade** será analisado sobre o interesse, as preferências e os sentimentos dos estudantes ao usarem as TDICs.

Para o elemento **Usabilidade** será analisado sobre a facilidade de uso, bem como se os estudantes consideram as TDICs suficientes e adequadas.

Para o elemento **Adaptabilidade** será analisado sobre a contribuição das TDICs e se elas se aplicaram bem ao contexto dos estudantes.

Para o elemento **Valor** será analisado sobre o sentimento ao aprender o conteúdo e realizar a atividade com as TDICs.

Para o elemento **Confortabilidade** será analisado se os estudantes estavam à vontade ao usar as TDICs no ambiente que as usou.

Para o elemento **Persistência** será analisado a persistência (não desistência) diante dos obstáculos que surgiram durante a atividade ao usar as TDICs.



## Checklist da avaliação (estudante)

Disciplina(as): \_\_\_\_\_

Turma (ano): \_\_\_\_\_

Aluno (a): \_\_\_\_\_

Para cada pergunta abaixo selecione o emoticon que representa sua reação.

### Elemento Desejabilidade

Como você se sente emocionalmente hoje?



Como você se sentiu ao aprender o conteúdo com as TDICs\*?



Como você se sentiu ao realizar a atividade com as TDICs\*?



Como se sentiu ao se envolver com as TDICs\*?



## Checklist da avaliação (estudante)

Como você se sentiu ao buscar material de apoio?



NÃO SE APLICA

Como você se sentiu ao trabalhar coletivamente?



NÃO SE APLICA

Como você se sentiu ao ter que realizar as melhorias solicitadas pelo professor?



NÃO SE APLICA



## Checklist da avaliação (estudante)

Para cada pergunta abaixo selecione a escala que representa sua concordância.

Prefiro usar as TDICs\* para a atividade.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Utilizei com frequência as TDICs\* durante a atividade.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Tive interesse de trabalhar com outras TDICs\*.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Informações adicionais:

---



---



---

### Elemento Usabilidade

Achei as TDICs\* fáceis de usar.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Achei as TDICs\* suficientes (eficazes) para concluir a atividade.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Achei as TDICs\* adequadas (eficientes) para realizar a atividade dentro do tempo previsto.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Informações adicionais:

---



---



---

Legenda: 1. Discordo Totalmente, 2. Discordo Parcialmente, 3. Neutro, 4. Concordo Parcialmente, e 5. Concordo Totalmente.

\*Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs)



## Checklist da avaliação (estudante)

### Elemento Adaptabilidade

Achei que TDICs\* se aplicaram (se adaptaram) bem ao meu contexto.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE		CONCORDO TOTALMENTE		

Achei que as TDICs\* atenderam às minhas necessidades para realizar a atividade.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE		CONCORDO TOTALMENTE		

Informações adicionais:

---



---



---



---

### Elemento Valor

Senti que aprendi todo o conteúdo da atividade.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE		CONCORDO TOTALMENTE		

Consegui compreender o conteúdo por meio das sugestões de melhorias dadas pelo professor na atividade.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE		CONCORDO TOTALMENTE		

NÃO SE APLICA

Consegui compreender o conteúdo por meio dos recursos das TDICs\*.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE		CONCORDO TOTALMENTE		

NÃO SE APLICA

Consegui melhorar a minha compreensão do conteúdo ao interagir com os meus colegas de grupo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE		CONCORDO TOTALMENTE		

NÃO SE APLICA

Informações adicionais:

---



---



---



---



## Checklist da avaliação (estudante)

### Elemento Confortabilidade

Consegui me sentir à vontade ao usar as TDICs\*.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Consegui me sentir confortável ao acessar os materiais de apoio das TDICs\*.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	



NÃO SE APLICA

Consegui me sentir confortável no espaço de aprendizagem para usar as TDICs\*.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Informações adicionais:

---



---



---



---

### Elemento Persistência

Persisti (não desisti) diante dos obstáculos que surgiram durante a atividade.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Informações adicionais:

---



---



---



---



## APÊNDICE C – AVALIAÇÃO DURANTE (PROFESSOR)

### Checklist da avaliação (professor)

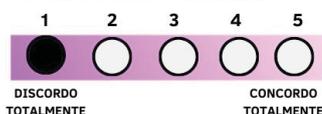
**Requisitos:** Nesse checklist o professor precisa observar as reações e o desempenho dos estudantes. Portanto, ele precisa acompanhar as atividades desenvolvidas pelos estudantes com as [Tecnologias Digitais Informação e Comunicação \(TDICs\)](#).

**Instruções:** O checklist deverá ser respondido na metade do projeto/atividade. Por exemplo em um projeto/atividade com duração de duas semanas, este checklist deverá ser respondido no final da primeira semana. As sentenças desse checklist devem ser respondidas levando em consideração o projeto/atividade em questão.

Ao final de cada elemento de LX, será possível o professor descrever informações adicionais que achar pertinente.

Além disso, os itens estão organizados em uma Escala Likert de cinco pontos para o professor preencher, sendo: 1. **Discordo Totalmente**, 2. **Discordo Parcialmente**, 3. **Neutro**, 4. **Concordo Parcialmente**, e 5. **Concordo Totalmente**.

Um exemplo: Achei fácil de usar o Kahoot!.



Nessa avaliação o professor marcou a opção 1 na escala, sendo **Discordo Totalmente**. Assim, nesta sentença o professor não achou fácil.

**Resultados:** Através do checklist, busca-se atingir os elementos de LX previstos no LEEM, sendo eles: **Desejabilidade**, **Usabilidade**, **Adaptabilidade**, **Valor**, **Confortabilidade** e **Persistência**.

Para verificar os elementos será preciso coletar as informações solicitadas no checklist, sendo:

Para o elemento **Desejabilidade** o professor irá analisar o interesse, as preferências e os sentimentos dos estudantes ao usarem as TDICs.

Para o elemento **Usabilidade** o professor irá analisar a facilidade de uso, bem como se os estudantes consideram as TDICs suficientes e adequadas.

Para o elemento **Adaptabilidade** o professor irá analisar a contribuição das TDICs e se elas se aplicaram bem ao contexto dos estudantes.

Para o elemento **Valor** o professor irá analisar o sentimento dos estudantes ao aprender o conteúdo e realizar a atividade com as TDICs.

Para o elemento **Confortabilidade** o professor irá analisar se os estudantes estavam à vontade ao usar as TDICs no ambiente que as usou.

Para o elemento **Persistência** o professor irá analisar a persistência (não desistência) dos estudantes diante dos obstáculos que surgiram durante a atividade ao usar as TDICs.



## Checklist da avaliação (professor)

Professor (a): \_\_\_\_\_  
 Turma (ano): \_\_\_\_\_  
 Aluno (a)/Alunos(as): \_\_\_\_\_

### Elemento Desejabilidade

Percebi que para o(s) estudante(s) foi vantajoso realizar a atividade com as TDICs\*.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Percebi que o(s) estudante(s) gostou(aram) de acessar material de apoio.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Percebi que o(s) estudante(s) gostou(aram) de trabalhar coletivamente.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Percebi que o(s) estudante(s) gostou(aram) do resultado final do seu projeto.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Informações adicionais: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### Elemento Usabilidade

Percebi que o(s) estudante(s) achou(ram) as TDICs\* fáceis de usar.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Percebi que o(s) estudante(s) achou(ram) as TDICs\* adequadas (eficientes) para realizar a atividade dentro do tempo previsto.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Legenda: 1. Discordo Totalmente, 2. Discordo Parcialmente, 3. Neutro, 4. Concordo Parcialmente, e 5. Concordo Totalmente.

\*Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs)



## Checklist da avaliação (professor)

Percebi que o(s) estudante(s) achou(ram) as TDICs\* suficientes (eficazes) para concluir a atividade.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE		CONCORDO TOTALMENTE		

Informações adicionais:

---



---



---

### Elemento Adaptabilidade

Percebi que o(s) estudante(s) achou(ram) que as TDICs\* se aplicaram (se adaptaram) bem ao seu contexto.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE		CONCORDO TOTALMENTE		

Percebi que as TDICs\* atenderam as necessidades do(s) estudante(s) ao realizar a atividade.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE		CONCORDO TOTALMENTE		

Informações adicionais:

---



---



---

### Elemento Valor

Percebi que o(s) estudante(s) conseguiu(ram) aprender o conteúdo em sua totalidade.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE		CONCORDO TOTALMENTE		

Percebi que o(s) estudante(s) compreendeu(ram) o conteúdo de forma satisfatória através das sugestões de melhorias solicitadas por mim.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE		CONCORDO TOTALMENTE		

NÃO SE APLICA

Percebi que o(s) estudante(s) compreendeu(ram) o conteúdo por meio dos recursos das TDICs\*.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE		CONCORDO TOTALMENTE		

Legenda: 1. Discordo Totalmente, 2. Discordo Parcialmente, 3. Neutro, 4. Concordo Parcialmente, e 5. Concordo Totalmente.

\*Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs)



## Checklist da avaliação (professor)

Percebi que o(s) estudante(s) compreendeu(ram) o conteúdo quando conversava(vam) com colegas do grupo sobre o assunto.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Informações adicionais:

---



---



---

### Elemento Confortabilidade

Percebi que o(s) estudante(s) sentiu(ram)-se à vontade para usar as TDICs\*.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Percebi que o(s) estudante(s) sentiu(ram)-se confortável(s) ao acessar os materiais de apoio das TDICs\*.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

NÃO SE APLICA

Percebi que o(s) estudante(s) sentiu(ram)-se confortável(véis) no espaço de aprendizagem para usar as TDICs\*.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Informações adicionais:

---



---



---

### Elemento Persistência

Percebi que o(s) estudante(s) persistiu(ram) (não desistiu(ram)) diante dos obstáculos que surgiram durante a atividade.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				
DISCORDO TOTALMENTE			CONCORDO TOTALMENTE	

Informações adicionais:

---



---



---

Legenda: 1. Discordo Totalmente, 2. Discordo Parcialmente, 3. Neutro, 4. Concordo Parcialmente, e 5. Concordo Totalmente.

\*Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs)



## APÊNDICE D – PÓS-AVALIAÇÃO

### Grupo Focal para Pós-avaliação

**Requisitos:** O Grupo Focal tem como objetivo avaliar a experiência do estudante ao concluir uma atividade utilizando [Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação \(TDICs\)](#). Para realizá-lo é imprescindível ter realizado o checklist de avaliação durante o projeto/atividade, tanto do professor quanto do estudante.

Nessa etapa é necessário que todos os estudantes tenham concluído a atividade proposta pelo professor.

**Instruções:** Para realizar o Grupo Focal será necessário que o professor atue como moderador durante as discussões com os estudantes.

Nesse momento, será realizada várias perguntas abertas. Caso seja possível, recomenda-se gravar no mínimo o áudio para posterior análise das respostas dos estudantes.

Os estudantes podem manifestar-se de forma aleatória.

Não é necessário que obrigatoriamente todos os estudantes respondam todas as perguntas.

**Resultados:** Através do Grupo Focal, busca-se atingir os elementos de LX previstos no LEEM, sendo eles: Resultados, Valor e Satisfação.

Para verificar os elementos Resultados, Valor e Satisfação, será preciso coletar as 11 informações solicitadas no Grupo Focal.



## Grupo Focal para Pós-avaliação

Todos os integrantes do grupo participaram ativamente? Comente.

Você já havia vivenciado alguma situação semelhante à atividade desenvolvida? Comente.

Qual foi a sua contribuição para a atividade? Comente.

Você contribuiu com ideias próprias (foi autêntico) na realização das atividades do projeto? Comente.

Você já fez alguma atividade como essa realizada? Se sim, dê exemplos.

Você se sentiu responsável/envolvido durante a realização da atividade? Comente.

Você sente que essa atividade incentivou o uso de TDICs\* em sua vida? Comente.

A atividade gerou novos desafios ou você permaneceu na sua zona de conforto? Comente.

Você acha que o aprendizado alcançado na atividade realizada te ajudará em situações de sua vida? Comente.

Você achou a atividade interessante, estimulante ou instigante? Comente.

Você sente que a atividade tem relação com os conceitos/assuntos que você já tinha aprendido? Comente.

