

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

FELIPE LEITE DA SILVA

**UM MODELO DE SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO DE RECURSOS  
EDUCACIONAIS BASEADO NOS VALORES CULTURAIS DE ESTUDANTES**

Porto Alegre, RS, Brasil

2024

FELIPE LEITE DA SILVA

**UM MODELO DE SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO DE RECURSOS  
EDUCACIONAIS BASEADO NOS VALORES CULTURAIS DE ESTUDANTES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

**Orientador:** Prof. Dr. Sílvio César Cazella

**Coorientador:** Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui

**Linha de Pesquisa:** Ambientes Informatizados e Ensino à Distância

Porto Alegre, RS, Brasil

2024

### CIP - Catalogação na Publicação

da Silva, Felipe Leite  
Um Modelo de Sistema de Recomendação de Recursos  
Educação Baseado nos Valores Culturais de  
Estudantes / Felipe Leite da Silva. -- 2024.  
262 f.  
Orientador: Sílvio César Cazella.

Coorientador: Eliseo Berni Reategui.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em  
Novas Tecnologias na Educação, Programa de  
Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto  
Alegre, BR-RS, 2024.

1. Sistemas de Recomendação Educacionais. 2.  
Recursos Educacionais. 3. Cultura e Educação. 4.  
Valores Culturais. I. Cazella, Sílvio César, orient.  
II. Reategui, Eliseo Berni, coorient. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CINTED – CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
PPGIE – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

**ATA SOBRE A DEFESA DE TESE DE DOUTORADO  
FELIPE LEITE DA SILVA**

Às nove horas e trinta minutos do dia vinte e três de setembro de dois mil e vinte e quatro, no endereço eletrônico <https://meet.google.com/erx-bxka-uwk>, conforme a portaria 02 de 10/10/2022 da PROPG/UFRGS que regulamenta a modalidade híbrida ou a distância para as bancas de defesas de cursos *stricto sensu*, reuniu-se a Comissão de Avaliação, composta pelos Professores Doutores: Leandro Krug Wives, Sandro José Rigo e Libertad Tansini Mercader para a análise da defesa de Tese de Doutorado intitulada “Um Modelo de Sistema de Recomendação de Recursos Educacionais Baseado nos Valores Culturais de Estudantes”, do doutorando de Pós-Graduação em Informática na Educação Felipe Leite da Silva, sob a orientação do Prof. Dr. Sílvio César Cazella e coorientação do Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui. A Banca, reunida, após a apresentação e arguição, emite o parecer abaixo assinalado.

[ X ] **Considera a Tese Aprovada**

( ) sem alterações;

( X ) **sem alterações, com voto de louvor;**

( ) e recomenda que sejam efetuadas as reformulações e atendidas as sugestões contidas nos pareceres individuais dos membros da Banca;

[ ] Considera a Tese Reprovada.

Considerações adicionais (a critério da Banca): A banca examinadora destaca a contribuição e qualidade científica da tese apresentada, e parabeniza o doutorando pelo cuidado, rigor e formalismo do documento final da tese encaminhada, bem como a produção qualificada apresentada durante o percurso formativo. Por fim, recomenda-se que as contribuições da banca examinadora sejam analisadas e , dentro do possível , incorporadas à versão final da tese.

Documento assinado digitalmente  
 **SÍLVIO CESAR CAZELLA**  
Data: 26/09/2024 22:27:43-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Sílvio César Cazella  
Orientador

Documento assinado digitalmente  
 **ELISEO BERNI REATEGUI**  
Data: 26/09/2024 20:34:19-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui  
Coorientador

Documento assinado digitalmente  
 **LEANDRO KRUG WIVES**  
Data: 24/09/2024 15:27:15-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Leandro Krug Wives  
PPGIE/UFRGS

Documento assinado digitalmente  
 **SANDRO JOSE RIGO**  
Data: 24/09/2024 14:47:55-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Sandro José Rigo  
UNISINOS



LIBERTAD TANSINI

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Libertad Tansini Mercader  
UDELAR

*Dedico este trabalho ao meu Deus, que não me desamparou nem diante da pandemia, do isolamento, da doença, da distância e das minhas próprias limitações.*

## AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa surgiu em meio a pandemia da Covid-19 e suas consequências imediatas, e não faltaram desafios para desenvolvê-la. Todavia, enquanto muitos desafios foram impostos, muito maior foram as providências divinamente fornecidas para enfrentá-los. As pessoas que me acompanharam e apoiaram no período do meu doutoramento são a maior expressão dessas providências, e elas fizeram toda diferença para que esta tese fosse concluída. Para todas elas são os meus agradecimentos!

Em especial, ao meu Deus, manifesto na pessoa de Jesus Cristo, expresso minha mais sincera gratidão, pois, infalível em apoiar ao necessitado, foi gigante em me guiar pelos caminhos mais difíceis. Tudo é para Ele e nada seria feito sem Ele.

Agradeço também a minha mãe Margareth, que “seguiu juntinho” cada um dos meus passos e torceu por mim desde a primeira ideia pensada até a última, desde o primeiro “A” até o último “Z” escrito.

Ao meu irmão Thiago, com quem pude conversar e compartilhar minhas experiências.

Ao meu orientador, prof. Sílvio Cazella, pelos valiosíssimos ensinamentos e pela parceria. Foi um privilégio conhecê-lo e poder compartilhar anos de trabalho e aprendizagem. Desejo que algum dia os frutos do meu trabalho sejam tão positivos a ponto de inspirá-lo (a mesma) grande satisfação (que sinto) pela oportunidade de termos trabalhado em equipe no meu doutorado.

Ao meu coorientador, prof. Eliseo Reategui, quem gentilmente aceitou contribuir com este trabalho com seu vasto conhecimento e oportunizou uma experiência enriquecedora com pesquisadores(as) uruguayos(as), em especial, com a profa. Regina Motz, a quem estimo muito.

Às pesquisadoras profa. Bruna Slodkowski e profa. Kétia Kellen que colaboraram para meu amadurecimento como pesquisador, com suas contribuições para a minha pesquisa.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação pela oportunidade de eu ter vivenciado um doutorado tão sólido e construtivo.

A todos os profissionais e pessoas envolvidas, que mesmo não sendo citadas diretamente, foram essenciais para a condução desta pesquisa e meu crescimento profissional e pessoal.

*“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo  
para todo o propósito debaixo do céu.”*

*Salomão*

## RESUMO

No âmbito educacional, a cultura influencia indivíduos nas suas preferências por experiências de aprendizagem, sobretudo, aquelas relacionadas ao uso de recursos educacionais. A relação entre a cultura enraizada em um estudante e aquela infundida no recurso que ele utiliza, por sua vez, tem o potencial de beneficiar ou limitar seu processo de aprendizagem, dependendo do grau de correspondência entre eles. Nos repositórios educacionais, entretanto, o volume e a diversidade de opções impõem dificuldades para que os aprendizes utilizem recursos educacionais culturalmente correspondentes, repercutindo em limitações ao seu processo de aprendizagem. Nesse contexto, os sistemas de recomendação educacional têm adquirido notoriedade no enfrentamento do problema da sobrecarga de informação, todavia, nota-se uma carência de pesquisas sobre recomendadores que apoiem na disponibilização de recursos educacionais baseada em características culturais. Diante disso, esta tese tem o objetivo de apresentar um modelo de sistema de recomendação de recursos educacionais que se baseia em características culturais dos estudantes a fim de apoiá-los no seu processo de ensino e aprendizagem. Inicialmente, uma revisão sistemática da literatura, um mapeamento sistemático da literatura e um estudo qualitativo, baseado em entrevistas com especialistas, forneceram direcionamentos para elaboração do modelo. A partir dos resultados obtidos, um modelo de sistema de recomendação educacional baseado nos valores culturais de estudantes foi elaborado e um recomendador, denominado RecEduCult, foi desenvolvido. Uma pesquisa experimental, com grupos formados a partir de uma amostra de 36 alunos, foi conduzida através de cursos de extensão para avaliar a influência do recomendador no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Dados foram coletados através do log de utilização da ferramenta, de um formulário para obtenção das percepções dos alunos por recursos educacionais e de um pós-teste conduzido em duas etapas. Os resultados obtidos indicam que o RecEduCult foi eficaz em prover aos alunos recomendações alinhadas ao seu perfil cultural e elevou as percepções positivas deles pelos recursos educacionais utilizados durante o curso em termos de suas preferências e de opinião quanto à utilidade. O grupo que utilizou o RecEduCult também manifestou, predominantemente, melhores pontuações no pós-teste, com diferenças significativas em atividades de programação, sugerindo que o uso da ferramenta colaborou para que os alunos adquirissem e consolidassem melhor o conhecimento obtido durante o curso. A partir dos resultados conclui-se que o modelo de sistema de recomendação baseado nos valores culturais dos estudantes obteve êxito em apoiá-los no processo de ensino e aprendizagem.

**Palavras-chave:** Sistemas de Recomendação Educacionais – Recursos Educacionais – Cultura e Educação – Valores Culturais

# **A Learning Resources Recommendation System Model Based on Students' Cultural Values**

## **ABSTRACT**

In the education context, culture influences individuals' preferences towards learning experiences, particularly those involving the utilization of learning resources. The relationship between students' rooted culture and that infused in the resource he uses, in turn, has the potential to benefit or limit their learning process, depending on the degree of correspondence between them. In educational repositories, however, the volume and diversity of items impose difficulties for learners to use culturally corresponding learning resources, resulting in limitations to their learning process. Although educational recommendation systems have gained notoriety in addressing the problem of information overload, those that support the provision of learning resources based on cultural orientations are scarce. Considering this context, this thesis aims to present a model of an educational resource recommendation system that is based on the cultural values of students in order to support their learning. At first, a systematic literature review, a systematic literature mapping, and a qualitative study based on interviews with experts provided guidance for the development of the model. Based on the evidence, a culturally-aware educational recommendation system model based on students' cultural values was created, and a recommender, named RecEduCult, was developed. An experimental study, with groups formed from a sample of 36 students, was conducted through courses held to evaluate the influence of the recommender on the teaching and learning process of students. Data were collected through the usage log of the recommendation system, a form to obtain student perceptions of learning resources and a post-test conducted in two phases. The results obtained indicate that RecEduCult was effective in providing students with recommendations aligned to their cultural profile and increased their positive perceptions on learning resources used during the course in terms of their preferences and opinion regarding their usefulness. The group that used RecEduCult also predominantly showed better scores in the post-test, with significant differences in programming activities, suggesting that the use of the system assisted students in acquiring and consolidating knowledge during the course. From the results, it can be concluded that the culturally-aware recommendation system model was successful in supporting students in the teaching and learning process.

**Keywords:** Educational Recommender Systems – Learning Resources – Culture and Education – Cultural Values

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Síntese da relação entre a sobrecarga de informação multicultural em REDs e o processo de aprendizagem dos estudantes.....	22
Figura 2.	Os três níveis de programação mental e suas diferenças segundo Hofstede, Hofstede e Minkov .....	38
Figura 3.	Tipos de manifestações da cultura em seus diferentes níveis de profundidade segundo Hofstede, Hofstede e Minkov .....	41
Figura 4.	Modelo de valores culturais de Hofstede, Hofstede e Minkov .....	48
Figura 5.	Exemplo da dimensão da BFMTL referente a prevenção de incerteza do modelo cultural de Hofstede (2001) .....	62
Figura 6.	Estrutura das variáveis culturais de Savard, Bourdeau e Paquette .....	64
Figura 7.	Categorias e dimensões da estrutura das dimensões culturais da aprendizagem ....	67
Figura 8.	Visão geral do processo recomendação de um SR .....	75
Figura 9.	Exemplo de matriz de classificação de um SR-FC .....	86
Figura 10.	Visão geral de funcionamento de um sistema de recomendação baseado em filtragem colaborativa baseada em usuário com uso de uma escala de 5 pontos ....	89
Figura 11.	Visão geral das etapas da RSL .....	100
Figura 12.	Fluxo do processo de triagem de artigos da RSL .....	104
Figura 13.	Fluxo do processo de triagem de artigos do MS .....	118
Figura 14.	Etapas para realização da pesquisa e suas respectivas entradas e saídas.....	132
Figura 15.	Visão geral dos componentes do modelo do RecEduCult.....	146
Figura 16.	Inserção de dados culturais no RecEduCult. ....	148
Figura 17.	Inserção de classificações de recursos educacionais no RecEduCult. ....	148
Figura 18.	Visão geral da etapa de agrupamento de estudantes. ....	150
Figura 19.	Visão geral da etapa de seleção de vizinhos.....	151
Figura 20.	Visão geral da etapa de categorização em tópicos. ....	153
Figura 21.	Tela inicial do RecEduCult. ....	155
Figura 22.	Tela de recomendações do RecEduCult. ....	156

Figura 23.	Componente gráfico com campo de registro de opinião, escala para avaliação de recurso educacional pelo usuário e botão para o <i>download</i> do recurso educacional no RecEduCult.....	157
Figura 24.	Tela de listagem de recursos educacionais do RecEduCult. ....	158
Figura 25.	Tela do ambiente virtual de aprendizagem utilizado no curso de extensão .....	173
Figura 26.	Visão geral da realização do curso extensão associado à pesquisa .....	179
Figura 27.	Infográfico da visão geral do processo de coleta de dados .....	180
Figura 28.	Perfil cultural médio dos integrantes dos grupos estabelecidos no estudos .....	185
Figura 29.	Total de recursos educacionais baixados por dia durante o curso de extensão: (a) dados do grupo GE1, (b) dados do grupo GE2, e (c) dados do Grupo GC. ....	192
Figura 30.	Proporção de avaliações positivas, neutras e negativas de recursos educacionais no GE1.....	194
Figura 31.	Proporção de avaliações positivas, neutras e negativas de recursos educacionais no GE2.....	194
Figura 32.	Proporção de avaliações positivas, neutras e negativas de recursos educacionais no GC.....	194
Figura 33.	Proporção de avaliações positivas, neutras e negativas de recursos educacionais recomendados no GE1.....	196
Figura 34.	Proporção de avaliações positivas, neutras e negativas de recursos educacionais recomendados no GE2.....	196
Figura 35.	Opinião dos alunos do GE1 sobre a utilidade dos recursos educacionais utilizados .....	199
Figura 36.	Opinião dos alunos do GE2 sobre a utilidade dos recursos educacionais utilizados .....	199
Figura 37.	Opinião dos alunos do GC sobre a utilidade dos recursos educacionais utilizados .....	199
Figura 38.	Opinião dos alunos do GE1 sobre a utilidade dos recursos educacionais recomendados .....	200
Figura 39.	Opinião dos alunos do GE2 sobre a utilidade dos recursos educacionais recomendados .....	200

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1.	Definições do conceito de cultura .....	35
Quadro 2.	Relação entre dimensões culturais de alto e baixo contexto e as características de predileções de aprendizagem dos estudantes. ....	58
Quadro 3.	Relação entre dimensões culturais do modelo de dimensões culturais de Hofstede com características de predileções de aprendizagem dos estudantes. ..	59
Quadro 4.	Tarefas de usuário suportadas pelos SRE. ....	83
Quadro 5.	Artigos selecionados através da RSL. ....	102
Quadro 6.	Lista das técnicas, entradas e objetivo da avaliação dos SRE propostos nos artigos selecionados através da RSL. ....	1086
Quadro 7.	Lista de métricas utilizadas nas análises das avaliações de eficácia pedagógica dos SRE propostos nos artigos selecionados através da RSL. ....	113
Quadro 8.	Artigos selecionados através do MS. ....	117
Quadro 9.	Lista de conceituação de cultura, fatores culturais incorporados nos sistemas e modelos propostos e objetivos dos artigos selecionados através da MS. ....	121
Quadro 10.	Resumo das características gerais da pesquisa.....	129
Quadro 11.	Lista de critérios utilizados para selecionar o modelo cultural utilizado no modelo de SRE elaborado.....	140
Quadro 12.	Resultado da aplicação dos critérios para selecionar o modelo cultural a ser utilizado no de SRE elaborado.....	141
Quadro 13.	Resumo das características demográficas e da distribuição de participantes nos grupos estabelecidos no estudo. ....	171

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1.	Comparação da proporção de recursos educacionais correspondentes ao perfil cultural dos alunos nas listas de recursos educacionais recomendados mais baixados.....	35
Tabela 2.	Comparação das pontuações no pós-teste entre os grupos GE1 e GE2.. .....	59

## LISTA DE SIGLAS

AAT	–	Aprendizagem Apoiada pela Tecnologia
ABED	–	Associação Brasileira de Educação a Distância
BFMTL	–	The Bilateral Framework for Multicultural Teaching and Learning
CAEE	–	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CCE	–	Coeficiente de Crenças Epistemológicas
CDLF	–	Cultural Dimensions of Learning Framework
CPT	–	Coeficiente de Percepções Temporais
CRS	–	Coeficiente de Relações Sociais
CEP	–	Comitê de Ética em Pesquisa
ICON	–	Instructional Cultural cONtextualisation system
GUI	–	Graphical User Interface
MOOC	–	Massive Open Online Courses
MS	–	Mapeamento Sistemático
PLATO	–	Programmed Logic for Automatic Teaching Operations
RED	–	Repositório Educacional Digital
RecEduCult	–	sistema de Recomendação Educacional baseado em valores Culturais de estudantes
RSL	–	Revisão Sistemática da Literatura
SR	–	Sistema de Recomendação
SR-FBC	–	Sistema de Recomendação baseado em Filtragem baseada em Conteúdo
SR-FC	–	Sistema de Recomendação baseado em Filtragem Colaborativa
SR-H	–	Sistema de Recomendação baseado em Filtragem Híbrida
SRE	–	Sistema de Recomendação Educacional
TCLE	–	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFRGS	–	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSCPA	–	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

# Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO .....	14
<b>1.1.1. O problema da sobrecarga de informação em repositórios educacionais digitais</b> .....	<b>16</b>
1.1.1.1. A diversidade cultural na sobrecarga de informação .....	18
<b>1.1.2. O uso de sistemas de recomendação educacional para o enfrentamento do problema da sobrecarga de informação</b> .....	<b>23</b>
<b>1.1.3. Características culturais de indivíduos x atributos culturais de recursos educacionais</b> .....	<b>25</b>
1.2. JUSTIFICATIVA .....	26
1.3. QUESTÃO DE PESQUISA .....	29
1.4. OBJETIVO DA PESQUISA .....	29
<b>1.3.1. Objetivo geral</b> .....	<b>29</b>
<b>1.3.2. Objetivos específicos</b> .....	<b>29</b>
1.5. ORGANIZAÇÃO DA TESE.....	30
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>32</b>
2.1. CULTURA.....	32
<b>2.1.1. A origem do conceito de cultura e interpretações</b> .....	<b>32</b>
<b>2.1.2. A cultura como a programação coletiva da mente</b> .....	<b>35</b>
<b>2.1.3. Os tipos de manifestações culturais</b> .....	<b>40</b>
2.1.3.1. Observando os valores culturais .....	44
<b>2.1.4. O paradigma das dimensões culturais</b> .....	<b>45</b>
2.1.4.1. O modelo de dimensões culturais de Hofstede.....	47
<b>2.1.5. Cultura, valores e sua relação com o domínio da educação</b> .....	<b>53</b>
<b>2.1.6. As dimensões culturais da aprendizagem</b> .....	<b>61</b>
2.1.6.1. A estrutura das dimensões culturais da aprendizagem de Parrish e Lider-Vanberschot.....	66
2.2. SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO .....	72
<b>2.2.1. Os sistemas de recomendação: definição e conceitos relacionados</b> .....	<b>73</b>
<b>2.2.2. Os sistemas de recomendação educacionais</b> .....	<b>80</b>
<b>2.2.3. Abordagens de recomendação</b> .....	<b>85</b>

2.2.3.1. Filtragem colaborativa .....	85
2.2.3.2. Filtragem baseada em conteúdo .....	90
2.2.3.3. Filtragem híbrida .....	92
2.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO .....	96
<b>3. TRABALHOS RELACIONADOS .....</b>	<b>98</b>
3.1. EIXO TEMÁTICO: SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO EDUCACIONAL .....	98
<b>3.1.1. Abordagem metodológica .....</b>	<b>99</b>
<b>3.1.1.1 Processo de triagem dos artigos .....</b>	<b>103</b>
<b>3.1.2. Síntese dos principais resultados .....</b>	<b>104</b>
3.2. EIXO TEMÁTICO: TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS BASEADAS EM FATORES CULTURA .....	114
<b>3.2.1. Abordagem metodológica .....</b>	<b>115</b>
<b>3.2.1.1 Processo de triagem dos artigos .....</b>	<b>117</b>
<b>3.2.2. Síntese dos principais resultados .....</b>	<b>117</b>
3.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO .....	126
<b>4. O MACRO DELINEAMENTO DA PESQUISA .....</b>	<b>128</b>
4.1. CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA .....	129
4.2. ETAPAS DA REALIZAÇÃO DA PESQUISA .....	131
<b>4.3.1. Etapa 1: Levantamento Bibliográfico .....</b>	<b>133</b>
<b>4.3.2. Etapa 2: Elaboração do Modelo de Recomendação .....</b>	<b>133</b>
<b>4.3.3. Etapa 3: Desenvolvimento do Sistema de Recomendação Educacional .....</b>	<b>134</b>
<b>4.3.4. Etapa 4: Avaliação do Sistema de Recomendação Educacional .....</b>	<b>135</b>
<b>4.3.4. Etapa 5: Análise dos Resultados .....</b>	<b>135</b>
4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO .....	136
<b>5. RECOMENDAÇÕES DE RECURSOS EDUCACIONAIS BASEADAS EM VALORES CULTURAIS DE ESTUDANTES: DO MODELO AO SISTEMA .....</b>	<b>137</b>
5.1. CONSIDERAÇÕES RELATIVAS AO DESENHO DO MODELO DE SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO EDUCACIONAL .....	137
<b>5.1.1. Definição da técnica de filtragem considerada no modelo de recomendação.</b>	<b>138</b>
<b>5.1.2. Definição dos aspectos culturais consideradas no modelo de recomendação.</b>	<b>139</b>
5.2. O RECEDULCULT .....	145
<b>5.2.1 O modelo de sistema de recomendação educacional baseado em valores culturais .....</b>	<b>145</b>

5.2.1.1. Processo de produção de recomendação .....	149
<b>5.2.2 O protótipo de sistema de recomendação educacional baseado em valores culturais.....</b>	<b>154</b>
5.2.2.1. Tela de recomendação de recursos educacionais .....	155
5.2.2.2. Tela de listagem de recursos educacionais .....	157
5.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO .....	158
<b>6. A RELEVÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DAS DIMENSÕES CULTURAIS DA APRENDIZAGEM EM RECOMENDAÇÕES EDUCACIONAIS: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO .....</b>	<b>160</b>
6.1. ABORDAGEM METODOLÓGICA .....	161
<b>6.1.1. Coleta de Dados .....</b>	<b>161</b>
<b>6.1.2. Análise dos Dados.....</b>	<b>162</b>
6.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	163
<b>6.2.1. Tema 1: relevância da incorporação das dimensões culturais da aprendizagem em SRE.....</b>	<b>163</b>
<b>6.2.2. Tema 2: cenários de aplicação dos SRE baseados nos valores culturais da CDLF .....</b>	<b>166</b>
6.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO .....	167
<b>7. AVALIANDO O APOIO DO RECEDUCULT AO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES.....</b>	<b>169</b>
7.1. ABORDAGEM METODOLÓGICA .....	170
<b>7.1.1 Participantes .....</b>	<b>170</b>
<b>7.1.2 Procedimento para coleta de dados .....</b>	<b>172</b>
7.1.2.1. Caracterização dos tipos de oferta do curso de extensão.....	177
<b>7.1.3 Instrumentos.....</b>	<b>179</b>
7.1.3.1. Questionário da CDLF: identificação de valores culturais.....	181
7.1.3.2. Testes de conhecimento: pré-teste e pós-teste.....	182
7.1.3.3. Formulário para coleta de opinião: percepção dos alunos por recursos educacionais.....	183
7.1.3.4. Logs: dados de utilização da ferramenta .....	183
<b>7.1.4 Análise dos Dados.....</b>	<b>184</b>
7.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	184
<b>7.2.1. Experiência de utilização da ferramenta .....</b>	<b>185</b>
<b>7.2.2. Percepção dos alunos sobre recursos educacionais.....</b>	<b>193</b>

7.2.3. Desempenho acadêmico dos alunos .....	201
7.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO .....	205
<b>8. CONCLUSÃO .....</b>	<b>207</b>
8.1. LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	210
8.2. CONTRIBUIÇÕES .....	212
8.3. PRODUÇÕES DESTA TESE .....	212
<b>ANEXO A – QUESTIONÁRIO DA CDLF.....</b>	<b>214</b>
<b>ANEXO B – FORMULÁRIO DE ANÁLISE DA CDLF .....</b>	<b>219</b>
<b>APÊNDICE A – PRÉ-TESTE .....</b>	<b>221</b>
<b>APÊNDICE B – ATIVIDADES DE MÚLTIPLA ESCOLHA DO PÓS-TESTE.....</b>	<b>222</b>
<b>APÊNDICE C – ATIVIDADES DE PROGRAMAÇÃO DO PÓS-TESTE.....</b>	<b>226</b>
<b>APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>230</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>236</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A sociedade progride tecnologicamente em ritmo acelerado. Nesse contexto, diferentes áreas da vida humana, como as relações de trabalho e o cuidado com a saúde, têm sido significativamente transformadas (NINAUS, DIEHL e TERLUTTER, 2021; BINICI, 2021; BERGIER *et al.*, 2021; KOON, 2021). No contexto da educação, o impacto desse progresso faz emergir novas tendências para o ensino e aprendizagem. A aprendizagem eletrônica (do inglês *e-learning*), em particular, corresponde a um modelo de ensino em que se combinam conteúdo e métodos instrucionais com o uso de tecnologia da informação para prover aos indivíduos apoio ao processo de ensino e aprendizagem (CLARK e MAYER, 2016). Por exemplo, tais tecnologias podem ser utilizadas para mediar e personalizar a entrega de instruções ou conteúdo educacional (ALHAWITI e ABDELHAMID, 2017). Elas também podem auxiliar na compreensão de conceitos com maior grau de complexidade para serem percebidos ou simulados (LIU *et al.*, 2015).

A história da informática na educação registra iniciativas focadas no apoio ao ensino e aprendizagem a partir da década de 1960 (WATSON, 2006). Inicialmente, os computadores foram utilizados como ferramentas para fomentar discussões em classe, e, conforme relatado por Lee (2004), em circunstâncias excepcionais, para entrega de conteúdo instrucional, como é o caso do sistema *Programmed Logic for Automatic Teaching Operations* – PLATO (BITZER e BRAUNFELD, 1962).

Mais de meio século depois, o campo da aprendizagem eletrônica se desenvolveu e adquiriu expressividade no cotidiano da sociedade. De acordo com a definição de Clark e Mayer (2016) a aprendizagem mediada por computadores moderna envolve algumas características. A primeira refere-se ao tempo e o alcance da transmissão de conteúdo. Cursos, aulas e materiais educacionais podem ser armazenados e transmitidos através de uma infraestrutura tecnológica que provê acesso a tais recursos de forma imediata e remota. A aprendizagem eletrônica também pode incluir a possibilidade de colaboração síncrona e assíncrona entre alunos; e alunos e educadores. Por fim, não exaurindo todas características, contudo realçando um terceiro aspecto, o campo da *e-learning* se desenvolveu orientado a auxiliar estudantes a construir novos conhecimentos e habilidades relacionados às suas necessidades específicas de aprendizagem.

Diante de tanto progresso, atualmente, pode-se afirmar que a sociedade se encontra no estágio 4.0 da educação, que se refere “ao período em que a transformação digital e a inovação começaram a dominar a educação” (KESER e SEMERCI, 2019). Precisamente, tal estágio diz respeito a uma forma de se estabelecer as atividades educacionais caracterizada pela acentuada personalização e interatividade promovida pelas tecnologias digitais (CIOLACU *et al.*, 2017). No que diz respeito ao *e-learning*, o surgimento da internet, em particular, foi um dos fatores catalisadores do avanço da área (LEE, 2004).

O crescimento das redes de computadores provocou transformações na forma de se estabelecer o processo de ensino e aprendizagem. Uma das principais, compreende o alcance das práticas pedagógicas. Enquanto, no período anterior ao surgimento do apoio computacional à educação, e durante sua incipiência, a aprendizagem ocorria através da transmissão de informação em sala de aula, com a internet houve uma disseminação de novas possibilidades (WATSON, 2006). Por exemplo, aulas puderam ser realizadas de forma remota através de ambientes virtuais de aprendizagem. Materiais educacionais, por sua vez, puderam ser entregues a qualquer tempo através do meio digital. Conforme mencionado por Watson (2006), professores e alunos direcionaram-se ao uso da internet para se comunicar e da web para buscar informações.

O acesso à educação, em geral, passou a estar disponível tanto em circunstâncias formais quanto informais de ensino. Tanto durante as lições em sala de aula, quanto no ambiente residencial do estudante. Além disso, através do meio virtual, o alcance aos conteúdos instrucionais rompeu os limites territoriais e aqueles que desejam adquirir conhecimento (ou mesmo aprofundá-lo) podem fazê-lo recorrendo a recursos produzidos por especialistas de qualquer região do mundo. Em resumo, houve o surgimento de um novo paradigma educacional que viabilizou uma flexibilização temporal e geográfica na forma de se estabelecer o processo de aprendizagem.

Os recursos educacionais digitais, também denominados na literatura de recursos educacionais (RODÉS-PARAGARINO, GEWERC-BARUJEL e LLAMAS-NISTAL, 2016), são um dos principais produtos dessa flexibilização. Eles correspondem a materiais didáticos em formato digital, softwares e ferramentas com uso voltado às práticas pedagógicas (WANG, TIGELAAR e ADMIRAAL, 2021). Milhares deles são disponibilizados a cada ano através da internet para diferentes tipos de uso (por exemplo, avaliar o entendimento sobre um conteúdo ou apoiar a construção da aprendizagem). Além disso, eles também a fomentam devido a possibilidade

de oferecerem acesso fácil e de baixo custo à conteúdos que apoiam a obtenção de conhecimento a qualquer momento e lugar (HILTON III *et al.*, 2014; NAVARRETE, LUJÁN-MORA e PEÑAFIEL, 2016). Diante disso, nota-se uma crescente demanda por tais itens (MCKERLICH, IVES e MCGREAL, 2013; HART, CHETTY e ARCHER, 2015; OTTO, 2019; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2021) de modo que eles se caracterizam pelo elevado volume, variedade e velocidade de produção, em outras palavras, são um dos componentes que impulsionam a *Big Data* Educacional (ANG, GE e SENG, 2020).

O conceito de recursos educacionais está associado ao conceito de Repositórios Educacionais Digitais (REDs). Rodés-Paragarino, Gewerc-Barujel e Ilamas-Nistal (2016) observam que o primeiro remete ao segundo. Isso porque tais repositórios configuram-se como ambientes virtuais que facilitam o acesso e o compartilhamento desses recursos (MAHAUAD, JORGE e CARVALLO, 2016; CHANDA *et al.*, 2022). De modo geral, os REDs podem ser compreendidos como espaços virtuais que armazenam, e por consequência, centralizam diferentes tipos desses recursos (CLEMENTS, PAWLOWSKI e MANOUSELIS, 2015).

Para uma melhor compreensão do que são REDs, pode-se utilizar uma comparação, por analogia, entre eles e as bibliotecas tradicionais. Também entre os recursos educacionais e os livros. Como em uma biblioteca, nos REDs há uma quantidade extraordinária de recursos educacionais. Uns podem ser maiores que outros e, assim, ter mais itens que outros. Nas bibliotecas, os livros possuem autorias variadas de pessoas que, por vezes, expressam um mesmo assunto a partir de perspectivas diferentes. Nos REDs, os recursos educacionais hospedados também são desenvolvidos por indivíduos que possuem perspectivas distintas sobre como abordar um tópico a ser ensinado. Tais perspectivas são alinhadas a sua forma de compreender o mundo, ou pelo menos, à forma que aprendeu a partir de sua convivência em sociedade (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010). Isto é, os REDs agregam recursos educacionais elaborados por indivíduos que vivem em diferentes contexto culturais e, deste modo, que incorporam esse contexto na sua construção (QI, 2010).

Na ausência dos REDs, os recursos educacionais encontram-se dispersos na, virtualmente, infinita internet. Além disso, categorias e descrições desses itens digitais muitas vezes não existem ou são incompletas o que dificulta seu uso tanto por seres humanos quanto por computadores (MATAR, 2011). Tais repositórios surgem, então, com a finalidade de organizar esses recursos,

auxiliando nas tarefas de localizá-los, compartilhá-los e reutilizá-los (CLEMENTS, PAWLOWSKI e MANOUSELIS, 2015; MAHAUAD, JORGE e CARVALLO, 2016).

Por outro lado, outras questões surgem diante do volume e da diversidade de recursos armazenados nessas plataformas (CASALI, CECHINEL e OCHOA, 2016). Sendo os REDs um dos propulsores da *Big Data* educacional e diante da necessidade de se oferecer um processo de aprendizagem cada vez mais individualizado aos estudantes, a centralização de recursos educacionais produz preocupações que necessitam de investigação científica para tratá-las. Principalmente, quando se observa os desafios educacionais que emergem a partir de um ecossistema multicultural formado das trocas entre educadores e estudantes através de tais itens. Diante desse cenário, apresenta-se a contextualização desta pesquisa na próxima seção.

### 1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

No Brasil há uma quantidade considerável de REDs. A Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED)<sup>1</sup> e Venturini (2014) identificam mais de 20 repositórios ativos em território nacional. O Educapes<sup>2</sup>, o UFPA Multimídia<sup>3</sup>, o LUME<sup>4</sup>, o MEC RED<sup>5</sup> e o Escola Digital<sup>6</sup>, são alguns exemplos de casos brasileiros. Amplia-se, notadamente, esse número se forem incluídos aqueles mantidos por instituições internacionais (listas não exaustivas de REDs existentes podem ser verificadas nos estudos de McGreal (2008) e De Deus e Barbosa (2021)).

A profusão de REDs evidencia uma ampla oferta de recursos educacionais tanto no Brasil quanto no mundo. De fato, esses repositórios possuem quantitativos expressivos quanto aos itens que hospedam, assim como no número de usuários.

O EduCapes, por exemplo, conta com mais de 350.000 recursos digitais em seu acervo. Através de parcerias com instituições internacionais, inclui recursos educacionais desenvolvidos fora dos limites territoriais brasileiros. O Merlot<sup>7</sup>, outro repositório de grandes dimensões, possui mais de 100.000 itens disponíveis e aproximadamente 210.000 membros individuais e 4.400

---

<sup>1</sup> <http://www.abed.org.br/site/pt/midiateca/referatorio/>

<sup>2</sup> <https://educapes.capes.gov.br/>

<sup>3</sup> <http://www.multimidia.ufpa.br/>

<sup>4</sup> <https://lume.ufrgs.br/>

<sup>5</sup> <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>

<sup>6</sup> <https://escoladigital.org.br/>

<sup>7</sup> <https://www.merlot.org/>

membros organizacionais provenientes de diferentes regiões do mundo. O Escola Digital, um repositório focado em atender o público nacional, inclui mais de 25.000 recursos educacionais oriundos da integração de repositórios em 21 estados do país. Repositórios mantidos por instituições de ensino brasileiras, como o LUME e o UFPaMultimidia, contam com centenas de usuários e de recursos educacionais em suas coleções.

Além da quantidade, a diversidade em um RED é outra característica sobressalente. Ela pode ser observada em, ao menos, duas perspectivas principais: nos seus usuários e nos itens armazenados.

Em termos de usuários, nota-se que o público alvo de um RED configura-se, potencialmente, de indivíduos de qualquer região do mundo. Isso ocorre, uma vez que o acesso a essas tecnologias é baseado no uso da internet (RICHARDS *et al.*, 2002; COHEN, KALIMI e NACHMIAS, 2013). Em outras palavras, tanto os especialistas que elaboram recursos educacionais e os armazenam em um repositório, quanto aprendizes que desejam aprimorar seus conhecimentos através dos itens disponibilizados nesses ambientes, podem ser indivíduos de origens, e portanto, de contextos socioculturais distintos.

Tais distinções podem estar relacionadas, por exemplo, com a localização geográfica e aos grupos sociais e étnicos dos usuários. O corpo de membros do Merlot é um caso que evidencia isso, uma vez que inclui educadores e estudantes vinculados a universidades e organizações localizadas em diferentes partes do globo terrestre<sup>8</sup>. No repositório Escola Digital, conforme mencionado anteriormente, há contribuições de especialistas de mais da metade dos estados brasileiros. Assim, observa-se a presença de indivíduos de contextos culturais diferentes canalizando suas intenções de ensino e aprendizagem nessas plataformas digitais. Desse modo, os recursos educacionais elaborados e utilizados por eles de alguma forma carregam seus valores (se elaborados) ou se cruzam com os valores de outrem (se utilizados) (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; SAGY, HOD e KALI, 2019).

Em relação aos itens, é possível que o aspecto mais evidente que caracteriza sua diversidade sejam os diferentes formatos que possuem. É comum, ao se apresentar o conceito de RED, referir-se aos diversos tipos de recursos que normalmente hospedam, por exemplo, vídeos,

---

<sup>8</sup> <https://www.merlot.org/merlot/members.htm>

áudios e animações (MCGREAL, 2004; CLEMENTS, PAWLOWSKI e MANOUSELIS, 2015). De fato, esse é um aspecto essencial dessas plataformas, visto o objetivo de atender às necessidades educacionais dos seus usuários provendo itens adequados a eles. Algumas, como a Escola Digital e o Merlot, oferecem mecanismos de busca que permitem filtrar recursos educacionais pelo seu tipo, realçando a variedade de formatos de seus itens.

No entanto, a diferença entre os itens não está apenas nesse aspecto. A diversidade reside em uma pluralidade de fatores. O nível de aprendizado esperado para o usuário que irá utilizá-lo, o objetivo de aprendizagem que pretende atender, a área do conhecimento para qual se destina e o tempo necessário para o uso do material são alguns exemplos. Tais características têm sido cientificamente investigadas como fatores relevantes a serem considerados em recursos educacionais (TARUS, NIU e YOUSIF, 2017; WAN e NIU, 2018; NABIZADEH *et al.*, 2020).

A influência cultural infundida nos recursos educacionais é outro elemento que compõe o rol de fatores que levam a diversidade em REDs. Conforme observado por Qi (2010), especialistas que projetam esses recursos são “inevitavelmente ligados aos seus contextos sociais” (QI, 2010, tradução nossa) e, por consequência, os desenvolvem de acordo com as orientações culturais que guiam seus pensamentos e comportamentos. Desse modo, no que diz respeito à diversidade cultural dos itens hospedados em um RED, observa-se que ela está intrinsecamente relacionada à diversidade de usuários. De forma propriamente dita, a segunda leva a primeira.

Em particular, é importante que os aspectos da ampla oferta de recursos educacionais em um RED assim como o multiculturalismo que surge a partir dos usuários e dos itens que hospedam sejam analisados levando-se em consideração as suas potenciais implicações sobre os estudantes que utilizam os repositórios. Conforme será apresentado na próxima seção, a junção desses elementos faz surgir um problema que pode influenciar no processo de aprendizagem desses estudantes.

### **1.1.1. O problema da sobrecarga de informação em repositórios educacionais digitais**

O excesso de informação é um dos resultados da disseminação das tecnologias digitais no apoio às atividades humanas. Esse fenômeno é relatado na literatura de diferentes áreas do conhecimento (MEYER, 1998; CHEN, PEDERSEN e MURPHY, 2011; KLERINGS, WEINHANDL e KYLIE, 2015). Conforme Virkus, Mandre e Pals (2018) observam, o *problema da sobrecarga de*

*informação* é uma consequência desse cenário. Ele ocorre quando há uma ampla disponibilidade de informação que excede a capacidade de um indivíduo processá-la, levando-o a uma disfunção em alcançar o objetivo pretendido (JACOBY, 1984; MELINAT, KREUZKAM e STAMER, 2014).

De modo geral, o entendimento sobre esse problema pode ser aplicado no contexto das tecnologias educacionais e o crescimento vertiginoso de conteúdo instrucional (SHRIVASTAV e HILTZ, 2013). Tendo em vista os REDs, tal fenômeno emerge a partir dos recursos educacionais que hospedam. Nesse contexto, a elevada disponibilização de itens afeta a capacidade de tomada de decisão dos indivíduos e, particularmente para os estudantes, os leva a dificuldades na triagem de conteúdo que satisfaça suas necessidades de aprendizagem (SYED, PALADE e IQBAL, 2017).

Não é apenas a quantidade de recursos educacionais que impulsionam o problema da sobrecarga nos REDs. Afinal, um repositório repleto de centenas de milhares de um mesmo item causaria dificuldade na hora de se escolher o mais adequado? Nesse caso, o processo de escolha é simples e binário: aceitar ou não o único item disponível que representaria as milhares de cópias. Deste modo, para que haja informação que ultrapasse a capacidade de processamento de um indivíduo, é necessário também que elas sejam distintas em algum aspecto, isto é, necessita-se de diversidade de opções. Isso é esclarecido por Hsieh e Tsai (2014) que argumentam que a variedade de informações online podem desencadear uma experiência de alta carga cognitiva. Tal carga, por sua vez, pode causar disfunções na atenção e outros processos cognitivos e, por consequência, interferir na capacidade de tomada de decisão de um indivíduo (CHEN, PEDERSEN e MURPHY, 2011).

Conforme abordado acima, os REDs cumprem as duas características (expressivo volume e diversidade de recursos educacionais), assim, o problema da sobrecarga de informação encontra nesses ambientes virtuais condições favoráveis para se manifestar. Nota-se, entretanto, que, no contexto da aprendizagem, o seu surgimento não é exclusivamente causado por esses fatores. Na literatura, estudos indicam outros elementos que têm potencial de contribuir para a percepção do problema da sobrecarga da informação (SHRIVASTAV e HILTZ, 2013).

Por exemplo, Burge (1994) associa o problema da sobrecarga da informação às restrições de tempo no processo de aprendizagem dos estudantes, somada à quantidade de informações. Em Artino (2008) e Scheiter *et al.* (2009), indica-se a importância da necessidade de conhecimento prévio sobre o assunto abordado para redução da percepção de sobrecarga. Em Hiltz e Turoff

(1985), tal percepção também é influenciada pela entropia da informação, isto é, quando a informação não encontra-se organizada para ser facilmente reconhecida. Chen, Pedersen e Murphy (2011) listam fatores que são apresentados em 4 dimensões de classificação. Já em Shrivastav e Hiltz (2013) fatores também são identificados através de um estudo de meta-análise sobre 63 estudos selecionados, esses são classificados em afetivos, cognitivos e psicomotores.

Diante disso pode-se considerar que a sobrecarga de informação em RED não surge apenas por uma única origem, mas por influência de múltiplos aspectos relacionados tanto aos repositórios (por exemplo, quantidade e diversidade de itens) quanto aos estudantes que os utilizam (por exemplo, tempo disponível para a aprendizagem, necessidades e individualidades cognitivas). Pode-se concluir, portanto, que tal problema não reside apenas nos repositórios com quantidade vultosa de itens, mas é possível que se manifeste em qualquer um que contenha um número suficiente de opções que exceda a capacidade de um estudante triar o recurso educacional adequado para suas necessidades diante de uma circunstância de aprendizagem.

#### 1.1.1.1. A diversidade cultural na sobrecarga de informação

Como apresentado anteriormente, os REDs são ambientes virtuais que disponibilizam uma ampla oferta de recursos educacionais. Essencialmente baseados no acesso por meio da internet, tais repositórios concentram especialistas que nutrem diferentes valores e padrões de comportamento e pensamento aprendidos através de suas experiências em grupos sociais, isto é, diferentes orientações culturais (KE e CHÁVEZ, 2013, p. 5; HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010, p. 6). Os estudantes que acessam essas plataformas também caracterizam-se dessa forma. Assim, nota-se que os usuários de um RED carregam valores e crenças que os norteiam seja durante o *design* e o desenvolvimento de um recurso educacional digital que pretendem incluir no repositório (por exemplo, professores), seja durante a seleção ou a utilização daquele que atenderá suas necessidades de aprendizagem (por exemplo, estudantes) (BENTLEY, TINNEY e CHIA, 2004; NASH, 2005; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; MUÑOZ-ARTEAGA, QUIROZ e CONDORI, 2020).

Dentro desse tema, a autora Qi esclarece sobre a influência que as orientações culturais exercem nos profissionais da educação: “os designers [*aqueles que projetam objetos de aprendizagem*] não são imunes a influência de suas orientações culturais e, normalmente, selecionam a estratégia de aprendizagem de sua ‘visão de mundo culturalmente induzida’ (...) no

design de objetos de aprendizagem” (QI, 2010, tradução e grifo próprio). Na ótica de um estudante, por sua vez, tais valores se manifestam em expectativas culturais (BENTLEY, TINNEY e CHIA, 2004), ou seja, uma disposição natural de que o ensino (por exemplo, por meio de um recurso educacional) esteja acomodado as orientações culturais que possui.

Visto que os recursos educacionais correspondem à informação que leva ao efeito de sobrecarga nos estudantes que utilizam os REDs, torna-se evidente que a diversidade cultural é um aspecto que transpassa esse problema. Especificamente, isso ocorre porque os repositórios configuram-se em um ecossistema multicultural em que tanto os indivíduos ou grupos de indivíduos que utilizam os REDs quanto os itens do repositório carregam orientações culturais. Ambos, por sua vez, podem convergir ou divergir durante a escolha e o uso de um recurso educacional. Em outras palavras, um item hospedado pode estar culturalmente alinhado ou não às expectativas dos estudantes (QI, 2010; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; MELIS *et al.*, 2010; EDMUNDSON, 2011). Nesse contexto, a sobrecarga de informação se destaca, limitando o acesso de estudantes aos recursos culturalmente correspondentes as suas expectativas, uma vez que compromete a capacidade deles selecionarem os materiais educacionais.

O grau de alinhamento cultural do aprendiz com o recurso educacional que ele utiliza, por sua vez, pode favorecer ou dificultar o seu processo de ensino e aprendizagem. Qi (2010), por exemplo, realizou um estudo de caso para verificar como o uso de objetos de aprendizagem é afetado por alunos que possuem contextos culturais distintos. Uma de suas descobertas indica que as diferenças culturais entre o objeto e a expectativa do estudante afetam nas precepções individuais de utilidade e a atratividade em relação ao item. A autora também observou que o conflito cultural nesse sentido afetou a atitude dos estudantes, levando-os a uma menor inclinação para utilizar o objeto de aprendizagem não correspondentes as suas expectativas culturais, conseqüente perda de interesse no item, reduzindo sua eficácia pedagógica.

Mohammed e Mohan (2015), por sua vez, propuseram uma ferramenta focada no ensino de programação que incorpora um controlador de contextualização cultural e examinaram os efeitos de diferentes variações culturais nas preferências dos estudantes pelo conteúdo oferecido. Os resultados do estudo indicaram tendências de maior nível de preferência dos estudantes por conteúdo educacional quando se amplia o nível de contextualização cultural na ferramenta. Semelhantemente, Gasparini *et al.* (2018) analisaram as diferenças do nível de satisfação de

estudantes, em termos de usabilidade, por uma ferramenta de *e-learning* capaz de prover adaptação cultural em sua interface gráfica. Através de um estudo experimental com um grupo que utilizou a ferramenta com interface culturalmente adaptada e outro que utilizou a ferramenta sem tal adaptação, os autores verificaram que a percepção de satisfação foi significativamente maior no grupo que utilizou a ferramenta com a adaptação.

Ogan *et al.* (2012) conduziram um estudo relacionado ao uso de um tutor cognitivo de matemática em três escolas latino-americanas e também observaram influências culturais nas preferências de estudantes ao utilizá-lo. O objetivo deste trabalho foi o de compreender possíveis necessidades de adaptação da tecnologia educacional para um contexto cultural diferente daquele para o qual foi projetado. Os pesquisadores observaram que a ferramenta foi positivamente aceita pelo grupo de participantes, entretanto, ela foi utilizada de forma diferente do tipo de uso pretendido. As preferências dos estudantes na forma de trabalho colaborativo levaram a uma subutilização do tutor desenvolvido com foco no uso individual. Tal comportamento contrastou com o de estudantes de contexto cultural para o qual foi desenvolvido originalmente, em que o tutor foi a principal fonte de ajuda nas tarefas propostas. Segundo os pesquisadores, “o trabalho colaborativo era uma parte essencial das atividades” e eles ponderam que tal preferência pode estar relacionada com o contexto cultural coletivista que os alunos fazem parte. Outro estudo realizado por Organ e colegas também evidencia que diferentes culturas levam a padrões de preferências para aprendizagem online distintos (OGAN *et al.*, 2015).

Ke e Chavéz (2013), através de uma pesquisa realizada em um período de 2 anos com dois grupos culturais de estudantes norte americanos, identificaram diferenças nas preferências de aprendizagem de estudantes fundamentada em 8 construtores culturais. Em seu resultado, foi encontrado que o grupo de estudantes universitários nativos americanos foi mais propenso a aprender quando o processo de aprendizagem inclui modelos visuais, contextualização e aplicação do conhecimento além de tempo para reflexão antes de algumas atividades. Já os estudantes universitários hispano-americanos foram mais propensos a aprender quando o processo de aprendizagem privilegiava o fazer em relação a teoria, o trabalho colaborativo e envolvia uma participação do professor em conectar a teoria com o mundo real. O resultado deste estudo remete e corrobora com a noção de existência de dimensões culturais que afetam o processo de aprendizagem discutido por alguns autores (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010;

HOFSTEDE, 1986; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; VASSALLO, 2014), mesmo o estudo não sendo baseado nesses modelos.

Em Thayer, Guo e Reinecke (2018) apresenta-se a existência de preferências de aprendizagem associadas a dimensão cultural de distância de poder e conservação (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010; SCHWARTZ, 1992) no uso de recursos educacionais para depuração visual de código. Guo e Reinecke (2014) verificaram que o *background* cultural de estudantes que utilizam plataformas educacionais que disponibilizam lições em sequência influencia na forma que eles acessam o conteúdo. Os autores recomendam que no design dessas ferramentas sejam consideradas tais diferenças a fim de que os estudantes possam envolver-se de forma mais profunda com o material disponibilizado.

Diante do exposto, a literatura aponta para pelo menos dois tipos de influência exercida pelo fator cultural no processo de ensino e aprendizagem de alunos ambas reguladas pelo grau de alinhamento cultural entre os indivíduos e os recursos educacionais que utilizam. O primeiro refere-se às percepções individuais em relação ao recurso educacional utilizado: Um maior nível de alinhamento pode afetar positivamente na correspondência com as preferências individuais, influenciando na sua satisfação e nas impressões de atratividade e de utilidade pelo item, em contraponto, um menor nível de alinhamento podem reduzir tais tipos de correspondência e impressões. O segundo tipo de influência, pode ser compreendido como um efeito do primeiro (Qi, 2010, p.63-64), e está relacionado com as atitudes dos alunos. Nesse sentido, um maior nível de alinhamento pode contribuir para que alunos manifestem atitudes positivas em relação ao recurso educacional, isto é, utilizem-o e se engajem com ele, por outro lado, menores níveis de alinhamento tendem a gerar o desinteresse do aprendiz, afetando a eficácia pedagógica do item.

Tendo em vista o que foi mencionado acima, isto é, a diversidade cultural no problema da sobrecarga de informação em REDs e a influência exercida pelo fator cultural no processo de ensino e aprendizagem estabelecido através de recursos educacionais, a Figura 1 apresenta uma síntese de como esses elementos se relacionam. Especificamente, nela exibem-se como o problema da sobrecarga de informação associado ao fator cultural tende a interferir no processo de aprendizagem dos estudantes que utilizam os REDs. A relação apresentada foi construída a partir dos direcionamentos da literatura sobre as implicações do fator cultural no processo de ensino e aprendizagem mencionados anteriormente.

Figura 1. Síntese da relação entre a sobrecarga de informação multicultural em REDs e o processo de aprendizagem dos estudantes.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Na Figura 1, a sobrecarga de informação é o componente de partida. Isso porque ela é o problema que promove a utilização de recursos educacionais culturalmente desalinhados pelos estudantes. O resultado desse desalinhamento, por sua vez, tende a interferir no processo de ensino e aprendizagem deles, pois pode levá-los a ter uma redução no nível das percepções de atratividade e utilidade pelo item, bem como e da correspondência com as suas preferências. Tal redução reflete-se na degradação do interesse dos alunos em utilizar o recurso educacional, e, conseqüentemente, da sua eficácia pedagógica para o usuário que o utiliza sob tal condição, uma vez que os estudantes não alcançaram seus objetivos de aprendizagem ao utilizá-los.

Diante desse contexto, nesta tese, a expressão “*problema da sobrecarga de informação multicultural em RED*” será utilizada para se referir ao problema descrito. O termo multicultural se refere ao sentido descritivo do termo multiculturalismo conforme apresentado por Candau e exprime a diversidade cultural que emerge de “configurações sociais que dependem de cada contexto histórico, político e sociocultural” da sociedade (CANDAU, 2008, p. 19-20). A sobrecarga de informação multicultural em RED então pode ser compreendida como um problema baseado na disponibilização de recursos educacionais que carregam diferentes orientações culturais e que leva estudantes a dificuldade na escolha daqueles mais adequados a sua aprendizagem.

### **1.1.2. O uso de sistemas de recomendação educacional para o enfrentamento do problema da sobrecarga de informação**

O problema da sobrecarga de informação surge e se desenvolve com os avanços das tecnologias digitais. Por outro lado, ao longo das últimas décadas, tais avanços também vem possibilitando um tratamento para essa questão. No campo da inteligência artificial e, em especial, nos estudos relacionados aos Sistemas de Recomendação (SR), encontram-se abordagens promissoras para o enfrentamento desse problema.

Os SR são tecnologias de filtragem de informação que identificam “fragmentos de informações vitais de uma grande quantidade de informações geradas dinamicamente de acordo com as preferências do usuário, interesse ou comportamento observado sobre o item” (ISINKAYE, FOLAJIMI e OJOKOH, 2015, tradução nossa). Em outras palavras, tais sistemas são capazes de aprender as predileções de um indivíduo, com base nisso prever se um item é potencialmente de seu interesse e, então, sugerir aqueles que se configuram como os mais adequados às suas preferências. Ao lidar diretamente com o desafio de apoiar indivíduos no processo de tomada de decisão, pesquisas e práticas relacionadas a esse assunto concentram-se em prover um tratamento ao problema da sobrecarga de informação (KONSTAN e RIEDL, 2012; ISINKAYE, FOLAJIMI e OJOKOH, 2015).

Quando utilizados para fins pedagógicos, os SR são denominados Sistemas de Recomendação Educacional (SRE). Além do nome, uma mudança notável de objetivo é observada nos recomendadores que se inserem nesse contexto. Ao serem projetados para apoiar a aprendizagem de estudantes, ao invés de focarem na indicação de itens alinhados apenas as suas “preferências”, tais sistemas buscam filtrar materiais que efetivamente contribuam para as suas necessidades educacionais (VERBERT, *et al.*, 2012; KONSTAN, 2014). Dentre diferentes cenários de utilização, esses sistemas destacam-se na personalização de ambientes virtuais de aprendizagem e na filtragem de buscas por recursos educacionais (VERBERT, *et al.*, 2012; MANOUSELIS, *et al.*, 2013; KLAŠNJA-MILIĆEVIĆ, IVANOVIĆ e NANOPOULOS, 2015).

Os SRE inserem-se no contexto da sobrecarga de informações como tecnologias que auxiliam os estudantes a lidar com o desafio da escolha de conteúdo, em especial, de recursos educacionais. Estes sistemas disponibilizam sugestões personalizadas de itens possivelmente

interessantes para os usuários e adequados às suas necessidades educacionais (MANOUSELIS, *et al.*, 2013).

Uma das principais aplicações dos SRE é a recomendação de objetos de aprendizagem para estudantes (MANOUSELIS, *et al.*, 2013; LAISA, *et al.*, 2018). Nesse contexto, os recomendadores são utilizados na produção de sugestões de recursos educacionais adequados aos interesses, perfis e necessidades de seus usuários. Tal aplicação desempenha um papel importante no desenvolvimento dos estudantes, pois ao orientá-los na obtenção de conhecimento, facilitam que alcancem seus objetivos de aprendizagem.

Sobre esse tema, pesquisadores têm investigado técnicas e métodos que aprimorem a produção de recomendações relevantes para aprendizagem. Normalmente, as pesquisas concentram-se em identificar características relacionadas a personalidade, a proficiência individual e a metas dos estudantes, como por exemplo, os seus estilos de aprendizagem, os seus níveis de aprendizagem e as competências que devem desenvolver (AGUIAR, FECHINE e COSTA, 2018; AGUIAR *et al.*, 2020; CAZELLA *et al.*, 2012; CAZELLA *et al.*, 2014; DWIVEDI e BHARADWAJ, 2013). Outra abordagem é a identificação de elementos contextuais, como a localização do aluno e o tipo de dispositivo utilizado por ele ao estudar. Na área de SRE, autores identificam dimensões contextuais relevantes para a aprendizagem (VERBERT *et al.*, 2012).

Embora o tratamento do problema da sobrecarga de informação por meio dos SRE venha sendo amplamente investigado por pesquisadores, observa-se que, até onde este autor está ciente, o problema da sobrecarga de informação multicultural em RED ainda não apresenta tratamento. De fato, de acordo com os resultados de revisões sistemáticas conduzidas nos últimos anos (FERREIRA, VASCONCELOS e FRANÇA, 2017; RIVERA, TAPIA-LEON e LUJAN-MORA, 2018; LAISA *et al.*, 2018, SILVA *et al.*, 2022) observa-se uma escassez de pesquisas que proponham modelos e que investiguem a influência de recomendações de recursos educacionais baseadas em fatores culturais no processo de aprendizagem dos estudantes. Não obstante, o contexto cultural dos estudantes tem sido indicado por alguns autores como um atributo com potencial relevância para a personalização da aprendizagem e, especificamente, para produção de recomendações educacionais (BROM, HANNEMANN, *et al.*, 2017; MARAVANYIKA e DLODLO, 2018; CHEN e WANG, 2021).

### **1.1.3. Características culturais de indivíduos x atributos culturais de recursos educacionais**

Segundo o argumento de alguns autores, os profissionais da educação podem não conhecer quais são os fatores culturais que devem considerar na elaboração de suas práticas pedagógicas, não estar cientes da importância de considerá-los ou não estar informados sobre as orientações culturais de seus alunos (ROGERS, GRAHAM e MAYES, 2007; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; QI, 2010; SAVARD, BOURDEAU e PAQUETTE, 2020; YEBOAH *et al.*, 2020). Em particular, essa é uma realidade no contexto da elaboração de recursos educacionais (QI, 2010). Em REDs, intensifica-se, em especial, a última questão apontada, visto que o público dessas plataformas é potencialmente qualquer indivíduo que tenha acesso a internet. Conseqüentemente, os recursos educacionais hospedados em REDs tendem a não explicitar quais são as expectativas culturais esperadas do seu público alvo (por exemplo, através de metadados).

De fato, essa é uma realidade que se observa nos repositórios atuais. Tomando como exemplo alguns casos internacionais e nacionais notórios no ponto de vista da comunidade acadêmica, como o Merlot, o OERCommons e o EduCapes, pouco se pode concluir sobre o contexto cultural dos recursos educacionais que hospedam. Isso porque esses itens, normalmente, não possuem uma descrição cultural associada a eles, não contam com elucidações sobre as orientações culturais do público a que se destina; ou incluem apenas informações gerais e imprecisas, como por exemplo, a localização geográfica do seu autor e a linguagem de seu conteúdo.

Conforme mencionado na Seção 1.1.2 o problema da sobrecarga de informação pode ser mitigado através do uso de SRE, desse modo, tais ferramentas podem fornecer meios para o tratamento do problema mais específico da sobrecarga de informação multicultural em RED. No entanto, uma abordagem de recomendação baseada em dados culturais explicitamente declarados sobre os recursos educacionais, como a técnica de filtragem baseada em conteúdo (LOPS, GEMMIS e SEMERARO, 2011), pode não ser a forma mais apropriada para tratar o problema da sobrecarga de informação multicultural em RED, uma vez que (i) tais dados são escassos e (ii) aplicar tal estratégia em um cenário real seria oneroso (por exemplo, exigiria um procedimento que descrevesse as características culturais de todos os itens pré-existent no repositório).

Uma abordagem que leve em consideração informações culturais dos usuários, por sua vez, tende a se distanciar de tais questões. Isso porque cada usuário pode ser responsável pelo

gerenciamento do seu perfil cultural, seja aquele que já integra o conjunto de membros de um RED, seja aquele recém registrado. Diante desse contexto, nota-se a necessidade de uma solução voltada ao tratamento do problema da sobrecarga de informação multicultural em RED focada na produção de recomendações a partir de informações próprias do usuário, visto que ela mostra-se mais adequada para ser integrada e apoiar na disponibilização de itens em repositórios existentes.

## 1.2. JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, pesquisas têm sido conduzidas com o foco em proposições de abordagens e modelos que possibilitem a adaptação cultural de tecnologias digitais, em especial, as educacionais. Entretanto, nota-se uma lacuna na literatura. Até onde o autor desta tese pôde investigar, o multiculturalismo nos REDs e o problema que se origina da combinação desse aspecto com a percepção de sobrecarga de informação nesses ambientes não foi especificamente abordado.

Uma das linhas de pesquisa oriundas da convergência entre o domínio da cultura e as tecnologias educacionais tem sido a busca por representações computacionais de cultura que possam ser incorporadas em sistemas de aprendizagem inteligentes. Blanchard *et al.*, por exemplo, conduziram uma extensa pesquisa aplicando técnicas de engenharia de ontologias para elaborar um modelo que considera diferentes fatores relacionados a conceituações teóricas do domínio cultural (BLANCHARD, MIZOGUCHI e LAJOIE, 2009; BLANCHARD e MIZOGUCHI, 2014; BLANCHARD, MIZOGUCHI e LAJOIE, 2010). Especificamente, tal modelo foi desenvolvido com o objetivo de prover um modo de se incluir uma “consciência” cultural em sistemas tutores inteligentes. No mesmo sentido, Savard *et al.* também modela a cultura através de uma ontologia com o objetivo de incorporar tal aspecto em um sistema de apoio ao *design* instrucional (SAVARD, 2014; SAVARD, BOURDEAU e PAQUETTE, 2020).

Nazir *et al.* (2009), por sua vez, elaboraram um modelo que incorpora teorias da psicologia social e comportamental para alcançar uma representação computacional de características humanas abstratas, tais quais sua personalidade e valores culturais. Com foco na interação humano-computador, Reinecke, Bernstein e Schenkel (2010) propuseram um modelo de usuário que incorpora diferentes características culturais que se associam a preferências relacionadas a interfaces gráficas de sistemas. O objetivo do modelo é permitir a adaptação cultural de interfaces de modo geral, aplicando-se inclusive aos sistemas educacionais.

Além da modelagem do conhecimento relacionado à cultura, o desenvolvimento de sistemas computacionais culturalmente adaptáveis também é outro assunto recorrente relacionado ao entrelaçamento de estudos culturais e as tecnologias educacionais.

Um caso que exemplifica esse eixo de pesquisa é o estudo de Blanchard (2010) em que se propõe uma arquitetura de sistema de tutoria que adapta conteúdos de multimídia exibidos de acordo com regras culturais e o perfil cultural de um aluno. Mohammed e Coy (2021), alinhado a esse mesmo tema, apresentam uma pesquisa em andamento relacionada ao desenvolvimento de um sistema de tutoria inteligente baseado em tecnologia de fala e linguagem que conta com módulos de adaptação cultural em diferentes componentes de sua arquitetura. Mohammed e Mohan (2015) introduzem o Sistema ICON (do inglês *Instructional Cultural cONtextualisation system*). Ele corresponde a um módulo que pode ser integrado a sistemas tutores inteligentes a fim de adaptar o conteúdo educacional apresentado ao usuário produzindo variações culturais em termos de conceitos e linguística. Já Savard, Bourdeau e Paquette (2020) seguem um direcionamento distinto, e ao invés de desenvolver um sistema que se adapta as orientações culturais dos usuários, eles propõem uma aplicação que aconselha especialistas da educação sobre como acomodar em um cenário pedagógico (por exemplo, elaboração de aulas ou de cursos) as orientações culturais de estudantes. Melis *et al.* (2010) apresenta uma arquitetura de sistema de e-learning focada no ensino de matemática que se adapta culturalmente em cinco dimensões, entre eles, noções e notações da área e linguagem da interface com o usuário.

Os estudos supracitados evidenciam que o tema da incorporação cultural em tecnologias digitais para aprendizagem é recorrente e tem sido abordado por diferentes pesquisadores. Adicionalmente, eles lançam luz sobre como considerar um campo tão amplo e abstrato como os estudos culturais na elaboração de soluções tecnológicas que venham ao encontro com necessidades educacionais de estudantes.

Apesar disso, nota-se que essas propostas normalmente limitam-se em atender necessidades relacionadas a construção de sistemas tutores inteligentes e, por isso, envolvem questões específicas nesse sentido, como a contextualização cultural de conteúdo de texto e multimídia (por exemplo, modificação de textos de acordo com o contexto cultural do usuário) e a adaptação da interface com o usuário. Tais abordagens, por consequência, revelam-se inapropriadas para tratar o problema da sobrecarga de informação multicultural em RED, uma vez

que envolveria a necessidade de adequação de, virtualmente, todos os recursos educacionais disponibilizados. Além da alta complexidade, isso é impossível de ser alcançado em alguns casos (MELIS *et al.*, 2011), como por exemplo, com recursos apenas referenciados e que não estão armazenados no repositório.

O sistema proposto por Savard, Bourdeau e Paquette (2020), em específico, distingue-se na medida em que visa aconselhar adequações culturais e não se adaptar culturalmente. Embora haja essa mudança de foco, o propósito de sua proposta é fornecer meios para que instrutores personalizem a experiência em cenários pedagógicos e não se aplica ao contexto de REDs.

Por outro lado, alguns estudos aproximam-se da compreensão específica de necessidade de disponibilização de recursos educacionais alinhados às orientações culturais dos estudantes. Qi (2010) e Qi e Boyle (2010), por exemplo, elaboraram um modelo de referência que apresenta fatores culturais que podem ser considerados na elaboração de objetos de aprendizagem. Edmundson (2011; 2007) introduz a noção de objetos de aprendizagem interculturais (do inglês, *Cross Cultural Learning Objects - XCLO*), que são objetos de aprendizagem que podem apoiar atividades de aprendizagem através de conteúdo adaptados culturalmente aos valores culturais carregados pelo público alvo. Em Muñoz-Artega, Quiroz e Condori (2020), discute-se sobre a necessidade de disponibilização de recursos educacionais multiculturais aos estudantes. Tais recursos envolvem a adaptação desses recursos às expectativas culturais dos seus usuários.

Os trabalhos mencionados focam no *design* e na construção de recursos educacionais culturalmente adaptados e ressaltam a necessidade de pesquisas que busquem um tratamento para a disponibilização de recursos educacionais alinhados aos aprendizes nesse sentido. No entanto, para o contexto de REDs e o problema da sobrecarga de informação multicultural, é necessária uma abordagem que vá além de uma explícita inclusão do fator cultural na construção de recursos educacionais. É crucial uma estratégia para promover o encontro de recursos educacionais acomodados às expectativas culturais dos estudantes a fim de mitigar a percepção de sobrecarga. Deste modo, tais propostas não se aplicam de forma apropriada para tratar o problema da sobrecarga de informação em RED contexto.

Tendo em vista a necessidade de tratamento para o problema da sobrecarga de informação multicultural em RED e a escassez de estudos que lidam com essa questão, observa-se a necessidade de pesquisas que mirem na proposição de soluções que resolvam ou pelo menos

mitiguem os seus impactos. A relevância deste estudo, então, justifica-se por buscar uma solução para o referido contexto.

### 1.3. QUESTÃO DE PESQUISA

Com base no descrito anteriormente, isto é, tendo por base a influência da cultura no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, o problema da sobrecarga de informação multicultural em RED e o papel dos sistemas de recomendação educacionais no tratamento do problema da sobrecarga de informação, esta tese busca responder a seguinte questão de pesquisa:

Como construir um sistema de recomendação de recursos educacionais que incorpore as orientações culturais de estudantes para apoiá-los no o processo de ensino e aprendizagem?

### 1.4. OBJETIVO DA PESQUISA

A partir da questão de pesquisa, definem-se o objetivo geral e os objetivos específicos associados ao desenvolvimento desse projeto nas próximas subseções.

#### **1.3.1. Objetivo geral**

O objetivo geral deste estudo consiste em:

Propor um modelo de sistema de recomendação de recursos educacionais que se baseia nas orientações culturais dos estudantes a fim de apoiá-los no processo de ensino e aprendizagem.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Os objetivos específicos definidos para alcançar o objetivo geral são os listados abaixo:

1. Investigar quais são as principais abordagens e técnicas para a elaboração de SRE;
2. Investigar quais características culturais de estudantes tem o potencial de apoiar a produção de recomendações de recursos educacionais em um RED;
3. Elaborar um modelo de sistema de recomendação de recursos educacionais que incorpore as características culturais dos estudante;
4. Desenvolver um protótipo de SRE baseado no modelo proposto;

5. Investigar formas de avaliar a o apoio pedagógica de SRE;
6. Avaliar a o apoio pedagógica do SRE desenvolvido e analisar os dados obtidos.

### 1.5. ORGANIZAÇÃO DA TESE

Esta tese está organizada em 8 capítulos, considerando este capítulo no qual foram apresentadas a contextualização da pesquisa (Seção 1.1), a justificativa para sua condução (Seção 1.2), a questão de pesquisa norteadora (Seção 1.3) e os objetivos geral e específicos (Seção 1.4) utilizados para o desenvolvimento deste trabalho.

No próximo capítulo (Capítulo 2), apresenta-se o referencial teórico relativo à esta pesquisa de doutorado. Tal referencial é explorado em dois eixos temáticos principais, que são: cultura e sistemas de recomendação. No primeiro eixo, apresenta-se uma síntese de conceitos e modelos que fundamentam as características culturais utilizadas no modelo de SRE elaborado. Inicialmente, o conceito de cultura é discutido a partir da perspectiva de algumas das diferentes formas de compreendê-la. Seu escopo, então, é restringido para a conceituação de Hofstede e sua interpretação de valores culturais. Na sequência, o modelo de dimensões culturais elaborado pelo autor é introduzido com a finalidade evidenciar como tal conceituação se configura. A relação entre cultura, valores culturais e educação é então discutida em seguida e, por fim, a estrutura das dimensões culturais relacionadas ao ensino e a aprendizagem é apresentada. No segundo eixo, por conseguinte, apresenta-se uma síntese de conceitos relacionados ao tema de SR. Em seguida, o tema passa a ser articulado a partir do campo específico de SRE e uma discussão sobre o objetivo desses sistemas, cenários de aplicação e principais tarefas a que se destinam é apresentada. O eixo temático é concluído com a explicação das três principais abordagens de recomendação, identificando os seus benefícios e limitações.

No Capítulo 3 são apresentados os trabalhos correlatos a esta tese. Eles são identificados e descritos a partir de duas ações investigativas: uma RSL sobre o campo de SRE e um MS sobre o tema de tecnologias educacionais sensíveis a fatores culturais. Adicionalmente, os trabalhos correlatos são explorados com a finalidade de apresentar direcionamentos para os objetivos específicos 1, 2 e 5.

O Capítulo 4 exibe uma visão panorâmica sobre o delineamento metodológico da pesquisa conduzida no âmbito desta tese. Inicialmente, aborda-se as características gerais da pesquisa e, em seguida, as etapas observadas para sua realização.

No Capítulo 5 é apresentado o modelo de SRE baseado nas características culturais de estudantes elaborado no âmbito desta tese. Considerações relativas ao seu desenho são introduzidas na Seção 5.1, então o modelo em si é apresentado em detalhes na Seção 5.2. Conclui-se este capítulo apresentando o sistema de recomendação educacional desenvolvido a partir de tal modelo na Seção 5.3.

Os Capítulos 6 e 7 concentram-se no relato de dois estudos realizados. O Capítulo 6 apresenta o primeiro deles, que foi conduzido para apoiar o cumprimento do objetivo específico 2 e 3. Tal estudo consistiu em uma pesquisa qualitativa que teve o propósito de fornecer maior entendimento sobre a relevância a incorporação dos valores culturais em SRE. Já no Capítulo 7, apresenta-se a uma pesquisa experimental voltada a avaliação do apoio pedagógico aos estudantes fornecido pelo SRE originado nesta tese. Este último estudo foi voltado ao cumprimento do objetivo específico 6.

Por fim, o Capítulo 8 apresenta a conclusão obtida através das ações investigativas desta tese. Adicionalmente, explora-se neste capítulo as contribuições fornecidas (Seção 8.1), e as limitações e oportunidades de trabalhos futuros (Seção 8.2). Finalmente, na Seção 8.3 identificam-se as publicações e outras produções oriundas dos estudos realizados no âmbito deste trabalho.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste capítulo exploram-se e aprofundam-se os tópicos relacionados aos assuntos que fundamentam esta tese. A fundamentação teórica é apresentada em dois eixos principais: cultura e sistemas de recomendação. No primeiro, discute-se sobre o conceito de cultura e teorias relacionadas a esse domínio. Aborda-se, em especial, sobre dois modelos baseados no paradigma das dimensões sustentados pela concepção de cultura adotada nesta proposta de pesquisa e sua relação com o campo da educação. No segundo, expõe-se sobre as principais definições relacionadas a área e as tecnologias de sistemas de recomendação. O tema é, inicialmente, apresentado em uma perspectiva geral e, em seguida, a discussão concentra-se nos recomendadores voltados ao apoio educacional. Por fim, apresentam-se as principais abordagens de recomendação a partir de um ponto de vista sobre seu funcionamento, benefícios e limitações.

### **2.1. CULTURA**

A noção de cultura, tal como é utilizada nas ciências sociais, não é facilmente explicada. Isso porque, conforme o autor Hofstede ressalta, “não há uma linguagem comumente aceita para descrever algo tão complexo como a cultura” (HOFSTEDÉ, 1984). Torna-se, portanto, oportuno evidenciar a diversidade e as divergências teóricas existentes na compreensão desse conceito para então descrevê-lo e explicá-lo a partir de um pressuposto teórico específico. Diante disso, esta seção inicia apresentando algumas definições de cultura e suas distinções e, em seguida, explora o recorte conceitual que fundamenta esta tese.

#### **2.1.1. A origem do conceito de cultura e interpretações**

Na literatura relata-se que a gênese da formação do conceito de cultura ocorreu entre os séculos XVI e XVIII. Nesse período, o termo que historicamente esteve associado à atividade agrícola (por exemplo, cultivo da terra), ao longo desses anos, adquiriu um novo significado, referindo-se a um estado ou condição compartilhada entre as sociedades humanas (KROEBER e KLUCKHOHN, 1952).

No século XVIII, em especial, o conceito se desenvolveu a partir do novo significado. Dois países foram os principais precursores dos desdobramentos semânticos posteriores da palavra. A França aplicava o termo em seu singular “a cultura”. A noção francesa era universalista e a

cultura era compreendida como algo que diferencia o ser humano das demais espécies (CUCHE, 1999). Já na Alemanha, nutria-se a concepção de diversidade ou particularismo cultural, isto é, de existência “das culturas”, e o termo indicava uma delimitação de características nacionais. Cuche (1999, p. 27) expõe o entendimento alemão como “a expressão de uma nação cuja unidade nacional aparece como conquistada há muito tempo”.

Na sociedade francesa, cultura e civilização tornaram-se termos semelhantes, em alguns casos intercambiáveis, e o termo associava-se a um sentido de progresso da humanidade, isto é, referia-se a um aparato de realizações de um povo que poderia estar em um estado atrasado ou avançado de desenvolvimento. Tais realizações associavam-se ao desenvolvimento racional (CUCHE, 1999, p. 21) e tecnológicos (LARAIA, 2001, p. 22) de um povo. Por outro lado, na nação alemã, cultura e civilização eram termos dicotômicos. A noção de cultura, em particular, relacionava-se ao conjunto de valores que promoviam o crescimento intelectual e espiritual (CUCHE, 1999, p. 24; LARAIA, 2001, p. 22), por exemplo, crenças e princípios baseados na ciência, filosofia ou religião.

Ressalta-se diante desse contexto que, embora houvesse diferenças nas concepções de cultura, ambas se encontravam em um ponto em comum. Em linha com a compreensão de cultura como algo adquirido, tanto a noção francesa quanto a alemã são concebidas a partir da premissa de uma unidade do homem que se diferem na diversidade cultural (CUCHE, 1999; LARAIA, 2001). Portanto, ambas pressupõem a ausência de determinismo biológico para as distinções existentes entre os grupos sociais, por exemplo, o nível tecnológico de um povo, não está associado a algo inato ou biológico dos indivíduos de um grupo, como a equivocada percepção de níveis de inteligência diferente entre povos, mas a algo adquirido por eles ao longo da história. As diferentes interpretações de cultura estavam, portanto, na forma que a diversidade cultural era compreendida diante dessa unidade:

“Dois caminhos vão ser explorados simultânea e concorrentemente pelos etnólogos [para explicar as diferenças culturais cientificamente]: o que privilegia a unidade e minimiza a diversidade, reduzindo a uma diversidade “temporária”, segundo um esquema evolucionista; e o outro caminho que, ao contrário, dá toda a importância à diversidade, preocupando-se em demonstrar que ela não é contraditória com a unidade fundamental da humanidade” (CUCHE, 1999, p. 33)

A partir dessas noções, há a fundamentação das diferentes concepções de cultura subsequentes. No século XIX, o antropólogo Edward Tylor (1832 - 1917), influenciado pelo debate franco-alemão, elaborou a primeira definição científica formal de cultura (KROEBER e KLUCKHOHN, 1952). Tal definição é expressa da seguinte forma:

“Cultura ou civilização, tomada em seu mais amplo sentido etnográfico, é aquele todo complexo que inclui conhecimento, crença, arte, moral, lei, costume e quaisquer outras capacidades e hábitos adquiridos pelo homem na condição de membro da sociedade.” (TYLOR, 1920, p. 1)

Em seu conceito, Tylor carrega a influência de alguns aspectos relacionados à noção de cultura estabelecida nos anos anteriores. Por exemplo, ele incluiu em sua definição tudo aquilo que não é inato do ser humano, mas aprendido por meio da vivência. Em suas palavras também se observa que é na condição de membro da sociedade que se origina a cultura de um indivíduo, isto é, a cultura é definida como um fenômeno coletivo.

Influenciado pelos pensamentos franco-iluministas e pela teoria evolutiva de Darwin, a concepção cultural de Tylor combinava o universalismo com a evolução unilinear (TYLOR, 1920). O universalismo consiste em todos os seres humanos compartilharem uma mesma natureza e se distinguirem nesses estágios de desenvolvimento cultural (TYLOR, 1920, p. 7). Já a evolução linear, significa que o todo complexo adquirido na coletividade se estabeleceria por meio de estágios que progredem em complexidade do primitivo ao mais desenvolvido. Cada sociedade se desenvolveria de forma uniforme em uma mesma linha de desenvolvimento, as mais simples progrediriam em estágios que haviam sido alcançados pelas sociedades mais avançadas.

Outra forma de entendimento de cultura é a noção promovida por Franz Boaz e sua concepção particularista. Para o antropólogo, a cultura “envolve todas as manifestações de hábitos sociais de uma comunidade, as reações do indivíduo como afetado pelos hábitos do grupo em que vive, e os produtos das atividades humanas determinadas por esses hábitos.” (ERWAN, 2012 *apud* Boas 1930, 79). Oposto a conceituação tyloriana, Boaz não acreditava em leis universais que regiam as sociedades e suas culturas, tão pouco na possibilidade de uma evolução cultural por estágios (CUCHE, 1999). O autor defendia o relativismo cultural. Nessa concepção cada cultura tem suas especificidades, sua originalidade. Conforme o relato de Cuche, no relativismo cultural,

cada cultura é dotada de "um 'estilo' particular que se exprime através da língua, das crenças, dos costumes, também da arte, mas não apenas desta maneira." (CUCHE, 1999, p. 45).

Os casos mencionados, são relativos à origem conceitual do termo cultura. A partir deles, tal conceito tem sido refinado, reformulado e adaptado para diferentes contextos. Cliff Geertz (2008, p. 4), enfatiza a vastidão de possibilidades para a noção de cultura referindo-se a isso como um "pantanal conceitual". De fato, há uma extensa lista de definições e interpretações para o termo. Kroeber e Kluckhohn (1952), por exemplo, identificaram mais de 150 definições na literatura e ressaltam que "é impossível, sem um enorme número de categorias e grande artificialidade, agrupar definições de cultura com total consistência" (KROEBER e KLUCKHOHN, 1952, p. 41, tradução nossa). Laraia (2001), por sua vez, explica como a concepção de cultural tem sido abordada em algumas teorias relacionadas ao campo dos estudos culturais.

### 2.1.2. A cultura como a programação coletiva da mente

Apesar de ser um conceito norteado por interpretações diferentes, uma forma frequentemente adotada para a compreensão de cultura consiste em interpretá-la como um conjunto de valores, pensamento, crenças e comportamentos compartilhados através de grupos sociais. O Quadro 1 lista algumas definições que englobam essa ideia.

Quadro 1. Definições do conceito de cultura

Autor	Definição
Malinowski (1931, apud Erwan, 2012, p. 96, tradução nossa)	"A cultura compreende artefatos herdados, bens, processos técnicos, ideias, hábitos e valores"
Kluckhohn, (1951 apud Hofstede, 2001, p. 9, tradução nossa)	"A cultura consiste em formas padronizadas de pensar, sentir e reagir, adquiridas e transmitidas principalmente por símbolos, constituindo as conquistas distintas dos grupos humanos, incluindo suas personificações em artefatos; o núcleo essencial da cultura consiste em ideias tradicionais (ou seja, historicamente derivadas e selecionadas) e especialmente os valores vinculados a ela. "

Autor	Definição
Kroeber e Kluckhohn (1952, tradução nossa)	"A cultura consiste em padrões, explícitos e implícitos, que influenciam no comportamento adquirido e que são transmitido por símbolos, constituindo a realização distinta de grupos humanos, incluindo suas personificações em artefatos; o núcleo essencial da cultura consiste em ideias tradicionais (ou seja, historicamente derivadas e selecionadas) e, especialmente, os valores vinculados a ela; os sistemas culturais podem, por um lado, ser considerados como produtos de ação, por outro como elementos condicionantes de outra ação."
UNESCO (1982, p. 41, tradução nossa)	"(...) a cultura pode agora ser compreendida como sendo todo o complexo de características espirituais, materiais, intelectuais e emocionais distintas que caracterizam uma sociedade ou grupo social. Inclui não apenas as artes e as letras, mas também os modos de vida, os direitos fundamentais do ser humano, sistemas de valores, tradições e crenças"
Spencer-Oatey (2008, p. 3, tradução nossa)	"A cultura é um conjunto difuso de pressupostos e valores básicos, orientações à vida, crenças, políticas, procedimentos e convenções comportamentais que são compartilhadas por um grupo de pessoas, e que influenciam (mas não determinam) o comportamento de cada membro e suas interpretações do 'significado' do comportamento de outras pessoas. "
Hofstede, Hofstede e Minkov (2010, tradução nossa)	"A cultura é sempre um fenômeno coletivo. (...). Ela é a programação coletiva da mente que distingue os membros de um grupo ou categoria de pessoas de outro"
House <i>et al.</i> (2014, p. 11, tradução nossa)	"Motivos compartilhados, valores, crenças, identidades e interpretações ou significados de eventos significativos que resultam

Autor	Definição
	de experiências comuns de membros de alguma coletividade que são transmitidos através de gerações. "

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

O Quadro 1 lista algumas definições de cultura presentes na literatura. Por meio delas, percebe-se a linha de interpretação mencionada no parágrafo anterior, isto é, que o conceito de cultura está relacionado com diferentes aspectos da vida dos seres humanos, como seus hábitos, modo de pensar, valores que carregam e padrões de vida (Malinowski, 1931; Kluckhohn, 1951; Kroeber e Kluckhohn, 1952; Spencer-Oatey; 2008; House *et al.*, 2014). Além disso, outro ponto consistente que se pode notar é o seu estado “compartilhado” entre indivíduos (UNESCO, 1982; Spencer-Oatey; 2008; HOUSE, *et al.*, 2014). Em outras palavras, a cultura é um conceito associado à existência de grupos sociais (Kluckhohn, 1951; Kroeber e Kluckhohn, 1952).

Na definição proposta por Hofstede, Hofstede e Minkov (2010), em particular, nota-se uma sintetização das ideias propostas. A ideia de programação da mente refere-se aquilo que o ser humano produz tanto subjetivamente quanto objetivamente, conforme explica em seu livro:

Neste livro eu trato a cultura como a programação coletiva da mente que distingue os membros de um grupo ou categoria de pessoas de outro. Esta é uma definição abreviada; implica em tudo que a definição mais extensa de Kluckhohn apresenta. A "mente" significa a cabeça, o coração, e mãos- isto é, para pensar, sentir e agir, com consequências para as crenças, atitudes e habilidades. E como Kluckhohn afirmou, a cultura nesse sentido inclui valores; sistemas de valores são um elemento central da cultura. (HOFSTEDDE, 2001, p. 9)

Por outro lado, ao qualificá-la como coletiva, o autor foca no seu aspecto compartilhado. Conforme Hofstede argumenta, a “cultura pressupõe coletividade” (HOFSTEDDE, 2001).

Hofstede explica o conceito de cultura através de uma comparação entre o funcionamento da mente humana com um software de computador. O “software da mente” é um componente que cada indivíduo carrega consigo. Ele se configura como fisicamente intangível e diretamente inobservável. Por outro lado, o autor argumenta que tal software direciona nossos comportamentos e pensamentos, e por isso, seu funcionamento pode ser inferido por meio daquilo que exteriorizamos. Em outras palavras, pode-se dizer que o ser humano possui uma “programação mental” que define seus padrões de comunicação, de ações e de interpretações dos comportamentos

e pensamentos. Tal programação pode ser reconhecida observando-se o conjunto de fatores regulados por ela.

O autor explica que a programação mental de cada pessoa “é em parte única, em parte compartilhada com os outros” (HOFSTEDE, 2001, p. 2, tradução nossa). Diante disso, ele distingue o software da mente em três níveis, sendo cada um deles um componente que define um indivíduo (Figura 2). Através dessa analogia, Hofstede busca esclarecer o conceito de cultura detalhando suas características ao mesmo tempo em que o distingue de outros dois conceitos limítrofes que podem confundir-se com o dela: o da personalidade de um indivíduo e o da natureza humana.

Figura 2. Os três níveis de programação mental e suas diferenças segundo Hofstede, Hofstede e Minkov



Fonte: Baseado em Hofstede, Hofstede e Minkov (2010)

De acordo com o que se observa na Figura 2, o primeiro nível da programação da mente é a natureza humana. Este corresponde ao nível mais geral da programação mental de um indivíduo e contém as características universais e inatas dos seres humanos. Por exemplo, a habilidade de se sentir emoções é gerenciada por esse nível. Ela encontra-se na base pois refere-se ao nível de programação mental que abrange de forma homogênea todos os indivíduos. No outro extremo, reside a personalidade que se refere aos traços específicos que podem ser tanto de origem genética quanto oriundos de experiências pessoais. O nível intermediário, por fim, corresponde àquele que é compartilhado entre um indivíduo e os grupos sociais com que se relaciona. Este é a cultura.

Especificamente, a cultura é um fenômeno que se manifesta, primariamente, na coletividade e que é transmitida para um indivíduo a partir de frequentes trocas de experiências de vida dentro de um mesmo ambiente social. Ela, por sua vez, influencia o modo de uma pessoa se comportar e de interpretar comportamentos (SPENCER-OATEY e FRANKLIN, 2009). Ela também está relacionada com suas tendências de “preferir certos estados de coisas em detrimento de outros” (HOFSTEDE, 2001, p. 5; HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010, p. 5).

Por ser um fenômeno de escopo social, a cultura não é algo inato, isto é, algo da formação biológica do ser humano. Ela se configura como algo exclusivamente aprendido. Uma pessoa adquire sua cultura aprendendo-a através de suas interações nos grupos sociais ao longo de sua vida. Spencer-Oatley e Franklin confirmam tais características ao afirmar que a cultura “está associada a grupos sociais” (SPENCER-OATEY e FRANKLIN, 2009, p. 15) e “é adquirida e/ou construída através da interação com outros” (SPENCER-OATEY e FRANKLIN, 2009, p. 15). Matsumoto e Juang (2013, p. 21) resumem essa ideia declarando que a cultura é um construto macro, social, em nível de grupo.

Os grupos sociais, em particular, podem ser de variados tamanhos e tipos. Spencer-Oatey e Franklin (2008) e Hofstede, Hofstede e Minkov (2010) citam, por exemplo, os de gênero, classes sociais, étnicos, geracionais, nacionais e profissionais. Esses grupos ou categorias de pessoas carregam um conjunto de elementos comuns que constituem sua cultura (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010), deste modo eles se configuram em grupos culturais distintos (SPENCER-OATEY, 2008).

Cada indivíduo, por sua vez, faz parte de inúmeros grupos. Visto que a cultura que uma pessoa carrega é aprendida neles, as suas orientações culturais provêm de diferentes fontes. Deste modo, conforme observam alguns pesquisadores, as orientações culturais de uma pessoa derivam do encontro e do entrelaçamento daquilo que ela aprende nos diferentes grupos sociais (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010; SAVARD, BOURDEAU e PAQUETTE, 2020; SPENCER-OATEY, 2008; ULIJIN e JUDITH, 2012; KARAHANNA, EVARISTO e SRITE, 2006). Nesse contexto, Hofstede sugere que existem níveis culturais na “programação coletiva da mente” que levam a versão final da cultura que opera no comportamento de alguém (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010). Tais camadas podem emanar influências, algumas vezes, harmoniosas e outras conflitantes, sendo assim, os mesmos indivíduos que integram um grupo

social em comum não compartilham características culturais exatamente correspondentes (SPENCER-OATEY e FRANKLIN, 2009).

### **2.1.3. Os tipos de manifestações culturais**

Diante do que foi exposto na seção anterior, é possível delinear uma noção sobre o conceito de cultura com base em algumas de suas características principais. Por outro lado, outro aspecto importante de se considerar é como ela se apresenta ou se “materializa” na vida de um indivíduo. Esse aspecto é de particular importância, pois esclarece como as orientações culturais carregadas pelos indivíduos podem ser observadas.

No que concerne ao assunto, conforme já mencionado, a cultura não é algo diretamente observável. Não há uma substância que a represente. Por outro lado, a programação coletiva da mente (isto é, a cultura) é um construto<sup>9</sup> que pode ser inferido por meio de fenômenos observáveis (HOFSTEDE, 2001). Diferentes estudiosos explicam como ela se apresenta de forma indireta na sociedade.

Spencer-Oatey (2008) argumenta que a cultura se manifesta através de regularidades co-ocorrentes dentro de um grupo social. Essas regularidades consistem em um conjunto de elementos tais quais atitudes, crenças, convenções comportamentais e valores fundamentais. Matsumoto e Juang (2013) ampliam o escopo dessas possíveis regularidades sintetizando o “conteúdo da cultura” em duas possibilidades, os elementos objetivos e subjetivos. O primeiro refere-se aquilo que é explícito e que se apresenta de forma física (por exemplo, arquiteturas, comidas, textos e artes). Já o segundo inclui aquilo que não se apresenta fisicamente e tem relação com os processos psicológicos desenvolvidos nos indivíduos a partir de seus relacionamentos em grupos sociais, como atitudes, crenças e valores (nota-se um alinhamento entre os elementos subjetivos descritos por esses autores e a compreensão de Spencer-Oatey, 2008).

Hofstede e outros estudiosos distinguem as possibilidades de manifestações culturais em quatro formas: os símbolos, os heróis, os rituais e os valores. Seguindo um eixo de entendimento similar ao dos autores citados acima, tais manifestações podem ser caracterizadas como visíveis ou

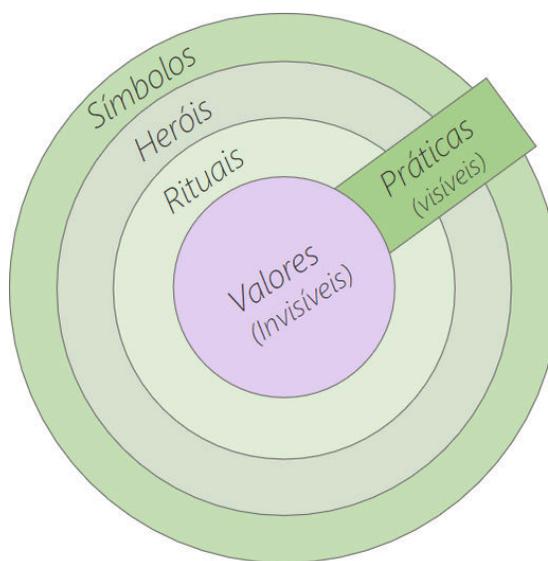
---

<sup>9</sup> Hofstede (2001, p. 2) define o termo construto como: “um produto de nossa imaginação, supostamente para ajudar nosso entendimento e que “não ‘existem’ em um sentido absoluto - nós os definimos para existir.”. Ele explica que “os programas mentais são intangíveis, e os termos que usamos para descrevê-los são construtos”. Deste modo, pode-se compreender um construtor como conceito teórico não observável diretamente.

invisíveis (HOFSTEDE, 2001, p. 10; HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010). Junto a isso, os autores acrescentam a noção de diferentes níveis de profundidade para as quatro formas de exteriorização da cultura que identificam.

A compreensão de manifestações culturais de Hofstede, Hofstede e Minkov (2010), em particular, possui algumas especificidades interessantes de serem exploradas. Isso porque além de ser abrangente e estar alinhada a noção de outros autores, fazendo, deste modo, parte de uma mesma corrente de ideias sobre o conceito (KROEBER e KLUCKHOHN, 1952; SPENCER-OATEY, 2008; SPENCER-OATEY e FRANKLIN, 2009; MATSUMOTO e JUANG, 2013), ela apresenta características intrínsecas das diferentes formas de expressão cultural e esclarece elementos importantes de um conceito essencial para este estudo, o de valores culturais. Deste modo, abaixo descreve-se os tipos de manifestações culturais segundo esses autores. A Figura 3, em especial, resume os tipos de manifestações culturais segundo Hofstede, Hofstede e Minkov (2010) e suas características.

Figura 3. Tipos de manifestações da cultura em seus diferentes níveis de profundidade segundo Hofstede, Hofstede e Minkov



Fonte: Baseado em Hofstede, Hofstede e Minkov (2010)

Conforme se observa na imagem acima, os tipos de manifestações culturais podem ser representados de forma análoga às cascas de uma cebola. O significado de tal representação indica que assim como tais cascas são componentes distintos que se dispõem de modo acamado para

formar o legume, os tipos de manifestações representadas no modelo também se dispõem de forma estratificada e referem-se a um mesmo construto que é a cultura.

Especificamente, a estratificação das cascas implica na existência daquela que é mais superficial, e conseqüentemente, daquela que é mais interiorizada. As manifestações culturais, por sua vez, seguem a mesma lógica. Hofstede, Hofstede e Minkov (2010) expõem que a cultura pode ser evidenciada de maneira mais superficial na vida de um indivíduo por meio do tipo de manifestação cultural indicado na camada mais externa, isto é, os símbolos, e de forma mais profunda por meio da mais interna representada pelos valores nutridos por eles.

Os símbolos “consistem em palavras, gestos, imagens ou objetos que carregam um significado particular que é reconhecido como tal apenas por aqueles que compartilham a cultura” (HOFSTEDE, 2001; HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010, tradução nossa). Expressões idiomáticas, jargões e estilos de vestimenta são exemplos desse tipo de manifestação cultural. Porque os símbolos podem ser facilmente desenvolvidos e substituídos, eles se encontram na camada mais externa, mais superficial, do modelo representado na Figura 3.

Os heróis e os rituais encontram-se nas duas camadas subseqüentes. O primeiro refere-se a pessoas que possuem características valorizadas por um grupo social e que, por isso, servem como modelos de comportamento (HOFSTEDE, 2001; HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010, tradução nossa). Essas pessoas podem ser de qualquer época e, inclusive, seres fictícios. Figuras proeminentes na história de uma nação e personagens de histórias em quadrinhos podem ser considerados com exemplos de heróis<sup>10</sup>. O segundo concerne “atividades coletivas tecnicamente supérfluas para atingir os fins desejados, mas que, dentro de uma cultura, são consideradas socialmente essenciais” (HOFSTEDE, 2001; HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010, tradução nossa). Os rituais envolvem, dentre outros elementos, as cerimônias sociais, a maneira que a linguagem é utilizada em textos e em conversas, além de outras formas de expressões comportamentais humanas acomodadas aos padrões de grupos sociais. Hábitos culinários e cerimônias particulares em uma região demográfica podem ser considerados como casos de rituais.

Conforme Hofstede (2001) observa, as três formas de manifestações culturais mencionadas possuem uma característica em comum. Elas são visíveis a um observador externo e,

---

<sup>10</sup> O seguinte link apresenta uma matéria do Jornal Washington Post em que se destaca a elevação de personagens de quadrinhos japoneses a embaixadores das olimpíadas realizadas no Japão em 2021: <https://wapo.st/3IdWHhS>

portanto, são aspectos que permitem observar diretamente externalizações culturais de uma sociedade. De forma geral, esses três elementos podem ser classificados como práticas (HOFSTEDE, 2001, p. 10) e caracterizam-se pela flexibilidade de aquisição, isto é, elas podem ser substituídas com grau reduzido de dificuldade de acordo com as circunstâncias de vida de um indivíduo (KARAHANNA, EVARISTO e SRITE, 2006).

No cerne do modelo apresentado na Figura 3, residem os valores. Um valor pode ser compreendido como “uma crença duradoura de que um modo específico de conduta ou estado final de existência é pessoal ou socialmente preferível a um modo oposto ou inverso de conduta ou estado final de existência.” (ROKEACH, 1973, tradução nossa). Considerando essa definição e a estabelecida por Kluckhohn, Hofstede (2001) associa a noção de valores culturais a preferências carregadas por um indivíduo. Em suas palavras um valor é “uma ampla tendência a preferir certos estados de coisas em detrimento de outros” conforme cita em sua obra:

“Um valor é ‘uma ampla tendência de preferir certos estados de coisas a outros’. Esta é uma versão simplificada da definição antropológica mais precisa de Kluckhohn (1951/1967): “Um valor é uma concepção, explícita ou implícita, distintiva de um indivíduo ou característica de um grupo, do desejável que influencia a seleção dos modos disponíveis, meios e fins das ações” (p. 395). Também está de acordo com a definição de Rokeach (1972): “Dizer que uma pessoa ‘tem um valor’ é dizer que ela tem uma crença duradoura de que um modo específico de conduta ou estado final de existência é pessoal e socialmente preferível a modos alternativos de conduta ou estados finais de existência” (pp. 159-160)” (Hofstede, 2001)

Tendo em vista o conceito hofstediano de cultura, tal tipo de preferência (isto é, aquele relacionado aos valores) é produto da vida social, isto é, ele é desenvolvido a partir do contato com os grupos sociais com que o indivíduo se relaciona.

Os valores diferem-se dos demais tipos de manifestações culturais em termos de visibilidade e estabilidade. Conforme argumentam alguns autores, os valores culturais são invisíveis (KROEBER e KLUCKHOHN, 1952; ROKEACH, 1973; HOFSTEDE, 2001). Kroeber e Kluckhohn (1952) explicam que eles consistem em um elemento subjetivo na medida em que são vivenciados internamente por cada indivíduo. Deste modo, os valores podem ser compreendidos como processos psicológicos (MATSUMOTO e JUANG, 2013).

Além disso, esses componentes da programação mental são aprendidos desde o começo da vida, principalmente, nas primeiras experiências com outros indivíduos, como no contato com a família e a escola (KARAHANNA, EVARISTO e SRITE, 2006; HOFSTEDE, HOFSTEDE e

MINKOV, 2010). Com o passar do tempo eles se consolidam e se integram a um sistema organizado de valores que cada pessoa carrega consigo (ROKEACH, 1973; KARAHANNA, EVARISTO e SRITE, 2006). Devido a isso, tais valores tornam-se inclinações de preferências enraizadas na mente dos indivíduos e, diferentemente dos demais tipos de manifestações culturais, são considerados como de maior estabilidade, ou seja, em que há uma maior dificuldade para mudanças e substituições.

De fato, quanto mais antigo é um valor, mais enraizado ele se encontra e mais difícil é o processo de modificá-lo. Hofstede, Hofstede e Minkov (2010, p. 20) afirmam que ao se comparar o processo de mudança de valores culturais nacionais com valores culturais organizacionais, o segundo é mais factível, mesmo que de difícil alcance, visto o momento que eles são obtidos e assimilados.

#### 2.1.3.1. Observando os valores culturais

Tendo em vista que um valor é invisível, é importante elucidar a forma a qual ele se revela e que, conseqüentemente, permite ser observado. Isso porque a impossibilidade de sua observação, implicaria na inviabilidade de condução de estudos que considerem tal construto.

Dentro desse contexto, Kroeber e Kluckhohn esclarecem que, assim como os valores são subjetivos, eles também possuem uma parte objetiva que é evidenciada “em suas expressões, incorporações ou resultados” (KROEBER e KLUCKHOHN, 1952, p. 172, tradução nossa). Os autores seguem o raciocínio explicando que os “valores (...) são, obviamente, intangíveis, vistos subjetivamente; mas encontram expressão objetiva em formas observáveis de cultura e suas relações. Se preferirmos colocá-lo assim, em padrões de comportamento e produtos de comportamento” (KROEBER e KLUCKHOHN, 1952, p. 173, tradução nossa). Logo, no argumento desses autores, nota-se uma correspondência entre valores (um componente intangível) e comportamentos (um componente tangível). Rokeach (1973) ratifica esse entendimento afirmando que “um valor tem um componente comportamental no sentido de que é uma variável interveniente que leva à ação quando ativada”.

Há, portanto, um elo entre os valores de um indivíduo e os seus comportamentos. Tal elo se explica pelo fato de que os primeiros são adquiridos ao longo do processo de socialização humana e com o tempo são aprendidos e passam a integrar um sistema de valores do indivíduo.

Quando consolidado, então, o conjunto de valores individuais se torna evidente manifestando-se através dos últimos (HOFSTEDE, 2001; HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010). Assim, conclui-se que os valores culturais carregados por uma pessoa, apesar de invisíveis, podem ser inferidos através dos padrões de pensamentos e ações reproduzidos por ela (HOFSTEDE, 2001).

Por outro lado, é importante ressaltar o grau de significância dos valores no desenvolvimento de um comportamento. Conforme Spencer-Oatey (2008) observa, as regularidades culturais, um termo utilizado pela autora para descrever os valores e outros elementos de uma cultura, tem potencial de influenciar o comportamento e não de determiná-lo. A pesquisadora argumenta que múltiplos fatores podem fundamentar os padrões comportamentais (SPENCER-OATEY, 2008, p. 6). Diante disso, diversos estudiosos buscam identificar quais são as produções comportamentais que exteriorizam os valores culturais carregados pelas pessoas e assim mapear correlações entre valores e comportamentos (THE CHINESE CULTURAL CONNECTION, 1987; SCHWARTZ, 1999; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; HOFSTEDE, 2001; HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010; HOUSE *et al.*, 2014).

#### **2.1.4. O paradigma das dimensões culturais**

Conforme destacam alguns autores, estudos que envolvem os valores culturais de um indivíduo têm sido realizados em diferentes áreas de conhecimento quando o objetivo é investigar a associação do fator cultural com um determinado fenômeno (SPENCER-OATEY e FRANKLIN, 2009, p. 17; THOWFEEK e JAAFAR, 2012; GELERSTEIN *et al.*, 2018; HEYDARI *et al.*, 2021). Provavelmente, a principal justificativa esteja no fato deste componente subjetivo ser um atributo que revele as inclinações culturais mais enraizadas e também mais estáveis de um indivíduo (HOFSTEDE, 2001; EDMUNDSON, 2011). O argumento de Kroeber e Kluckhohn (1952, p. 172-173) ecoa e se encontra com tal justificativa ao explicar que os valores fundamentam a existência da cultura na medida em que dão foco para seus padrões de organização e significado para sua compressão e, deste modo, “fornecem a única base para a compreensão totalmente inteligível da cultura” (KROEBER e KLUCKHOHN, 1952, p. 173).

A importância dos valores culturais para o entendimento do impacto da diversidade cultural na sociedade motivou a condução de pesquisas que buscam identificá-los e descrevê-los. Mesmo não exaurindo a totalidade do espectro existente, pesquisadores identificam informações valiosas sobre os potenciais valores que um indivíduo pode adquirir no contato social. Tais

informações são providas através de modelos e estruturas de valores culturais (HALL, 1976; TROMPENAARS e HAMPDEN-TURNER, 1997; SCHWARTZ, 1999; HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; HOUSE *et al.*, 2014).

Embora não seja o primeiro a desenvolver um modelo que apresente aspectos culturais comparáveis entre diferentes grupos com base nos valores culturais (HOFSTEDE, 2001, p. 1; SPENCER-OATEY, 2008, p. 5), Hofstede é reconhecido como um dos estudiosos proeminentes na área (MATSUMOTO e JUANG, 2013, p. 22-23). Isso porque, por meio do estudo relatado no livro “Culture's consequences” o autor distinguiu-se dos demais, até então, ao analisar dados de questionários e estimar diferenças culturais entre nações (HOFSTEDE, 2011). Tal abordagem é apresentada na literatura como baseada no “paradigma das dimensões” que envolve a apresentação de tais diferenças através de dimensões que podem ser quantificadas (HOFSTEDE, 2001; HOFSTEDE, 2011). Essas dimensões, por sua vez, correspondem a categorias que permitem comparar e analisar a cultura entre grupos sociais e são reguladas pelos valores culturais que caracterizam a programação coletiva da mente de grupos sociais em nível de nações.

A partir do modelo Hofstediano, outros pesquisadores acrescentaram contribuições à abordagem de dimensões culturais. Um dos eixos de investigação tem o propósito de desvendar potenciais valores de grupos sociais que ainda não haviam sido identificados. Trompennaars e Hampden-Turner (1997), por exemplo, propuseram um modelo baseado em 7 (sete) dimensões enquanto em House *et al.* (2014) é apresentado outro, que identifica 9 (nove) dimensões. Além disso, tendo em vista que o estudo de Hofstede foca em descrever diferenças culturais em escopo nacional, estudiosos têm empregado seus esforços para capturar e medir, especificamente, valores culturais o âmbito individual (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; SHARMA, 2010; YOO, DONTU e LENARTOWICZ, 2011; HEYDARI *et al.*, 2021; GELERSTEIN *et al.*, 2018).

A fim de aprofundar o entendimento sobre o paradigma dimensional e tendo em vista a importância e o reconhecimento do estudo de Hofstede neste campo, na próxima seção apresenta-se o seu modelo de dimensões culturais.

#### 2.1.4.1. O modelo de dimensões culturais de Hofstede

O paradigma das dimensões fundamenta-se em um elemento central: os valores culturais. É a partir deste construto que diversos estudiosos da área estabelecem as diferenças culturais entre indivíduos e grupos sociais (TROMPENAARS e HAMPDEN-TURNER, 1997; HOFSTEDE, 2001; HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; HOUSE *et al.*, 2014).

Conforme discutido na Seção 2.1.4, os valores culturais são processos psicológicos que se configuram em um tipo de preferência enraizada no indivíduo e que os levam a desenvolver padrões comportamentais. Outro aspecto ressaltado por alguns autores é que tais preferências caracterizam-se como uma inclinação por algo em relação a outra coisa (ROKEACH, 1973; HOFSTEDE, 2001; HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010). Rokeach (1973, p. 10) esclarece que esse “algo” é um modo específico de comportamento ou estado final de existência; a “outra coisa” é um respectivo modo de comportamento ou estado final oposto, inverso ou contrário. Deste modo, uma propriedade central das diferenças culturais relacionadas aos valores é que essas envolvem uma comparação entre “dois modos de comportamento ou estados finais mutuamente exclusivos” (ROKEACH, 1973, p. 10, tradução nossa).

Seguindo essa lógica, Hofstede (2001) enriquece o entendimento sobre os valores descrevendo-os como tendências a preferir certos estados de coisas em relação a outras que, de maneira abstrata, podem ser visualizadas como uma seta indicando um lado positivo e negativo (HOFSTEDE, 2011). Tal caracterização de polos opostos indica as duas possibilidades contrastantes de preferências que residem em um determinado valor.

O modelo de dimensões de Hofstede, em particular, fornece uma base teórica para explorar as diferenças culturais entre países (HOFSTEDE, 2011). Ele define 6 dimensões que correspondem a aspectos culturais identificados através de seu estudo. Tais aspectos, por sua vez, são aspectos culturais de comparação que são regulados pelos valores culturais de um grupo social. As dimensões estabelecidas no modelo de Hofstede são denominadas: (i) distância de poder, (ii) individualismo – coletivismo, (iii) prevenção à incerteza, (iv) masculinidade – feminilidade, (v) orientação ao curto prazo – orientação ao longo prazo e (vi) indulgência – restrição (HOFSTEDE, 2011, tradução nossa). A Figura 4 provê uma representação visual do modelo das dimensões culturais de Hofstede.

Figura 4. Modelo de valores culturais de Hofstede, Hofstede e Minkov



Fonte: Baseado em Hofstede, Hofstede e Minkov (2010).

Uma primeira consideração para se compreender o modelo das dimensões culturais de Hofstede está relacionada aos nomes atribuídos a elas. Conforme se observa na Figura 4, quatro dimensões contêm nomes distintos para identificá-las, nomeadamente, individualismo – coletivismo, masculinidade – feminilidade, orientação ao longo prazo – orientação ao curto prazo e indulgência – restrição. As dimensões restantes são identificadas por apenas um nome agregado a um termo que indica o seu nível de expressão, por exemplo, a distância de poder pode ser alta ou baixa, e a orientação relativa ao prazo pode ser curta ou longa. Apesar das diferentes formas de

apresentação, a lógica de compreensão é a mesma para todos os casos: elas devem ser compreendidas como uma linha com dois polos; as sociedades, por sua vez, registram níveis de inclinação para um deles. Tal inclinação é identificada através de pontuações que posicionam um determinado grupo social em relação a eles. Pontuações altas em uma determinada dimensão indicam uma tendência para o polo mais à esquerda, já as pontuações baixas indicam tendência para o valor mais à direita.

Diante do que foi mencionado, emerge o seguinte questionamento: quais são essas pontuações? Elas correspondem a dados numéricos derivados das respostas, obtidas através de um questionário, que são coletadas por meio de uma escala Likert (HOFSTEDE e MINKOV, 2013). O resultado oriundo da aplicação deste questionário é um número que varia de 0 à 100 para cada dimensão (HOFSTEDE e MINKOV, 2013). Especificamente, essas pontuações são denominadas de índice de uma determinada dimensão cultural, por exemplo, índice de masculinidade e índice de distância de poder (HOFSTEDE e MINKOV, 2013). Assim, por exemplo, um alto índice de masculinidade indica uma sociedade que possui uma inclinação aos valores culturais relativos ao polo da masculinidade, o contrário indica uma sociedade inclinada aos valores culturais do polo da feminilidade.

Juntamente com o instrumento de coleta de dados, o estudo de Hofstede também provê pontuações (ou índices) que indicam as inclinações culturais de diferentes países. De fato, há uma ênfase no uso dessas pontuações para interpretação das orientações culturais de países tendo em vista as restritas condições de aplicação do questionário (HOFSTEDE e MINKOV, 2013). Tais pontuações são baseadas em uma amostra de mais de 100.000 participantes relacionados aos países incluídos no sistema de pontuações. Estas indexam cada país no espectro de dimensões culturais definidas no modelo.

A faixa de variabilidade dos índices estabelecidos no modelo de Hofstede expõem uma característica importante sobre como os seres humanos incorporam seus valores culturais. Apesar de tais valores serem dicotômicos, as inclinações culturais de uma sociedade não residem necessariamente nos extremos dos polos. Ela apresenta graus de expressão, isto é, alguns podem ser fortemente inclinados para um polo, outros fracamente, e outros inclinados para o outro polo. Efetivamente, isso aplica-se também ao nível individual (SHARMA, 2010). Isso indica que duas ou mais sociedades ou indivíduos inclinados para um mesmo lado de uma dimensão podem

manifestar de forma distinta sua orientação cultural. Esta distinção envolve as expressões, em níveis diferentes, de um conjunto de comportamentos que caracterizam tal orientação (SPENCER-OATEY, 2008; HOFSTEDE, 2011).

Deste modo, outra questão relevante para a compreensão do modelo de dimensões culturais de Hofstede está relacionada com o significado dos valores que o compõem. Em particular, o entendimento sobre quais são os padrões comportamentais refletidos pelos pares de cada dimensão.

Na Figura 4, a primeira dimensão apresentada é a distância de poder. Ela diz respeito a “até que ponto os membros menos poderosos de uma sociedade esperam e aceitam que o poder seja distribuído de forma desigual” (HOFSTEDE, 2011, p. 98, tradução nossa). Especificamente, tal valor informa sobre relações de dependência. Em sociedades com um reduzido índice de distância de poder, há uma dependência limitada entre membros de uma hierarquia (por exemplo, subordinados em relação aos chefes, alunos em relação a professores, jovens em relação a idosos) e há preferência pela consulta. Hofstede, Hofstede e Minkov (2010, p. 61) observam que a distância emocional entre os membros é reduzida e membros com menos poder tem maior facilidade para se aproximar e argumentar com membros de maior poder. Já em grupos sociais com alta distância de poder, há uma significativa dependência hierárquica e a distância emocional entre os membros de polos opostos em termos de poder é grande. Membros com menos poder tendem a acomodar as decisões dos membros com maior poder (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010, p. 61). Culturas de alta distância de poder são mais propensas a aceitar uma hierarquia de poder e a comunicação vertical de cima para baixo (SHARMA, 2010).

A segunda dimensão apresentada contém o par individualismo – coletivismo. As sociedades inclinadas para o individualismo caracterizam-se por indivíduos que preferem agir de forma independente. Nelas “os laços entre os indivíduos são frouxos: espera-se que todos cuidem de si e de sua família imediata” (HOFSTEDE, 2011, tradução nossa). Em contraste, nas sociedades coletivistas, os indivíduos tendem a se ver como parte de um ou mais grupos e priorizam os objetivos coletivos (SHARMA, 2010; HOFSTEDE, 2011). Deste modo, esse valor está “relacionado com a integração de indivíduos em sociedade” (HOFSTEDE, 2011, tradução nossa).

A terceira dimensão da Figura 4 é a prevenção à incerteza. Ela se refere a “até que ponto os membros de uma cultura se sentem ameaçados por situações ambíguas ou desconhecidas”

(HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010, p. 191, tradução nossa). Sociedades que apresentam alta prevenção incerteza tendem a carregar um desejo de redução de ambiguidade e risco; preferem a previsibilidade, regras explícitas e situações estruturadas. Os indivíduos priorizam a estabilidade nas situações da vida e são menos receptivos a opiniões divergentes (HOFSTEDE, 2011). Por outro lado, quando esse valor cultural é reduzido observa-se uma maior tolerância à ambiguidade e propensão a assumir riscos. Os indivíduos tendem a aceitar a incerteza sem muito desconforto e demonstram mais interesse diante de opiniões diferentes das suas (HOFSTEDE, 2011). Sharma contribui para o entendimento desta dimensão declarando que “em culturas de alta prevenção a incerteza, os indivíduos preferem manter a clareza e manter o status quo, em comparação com culturas de baixa prevenção à incerteza, onde os indivíduos são mais propensos a desafiar seu sistema de crenças com novas ideias e comportamentos inovadores” (SHARMA, 2010, tradução nossa).

A quarta dimensão refere-se à masculinidade – feminilidade. O nome atribuído a este valor está relacionado com o fato desta dimensão ser a única em que homens e mulheres entre os participantes do estudo conduzido por Hofstede pontuaram de forma consistentemente diferente (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010, p. 139). Apesar disso, o autor ressalta que o valor representa um atributo cultural e que seus pólos podem se manifestar em qualquer indivíduo independente de seu gênero (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010, p. 137). De forma geral, tal dimensão opõe o comportamento assertivo contra o comportamento modesto. As sociedades masculinas são competitivas e valorizam a realização e o sucesso, já as sociedades femininas são modestas e valorizam o cuidado com os outros e a qualidade de vida.

O valor cultural de orientação a longo e curto prazo refere-se a “a promoção de virtudes orientadas para recompensas futuras” e “o fomento de virtudes relacionadas ao passado e ao presente” respectivamente (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010). A orientação ao longo prazo envolve uma inclinação a persistência e parcimônia com foco para o futuro enquanto sociedades orientadas ao curto prazo priorizam a gratificação imediata, em vez de esperar por recompensas futuras (HOFSTEDE, 2011). Sharma (2010) exemplifica tal dimensão contextualizando-a na perspectiva de um consumidor. O autor informa que os consumidores com orientação de longo prazo “tendem a preferir marcas nacionais e globais conhecidas porque podem estar interessados em formar um relacionamento de longo prazo com essas marcas”, por outro lado,

os consumidores orientados para o curto prazo “preferem às marcas próprias porque podem procurar o benefício imediato e a curto prazo de preços mais baixos”.

Por fim, a sexta dimensão é a indulgência – restrição. Ela consiste no valor cultural mais recente do modelo de dimensões culturais hofstediano (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010, p. 281, tradução nossa) e, segundo os autores, é uma dimensão que ainda necessita ser investigada de forma mais profunda. Tal dimensão é definida da seguinte forma:

“A indulgência significa uma tendência a permitir a gratificação relativamente livre dos desejos humanos básicos e naturais relacionados com o gozo da vida e a diversão. Seu polo oposto, a contenção, reflete a convicção de que tal gratificação precisa ser coibida e regulada por normas sociais estritas.” (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010, p. 281, tradução nossa)

Hofstede, Hofstede, e Minkov (2010) argumentam que 3 aspectos são importantes para a predição desse valor cultural: a percepção felicidade, controle da vida e importância do lazer. Sociedades orientadas à indulgência carregam a inclinação de possibilidade de vivência sem restrições sociais que restringem a liberdade de escolha. Elas também cultivam a importância da amizade e do lazer como valor pessoal. No pólo oposto, isto é, sociedade orientadas a restrição, reside “uma percepção de que as ações de alguém são restringidas por várias normas e proibições sociais e um sentimento de que o prazer de atividades de lazer, gastos e outros tipos semelhantes de indulgência estão um pouco errados” (HOFSTEDE, HOFSTEDE, E MINKOV, 2010, p. 281, tradução nossa).

Embora tenha sido elaborado para determinar diferenças culturais entre países, é evidente que as dimensões culturais hofstedianas possuem um desdobramento no âmbito individual (afinal as sociedades são formadas por indivíduos). Tal desdobramento, entretanto, não é direto. Conforme argumentado pelo próprio autor, “os padrões de correlação no nível de país [*observados em seu estudo*] podem ser notavelmente diferentes do que foi encontrado no nível individual e precisam de uma interpretação totalmente diferente.” (HOFSTEDE, 2011, tradução e grifo próprio). Sharma (2010), por sua vez, confirma isso empiricamente.

Em outras palavras, as pontuações definidas no modelo de Hofstede indicam uma característica cultural de uma nação, mas não indicam necessariamente a inclinação de cada indivíduo da referida sociedade. Os valores culturais nacionais podem não representar totalmente a diversidade nas orientações culturais dos cidadãos de um país, uma vez que esses podem não

possuir o mesmo nível de suas características culturais nacionais (SHARMA, 2010). Spencer-Oatey ratifica esse entendimento ao afirmar que:

“(...) as regularidades culturais não se manifestam em todos os membros de um determinado grupo cultural ou no mesmo grau de força em todos os membros; alguns membros podem exibir certas regularidades, mas não outras regularidades, e para qualquer membro, algumas regularidades podem ser exibidas de forma firme e mais extensa do que outras.” (SPENCER-OATEY, 2008, p. 4)

Conforme Hofstede observa “um dos pontos fracos de muitas pesquisas transculturais é não reconhecer a diferença entre a análise no nível social e no nível individual” (HOFSTEDÉ, 2011, tradução e própria) o que leva a estereotipificações inadequadas e que não refletem a realidade. De fato, nem as pontuações culturais nacionais, nem o instrumento de coleta de dados utilizado na pesquisa de Hofstede são adequados para estudos que envolvam uma análise de valores culturais em nível individual (SHARMA, 2010). Não obstante, reconhecendo o potencial do paradigma de dimensões e do modelo cultural de Hofstede para análise de diferenças culturais além das possibilidades de sua aplicação em distintos domínios do conhecimento, diversos pesquisadores tem investigado sobre métodos para coleta e análise de valores culturais individuais baseado no paradigma das dimensões e no modelo proposto por Hofstede (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; SHARMA, 2010; YOO, DONTU e LENARTOWICZ, 2011; HEYDARI *et al.*, 2021; GELERSTEIN *et al.*, 2018).

### **2.1.5. Cultura, valores e sua relação com o domínio da educação**

De forma geral, na literatura, a cultura é percebida como um fator que se relaciona com diferentes aspectos associados ao processo de ensino e aprendizagem.

Bates (2019), por exemplo, menciona que a escolha do conteúdo além das habilidades e atitudes que são promovidas pelos professores são profundamente conectadas às suas orientações culturais. Henderson (1996) e Savard, Bourdeau e Paquette (2020), seguindo a mesma compreensão, conectam o componente cultural ao planejamento e às atividades pedagógicas. Bates (2019) também declara que a relação entre professores e alunos em um ambiente de aprendizagem é outro aspecto norteador por esse fator. De fato, essa é uma relação igualmente percebida por diferentes estudiosos (HOFSTEDÉ, 1986; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; SWIERCZEK e BECHTER, 2010).

Qi (2010), por sua vez, explica que as orientações culturais influenciam tanto no modo de aprendizagem tradicional quanto naquele intermediado por tecnologias educacionais. Especificamente, a pesquisadora examina a influência da cultura no contexto da elaboração e do uso dos objetos de aprendizagem. Em seu estudo, ela identifica fatores culturais relevantes para serem considerados no desenho e desenvolvimento desse tipo de recurso educacional e ressalta a importância desse fator na eficácia pedagógica e reusabilidade do item.

Especificamente, Qi (2010) organiza tais fatores em 4 dimensões que se referem a aspectos que devem ser considerados na elaboração de um objeto de aprendizagem. A primeira dimensão, é denominada dimensão de conhecimento e identifica aspectos culturais relacionados ao conteúdo que será aprendido através do uso dos recursos educacionais e ao contexto de conhecimento do aprendiz (por exemplo, conhecimento prévio que varia em grupos culturais distintos). A segunda dimensão é a pedagogia e inclui os fatores culturalmente sensíveis que podem ser encontrados nos métodos de ensino e atividades de aprendizagem embutidos nos objetos de aprendizagem. A dimensão de acesso é a terceira e está relacionada com a variabilidade cultural na forma de expressão do conteúdo do recurso educacional (por exemplo, mídias que o objeto de aprendizagem possui e interface gráfica). Por fim, a dimensão tecnológica diz respeito às tecnologias utilizadas na elaboração do objeto de aprendizagem e as habilidades tecnológicas esperadas do aprendiz que podem variar de acordo com seu contexto cultural.

Melis (2010), Edmundson (2011) e Muñoz-Arteaga, Quiroz e Condori (2020), da mesma forma, apontam para a importância de se considerar o fator cultural na elaboração e na disponibilização de recursos educacionais.

Pesquisas também indicam que a cultura de um indivíduo orienta o seu comportamento no uso de sistemas de aprendizagem eletrônica e influenciam na sua percepção em relação a esses sistemas (MOHAMMED e MOHAN , 2015; TARHINI, 2016; APARICIO, BACAO e OLIVEIRA, 2016).

Por outro lado, estudiosos exploram, em particular, a significância dos valores culturais no processo de aprendizagem.

Conforme mencionado anteriormente (ver Seção 2.1.3), os valores culturais consistem em um atributo subjetivo do ser humano que se reflete em padrões comportamentais manifestados em

determinadas circunstâncias e interações com outras pessoas e o ambiente. De acordo com a explicação de Hofstede, Hofstede e Minkov (2010), isso ocorre pois eles configuram-se em inclinações ou preferências sobre certos estados de coisas em relação a outros que levam à formação desses padrões. Deste modo, torna-se evidente que tais valores ou, em outras palavras, tipos de preferência, direcionam o comportamento de um indivíduo (SPENCER-OATEY, 2008).

Tais preferências, por sua vez, manifestam-se em diferentes contextos, inclusive no da aprendizagem (HOFSTEDE, 1986; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; QI, 2010; SWIERCZEK e BECHTER, 2010; BROM, *et al.*, 2017; SAVARD, BOURDEAU e PAQUETTE, 2020; CHEN e WANG, 2021). As preferências culturais de aprendizagem (aquelas originadas nos valores culturais) influenciam na forma que um estudante espera receber um conteúdo ou se manifesta em um cenário pedagógico (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; AKTAŞ, 2012). Young (2014), corroborando com essa ideia, declara que a cultura é um elemento fundamental para determinar as preferências de aprendizagem, estilos, abordagens e experiências dos estudantes. De fato, alguns autores argumentam, de um modo mais específico, que tais preferências estão relacionadas com habilidades cognitivas desenvolvidas e enraizadas pelo indivíduo a partir dos padrões dos grupos sociais em que ele cresceu (HOFSTEDE, 1986; DASEN e MISHRA, 2013; GELERSTEIN *et al.*, 2018).

O impacto dos valores culturais no processo de aprendizagem está relacionado justamente com o fato desse construto implicar em preferências individuais por determinados tipos de estratégias pedagógicas, formas de relacionamento com outros (por exemplo, relação entre professores e alunos ou alunos e alunos) e com o contexto educacional de forma geral (por exemplo, modo que o estudante utiliza um recurso educacional, modo que ele lida com uma tarefa ou o modo que utiliza seu tempo para a aprendizagem). Conforme estudos indicam, quando há um alinhamento entre os métodos pedagógicos e essas preferências, o estudante tende a obter um aproveitamento efetivo em seu aprendizado (RASSAEI, 2019; YELDHAM e GAO, 2021; LAWTER e GARNJOST, 2021), por outro lado, quando há uma divergência entre esses elementos, surgem conflitos no processo de aprendizagem (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010). Pesquisadores argumentam que tais conflitos estão relacionados principalmente com a insatisfação do estudante (BENTLEY, TINNEY e CHIA, 2004; QI, 2010), um elemento que influencia no seu desempenho acadêmico (CIDRAL *et al.*, 2018).

Swierczek e Bechter (2010), em especial, sintetizam diferentes aspectos relacionados à aprendizagem intermediada por computadores que são influenciados pelos valores culturais. Os pesquisadores observam, por exemplo, que estudantes que possuem inclinação ao coletivismo (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010) “precisam de abordagens com trabalho em grupo, colaboração e orientação social” (SWIERCZEK e BECHTER, 2010). Estudantes de culturas afetivas e difusas (TROMPENAARS e HAMPDEN-TURNER, 1997) também preferem abordagens mais colaborativas. Já os de cultura individualista (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010) buscam maior liberdade e criatividade nas ações pedagógicas. A alta distância de poder (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010) leva a necessidade de maior envolvimento do instrutor no processo de aprendizagem do aluno.

Quanto a forma de abordar um conteúdo, é importante que a introdução e as instruções sejam específicas e detalhadas para aprendizes com alto nível de prevenção a incerteza (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010). Já aqueles que carregam valores culturais opostos (isto é, baixa prevenção a incerteza) preferem menos orientações e explicações.

Além disso, Swierczek e Bechter (2010), identificam diferentes características de predileções de estudantes associadas às dimensões culturais de alto e baixo contexto definidas por Hall (1976). Brazill (2019) também oferece contribuições nesse sentido. O Quadro 2 apresenta tais características e as dimensões culturais relacionadas a elas.

Em termos de realização de atividades coletivas, Popova *et al.* (2012) também notam que os valores culturais desempenham um papel de influência. Através de um estudo de caso conduzido com alunos do ensino superior, os autores perceberam que “membros de grupos culturalmente diversos podem ter expectativas completamente diferentes em relação à aprendizagem em grupos e aos motivos comportamentais dos outros, o que pode resultar em mal-entendidos e conflitos” (POPOVA *et al.*, 2012).

Especificamente, Popova *et al.* (2012) exploram as diferenças que emergem em atividades baseadas em grupos com participantes heterogêneos em termos da dimensão cultural individualismo e coletivismo. O estudo revela que estudantes que carregam valores culturais relacionados ao individualismo acreditam ser mais desafiador ter que lidar com problemas como habilidades insuficientes de língua e comunicação do que aqueles que carregam valores associados ao coletivismo. Por outro lado, em termos de realização das atividades, os estudantes de culturas

coletivistas tendem a perceber a diversidade cultural entre os membros do grupo como mais problemática do que estudantes de países individualistas. Especificamente, Popova *et al.* (2012) argumentam que os alunos de culturas individualistas consideram ter menor importância as diferentes formas de interação e de lidar com problemas no trabalho em grupo.

Sánchez-Franco, Martínez-López e Martín-Velicia (2009), por sua vez, exploram a influência dos valores culturais na aceitação de sistemas web de aprendizagem. Os autores verificaram que o uso de tais sistemas é baseado na percepção de utilidade quando os indivíduos carregam valores culturais que tendem para o individualismo e a baixa prevenção de incerteza. Adicionalmente, a alta prevenção de incerteza é um indicativo de que um indivíduo pode não estar disposto a aceitar uma interface que ele considera difícil e irritante.

Hofstede, baseado no seu estudo de dimensões culturais, identifica potenciais impactos dos valores culturais no contexto de ensino e aprendizagem. O autor observa, por exemplo, que estudantes inclinados ao individualismo são orientados aos resultados e argumentativos quando a circunstância de aprendizagem produz discussões conflitantes (HOFSTEDÉ, 1986; SWIERCZEK e BECHTER, 2010). Os que são orientados ao coletivismo, por sua vez, priorizam a harmonia e o consenso nas discussões e se acomodam melhor em atividades coletivas formadas por grupos pequenos.

No Quadro 3, resumem-se algumas das relações apresentadas na literatura entre os valores definidos no modelo de dimensões culturais de Hofstede e o contexto educacional. O quadro lista aspectos relacionados às preferências de estudantes em situação de aprendizagem que estão divididos em duas colunas. Na primeira, apresentam-se tais características quando o estudante possui uma pontuação elevada na dimensão, na segunda quando ele possui uma reduzida. Particularmente nos casos da dimensão individualismo e coletivismo e masculinidade e feminilidade, Valores numéricos baixos indicam que o indivíduo carrega os valores culturais

Quadro 2. Relação entre dimensões culturais de alto e baixo contexto e as características de predileções de aprendizagem dos estudantes.

<b>Dimensão cultural</b>	<b>Característica</b>					
	<i>Preferências relacionadas ao uso de ferramenta</i>	<i>Preferências relacionadas a realização de atividades discursivas</i>	<i>Preferências relacionadas a realização de atividades coletivas</i>	<i>Preferências relacionadas a forma de adquirir o conhecimento</i>	<i>Preferências relacionadas a tipos de atividades</i>	<i>Preferências relacionadas a forma de relacionamento com pessoas de nível hierárquico superior</i>  <i>Outros tipos de preferências</i>
<b>Alto contexto</b>	Os estudantes tendem a ser menos responsivos e mais reativos na aprendizagem eletrônica.	Os estudantes priorizam a leitura do material, concentram-se em dados ou fatos e tendem a ser mais modestos e reflexivos nas respostas.	Os estudantes valorizam o grupo, o conhecimento compartilhado e o consenso.	Os estudantes preferem seguir um modelo ou teoria por dedução.	Os estudantes tendem a preferir as tarefas que incluem conteúdo de áudio ou visual. Atividades conduzidas por meio de uma plataforma de mídia social são bem recebidas.	O tutor é percebido como um líder ou árbitro no curso.  ---
<b>Baixo contexto</b>	Os estudantes caracterizam-se pela extroversão. Eles são mais ativos e respondem sem muita reflexão.	Os estudantes tendem a exagerar para obter efeito e têm uma forte crença na superioridade de suas ideias.	(i) Em atividades coletivas, os alunos tomam a iniciativa de postar rapidamente suas atividades sem muito interesse nas respostas de outros alunos.  (ii) Os estudantes querem ser avaliados e são críticos de outros participantes.	Os estudantes preferem situações ou casos para tirar lições.	Os estudantes tornam-se mais engajados em fóruns de discussão ou questões dissertativas.	O tutor é considerado um facilitador que estimula a participação dos aprendizes.  Os estudantes normalmente compartilham suas perspectivas com todos os membros do curso, mas incentivam o confronto ou conflito.

Fonte: Baseado em Swierczek e Bechter (2010) e Brazill (2019)

coletivismo e feminilidade respectivamente, enquanto os valores numéricos elevados indicam individualismo e masculinidade (Ver Seção 2.1.4.1).

Uma síntese dos resultados de diferentes pesquisas é apresentada no Quadro 3. Por meio dela, observa-se que as características comportamentais associadas a valores culturais identificadas por Hofstede e colaboradores (HOFSTEDE, 2001; HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010) se refletem no contexto acadêmico.

Quadro 3. Relação entre dimensões culturais do modelo de dimensões culturais de Hofstede com características de predileções de aprendizagem dos estudantes.

Dimensão cultural	Característica	
	<i>Pontuação alta na dimensão</i>	<i>Pontuação baixa na dimensão</i>
Distância de Poder	O estudante tende a esperar que lhe mostre o caminho para uma solução relacionada à atividade de aprendizagem. Na sua percepção, a qualidade da aprendizagem está relacionada com a excelência de desempenho do educador.	O estudante tende a se autogerir na busca de uma solução relacionada à atividade de aprendizagem. Ele também tende a considerar que a aprendizagem é resultado da qualidade de interações com os demais (por exemplo, interações com colegas de classe)
Individualismo e Coletivismo	Um valor alto nesta dimensão indica uma tendência para o individualismo. Os alunos geralmente preferem formas de aprendizado onde a interação com os outros é minimizada e o sucesso é baseado no próprio desempenho.	Um valor reduzido nesta dimensão indica uma tendência para o coletivismo. Os alunos tendem a preferir trabalhar em grupos e são mais capazes de utilizar o conhecimento dos outros membros. Dentro dos grupos, as decisões são muitas vezes tomadas por consenso.
Prevenção a incerteza	Os estudantes ficam mais à vontade com situações de aprendizagem guiadas e estruturadas. Preferem apoiar sua aprendizagem em respostas concretas e corretas. Necessitam de maior tempo para aprender. Eles esperam atividades, horários e planos de aprendizado claramente definidos.	Os estudantes ficam à vontade com uma estrutura de aprendizado flexível. Sentem-se estimulados com abordagens inovadoras de aprendizado com objetivos vagos e tarefas de aprendizado menos detalhadas. São independentes, espontâneos e abertos a novidades.
Masculinidade e Feminilidade	Uma pontuação elevada indica uma inclinação ao polo da masculinidade nesta dimensão. O estudante é orientado por aquilo que ele pode alcançar. Foca na recompensa pelo sucesso. Possui maior inclinação para atividades que ressaltam a competitividade. Tende a priorizar a facilidade de aprendizagem na aprendizagem eletrônica.	Uma pontuação reduzida nesta dimensão indica uma tendência para o polo da feminilidade. O estudante é orientado por afiliação, isto é, tende a apoiar suas decisões a partir de uma perspectiva coletiva do grupo em que está inserido. Tende a priorizar a usabilidade na aprendizagem eletrônica.

Fonte: Baseado em Hofstede (1986), Swierczek e Bechter (2010), *Gelertein et al.* (2018), Rojo *et al.* (2020), Lawter e Garnjost (2021)

No que diz respeito à distância de poder, Hofstede (1986) argumenta que a relação entre estudantes e professores é percebida como uma estrutura hierarquizada, de baixo para cima, para indivíduos que apresentam alto grau nesta dimensão. Devido a isso, há uma tendência de preferência por um processo de aprendizagem centrado no professor (por exemplo, os estudantes esperam que os educadores delineiem o caminho a ser seguido no processo de aprendizagem). Um estudante que possui valores culturais associados a alta distância de poder tende a depositar ênfase no papel desempenhado pelo educador, isso está relacionado com sua maior facilidade em aceitar as diferenças sociais e criar expectativas inerentes de que o indivíduo do topo da hierarquia conduzirá o processo (ROJO *et al.*, 2020).

Por outro lado, quando há um reduzido grau na dimensão, a relação entre estudantes e professores é aplanada e há uma tendência de priorização de atividades pedagógicas centradas no estudante (HOFSTEDE, 1986; SWIERCZEK e BECHTER, 2010). A percepção de desigualdade hierárquica reduzida que um indivíduo tende a possuir em uma sociedade permeada pela baixa distância de poder se manifesta em um certo conforto e inclinação à autogestão do seu processo de aprendizagem (Quadro 3).

Na dimensão individualismo e coletivismo, em que há uma menor ou maior ênfase nos laços sociais respectivamente, notam-se preferências por realização de atividades de forma individual ou em grupo. Qi (2010) sugere que tal valor pode influenciar também na atitude para realização de testes acadêmicos. No seu estudo de caso, a pesquisadora observou que indivíduos que carregam o valor cultural do coletivismo tendem a apresentar mais atitude positiva para realizá-lo em comparação àqueles que são orientados ao individualismo. A autora explica a relação entre esses fatores no fato da sociedade coletivista analisada (sociedade chinesa) haver uma tendência à supervalorização do sucesso acadêmico o que envolve a frequente realização de exames e por isso os estudantes “desenvolveram uma alta sensibilidade aos requisitos da tarefa” (QI, 2010, p. 60).

A inclinação a evitar riscos, característica recorrente em indivíduos com alta prevenção de incerteza (HOFSTEDE, 2001; HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010), indica que um estudante tem o potencial de preferir situações de aprendizagem guiadas e estruturadas. Swierczek e Bechter (2010) declaram que é importante que a introdução e as instruções de atividades pedagógicas sejam específicas e detalhadas para indivíduos que carregam alta prevenção de

incerteza. Por outro lado, no contexto de baixa prevenção a incerteza, há preferência por menos orientação e explicação (SWIERCZEK e BECHTER, 2010; LAWTER e GARNJOST, 2021).

Por fim, levando em conta que a dimensão masculinidade e feminilidade “é sobre uma ênfase no ego versus um ênfase no relacionamento com os outros” (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010, p. 146, tradução nossa), Swierczek e Bechter (2010) esclarecem que indivíduos inclinados a dimensão da masculinidade tendem a ser competitivos e orientados a recompensa enquanto aqueles que são inclinados a feminilidade pautam seus objetivos a partir de uma harmonização com os demais que estão participando com eles do processo pedagógico. Os autores também observam que, para o valor cultural da feminilidade, o aspecto da usabilidade destaca-se quando o estudante participa de atividades baseadas na aprendizagem eletrônica. Esse aspecto “é a medida da qualidade da experiência do usuário ao interagir com um curso ou atividade de e-learning” (SWIERCZEK e BECHTER, 2010, tradução nossa). Já estudantes orientados a masculinidade enfatizam a facilidade da aprendizagem que o curso ou a atividade baseada na aprendizagem eletrônica proporcionam.

A partir do exposto, observa-se que a cultura, e especialmente os valores culturais, desempenha um papel importante na relação entre um indivíduo e seu processo de aprendizagem. Tal relação tem incentivado pesquisadores a explorar a ideia de dimensões culturais contextualizadas especificamente no domínio da educação (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; VASSALLO, 2014; SAVARD, BOURDEAU e PAQUETTE, 2020). De forma geral, os estudos são inspirados nos modelos de valores culturais existentes e apresentam grupos de valores que se aplicam ao contexto de ensino e aprendizagem e como eles se manifestam nessas circunstâncias.

#### **2.1.6. As dimensões culturais da aprendizagem**

Conforme o paradigma das dimensões se estabeleceu como uma forma de direcionar a interpretação das culturas e representar suas diferenças, pesquisadores têm empregado esforços em explorar essa ideia aplicando-a no contexto da educação. Em geral, estudos têm disponibilizado modelos que se concentram na influência dos valores culturais no processo de ensino e aprendizagem e oferecem meios para identificá-los e caracterizá-los.

Em Vassallo (2014), por exemplo, o autor propõe a Estrutura Bilateral para Ensino e Aprendizagem Multicultural, do inglês, *The Bilateral Framework for Multicultural Teaching and Learning (BFMTL)*. Tal estrutura contém interpretações sobre as dimensões de modelos de valores culturais existentes aplicadas no contexto de ensino em sala de aula. A Figura 5 apresenta um exemplo de como tais dimensões são definidas na estrutura.

Figura 5. Exemplo da dimensão da BFMTL referente a prevenção de incerteza do modelo cultural de Hofstede (2001)

<b>Manifestação relacionadas a prevenção a incerteza em sala de aula</b>	
ALTA PREVENÇÃO A INCERTEZA	BAIXA PREVENÇÃO A INCERTEZA
Estudantes preferem situações de aprendizagem estruturadas	Estudantes preferem situações de aprendizagem não estruturadas
Estudantes preferem questões com “sim” ou “não”	Estudantes preferem questões abertas
A aprendizagem deve ser construída com base em experiências passadas.	A aprendizagem pode ser construída com base em novas rotas e caminhos.
A ênfase está na precisão da resposta.	A ênfase está na criatividade da resposta.

Fonte: Baseado em Vassallo (2014)

Conforme se observa na Figura 5, a dimensão prevenção à incerteza de Hofstede (2001), na BFMTL, tem sua aplicação contextualizada no domínio educacional. Vassallo (2014) relaciona, por exemplo, a inclinação a uma maior ou menor tolerância a situações ambíguas com preferências acadêmicas a situações de aprendizagem estruturadas ou não estruturadas. Ele também observa que estudantes com maior grau nesta dimensão preferem atividades de aprendizagem com respostas diretas e bem estabelecidas, enquanto os que possuem menor grau acomodam-se com atividades mais abertas.

Especificamente, a BFMTL fundamenta-se nas dimensões culturais de distância de poder, prevenção de incerteza, individualismo – coletivismo, feminilidade – masculinidade, orientação temporal e orientações históricas, políticas e sociais definidas por diferentes autores (HALL, 1976;

HOFSTEDE, 1984; LEVINE, 1997; TROMPENAARS e HAMPDEN-TURNER, 1997; LEWIS, 2006). Adicionalmente, tal estrutura conta com dois instrumentos de coleta na forma de questionários, projetados para identificar as orientações culturais de professores e alunos, respectivamente. Esses instrumentos têm o propósito de prover um meio de identificação de diferenças culturais em relação às dimensões da BFMLT.

Por outro lado, Savard, Bourdeau e Paquette (2020) definem variáveis culturais em seu estudo. Tais variáveis são baseadas em diferentes pesquisas, inclusive naquelas que provêm modelos de valores culturais organizados na forma de dimensões (HOFSTEDE, 2001; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010). A Figura 6 apresenta uma visão geral da estrutura proposta pelos pesquisadores.

A estrutura de variáveis introduzida por Savard, Bourdeau e Paquette (2020) está intrinsecamente associada com o conceito de cultura que elaboraram. Tais autores compreendem a cultura como um conjunto de esquemas que influenciam o modo de pensar e de se comportar de membros de um grupo social. Esses esquemas, por sua vez, são representações mentais abstratas que ajudam a resolver problemas e orientar ações e podem ser classificados em esquemas de interpretação e esquemas de manifestação. O primeiro consiste em representações daquilo que não é diretamente observável e que serve para interpretação e avaliação da realidade. Tal esquema inclui os valores básicos de um grupo social. Já o segundo corresponde a representações do que se pode observar e correspondem aos seus artefatos e comportamentos característicos. A partir desses esquemas, os autores propõem variáveis culturais que se manifestam em cenários pedagógicos, categorizando-as em três classes: valores, práticas e interações humanas. Tais variáveis tem objetivo de informar as diferenças e o potencial impacto da cultura no planejamento pedagógico, e foram identificadas para o desenvolvimento de uma ontologia que apoia na incorporação da cultura na ferramenta desenvolvida pelos autores, voltada ao aconselhamento de especialistas sobre como adaptar um cenário pedagógico a uma cultura diferente da sua. Os valores, especificamente, se referem ao conceito de valores culturais em conformidade com a teoria de outros autores e são inspirados nas dimensões distância de poder, prevenção à incerteza, tolerância à incerteza, individualismo — coletivismo e de percepções temporais de outros autores (HALL, 1976; HOFSTEDE, 1986; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010). Por exemplo, a variável “relação com autoridade” refere-se à percepção dos envolvidos em um cenário pedagógico sobre

como se como eles tendem a compreender a relação com as autoridades nesse contexto, precisamente, se é um relacionamento mais hierárquico ou igualitário.

Figura 6. Estrutura das variáveis culturais de Savard, Bourdeau e Paquette

<i>Esquemas de interpretações</i>		
VALORES		
Hierárquico	←Relação com autoridade →	Igualitário
Alta	←Tolerância a incerteza→	Baixa
Individualismo	←Individualismo/coletivismo→	Coletivismo
Rígido	←Forma de lidar com o tempo →	Flexível
<i>Esquemas de manifestações</i>		
PRÁTICAS COMUNS		
Conhecimento	←Objetivos de aprendizagem →	Competências
Fixo e detalhado	←Plano de aula→	Ausente
Grande grupo	←Configuração das atividades de aprendizagem→	Individual
Acadêmica	←Situações de aprendizagem→	Autêntica
Unilateral	←Comunicação pedagógica →	Múltiplos caminhos
Ausente	←Cooperação/Colaboração →	Onipresente
Ausente	←Feedback detalhado→	Continua
Único (prova)	←Método de avaliação somativa→	Várias
Normativo	←Interpretação de Resultados →	Baseada em critérios
INTERAÇÕES HUMANAS		
Transmitir conhecimento	← Papel do professor →	Guiar o aprendiz, atuar como um mentor
Passivo	← Papel do estudante →	Participação constante e ativa
Responsabilidade do professor	←Alcance dos objetivos de aprendizagem→ (responsabilidade compartilhada)	Responsabilidade do estudante
Professor define o recurso	←Disponibilidade de recursos educacionais → (professor propõe, alunos escolhem)	Estudante participa sugerindo recursos

Fonte: Baseado em Savard, Bourdeau e Paquette (2020)

Assim como em Vassallo (2014), o modelo proposto por Savard, Bourdeau e Paquette (2020) tem como um dos seus principais objetivos revelar como a cultura exerce influência em circunstâncias de ensino e aprendizagem. Os modelos distinguem-se, entretanto, nas suas finalidades primárias. Enquanto Vassallo (2014) apresenta a BFMTL para a identificação de diferenças culturais em sala de aula (e por isso conta com um questionário possibilitando a realização de tal tarefa), a estrutura de variáveis culturais de Savard, Bourdeau e Paquette (2020) fornece a base para elaboração de uma ontologia assim como para construção de uma base de conhecimento de diversidade cultural. Deste modo, apesar de elucidar diferenças culturais relacionadas ao ensino e aprendizagem, o estudo de Savard, Bourdeau e Paquette (2020) não fornece meios para identificar orientações culturais de estudantes. O seu objetivo principal é fornecer meios para a representação do conhecimento relacionado à cultura provendo uma forma de sua incorporação em um sistema acadêmico.

Diante dos estudos já mencionados, a expressão “dimensões culturais da aprendizagem”, que é o título desta seção, se refere a valores culturais que são manifestos e, portanto, são observáveis, em situações de ensino e aprendizagem. Apesar da ideia ter sido abordada por alguns autores, conforme apresentado anteriormente, é com Parrish e Lider-Vanberschot (2010) que tal expressão é utilizada com essas palavras.

A pesquisa de Parrish e Lider-Vanberschot (2010), em especial, provê um modelo, denominado de Estrutura das Dimensões Culturais da Aprendizagem, do inglês, *Cultural Dimensions of Learning Framework (CDLF)*, que é composto por valores culturais mapeados e descritos a partir de um arcabouço teórico estabelecido na literatura (HALL, 1983; LEVINE, 1997; NISBETT, 2003; HOFSTEDE e HOFSTEDE, 2005; LEWIS, 2006). Diferentemente de Vassallo (2014) que apenas realiza uma interpretação aplicada no contexto educacional de valores culturais determinados por outros autores, Parrish e Lider-Vanberschot (2010) definem dimensões a partir de pesquisas existentes.

Em termos de desenho e a organização, a CDLF está fundamentada no paradigma das dimensões introduzido por Hofstede (2001). Nota-se, por exemplo, que assim como o modelo hofstediano, a CDLF conta com um conjunto de valores definidos na forma de pares com polos opostos que são caracterizados por algumas manifestações comportamentais de seus portadores. Além disso, os aspectos da programação coletiva da mente relativa ao âmbito educacional

mapeados por esses autores podem ser inferidos a partir de medidas quantitativas. Tais medidas, por sua vez, são úteis para entender o espectro de diferenças culturais que afetam o ensino e a aprendizagem (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010).

Por outro lado, além do escopo especificamente focado no domínio educacional, a CDLF também se distingue do modelo de Hofstede em alguns aspectos. O primeiro refere-se ao nível de análise social que os pesquisadores propõem através de seus modelos. Enquanto Hofstede (2001) provê um modelo para comparação entre culturas nacionais, o foco do estudo de Parrish e Lider-Vanberschot (2010) é a análise em nível individual. Os autores declaram que “Os alunos podem se auto-analisar” e que a CDLF permite “determinar o grau em que os alunos sentem que estão representados em cada dimensão” (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010, tradução nossa). Em segundo lugar, há diferenças sobre o tipo de medida que os pesquisadores encorajam que sejam utilizados para análise das diferenças culturais. Enquanto no estudo de Hofstede destaca-se o uso das pontuações nacionais referentes a cada valor cultural, em Parrish e Lider-Vanberschot (2010), enfatiza-se o uso da pontuação oriunda da aplicação do questionário elaborado pelos autores para coleta e análise de inclinações culturais de indivíduos.

Devido a contribuição significativa que a pesquisa de Parrish e Lider-Vanberschot (2010) fornecem a este estudo, na próxima seção, a CDLF será explicada com maior detalhamento.

#### 2.1.6.1. A estrutura das dimensões culturais da aprendizagem de Parrish e Lider-Vanberschot

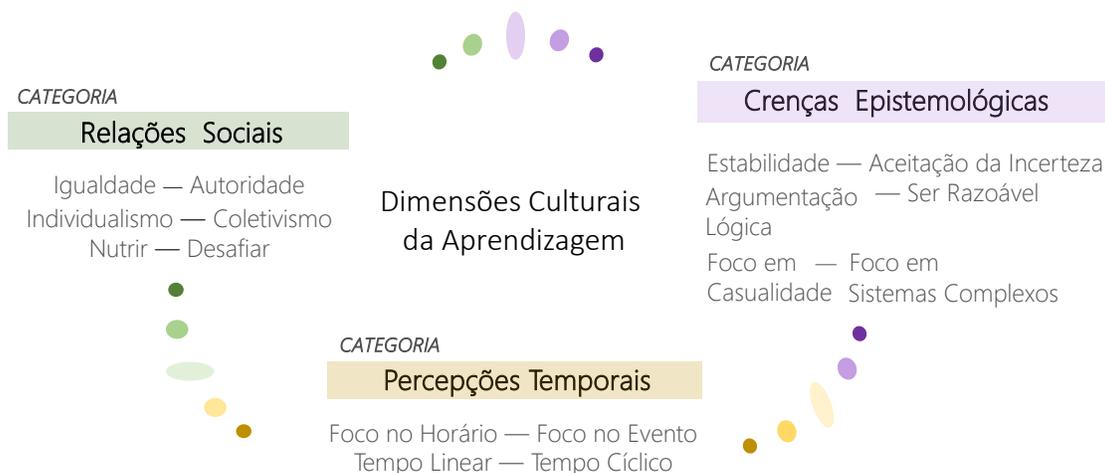
De forma panorâmica, o modelo proposto por Parrish e Lider-Vanberschot (2010) conta com oito dimensões culturais categorizadas em três classes. A Figura 7 resume as categorias e as dimensões culturais da CDLF.

Conforme se observa na Figura 7, as categorias da CDLF são denominadas: relações sociais, crenças epistemológicas e percepções temporais. A primeira está relacionada com as preferências do estudante em termos de relações sociais para desenvolver sua aprendizagem. Ela inclui três dimensões.

A igualdade – autoridade é inspirada no valor cultural de distância de poder do modelo hofstediano (HOFSTEDE, 2001) . Ela consiste em um valor cultural que está associado com a forma que se estabelece a relação entre professores (autoridade) e alunos durante as atividades de

ensino e aprendizagem e as expectativas nessa relação, por exemplo, se o estudante tende a atribuir maior ênfase ao papel do professor ou se ele é mais independente em lidar com seu processo de aprendizagem.

Figura 7. Categorias e dimensões da estrutura das dimensões culturais da aprendizagem



Fonte: Baseado em Parrish e Lider-Vanberschot (2010).

O individualismo – coletivismo, de forma análoga ao valor definido por Hofstede (2001), porém contextualizada no âmbito educacional, está relacionada com suas relações interpessoais. Especificamente, ela indica a ênfase que o estudante atribui a si ou ao grupo. Por exemplo, estudantes orientados ao individualismo tendem a priorizar os ganhos individuais nas atividades que desempenham; os coletivistas são mais focados no ganho coletivo.

O valor nutrir – desafiar está relacionado com a preferência dos estudantes a objetivos de cooperação e segurança de um lado ou reconhecimento e avanço no outro (VAUGHN, 2019, p. 199). Além disso, esse valor indica qual a potencial inclinação do estudante para o alcance de melhores resultados de aprendizagem, se são ações de apoio ou desafiadoras (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010).

A categoria crenças epistemológicas é a segunda na CDLF. Ela inclui três dimensões. De forma geral, as crenças epistemológicas referem-se a orientações relacionadas a como o indivíduo se dispõe a adquirir um conhecimento (HOFER e PINTRICH, 1997). Os valores culturais listados

nessa categoria influenciam o modo que os estudantes interpretam os materiais e as demandas de aprendizagem (BERDING, ROLF-WITTLAKE e BUSCHENLANGE, 2017).

A primeira dimensão é a busca por estabilidade – aceitação de incerteza. Ela apresenta o valor cultural associado a como o estudante lida com as incertezas para a obtenção de conhecimento. Estudantes orientados a busca por estabilidade tendem a preferir situações estruturadas e evitam lidar com ambiguidades (por exemplo, múltiplos métodos para alcançar um resultado). Eles também tendem a lidar com o conhecimento como algo estabelecido.

Por outro lado, os estudantes que carregam consigo a aceitação de incerteza tendem a lidar com a ambiguidade do conhecimento como uma condição natural. O conhecimento, em particular, é percebido como algo em desenvolvimento e por isso ao invés de concentrarem-se em obter respostas certas para sua aprendizagem, eles tendem a focar no processo e nas opiniões justificadas (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010). Desse modo, esses estudantes tendem a ser mais inclinados a situações flexíveis para estabelecer sua aprendizagem e são mais receptivos a atividades de aprendizagem abertas.

A dimensão que inclui o par argumentação lógica – ser razoável está relacionada com a tendência de o estudante preferir a consistência lógica ou resultados práticos e socialmente aceitáveis no desenvolvimento de argumentos que fundamentam sua aprendizagem (VAUGHN, 2019, p. 199).

Aqueles inclinados ao polo positivo da dimensão (argumentação lógica) enfatizam a compreensão da existência de verdades únicas baseadas no raciocínio lógico. Consequentemente, indivíduos com essa inclinação valorizam o estado de que um conhecimento “está certo” e focam na argumentação lógica para encontrar a verdade. Aqueles inclinados ao polo negativo (ser razoável), em contrapartida, tendem a ser mais flexíveis e têm maior propensão a aceitar que existem múltiplas verdades. Tais indivíduos valorizam a construção de consenso em uma atividade de aprendizagem e focam na obtenção de resultados práticos e socialmente aceitáveis.

A dimensão foco na causalidade – foco em sistemas complexos é a terceira na categoria de crenças epistemológicas. Ela também pode ser nomeada de análise – holismo (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010). O par de valores que tal dimensão inclui estão relacionados com a disposição de um indivíduo estabelecer seu raciocínio causal, isto é, a forma que ele

estabelece cognitivamente a causalidade: a relação entre uma causa e seu efeito (NORENZAYAN e NISBETT, 2000; BENDER, 2020).

Estudantes com foco na causalidade possuem uma mentalidade analítica. De forma geral, eles concentram “a atenção no objeto, categorizando-o por referência a seus atributos e atribuindo causalidade com base em regras sobre ele” (NORENZAYAN e NISBETT, 2000). Tais estudantes tendem a ser mais orientados a objetivos e a acomodar o aprendizado proveniente de explicações baseadas em causa e efeito. Desse modo, eles possuem maior inclinação a focar em conhecimentos estáveis e regras. Já estudantes orientados pelo foco em sistemas complexos possuem uma mentalidade holística “concentrando a atenção no campo em que o objeto está localizado e atribuindo causalidade por referência à relação entre o objeto e o campo” (NORENZAYAN e NISBETT, 2000). Eles tendem a atribuir causalidade a um contexto mais amplo (VAUGHN, 2019, p. 199) e são mais inclinados a considerar as restrições circunstanciais relacionadas ao conhecimento. Deste modo, há uma preferência por um processo de aprendizagem vinculado a explicações de sistemas e situações relacionadas ao conhecimento.

A última categoria da CDLF é denominada de percepções temporais. Ela inclui duas dimensões. Tal categoria contém valores culturais que se referem às orientações de estudantes em agendar e lidar com tarefas ao longo do tempo (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; AVNETA e SELLIER, 2011).

A dimensão foco no horário – foco no evento indica se um indivíduo possui a disposição de guiar-se por uma medida externa de tempo ou se ele prioriza a realização do evento permitindo que este se realize em seu próprio tempo enquanto for útil para a sua aprendizagem (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; AVNETA e SELLIER, 2011). Os estudantes orientados ao foco no horário tendem a se acomodar a atividades com tempo de início e fim bem definidos. A definição de prazos claros é um fator importante nesse contexto, uma vez que os estudantes possuem potencial predisposição de separar o tempo de aprendizagem de suas demais atividades diárias. Aqueles que carregam o valor foco no evento, por sua vez, tendem a flexibilizar o horário. As tarefas são relativas a outras tarefas, e o estudante direcionam-se de uma para outra quando sentem que a primeira tarefa foi concluída. Parrish e Linder-Vanberschot (2010) argumentam que seguir procedimentos e planejamentos tendem a não ser uma prioridade para estudantes que

possuem tais valores. O foco desses alunos costuma residir num processo de melhoria constante enquanto a ação pedagógica for percebida como útil.

A dimensão tempo linear – e tempo cíclico está relacionada com a predisposição de um estudante gerenciar ou adaptar-se ao tempo (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; VAUGHN, 2019, p. 199). Estudantes que carregam uma orientação de tempo linear tendem a perceber o tempo como um caminho e as metas como destinos a serem alcançados. Deste modo, estabelecer objetivos é essencial nesse contexto. Os estudantes tendem a gerenciar o tempo comprometendo-se com as metas definidas, por isso, buscam precisão nas ações e oportunidades de aprendizagem; e valorizam compreender a relevância imediata delas.

Os estudantes orientados ao tempo cíclico, por outro lado, tendem a entender o tempo “como um padrão de ciclos interligados nos quais eles entram e saem ao longo de uma vida” (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010). Tais indivíduos, embora considerem os prazos como úteis, são mais flexíveis se não puderem alcançá-los. A repetição é um elemento valorizado para a aprendizagem assim como os momentos de observação e reflexão para o alcance de objetivos. Os estudantes também podem ser mais pacientes para descobrir a relevância de uma instrução ou ação pedagógica para o desenvolvimento de sua aprendizagem.

Conforme mencionado no início desta seção, além do modelo apresentado na Figura 8, o estudo de Parrish e Linder-Vanberschot (2010) também provê um instrumento para estimar as orientações culturais definidas na CDLF. Ele consiste em um questionário que contém 36 afirmações (Anexo A). Cada uma delas apresenta um par de tendências comportamentais ou estados que refletem as características esperadas para estudantes orientados ao polo da esquerda ou ao polo da direita no modelo de dimensões culturais da aprendizagem.

No questionário, entre cada afirmação há uma escala que varia entre os valores 1 e 10. A lógica de uso desse recurso de coleta de informações é que indivíduos, que compreendem como preferencial um item posicionado à esquerda, devem marcar um dos valores do grupo numérico inicial da faixa. Da mesma forma, aqueles cuja preferência localiza-se à direita, devem marcar valores do grupo numérico final da faixa.

Especificamente, a escala numérica indica a faixa de variabilidade da percepção de um estudante sobre uma determinada dimensão, isto é, o nível de concordância do estudante em relação

a afirmação. Enquanto o valor numérico 1 (um) indica que o indivíduo possui uma forte concordância com a afirmação da esquerda, o valor numérico 10 (dez) indica que o indivíduo possui uma forte inclinação para a afirmação da direita. Conforme os valores numéricos ascendem do lado esquerdo até o centro, significa que o respondente possui menor grau de afinidade com a afirmação da esquerda até os dois números centrais que indicam uma percepção de concordância equilibrada com as duas afirmações. Igualmente, segue-se a lógica para o lado direito, com uma distinção: conforme os valores ascendem do centro para essa extremidade há um indicativo de que o respondente possui uma inclinação cada vez mais forte para a respectiva afirmação.

Com base na característica supracitada do questionário da CDLF, observa-se que tal instrumento foi elaborado para fornecer suporte não apenas a identificação do valor cultural relacionado ao processo de aprendizagem de um indivíduo, mas também para fornecer um meio de inferência sobre o quão forte é essa inclinação (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010). Tal escala é incorporada no instrumento da CDLF com a finalidade de extrair a intensidade do valor cultural presente no indivíduo (HOFSTEDE, 2001, p. 6). Diante disso, torna-se evidente que as características relativas às preferências culturais dos estudantes relacionadas aos pares das dimensões culturais podem ser manifestadas em graus diferentes por eles (HOFSTEDE, 2011).

Diante do exposto, observa-se que a CDLF juntamente com o seu instrumento de coleta de informação apoia os indivíduos a lidar com o multiculturalismo em situações de aprendizagem. Isso se aplica na medida em que (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010):

- (i) Os indivíduos tornam-se consciente das próprias preferências culturais;
- (ii) Auxilia os indivíduos a determinar quais comportamentos representam valores culturais e, portanto, são menos propensos a modificações para acomodar uma situação instrucional; e
- (iii) Auxilia os indivíduos a compreender as diferenças culturais para a tomada de decisões instrucionais apropriadas que apoiarão outros no seu aprendizado autores.

Nota-se que, apesar de se concentrar primordialmente em características manifestadas por estudantes, tal modelo tem utilidade tanto para eles quanto para professores. Os primeiros, conforme mencionado em (i), podem utilizá-lo para “tornar-se consciente das próprias preferências culturais” (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010). Isso pode auxiliá-los a adquirir maior consciência sobre potenciais divergências existentes e prepará-los para lidar com conflitos

proveniente da divergência cultural entre uma estratégia pedagógica e suas orientações (BENTLEY, TINNEY e CHIA, 2004). Já os professores podem utilizá-lo para adaptar ações pedagógicas com o propósito de promover a aprendizagem dos seus alunos.

De fato, o mapeamento de diferenças culturais pode fornecer apoio ao processo de aprendizagem que extrapola o contexto mencionado no parágrafo acima. Particularmente, tal abordagem pode ser aplicada na construção de sistemas educacionais inteligentes consciente das orientações culturais dos estudantes (MASCARENHAS e PAIVA, 2010; GASPARINI *et al.*, 2011; GASPARINI, 2013; GASPARINI *et al.*, 2018; D'ANIELLO e GAETA, 2021), tornando-se assim um tópico valioso tanto para o contexto educacional tradicional quanto no contexto da aprendizagem eletrônica.

## 2.2. SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO

O surgimento da internet proporcionou um meio para a realização de diferentes atividades cotidianas e, conseqüentemente, impulsionou um crescimento vertiginoso da informação digital. Mercadorias, conteúdo de entretenimento e até mesmo recursos para o apoio à aprendizagem passaram a ser disponibilizados por meio de plataformas online.

Apesar dos benefícios oriundos dos avanços tecnológicos, a elevada quantidade e diversidade de opções disponíveis impõe o desafio da sobrecarga de informação sobre aqueles que utilizam os serviços online e dificulta o acesso de indivíduos a itens correspondentes a seus interesses e necessidades.

Em resposta a esse cenário, os SR tornaram-se uma das principais iniciativas científicas para tratar esse problema (RICCI, ROKACH e SHAPIRA, 2011; ISINKAYE, FOLAJIMI e OJOKOH, 2015). De fato, o campo tem avançado desde meados da década de 1990 tanto em termos de pesquisa quanto em aplicação comercial (KONSTAN e RIEDL, 2012). Tal avanço penetrou em diferentes domínios, e, especificamente no campo da educação, o uso dos SR tornou-se uma abordagem promissora para apoiar tanto tarefas de ensino quanto de aprendizagem (MANOUSELIS *et al.*, 2013; MANOUSELIS *et al.*, 2014). Particularmente nesse contexto, os recomendadores têm sido utilizados para diferentes propósitos. Um deles é a recomendação de recursos educacionais, uma de suas principais aplicações (SILVA *et al.*, 2022).

O tema relativo aos recomendadores de recursos educacionais, por sua vez, relaciona-se diretamente a esta pesquisa. Segundo o que foi apresentado no Capítulo 1, este estudo concentra-se em investigar sobre uma potencial contribuição de recomendações educacionais no processo de aprendizagem dos estudantes. O tipo específico de recomendação em análise é aquele baseado nas orientações culturais dos usuários. Diante disso, na Seção 2.1 caracterizou-se e discutiu-se sobre o que seriam tais orientações culturais e como elas se relacionam com o processo de aprendizagem. Nesta seção, por sua vez, o foco se posiciona sobre os recomendadores em si. A seguir explora-se em detalhes a definição de SR, conceitos relacionados e sua relação com o campo da educação, em especial com o tópico de recomendações de recursos educacionais.

### **2.2.1. Os sistemas de recomendação: definição e conceitos relacionados**

Conforme Raghuwanshi e Pateriya (2019) observam, os seres humanos tendem a considerar opiniões para tomarem decisões. Por exemplo, um indivíduo pode acessar um serviço de conteúdo multimídia e, diante das diferentes opções, selecionar uma que seja indicada por seus amigos. Da mesma forma, a escolha de um restaurante pode ser baseada na indicação de outra pessoa do círculo social. Aquele que recomenda algo, por sua vez, baseia-se no seu conhecimento sobre o receptor da indicação para realizá-la.

De uma forma geral, os SR podem ser compreendidos ao serem comparados com o indivíduo que desempenha o papel de sugerir algo a alguém. Tal qual a pessoa que recomenda, um SR tem a atribuição de indicar conteúdo ou serviços para um destinatário de acordo com o conhecimento que possui sobre ele (AMIN, PHILIPS e TABRIZI, 2019).

Efetivamente, os SR consistem em ferramentas digitais fundamentadas em técnicas e algoritmos computacionais que, a partir de um conjunto de opções disponíveis, selecionam, agregam e direcionam aquelas que possuem maior potencial de ser do interesse do destinatário (RESNICK e VARIAN, 1997; RICCI, ROKACH e SHAPIRA, 2011; RAGHUWANSHI e PATERIYA, 2019). Além do sentido tecnológico, a denominação “Sistemas de Recomendação” também se refere a área de pesquisa que se concentra no estudo de diferentes dimensões relacionadas aos recomendadores e que surge impulsionada pela crescente relevância que tais ferramentas têm adquirido ao longo dos anos (RICCI, ROKACH e SHAPIRA, 2011; KONSTAN e RIEDL, 2012; BENKESSIRAT, BOUSTIA e REZOUG, 2019).

A partir da definição, pode-se constatar que um modelo básico de SR conta, ao menos, com dois componentes principais: usuário e item (AGGARWAL, 2016). O usuário refere-se “a entidade para a qual a recomendação é fornecida” (AGGARWAL, 2016, p. 1, tradução nossa). Já o item corresponde àquilo que pode ser recomendado, isto é, um elemento dentro do espaço de opções disponíveis para o usuário. Ricci, Rokach e Shapira (2011) declaram que, normalmente, os recomendadores são especializados em um tipo de item, ou seja, eles possuem um desenho arquitetural que foca na produção de sugestões úteis considerando um tipo específico de recomendável.

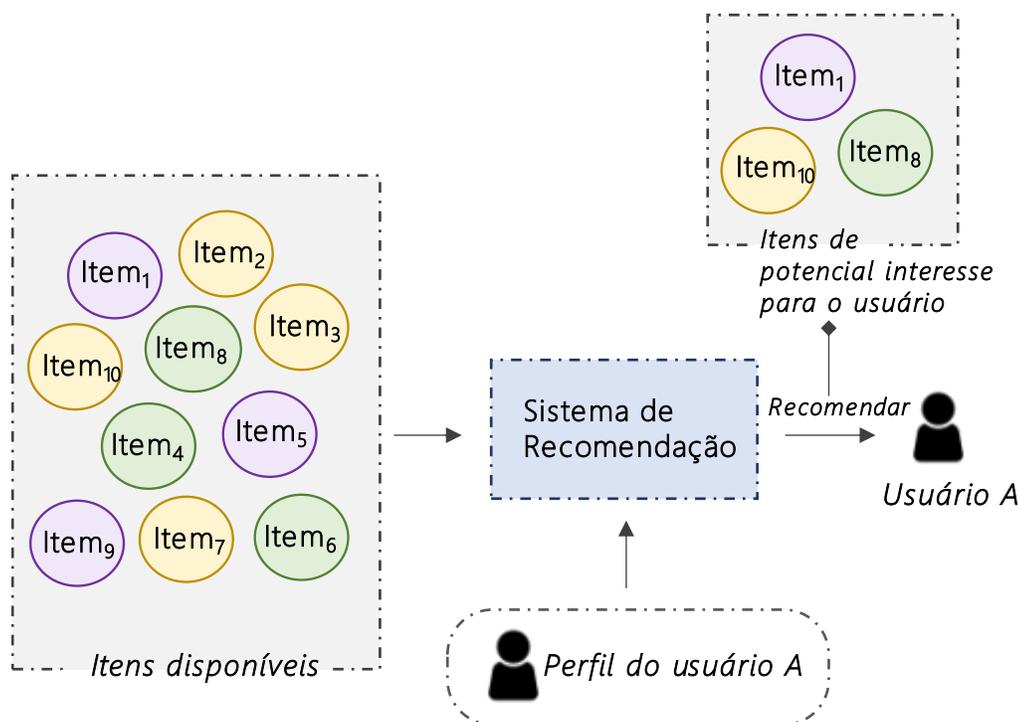
A fim de produzir as recomendações, os SR têm a capacidade de aprender sobre as predileções do usuário. Para isso, tais sistemas podem levar em conta diferentes tipos de informações como, por exemplo, as características de um item e as manifestações de interesse do usuário sobre ele (JAIN *et al.*, 2015; ISINKAYE, FOLAJIMI e OJOKOH, 2015). As informações coletadas, então, são utilizadas para a construção de um perfil de usuário que o recomendador utiliza para estimar se o destinatário possui ou não interesse em um determinado item.

Tendo em vista as ideias mencionadas acima, a Figura 8 apresenta um modelo básico de processo de recomendação. Tal modelo fornece esclarecimentos sobre o conceito de um sistema de recomendação através de uma visão geral de seu funcionamento e das interações entre seus principais componentes: usuário, recomendador e item.

Conforme se observa acima, o elemento central da figura representa um SR. Ele tem o papel de sugerir itens relevantes para o “Usuário A”. Para tanto, tal sistema deve conhecer o que pode recomendar, quem é o destinatário e quais são os seus interesses. No modelo representado na Figura 8, tais condições são atendidas ao serem fornecidos os itens disponíveis, que podem incluir tanto o item em si quanto dados associados a ele (por exemplo, metadados), e o perfil do usuário como entrada para o recomendador. As entradas consistem em informações variadas de acordo com tipo de SR e o algoritmo subjacente a ele (LOPS, GEMMIS e SEMERARO, 2011; JAIN *et al.*, 2015; AGGARWAL, 2016; MUSTAFA, IBRAHIM, *et al.*, 2017). Na Figura 8, abstrai-se o detalhamento de possíveis informações de entrada e algoritmos subjacentes a fim de se enfatizar o fluxo do processo de recomendação. O SR, então, verifica quais itens tem potencial de satisfazer o gosto do usuário, e por fim, sugere os mais relevantes para ele como a saída de seu processamento. A verificação de compatibilidade entre um item e o usuário, em especial, também é dependente do

tipo de recomendador e das técnicas utilizadas no seu desenvolvimento (RICCI, ROKACH e SHAPIRA, 2011; AGGARWAL, 2016).

Figura 8. Visão geral do processo recomendação de um SR



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Quanto aos tipos de SR, tais sistemas são categorizados de acordo com a abordagem que utilizam para produzir as sugestões (TARUS, NIU e MUSTAFA, 2018). Na literatura, encontram-se diferentes classificações. Por exemplo, Aggarwal (2016), identifica em seu livro mais de cinco tipos de SR, dentre eles, os sistemas de recomendação baseados em contexto e os baseados em conhecimento. Já Tarus, Niu e Mustafa (2018) classificam os SR de acordo com onze tipos de técnicas de recomendação. Embora não se observe um consenso em termos categorias existentes, historicamente, três classes são amplamente reconhecidas pela comunidade científica: os SR baseado em filtragem colaborativa (SR-FCs), SR baseados em filtragem de conteúdo (SR-FBCs) e os SR baseados em filtragem híbrida (SR-Hs) (ADOMAVICIUS e TUZHILIN, 2005; ISINKAYE, FOLAJIMI e OJOKOH, 2015; AMIN, PHILIPS e TABRIZI, 2019; MOTTA, SANTORO e BRITO, 2021; PASRIJA e MITTAL, 2022).

Os SR-FCs são aqueles que se baseiam na correspondência de gostos entre usuários para prever potenciais itens a recomendar para um destinatário. A correspondência é calculada através da similaridade do histórico de avaliações desses usuários. Tal histórico de avaliações é, normalmente, composto por classificações prévias atribuídas aos itens, por exemplo, a indicação de que um usuário gostou ou não gostou dele ou uma pontuação designada dentro de uma escala numérica (JOSHI, 2020, p. 200). O princípio de funcionamento dos SR-FCs fundamenta-se, essencialmente, em dois fatores: (i) que a classificação atribuída em um item por um indivíduo representa o seu grau de interesse sobre ele e (ii) que classificações não especificadas podem ser estimadas a partir de classificações observadas em indivíduos com gostos semelhantes em um conjunto de itens comuns (AGGARWAL, 2016; TARUS, NIU e MUSTAFA, 2018).

Enquanto os SR-FCs concentram-se em extrair conhecimento a partir das interações usuário-item para produzir recomendações, os SR-FBCs baseiam-se nas informações relacionadas a esses dois componentes (AGGARWAL, 2016, p. 8). Tais informações consistem em características ou atributos associados a eles, como por exemplo, dados de perfis textuais de um usuário ou palavras-chave associadas aos itens. De forma simplificada, os SR-FBCs operam calculando a similaridade entre itens com base em seus atributos e, então, sugerem aqueles que convergem aos interesses dos usuários expressos através de características relacionadas a ele. Por exemplo, se um usuário gosta de “filme de terror” (uma característica do usuário), um SR-FBC identificará filmes de terror (atributo de um filme) para sugerir a ele. Deste modo os SR-FBCs realizam previsões baseando-se nos dados disponíveis sobre os itens e usuários, e não nas escolhas dos outros usuários como os SR-FCs. O princípio de funcionamento desse tipo de recomendador firma-se na ideia de que um indivíduo tende a se interessar em itens que, de certa forma, são semelhantes aos que já manifestou interesse anteriormente (PAWLICKA *et al.*, 2021).

A partir dos dois casos supramencionados, pode-se observar que os diferentes tipos de SR possuem particularidades que se traduzem em benefícios dependendo do cenário em que são utilizados. Por exemplo, havendo uma significativa quantidade de dados de interações usuários - itens registrados em uma base de dados, o uso de SR-FC destaca-se como abordagem para produção de recomendações aos usuários. Por outro lado, se a massa de dados existente estiver relacionada com informações descritivas dos itens, os SR-FBCs podem se tornar a opção mais apropriada.

Por outro lado, as particularidades dos SR implicam tanto em benefícios quanto em limitações. A título de exemplo, os SR-FCs não podem indicar itens se não existirem classificações registradas para ele, tal situação é denominada de problema do item novo (RICCI, ROKACH e SHAPIRA, 2011; AMIN, PHILIPS e TABRIZI, 2019). Os SR-FBCs, por sua vez, são prejudicados pelo problema da análise de conteúdo limitada que se refere a restrição de funcionamento de tais tipos de recomendadores em levar em conta apenas atributos explicitamente associados aos itens (ADOMAVICIUS e TUZHILIN, 2005).

Os SR-Hs, em específico, correspondem a um tipo de recomendador projetado para lidar com as limitações inerentes dos SR puros. Tais sistemas combinam diferentes técnicas, normalmente, associadas aos recomendadores puros a fim de sobrepor suas desvantagens (RICCI, ROKACH e SHAPIRA, 2011). Esse tipo de SR, em geral, se refere ao caso em que há a união da abordagem de filtragem colaborativa com a abordagem baseada em conteúdo, entretanto, ele também pode ser associado a qualquer SR que combina múltiplas técnicas para produzir recomendações aos usuários (ÇANO e MORISIO, 2017; TARUS, NIU e MUSTAFA, 2018). Deste modo, os SR-Hs podem envolver tanto a associação de técnicas essencialmente distintas (por exemplo, técnicas empregadas em SR-FCs e SR-FBCs) quanto o uso de vários modelos de um mesmo tipo (por exemplo, técnicas distintas para implementação de SR-FC) com o objetivo de melhorar a eficácia de uma determinada classe de recomendador (AGGARWAL, 2016, p. 20).

Em adição ao conhecimento relacionado a classificação de recomendadores, na literatura, também se encontram os principais objetivos e tarefas desempenhadas por esses sistemas considerando a perspectiva dos usuários. Os trabalhos de Herlocker *et al.* (2004) e Ricci, Rokach e Shapira (2011), em especial, listam um conjunto de possibilidades. Elas variam desde aquelas comumente associadas aos SR, como produzir sugestões de grupos de itens correspondentes aos interesses dos usuários, até outras mais dependentes do contexto de uso ou relacionadas a operações auxiliares, como a indicação de sequência de itens e de pacotes; e a manutenção de perfil. As tarefas e objetivos de um SR segundo Herlocker *et al.* (2004) e Ricci, Rokach e Shapira (2011) são apresentadas abaixo:

- (i) *Encontrar alguns itens bons*: envolve a recomendação a um usuário de um grupo não exaustivo de itens que satisfaçam suas predileções. Pode incluir, juntamente com o item, uma estimativa de quanto o item adere ao gosto do usuário.

- (ii) *Encontrar todos os itens bons*: envolve a recomendação de todos os itens que podem satisfazer algumas necessidades do usuário. Tal objetivo normalmente está associado quando o número de itens é relativamente pequeno ou quando o RS é de missão crítica (por exemplo, aplicações médicas).
- (iii) *Anotação no contexto*: envolve a tarefa de destacar, perante um contexto existente, alguns itens correspondentes às preferências do usuário. Ricci, Rokach e Shapira (2011), exemplificam este caso através de recomendadores de programas de TV que destacam, a partir de um guia eletrônico de programação, quais programas são potencialmente interessantes ao usuário.
- (iv) *Recomendar uma sequência*: envolve a recomendação uma sequência de itens, conectados entre si e que, como um todo, agradem o usuário. Um caso que exemplifica seria a recomendação música para compor uma playlist.
- (v) *Recomendar um pacote*: abrange a recomendação de um grupo de itens, não necessariamente semelhantes, mas que possuam algumas relações entre si. Ricci, Rokach e Shapira (2011) exemplifica esse caso citando um recomendador de plano de viagem que pode ser composto por elementos diferentes, como atrações, destinos e serviços de hospedagem, mas que para um usuário, as opções são observadas como como um único item.
- (vi) *Apenas navegar*: relaciona-se com a tarefa de ajudar usuários em sua navegação em páginas da web. As recomendações indicam opções de acesso enquadradas no escopo de predileções do usuário para seção de navegação ativa.
- (vii) *Encontrar um recomendador confiável*: envolve a disponibilização de funções, além das sugestões de itens, que permite os usuários testarem o comportamento do recomendador. Tais recomendadores são direcionados a um público-alvo que não confia nos sistemas de recomendação.

- (viii) *Melhorar o perfil*: essa tarefa está relacionada com a possibilidade do usuário fornecer informações referentes às suas preferências ao sistema de recomendação. Ricci, Rokach e Shapira (2011) destacam que esta é uma tarefa fundamental que é necessária para produção de recomendações personalizadas.
- (ix) *Expressar-se*: esta tarefa está relacionada com a possibilidade dos usuários focarem em contribuir com suas classificações e expressar suas opiniões e crenças ao invés de receberem as recomendações. Ela se aplica, por exemplo, em um cenário em que o usuário pode não se importar com as recomendações e, então, os SR atuam como tecnologias que os apoiam a exteriorizar seus pensamentos.
- (x) *Ajudar os outros*: de forma similar ao objetivo “Expressar-se”, este contextualiza-se em circunstâncias em que usuários priorizam a sua contribuição com informações ao invés de receber recomendações em si. Especificamente para esta tarefa, os recomendadores são compreendidos como tecnologias que os apoiam a contribuir com uma comunidade através das informações registradas por eles (por exemplo, as classificações que atribuem a itens).
- (xi) *Influenciar outros*: o objetivo de uso de um SR neste caso envolve influenciar, explicitamente, outros usuários a considerar determinados itens. Conforme Ricci, Rokach e Shapira (2011) observam, esta tarefa pode estar associada ao uso mal-intencionado do recomendador.

Por meio do exposto, observa-se uma diversidade de propósitos relacionados ao uso dos SR. Tal diversidade exige que diferentes fontes de informações e técnicas sejam exploradas para atender as necessidades de cada tarefa que um recomendador pode desempenhar (RICCI, ROKACH e SHAPIRA, 2011, p. 7). As abordagens de recomendação mencionadas anteriormente nesta seção, por sua vez, refletem esse contexto. Elas indicam uma variedade de estratégias e algoritmos destinados à construção dos recomendadores. De fato, tais fatores têm atraído a atenção de pesquisadores e os levado a explorar potenciais aplicações desses sistemas no tratamento de problemas de domínios específicos, como por exemplo, na educação (WU, LU e ZHANG, 2015;

SERGIS e SAMPSON, 2016; WAN e NIU, 2016; TARUS, NIU e YOUSIF, 2017; WAN e NIU, 2018; NABIZADEH *et al.*, 2020; ZHENGYANG *et al.*, 2020). Nesse sentido, na próxima seção, discute-se sobre a aplicação dos SR no contexto educacional.

### **2.2.2. Os sistemas de recomendação educacionais**

Conforme mencionado na Seção 1.1.2, a expressão SRE refere-se, de modo geral, aos recomendadores voltados ao apoio à aprendizagem e às atividades pedagógicas. Tais sistemas, também podem ser denominados de SR para a Aprendizagem Apoiada pela Tecnologia (AAT), do inglês *Recommender Systems for Technology Enhanced Learning*, conforme se encontra em estudos na literatura (VERBERT *et al.*, 2012; MANOUSELIS, *et al.*, 2014; DRACHSLER *et al.*, 2015; DESCHÊNES, 2020).

A AAT, em específico, consiste em uma área interdisciplinar que se relaciona com diferentes domínios, sendo a ciência da educação, a psicologia e a ciência da computação alguns dos campos que contribuem para seu desenvolvimento (KALZ e SPECHT, 2014). Tal campo preocupa-se com o design, desenvolvimento e avaliação de tecnologias que suportam as diferentes formas de atividades de ensino e aprendizagem (DRACHSLER *et al.*, 2015). Diante desse conceito, nota-se que a denominação SRE, além de se referir a um tipo de tecnologia, também está associada a um tópico de investigação que, essencialmente, está fundamentado na combinação dos campos de SR e de AAT. Tal tópico emerge em resposta aos problemas ocasionados pelo aumento vertiginoso dos dados, informações e conteúdos educacionais digitais, e também devido às oportunidades que podem ser exploradas no âmbito dessa condição (DRACHSLER *et al.*, 2015). Precisamente, o campo de pesquisa dos SRE preocupa-se em propor modelos e abordagens para a produção de recomendações personalizadas que apoiem o processo de ensino e aprendizagem dos seus usuários (VERBERT *et al.*, 2012; MANOUSELIS, *et al.*, 2014; DRACHSLER *et al.*, 2015).

Conforme Santos e Boticário (2013), apropriadamente, observam, quando SR são projetados em domínios diferentes do tradicional (por exemplo, e-commerce e entretenimento, SHARMA e SINGH, 2016), especificidades do contexto de aplicação devem ser consideradas na modelagem dos sistemas. Logo, algo que se destaca nos SRE em relação aos SR de propósito geral, são suas particularidades. De forma geral, a literatura identifica tais diferenças em dois eixos principais, que são: quanto ao objetivo da ferramenta e quanto aos fatores que devem ser

considerados na produção das recomendações (VERBERT *et al.*, 2012; GARCIA-MARTINEZ e HAMOU-LHADJ, 2013; MANOUSELIS *et al.*, 2014).

Com relação ao objetivo, enquanto o foco principal dos SR regulares é a indicação de produtos e serviços de consumo e entretenimento, os recomendadores educacionais, visam a produção de sugestões que auxiliam os usuários a encontrar recursos e atividades de aprendizagem que os apoiem no alcance de metas educacionais (GARCIA-MARTINEZ e HAMOU-LHADJ, 2013; KONSTAN, 2014; KLAŠNJA-MILIĆEVIĆ, IVANOVIĆ e NANOPOULOS, 2015).

Algo fica evidente nesse contexto: os recomendadores educacionais convergem para o propósito geral das tecnologias digitais educacional, isto é, objetivam auxiliar indivíduos no desenvolvimento de conhecimentos, facilitando o seu processo de ensino e aprendizagem. Ao mesmo tempo, torna-se notório uma das suas principais distinções em relação aos SR de propósito geral: esses sistemas não se limitam a produzir resultados que, somente, satisfazem as preferências do receptor (apesar desse fator, frequentemente, não ser ignorado Silva *et al.*, 2022). Isso porque, as preferências, apenas, não são suficientes para levar ao aprimoramento do processo de aprendizagem e um indivíduo (SANTOS e BOTICARIO, 2010; VERBERT *et al.*, 2012; GARCIA-MARTINEZ e HAMOU-LHADJ, 2013; MANOUSELIS *et al.*, 2014).

Diante disso, pode-se afirmar que o objetivo dos SRE influencia nos fatores que devem ser considerados para produção de recomendações (GARCIA-MARTINEZ e HAMOU-LHADJ, 2013). Enquanto os SR tradicionais baseiam-se nos gostos dos usuários para realizar as indicações, os SRE devem identificar características mais restritas e relevantes para o objetivo educacional que pretendem apoiar (VERBERT *et al.*, 2012; KLAŠNJA-MILIĆEVIĆ, IVANOVIĆ e NANOPOULOS, 2015). Fatores pedagógicos, como o progresso, a experiência em um assunto e objetivos de aprendizagem são essenciais e somam-se aos interesses do usuário para apoiá-los no alcance de uma aprendizagem efetiva e no desenvolvimento de habilidades e conhecimentos (GARCIA-MARTINEZ e HAMOU-LHADJ, 2013; KONSTAN, 2014). A combinação desses dois eixos (objetivo e fatores educacionais específicos), por sua vez, se refletem em uma rica variedade de possibilidades para a elaboração de modelos de recomendação que apoiem o ensino e a aprendizagem. Esses modelos, por seu lado, fundamentam-se em abordagens típicas da área de SR gerais (TARUS, NIU e MUSTAFA, 2018), mas são adaptados para incorporar fatores relacionados às necessidades educacionais de seu público alvo (DRACHSLER *et al.*, 2015; KLAŠNJA-

MILIĆEVIĆ, IVANOVIĆ e NANOPOULOS, 2015; SERGIS e SAMPSON, 2016; NAFEA e SIEWE, 2019). Por exemplo, em um estudo conduzido por este autor e colaboradores, observou-se que algumas abordagens comuns para construção de SR de propósito geral, são amplamente exploradas no âmbito dos SRE, mas modificadas para incorporar características dos usuários que sejam relevantes de serem levadas em conta no seu processo de aprendizagem, como estilos e objetivos de aprendizagem (SILVA *et al.*, 2022).

No que diz respeito à aplicação dos recomendadores na educação, a literatura revela diferentes possibilidades nesse sentido. Em Rivera, Tapia-Leon e Lujan-Mora (2018), em particular, foi conduzido um estudo com o objetivo (dentre outros) de identificar quais são as áreas da educação que têm sido assistidas pelos SR. O resultado aponta para quatro casos de uso principais que são apresentados abaixo.

O primeiro contexto de aplicação dos SRE é o aconselhamento para tomada de decisões em relação a escolhas acadêmicas (RIVERA, TAPIA-LEON e LUJAN-MORA, 2018). Recomendadores que desempenham este papel, tem o objetivo de indicar, por exemplo, lugares para um estudante cursar uma faculdade, cursos alinhados ao seu perfil, currículos acadêmicos personalizados e possibilidades de bolsas de estudos disponíveis alinhadas às suas expectativas.

Outra possibilidade refere-se ao apoio no desempenho acadêmico. Nesse caso, os SRE podem ser utilizados para identificar alunos com baixo rendimento em um tópico, encontrando áreas e indicadores onde eles precisam reforçar seus conhecimentos (IBARRA, SERRANO e NAVARRO, 2016).

O terceiro cenário de aplicação é o de apoio ao treinamento vocacional e educacional. Nele, os SRE têm o propósito de assistir no compartilhamento de transferência de conhecimento entre estudantes e educadores. Em Kong, Boll e Heuten (2013), por exemplo, isso é alcançado através de um recomendador para formandos, professores e formadores da educação profissional que indica conteúdo relacionado aos seus interesses e necessidades e que está alinhado tanto o contexto prático da indústria quanto a teoria aprendida em sala de aula.

Por fim, há a possibilidade dos SRE fornecerem apoio a estudantes que buscam desenvolver sua aprendizagem por meio do uso de ambientes de aprendizagem e plataformas virtuais. Nesse caso, as recomendações são, normalmente, de conteúdo educacional (por exemplo,

objetos de aprendizagem) que assistem no desenvolvimento de um determinado conhecimento. Dentro desse contexto, em Ansari *et al.* (2016), há o caso do recomendador CodeERS que indica materiais educacionais focados no ensino de programação para os usuários do sistema CodeLearn. Em Rodríguez, Ovalle e Duque (2015), por outro lado, é descrito um SRE que sugere objetos de aprendizagem provenientes de repositórios educacionais federados.

Por outro lado, Manouselis *et al.* (2011) e Drachsler *et al.* (2015) enriquecem o entendimento sobre as potenciais aplicações dos SR no campo da educação. Em especial, esses estudos contribuem descrevendo as principais tarefas que os recomendadores podem desempenhar considerando tanto o contexto formal quanto o informal de aprendizagem. Especificamente, ao invés dessas pesquisas focarem em áreas de atuação como em Rivera, Tapia-Leon e Lujan-Mora (2018), eles concentram-se em identificar as diferentes tarefas que um recomendador pode realizar para apoiar os usuários no que diz respeito a atividades de ensino e aprendizagem. O Quadro 4 sintetiza as possibilidades apresentadas por Manouselis *et al.* (2011) e Drachsler *et al.* (2015).

Quadro 4. Tarefas de usuário suportadas pelos SRE.

<b>Tarefa</b>	<b>Descrição</b>
Encontrar bons itens	Envolve apoiar os alunos, fornecendo novos conteúdos de aprendizagem para o seu processo de aprendizagem atual.
Encontrar itens singulares	Envolve a produção de recomendações de itens muito novos e/ou controversos sobre tópicos abordados.
Encontrar pares	Envolve a recomendação de outras pessoas com interesses acadêmicos correspondentes
Encontrar caminhos de aprendizagem	Envolve a recomendação de sequências de recursos de educacionais com objetivo de apoiar o estudante a alcançar uma habilidade de aprendizagem personalizada guiar um aluno através de uma série de atividades de aprendizagem para alcançar uma certa competência
Encontrar atividades de aprendizagem	Ao invés de concentrar-se na recomendação de conteúdo, essa tarefa refere-se à produção de sugestões de atividades de aprendizagem para estudantes e práticas pedagógicas para educadores

Fonte: Baseado em Manouselis *et al.* (2011) e Drachsler *et al.* (2015).

Além das tarefas listadas no Quadro 4, Manouselis *et al.* (2011) observa que, de um modo geral, a maioria das tarefas típicas de um recomendador são válidas no caso de SRE. Por exemplo, a tarefa de recomendar todos os itens relevantes dentro de um espaço de opções (HERLOCKER *et*

*al.*, 2004) tem sua aplicabilidade no apoio ao ensino e aprendizagem, como através de sugestão de uma lista completa de literatura científica ou postagens de blog sobre um tópico (MANOUSELIS *et al.*, 2011). Diante disso, no seu trabalho, os autores também complementam a lista de tarefas de SRE com aquelas explicitadas por Herlocker *et al.* (2004) e identificam novos requisitos que surgem para cada caso.

Seja considerando a área de utilização ou a tarefa desempenhada por um SRE, as evidências que surgem a partir de estudos secundários recentes indicam a existência de pelo menos um aspecto amplamente investigado na aplicação desses sistemas. Tal aspecto refere-se a produção de recomendações personalizadas de recursos educacionais à estudantes (LAISA *et al.*, 2018; RIVERA, TAPIA-LEON e LUJAN-MORA, 2018; DESCHÊNES, 2020; SILVA *et al.*, 2022). De fato, a partir da perspectiva do campo de pesquisa focado em estudos sobre objetos de aprendizagem (um tipo de recurso educacional), os trabalhos relacionados à recomendação desses itens também possuem notoriedade e confirmam a relevância desse tópico (LUZ *et al.*, 2015).

Tal contexto se deve ao fato do crescimento exponencial de dados educacionais motivado pelos avanços tecnológicos, que faz surgir dificuldades que se impõem tanto aos educadores quanto aos estudantes. Na perspectiva dos professores, por exemplo, a tarefa de selecionar e organizar os diversos recursos educacionais de forma a contribuir para aumentar a aprendizagem e a motivação dos alunos é desafiadora (CAZELLA, REATEGUI e BEHAR, 2010; COSTA, AGUIAR e MAGALHÃES, 2013; CAZELLA *et al.*, 2014). Já para os alunos, o problema é similar. O desafio para eles também reside na seleção de recursos de aprendizagem que possam favorecer seus objetivos educacionais. Para esse grupo, entretanto, a tarefa agrava-se na medida em que eles podem não ser conhecedores das suas necessidades acadêmicas básicas, como as habilidades e conhecimentos que devem desenvolver (CARRELL e WEST, 2010).

Diante desse cenário, os SRE de recursos de aprendizagem (ou recursos educacionais) apoiam no enfrentamento de tais problemas sugerindo materiais didáticos que atendam às necessidades, objetivos e preferências dos alunos. Tais sistemas podem ser arquitetados para diferentes contextos. Em termos de itens recomendáveis, eles podem ser especializados na indicação de recursos específicos como objetos de aprendizagem (SICILIA *et al.*, 2010; SERGIS e SAMPSON, 2016; DIAS e WIVES, 2020) e recursos educacionais abertos (ELIAS *et al.*, 2020; TAVAKOLI *et al.*, 2020), ou podem concentra-se na indicação de itens pedagógicos gerais, como

documentos ou livros (DESCHÊNES, 2020). Eles também podem estar voltados ao uso a partir de sistemas de aprendizagem eletrônicas (DIAS e WIVES, 2020; KLAŠNJA-MILIĆEVIĆ, IVANOVIĆ e NANOPOULOS, 2015) ou repositórios educacionais (SICILIA *et al.*, 2010; SERGIS e SAMPSON, 2016). Deste modo, conforme o autor López e colaboradores argumentam, os SRE de recursos educacionais podem ser “adotados em uma ampla gama de ambientes educacionais para fornecer aos alunos recursos educacionais que atendam às suas necessidades e atendam aos seus interesses” (LÓPEZ *et al.*, 2020, tradução nossa).

### **2.2.3. Abordagens de recomendação**

Conforme apresentado anteriormente neste capítulo, observam-se três abordagens de recomendação amplamente reconhecidas na literatura, elas são a baseada em filtragem colaborativa, filtragem baseada em conteúdo e filtragem híbrida. Enquanto tais abordagens foram brevemente introduzidas na Seção 2.2.1, nesta seção uma explicação mais detalhada sobre suas características, modo de funcionamento e principais benefícios e limitações é apresentada. A seguir, cada abordagem é apresentada em uma respectiva subseção.

#### **2.2.3.1. Filtragem colaborativa**

Essencialmente, os SR-FCs são aqueles que produzem sugestões por meio do cálculo de similaridade entre as preferências do usuário alvo e outros usuários conhecidos pelo sistema (NEGRE, 2015, p. 17). Tais recomendadores, caracterizam-se por apresentar, como domínio de informações necessárias para produção de resultados, as interações entre usuários e itens (EKSTRAND, RIEDL e KONSTAN, 2011, p. 86; AGGARWAL, 2016, p. 8). Tais interações são denominadas de classificações e representam a preferência expressa por um usuário em um item.

As classificações, em particular, podem ser manifestadas de diferentes maneiras (EKSTRAND, RIEDL e KONSTAN, 2011, p. 86; AGGARWAL, 2016, p. 31-32), por exemplo, classificações binárias (o usuário manifesta seu interesse por meio de uma abordagem dicotômica, como “gostei” e “não gostei”) e classificações implícitas (os usuários manifestam seus interesses por meio de ações monitoradas pelo sistema). Apesar disso, normalmente, elas são baseadas em um conjunto de números inteiros ordenados que indicam, quantitativamente, quanto o usuário gosta ou não de um item. Essas classificações são denominadas de classificações baseadas em intervalos (AGGARWAL, 2016, p. 31) e, com frequência, se materializam através uma escala de 5 pontos

que contém os conjuntos numéricos  $\{-2, -1, 0, 1, 2\}$ , em que uma classificação de -2 indica um desgosto acentuado e uma classificação de 2 indica uma forte afinidade ao recomendável. Outro conjunto numérico comumente apresentado na literatura é a dos valores  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  (AGGARWAL, 2016, p. 10).

A representação computacional para as classificações dos usuários sobre itens é definida a partir de uma matriz de classificações (EKSTRAND, RIEDL e KONSTAN, 2011). Ela é um componente central para o funcionamento das diferentes técnicas relacionadas à abordagem de filtragem colaborativa (CHEN *et al.*, 2018). Essa matriz é constituída por linhas formadas a partir da tripla (Usuário, Item, Classificação) (EKSTRAND, RIEDL e KONSTAN, 2011, p. 86). A Figura 9 ilustra um exemplo de matriz de classificação que contém três usuários e quatro itens. Na figura, os valores das células correspondem às classificações do usuário (linha) para o item da respectiva coluna. Além disso, quando as células contêm o valor '?' significa que não há uma classificação do respectivo usuário para o correspondente item.

Figura 9. Exemplo de matriz de classificação de um SR-FC

Matriz de Classificações	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4
Usuário1	5	?	3	3
Usuário2	?	2	1	?
Usuário3	5	4	3	?

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Diante da matriz de classificação, torna-se evidente o objetivo principal de um recomendador baseado em filtragem colaborativa: encontrar os valores desconhecidos de tal matriz (na Figura 9, representado pelo símbolo “?”). Isso porque, conforme observam Ekstrand, Ridel e Konstan (2011), essa matriz pode ser compreendida como uma amostra da matriz completa, isto é, da matriz que revela a totalidade de preferências dos usuários em relação ao universo de itens

disponíveis. Assim, prever os valores desconhecidos da matriz incompleta significa estimar sua pontuação da matriz completa. Tal pontuação estimada indica se o usuário possuirá ou não interesse em itens que ele ainda não conhece. Esses itens, por sua vez, poderão ser sugeridos caso possuam uma pontuação predita que evidencie preferência do usuário por ele.

É importante ressaltar que, apesar de tal matriz ser um componente central da filtragem colaborativa, há também a possibilidade das informações referentes aos interesses dos usuários serem enriquecidas por fontes suplementares. Nesse caso, o recomendador utiliza a matriz de classificação de forma combinada com informações complementares para prever os interesses dos usuários (SHI, LARSON e HANJALIC, 2014). Dados oriundos de redes sociais e informações fornecidas pelo usuário são alguns tipos de informações complementares observadas (SHI, LARSON e HANJALIC, 2014). No contexto educacional, em particular, este último tipo de informação configura-se em uma diversidade de possibilidades, como por exemplo, estilos de aprendizagem do usuário, competências que possui e informações relacionadas às suas atividades acadêmicas (SERGIS e SAMPSON, 2016; NAFEA, SIEWE e HE, 2019; HUANG *et al.*, 2019).

Além da matriz de classificações, outra característica dos recomendadores baseados em filtragem colaborativa é que eles, normalmente, produzem as sugestões a partir de duas tarefas principais, que são o cálculo de semelhança e o cálculo das predições (EKSTRAND, RIEDL e KONSTAN, 2011; AGGARWAL, 2016)

O cálculo de semelhança pode ser realizado a partir de duas dimensões. A primeira é a correlação entre usuários. Neste caso, as recomendações serão produzidas com base na comparação de usuários com interesses semelhantes ao usuário alvo. Quando a filtragem colaborativa baseia-se nessa estratégia, ela é denominada filtragem colaborativa usuário-usuário ou filtragem colaborativa baseada em usuário (NEGRE, 2015; AGGARWAL, 2016).

Por outro lado, se ao invés dessa estratégia o cálculo for baseado na identificação de itens com o mesmo nível de interesse para vários usuários, ela é denominada de filtragem colaborativa item-item ou filtragem colaborativa baseada em item (NEGRE, 2015; AGGARWAL, 2016). Ekstrand, Ridel e Konstan resumem o funcionamento da filtragem colaborativa baseada em item da seguinte forma: “Se dois itens tendem a ter os mesmos usuários gostando e não gostando deles, então eles são semelhantes e espera-se que os usuários tenham preferências semelhantes para itens semelhantes” (EKSTRAND, RIEDL e KONSTAN, 2011, p. 96, tradução nossa).

De fato, essas são duas técnicas tradicionais no âmbito dos SR-FCs e podem ser classificadas como técnicas de filtragem colaborativa baseada em vizinhança ou filtragem colaborativa baseada em memória (AGGARWAL, 2016; CHEN *et al.*, 2018). Elas se caracterizam pelo fato das classificações de item serem utilizadas diretamente na predição de classificações para novos itens (RICCI, ROKACH e SHAPIRA, 2011, p. 111).

Outras técnicas também fazem parte do rol da abordagem baseada em filtragem colaborativa. Elas são categorizadas como técnicas de filtragem colaborativa baseada em modelo e distinguem-se da classe anterior, pois utilizam as classificações para aprender modelos preditivos que são utilizados para prever classificações de usuários para novos itens (RICCI, ROKACH e SHAPIRA, 2011, p. 112). Aggarwal (2016) descreve, extensivamente, diferentes técnicas de filtragem colaborativa baseada em modelos.

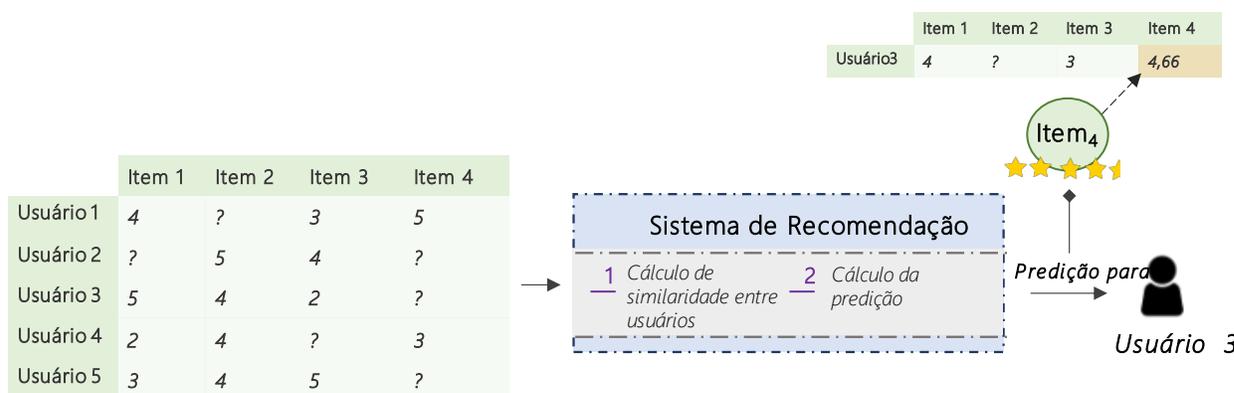
Especificamente sobre como se realiza o cálculo de semelhança, Ekstrand, Ridel e Konstan (2011) explicam que diferentes métodos podem ser utilizados, sendo o uso das funções de similaridade de correlação de Pearson, correlação de classificação de Spearman e similaridade de cossenos os métodos mais comuns. A correlação de Pearson, em especial, destaca-se quanto a sua qualidade em aferir as semelhanças, uma vez que estudos indicam que ela oferece os melhores resultados (HERLOCKER, KONSTAN e RIEDL, 2002).

Quanto ao cálculo de predições, normalmente, ele envolve a combinação de classificações e o cálculo de suas médias ponderadas a partir delas (CHEN *et al.*, 2018). Adicionalmente, o cálculo leva em consideração particularidades das técnicas e distinguem-se a dependendo do caso filtragem colaborativa baseada em memória (EKSTRAND, RIEDL e KONSTAN, 2011).

Nesta proposta de tese, em particular, a filtragem colaborativa baseada em usuário será utilizada como base para elaboração do modelo de SRE proposto no objetivo geral (Capítulo 4). Tendo em vista o particular interesse na técnica, abaixo, exemplifica-se o funcionamento de um SR-FC que a utiliza. O cenário de exemplo considera o objetivo de produção de predição de uma classificação para um item específico. Os passos do exemplo, são os mesmos daquele apresentado em Ekstrand, Ridel e Konstan (2011). A Figura 10 apresenta uma visão geral de funcionamento um SR-FC baseado em usuário.

Conforme ilustrado na Figura 10, o exemplo envolve a predição da classificação do “Item 4” para o “Usuário 3” conforme a matriz de classificações de entrada. Para isso, inicialmente, calcula-se a classificação média do “Usuário 3” que é 3,667. Então, selecionam-se os vizinhos utilizando um algoritmo de cálculo de similaridades. Neste exemplo considera-se a função de correlação de Pearson (EKSTRAND, RIEDL e KONSTAN, 2011). Porque existem apenas dois usuários que avaliaram o “Item 4”, então, há apenas dois candidatos para a vizinhança: “Usuário 1” e “Usuário 4”. Aplicando a correlação de Pearson, os valores que representam a similaridade entre “Usuário 3” e “Usuário 1” e “Usuário 3” e “Usuário 4” são, respectivamente, 0,832 e  $-0,515$ . Por fim, calcula-se a predição de classificação para o “Item 4” considerando os vizinhos selecionados. Neste exemplo utiliza-se a fórmula de predição baseada em média ponderada com deslocamento médio apresentada por Ekstrand, Ridel e Konstan (2011) . Aplicando-a, obtém-se o valor aproximado de 4,66. Logo, em uma escala de 5 estrelas, a predição de classificação para o Item 4 é de aproximadamente, quatro estrelas e meia.

Figura 10. Visão geral de funcionamento de um sistema de recomendação baseado em filtragem colaborativa baseada em usuário com uso de uma escala de 5 pontos



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Em termos de seus benefícios, os SR-FCs destacam-se por não utilizarem informações de conhecimento de domínio para produzir seus resultados. Essa propriedade implica em uma maior facilidade, para as técnicas relacionadas a abordagem de filtragem colaborativa, de oferecer recomendações mais diversas, uma vez que não se baseiam em características relacionadas aos itens e ao perfil do usuário. A característica de produção de recomendações que incluem itens mais diversos e inovadores, que surpreendem o usuário, é denominada de serendipidade (RICCI, ROKACH e SHAPIRA, 2011, p. 286; ZIARANI e RAVANMEHR, 2021).

No entanto, o fato dos modelos de SR-FC se basearem, normalmente, apenas na matriz de classificações também leva às suas principais limitações. Quando tal matriz se encontra com uma quantidade reduzida de classificações, os recomendadores apresentam dificuldade para produzir as indicações. Especificamente, um dos principais desafios refere-se ao problema da esparsidade que se configura quando uma reduzida parcela dos itens foi avaliada limitando a capacidade de cálculo de similaridades entre usuários e, conseqüentemente, degradando a qualidade do cálculo de predições (SHARMA, GOPALANI e MEENA, 2017).

O problema da partida fria é outro desafio relacionado a esse contexto e pode se estabelecer de duas formas. A partida fria de usuário (também denominada de problema do novo usuário) ocorre com indivíduos recentemente registrados em um sistema de recomendação. Tais indivíduos, não possuem classificações atribuídas a itens, deste modo, o recomendador não conhece suas preferências e, portanto, não consegue verificar quais são os outros usuários semelhantes a ele (SHARMA, GOPALANI e MEENA, 2017; SINGH, PRAMANIK e CHOUDHURY, 2021). A partida fria de item (também denominada de problema do novo item), por sua vez, ocorre de maneira análoga. Ele se manifesta com itens recém cadastrados no sistema que possuem ausência de avaliação de usuários e, assim, não podem ser considerados no cálculo de predição (SHARMA, GOPALANI e MEENA, 2017; SINGH, PRAMANIK e CHOUDHURY, 2021).

#### 2.2.3.2. Filtragem baseada em conteúdo

Os SR fundamentados na abordagem de filtragem baseada em conteúdo são aqueles em que as informações relativas a atributos de usuários e de itens, como perfis textuais ou palavras-chave relevantes, são os elementos centrais na produção das sugestões (AGGARWAL, 2016, p. 8).

Lops, Gemmins e Semenario (2011) explicam que tais tipos de recomendadores, normalmente, possuem uma mecânica de funcionamento em que há a análise de um conjunto de itens e/ou suas descrições que foram previamente classificados pelo usuário. A partir dessa análise, o recomendador produz um perfil de interesses do usuário que reflete as características dos itens que ele avaliou. As recomendações, por sua vez, derivam da comparação dos atributos do perfil do usuário com os atributos de um item.

Observa-se na explicação acima que, assim como os SR-FCs, os SR-FBCs também exploram a noção de classificação de itens. Entretanto, conforme Aggarwal (2016, p. 14) esclarece, na filtragem baseada em conteúdo, as classificações possuem uma outra finalidade.

Enquanto na filtragem colaborativa as classificações têm a função de indicar o interesse do usuário sobre itens para apoiar na tarefa de encontrar outros usuários semelhantes com base nesse parâmetro, na filtragem baseada em conteúdo as classificações têm a função de indicar o interesse do usuário sobre itens que ele já utilizou para formação de um histórico de itens preferências. Especificamente, os SR-FBCs, combinam as classificações com as informações de conteúdo disponíveis nos itens para construção do perfil do usuário. Por exemplo, se o usuário apresenta antecedentes de pontuações elevadas para itens descritos como “vídeo” e “programação”, o perfil de usuário derivado desse comportamento incluirá que o usuário tem interesse por vídeos de programação. Deste modo, outra característica dos SR-FBCs é que eles produzem recomendações com base nas escolhas prévias do usuário (BOBADILLA *et al.*, 2013).

O processo de recomendação consiste na comparação dos atributos do perfil do usuário com os atributos de um item. Por exemplo, retomando a ideia de um usuário que tem interesse por vídeos de programação (isso é um atributo que consta no perfil dele), o recomendador buscará itens compatíveis com essas características, isto é, vídeos que tratem do tema de programação. Tal busca por sua vez, depende do tipo de análise que o recomendador realiza sobre o item (por exemplo, análise do conteúdo ou de propriedades associadas ele) assim como da disponibilidade e da qualidade da descrição disponível (por exemplo, análise que se baseia em propriedade exigem que a propriedade está definida e que esteja correta). Quando o item não possui atributos definidos, técnicas de extração de características podem ser utilizadas para a definição dos seus atributos (LOPS, GEMMIS e SEMERARO, 2011, p. 75; AGGARWAL, 2016, p. 141).

A correspondência entre um item e o perfil do usuário, por sua vez, pode ser estimada de diferentes formas, como por exemplo, através do cálculo do valor da frequência do termo–inverso da frequência e do coeficiente Sørensen–Dice (NEGRE, 2015, p. 15). O resultado, por fim, é uma pontuação de similaridade que estima o nível de interesse do usuário sobre o item. Tal pontuação pode ser utilizada para a agregação dos itens que foram melhor classificados, provendo um meio para a recomendação dos mais relevantes (LOPS, GEMMIS e SEMERARO, 2011, p. 77; NEGRE, 2015, p. 33).

Os SR-FBCs também podem ser desenvolvidos para terem seu funcionamento independente das classificações dos usuários. Neste caso, considera-se a possibilidade dos atributos que compõem o perfil do usuário serem incluídos sem a análise de seu histórico de itens (por exemplo, definidos manualmente pelo usuário). Esse perfil, então, pode ser confrontado com itens para produção de recomendações (AGGARWAL, 2016, p. 15). Ressalta-se, entretanto, que tal abordagem reside na fronteira entre a abordagem de filtragem baseada em conteúdo e da filtragem baseada em conhecimento, levando a uma ausência de consenso na área sobre a real categoria dessa estratégia (AGGARWAL, 2016, p. 15).

Por fim, os SR-FBCs, por design, lidam com alguns dos principais desafios relacionados aos SR-FCs. O problema da partida fria de itens e a de esparsidade não se concretizam em um cenário de recomendações fundamentadas em técnicas puras de filtragem baseada em conteúdo, uma vez que, o sistema não realiza operações de busca por usuários semelhantes e não utiliza matriz de classificações (NEGRE, 2015).

Por outro lado, outros desafios emergem a partir do uso desses recomendadores. Por exemplo, aqueles que têm seu funcionamento baseado em classificações, também apresentam o problema da partida fria de usuário (JANNACH *et al.*, 2011, p. 77; NEGRE, 2015, AGGARWAL, 2016, , p. 162). Erros no processo de extração de atributos dos itens pode ter impacto significativo na qualidade das recomendações (NEGRE, 2015, p. 15-16), por outro lado, a extração automática desses atributos pode envolver alta complexidade em alguns casos, como com itens em formato multimídia (JANNACH *et al.*, 2011, p. 76). Por fim, o recomendador tende a produzir apenas recomendações de itens com características semelhantes aos atributos definidos no perfil do usuário, um problema denominado de superespecialização (JANNACH *et al.*, 2011, AGGARWAL, 2016, p. 161).

#### 2.2.3.3. Filtragem híbrida

Conforme sinalizado pelo próprio nome, a abordagem de filtragem híbrida consiste naquela em que duas ou mais técnicas são empregadas para produção de recomendações (BOBADILLA *et al.*, 2013; AGGARWAL, 2016). Normalmente associada a combinação das duas abordagens mencionadas nas seções anteriores, a hibridização pode ir além da combinação da filtragem colaborativa e da filtragem baseada em conteúdo. Esse tipo de filtragem é definido a partir da união das diferentes técnicas de recomendações existentes (ÇANO e MORISIO, 2017; TARUS, NIU e

MUSTAFA, 2018) e se configura também quando o recomendador inclui duas ou mais técnicas de uma mesma abordagem (AGGARWAL, 2016, p. 200).

A filtragem híbrida tem o objetivo principal de explorar as particularidades das diversas abordagens de recomendação para a produção de recomendações mais precisas, ao mesmo tempo em que mitiga as limitações de uso das técnicas individuais (ISINKAYE, FOLAJIMI e OJOKOH, 2015; AGGARWAL, 2016).

Devido a natureza de funcionamento dos SR-Hs, eles não possuem um conjunto de tarefas, algoritmos ou técnicas que os caracterizem. Apesar disso, a literatura apresenta formas de classificá-los levando em conta sua arquitetura e modo de funcionamento.

Aggarwal (2016, p. 200) identifica as principais formas arquiteturais de um SR-H em três tipos de design:

1. **Design em conjunto:** nesse design, os recomendadores híbridos combinam os resultados de seus algoritmos subjacentes uma única saída, isto é, as recomendações são oriundas da agregação dos resultados.
2. **Design monolítico:** nesse design, os algoritmos são combinados para a produção de um único resultado. Aggarwal declara que, nesse caso, é possível que não seja possível observar uma distinção clara entre as partes dos algoritmos e então “não é fácil visualizar componentes individuais como caixas pretas prontas para uso” (AGGARWAL, 2016, p. 200).
3. **Design misto:** nesse design, os diferentes algoritmos de recomendação funcionam separadamente assim como no design em conjunto, contudo, as recomendações não resultam da combinação das saídas de cada técnica, mas são disponibilizadas separadamente.

Buker (2002), por sua vez, apresenta uma classificação amplamente aceita na área de SR (JANNACH *et al.*, 2011; AGGARWAL, 2016; ÇANO e MORISIO, 2017). As classes são as seguintes:

1. **Ponderado:** Nos SR-Hs ponderados, as classificações ou pontuações dos itens são calculadas por diferentes algoritmos e combinadas em uma pontuação final unificada. Por exemplo, classificações de duas técnicas de filtragem colaborativa (Usuário-Usuário e Item-Item) podem ser unificadas para a produção de recomendações.
2. **Comutação:** Os SR-Hs baseados em comutação possuem algoritmos que são utilizados de forma independente de acordo com a necessidade. Por exemplo, uma técnica de sistema de recomendação baseado em filtragem baseada em conteúdo que não utiliza classificações pode ser utilizada, inicialmente, quando um item novo é registrado no sistema e, então, conforme os usuários atribuem classificações a ele, a técnica de filtragem colaborativa pode ser utilizada sem que haja o problema da partida fria de itens.
3. **Cascata:** Nos SR-Hs baseados em cascata, o resultado final do sistema é oriundo de um processo de refinamento que encadeia a saída de uma técnica como entrada de outra. Especificamente, o recomendador que sucede um anterior, baseia-se nos resultados dos dois recomendadores são combinados de forma priorizada. Um exemplo de recomendador híbrido que opera em cascata é o EntreeC (BURKE, 2002), que, inicialmente, utiliza um processo de recomendação baseado em conhecimento para agrupar os itens recomendáveis e, em seguida, aplica a técnica de filtragem colaborativa para disponibilizar recomendações mais específicas e refinadas considerando os itens do grupo formado.
4. **Aumento de recurso:** Os SR-Hs baseados em aumento de atributo, assim como os SR-Hs baseados em cascata, produzem um resultado final com base no encadeamento de resultados de diferentes algoritmos. Burke (2002) descreve da seguinte forma “uma técnica é empregada para produzir uma classificação ou pontuação de um item e essa informação é então incorporada ao processamento da próxima técnica de recomendação”. Observa-se, então, que em um SR-H baseado em aumento de atributo, a entrada de um é a respectiva saída do anterior. Assim, a distinção entre um híbrido baseado em cascata e um híbrido baseado em aumento

de atributo é que o primeiro refina, sucessivamente, as recomendações do sistema anterior, enquanto no segundo, os resultados são apenas tratados como entradas para o próximo sistema (AGGARWAL, 2016, p. 202).

5. **Combinação de recurso:** Os SR-Hs baseados em combinação de recursos conciliam os resultados de diferentes técnicas em um único sistema de recomendação. Em outras palavras, a saída de um recomendador é tratada como um recurso adicional e a saída de outro (ÇANO e MORISIO, 2017). A título de exemplo, Vall *et al.* (2019) apresentam dois sistemas de recomendação híbridos que combinam o resultado da filtragem colaborativa com representações vetoriais de atributos de músicas.
6. **Meta-nível:** Nesse caso, o modelo aprendido por um recomendador é usado como entrada para outro. Aggarwal (2016, p. 202) argumenta que os recomendadores híbridos baseados em meta-nível mais comuns são aqueles que a filtragem colaborativa é modificada para usar modelos produzidos por técnicas de filtragem baseada em conteúdo (por exemplo, um modelo de vetor de termo Burke, 2002).
7. **Misto:** Os SR-Hs mistos são aqueles em que as recomendações de diferentes técnicas são apresentadas ao usuário ao mesmo tempo.

Por fim, Jannach *et al.* (2011) organizam os tipos de SR-H em três categorias conforme apresentado abaixo:

1. **Hibridização monolítica:** em linha com design monolítico definido por Aggarwal (2016, p. 200), os SR-Hs monolíticos segundo Jannach *et al.* são aqueles formados por um único componente de recomendação que é constituído por diferentes técnicas. Tal hibridização é alcançada por uma modificação interna do comportamento de um algoritmo existente para explorar diferentes tipos de dados de entrada. Nesse contexto, Melville, Mooney e Nagarajan (2002), por exemplo, elaboraram o recomendador baseado em filtragem colaborativa aprimorada por conteúdo, em que uma matriz de classificações que inclui as classificações de itens fornecidas pelo usuário assim como classificações previstas por uma técnica baseada em conteúdo.

2. **Hibridização paralela:** SR-Hs paralelos são aqueles que incluem diferentes recomendadores que realizam processamento lado a lado (saída de um não é a entrada do outro), e, ao concluir o processo de produção de recomendação, realizam uma operação para agregar suas saídas.
3. **Hibridização sequencial:** Os SR-Hs sequenciais são aqueles que incluem técnicas que realizam suas operações em sequência, sendo que, em cada etapa do processamento, as entradas e saídas são utilizadas na etapa subsequente até que, ao final, se produzam recomendações para o usuário.

Nas diferentes taxonomias apresentadas acima, observa-se que os SR-Hs podem ser implementados de diferentes formas que envolvem desde modificações em algoritmos e técnicas existentes até tratamentos específicos para os dados que alimentam o sistema.

Tal necessidade, se reflete em recomendadores com maior nível de complexidade quando comparados aos recomendadores puros. Conseqüentemente, os SR-Hs caracterizam-se por oferecerem maior dificuldade em se prover explicações sobre seu funcionamento. Tal característica pode ser destacada como uma limitação desse tipo de sistema de recomendação (KOUKI *et al.*, 2019).

### 2.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo foram descritos os principais conceitos norteadores desta tese. Para isso, as perspectivas de diferentes estudos sobre os eixos temáticos do campo de estudos culturais e de SRE foram abordadas com o intuito de elucidar elementos sensíveis associados a este trabalho. Questões como: “Como compreender a cultura?”, “Como a cultura se relaciona com o campo da educação?”, “Qual(is) seria(m) uma (algumas das) estratégia(s) viável(is) para explorar a ideia de recomendações de recursos educacionais digitais?” são esclarecidas ao longo do Capítulo 2.

Especificamente, na primeira parte deste capítulo, o conceito de cultura foi explorado. Para este estudo em particular, a cultura é compreendida como a programação coletiva da mente que distingue os membros de um grupo ou categoria de pessoas de outro, de acordo com a compreensão de Hofstede e colaboradores. Ela é composta por diferentes elementos, sendo os

valores culturais aqueles que orientam determinados padrões de pensamentos e de comportamentos nos indivíduos. Adicionalmente, tais valores relacionam-se com preferências associadas a certos estados em relação a outros e tem implicações em vários contextos, sendo o educacional, um deles. Diante disso, tal relação foi explorada a partir da perspectiva de diferentes estudos e, em especial, da estrutura das dimensões culturais da aprendizagem. Conforme discutido na Seção 2.1.6.1, tal estrutura consiste em um modelo que descreve um conjunto de dimensões culturais que estão relacionados com situações de ensino e aprendizagem. Tal modelo, está alinhado à teoria hofstadiana de cultura e se destaca por fornecer meios para interpretar e estimar os valores culturais carregados por estudantes. Esses valores, por sua vez, indicam potenciais preferências relacionadas ao seu processo de aprendizagem.

Além da noção de cultura e seus conceitos relacionados, explorou-se também o eixo temático relativo aos SRE. Ao longo da Seção 2.2, o assunto foi tratado, inicialmente, através de uma discussão sobre o tópico de SR a partir de uma perspectiva de seu propósito geral. Em seguida, o tema foi projetado para o contexto educacional, introduzindo-se a definição e conceitos relacionados aos SRE e, especificamente, sobre aqueles voltados a recomendações de recursos educacionais. Esses, em especial, são um tipo específico de SR de particular interesse para esta pesquisa tendo em vista o objetivo geral apresentado no Capítulo 1. Adicionalmente, as três principais abordagens de recomendação foram descritas com maior profundidade na última seção referente ao eixo temático. Por fim, no próximo capítulo, exploram-se os trabalhos relacionados a esta tese através dos resultados obtidos em dois estudos de revisão da literatura.

### 3. TRABALHOS RELACIONADOS

Ao longo do Capítulo 1, assim como do Capítulo 2, foram citados diferentes estudos que, de alguma forma, se relacionam com a proposta deste trabalho. Foram mencionadas pesquisas que discutem sobre a necessidade de considerar a perspectiva cultural no processo de aprendizagem dos indivíduos, modelos culturais que possuem aplicação nesse contexto, e ainda, explicou-se, a luz da literatura, sobre os SRE, uma tecnologia que fornece meios para o tratamento o problema da sobrecarga de informação multicultural em RED.

Buscando prover um enriquecimento ainda maior sobre o conhecimento relativo ao tema abordado neste projeto, neste capítulo, o foco reside na apresentação de trabalhos correlatos que, especificamente, tratam sobre o tema de recomendações educacionais e de tecnologias educacionais relacionadas sensíveis a fatores culturais. Tais trabalhos são artigos identificados através de uma RSL e um MS conduzido por este proponente.

Deste modo, o objetivo principal deste capítulo é, juntamente com o referencial teórico, ajudar a situar o trabalho com relação à literatura existente (REATEGUI, 2020). Para isso, as pesquisas correlatas serão apresentadas nos dois eixos temáticos mencionados acima nas próximas subseções.

Adicionalmente, nas subseções seguintes, os trabalhos relacionados também são explorados com a finalidade de se obter direcionamentos para o cumprimento de objetivos específicos de escopo investigativo definidos (Capítulo 1). Deste modo, em cada subseção, também se analisam temas concernentes a esses objetivos através dos resultados dos estudos que apresentam respectivamente.

#### 3.1. EIXO TEMÁTICO: SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO EDUCACIONAL

Conforme mencionado na seção anterior, este eixo temático foi explorado através de uma RSL. O objetivo pretendido com tal revisão foi de amplo espectro, buscando identificar e resumir as informações existentes sobre SRE, publicados no período compreendido entre os anos 2015 até 2020, a partir de diferentes dimensões de análise. Tal abordagem foi utilizada para o levantamento de trabalhos correlatos ao tema desta pesquisa.

Adicionalmente, o propósito do estudo também envolveu a obtenção de uma visão panorâmica das técnicas, entradas utilizadas pelos recomendadores no processo de produção de sugestões e métodos de avaliação mais recentes relacionados ao campo de SRE. A análise de tais dimensões foi realizada para apoiar no alcance dos seguintes objetivos específicos relacionados a este trabalho:

- (i) Investigar quais são as principais abordagens e técnicas para a elaboração de SRE;
- (ii) Investigar quais características culturais tem potencial para apoiar na produção de recomendações de recursos educacionais digitais em um repositório; e
- (iii) Investigar uma forma de avaliar a eficácia pedagógica do SRE.

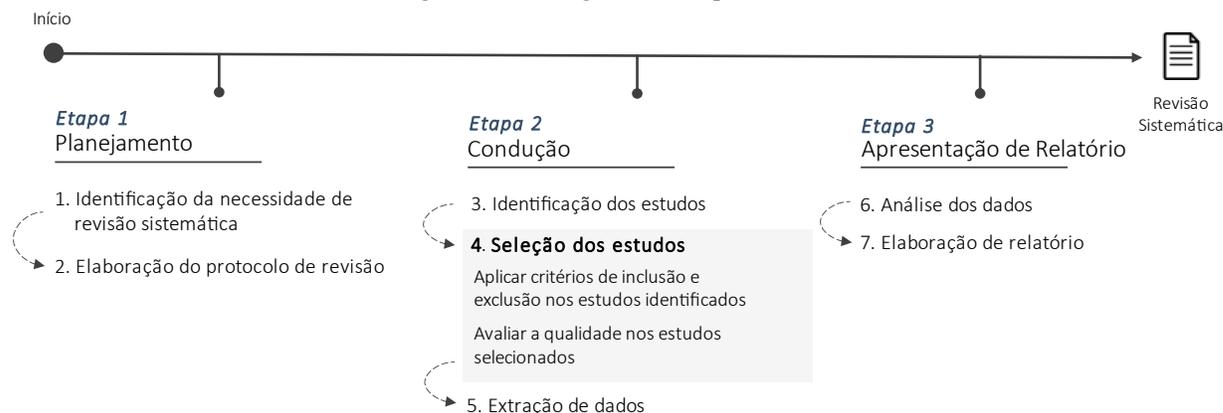
Nas próximas subseções, apresenta-se a abordagem metodológica utilizada no estudo secundário conduzido, uma visão geral dos trabalhos relacionados e os principais resultados relacionados aos objetivos específicos mencionados acima.

### **3.1.1. Abordagem metodológica**

Em termos de procedimento metodológico, os trabalhos correlatos referentes a este tópico foram identificados por meio do método de RSL. Tal método é amplamente descrito em estudos publicados e pode ser aplicado para a coleta de evidências em diferentes domínios, como medicina e ciências sociais (KHAN *et al.*, 2003; PETTICREW e ROBERTS, 2006; MOHER *et al.*, 2015). Particularmente para a informática na educação, as diretrizes de Kitchenham e Charters (2007) têm sido relatadas como uma das principais orientações (DERMEVAL, COELHO e BITTENCOURT, 2020). Sua abordagem aparece em vários estudos (PETRI e WANGENHEIM, 2017; HERPICH, NUNES, *et al.*, 2019; MEDEIROS, RAMALHO e FALCÃO, 2019) incluindo mapeamentos e revisões no campo SRE (RIVERA, TAPIA-LEON e LUJAN-MORA, 2018; TARUS, NIU e MUSTAFA, 2018).

Diante de sua notoriedade, as diretrizes de Kitchenham e Charters (2007) foram usadas na condução da RSL. De acordo com tais diretrizes, o método é realizado por meio de três etapas principais: a primeira é a de planejamento da revisão, a segunda é a de condução da revisão e a última referente ao relato de resultados. Seguindo essas etapas, a RSL realizada foi estruturada em três fases com sete atividades distribuídas entre elas conforme as orientações descritas na Figura 11.

Figura 11. Visão geral das etapas da RSL



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

De acordo com o que se observa na Figura 11, a primeira etapa da RSL foi a de planejamento. Nela ocorreu a identificação da necessidade de uma revisão sistemática para a área de SRE assim como o estabelecimento do protocolo da revisão. Nesse protocolo foram estabelecidos o objetivo da RSL, as questões de pesquisa, as palavras-chave e seus respectivos sinônimos, os critérios para seleção de artigos e o procedimento para extração de dados. Na segunda, a etapa de condução, executou-se o protocolo definido com a finalidade de identificar e filtrar apenas artigos relevantes aos objetivos deste estudo. Ainda nessa etapa, realizou-se também a extração dos dados dos estudos selecionados. A primeira e a segunda etapa foram realizadas através do uso da plataforma Parsifal<sup>11</sup>. Por fim, a terceira etapa foi a de apresentação de relatório. Nela os dados extraídos foram analisados a fim de responder às questões de pesquisas da RSL e os resultados foram registrados.

Com o objetivo de sintetizar as informações relevantes para o cumprimento dos objetivos específicos mencionados na Seção 3.1, foram definidas seguintes questões de pesquisa:

- (i) Como os SRE produzem as recomendações?
- (ii) Como os SRE são avaliados?

Na etapa de condução, o processo de realização da pesquisa se desdobrou através de consultas online em 3 repositórios digitais: *ACM Digital Library*, *Science Direct* e *IEEE Xplore*. Tais repositórios foram selecionados por apresentarem publicações relevantes à área da informática

<sup>11</sup> <https://parsif.al/>

na educação (Dermeval et al, 2020). As consultas, em particular, foram realizadas com base no seguinte texto de busca: ("*Education*" OR "*Educational*" OR "*E-learning*" OR "*Learning*" OR "*Learn*") AND ("*Recommender system*" OR "*Recommender systems*" OR "*Recommendation system*" OR "*Recommendation systems*" OR "*Recommending system*" OR "*Recommending systems*"). Esse texto foi aplicado nos títulos, resumos e palavras chaves dos artigos.

A seleção dos artigos, por sua vez, foi realizada por meio de critérios de inclusão e de exclusão. Foram aplicados 7 critérios de inclusão:

- (i) O artigo deve ter sido publicado entre os anos de 2015 e 2020;
- (ii) O artigo deve ter sido publicado em revistas científicas;
- (iii) O artigo deve estar no idioma Inglês;
- (iv) Aceitar apenas artigos completos;
- (v) O termo de busca deve está presente em pelo menos um dos seguintes metadados do artigo: título, resumo ou palavras-chave;
- (vi) O artigo deve abordar, como temática principal, a elaboração de um sistema de recomendação e sua aplicação no contexto da educação; e
- (vii) O artigo deve apresentar a avaliação do SRE.

Já os critérios de exclusão cobriam os artigos que se caracterizavam da seguinte forma:

- (i) Não são estudos primário (por exemplo, revisões sistemáticas e mapeamentos sistemáticos);
- (ii) Artigos duplicados (apenas o mais atual foi incluído); e
- (iii) Os complementos e negações dos critérios de inclusão.

Os artigos que foram aprovados pelos critérios de seleção foram submetidos a uma avaliação de qualidade. Essa avaliação foi realizada por meio de critérios representados por 9 questões que possuem respostas com pesos diferentes. As questões definidas foram:

- (i) O artigo apresenta claramente quais são as contribuições da pesquisa?
- (ii) O artigo apresenta claramente como a pesquisa se diferencia de outros trabalhos relacionados?
- (iii) O artigo apresenta claramente quais são as limitações do estudo?
- (iv) O artigo apresenta claramente quais são os direcionamentos futuros do estudo?

- (v) O artigo apresenta claramente como o perfil do usuário é construído?
- (vi) O artigo apresenta claramente quais técnicas e métodos são utilizados na elaboração do SRE?
- (vii) O artigo apresenta claramente qual o público alvo das recomendações?
- (viii) O artigo apresenta claramente as configurações de ambiente em que a pesquisa foi conduzida?
- (ix) O artigo apresenta claramente como a pesquisa foi avaliada?

Cada questão recebeu um código de identificação no formato  $AQ_{index}$ , em que o index foi atribuído a elas de forma sequencial e, deste modo, identificando-as por um código exclusivo. Por exemplo, o primeiro critério de qualidade analisado através da questão “O artigo apresenta claramente quais são as contribuições da pesquisa?” recebeu o código  $AQ_1$ , o segundo, representado pela questão “O artigo apresenta claramente como a pesquisa se diferencia de outros trabalhos relacionados?” recebeu o código  $AQ_2$  e assim sucessivamente até o último critério. Os critérios de qualidade, compostos por suas respectivas questões e respostas, podem ser verificados em Silva *et al.* (2022).

Todos os estudos avaliados receberam pesos individuais computados de acordo com a seguinte equação:

$$AQ_t = \frac{AQ_1 + AQ_2 + \dots + AQ_9}{2}$$

Em que  $AQ_t$  é o valor final da avaliação atribuído a um artigo submetido ao processo de avaliação de qualidade. Para cada artigo analisado foi atribuída uma pontuação dentro de uma faixa de valores de 0 a 10. Apenas aqueles artigos que atingiram a pontuação mínima de 7 pontos foram aceitos. Por fim, os artigos aprovados nesta atividade, tiveram seus dados extraídos para responder às questões de pesquisa definidas. A lista de artigos é apresentada no Quadro 5.

Quadro 5. Artigos selecionados através da RSL.

Id (citação)	Título
Wu, Lu e Zhang (2015)	A Fuzzy Tree Matching-Based Personalized E-Learning Recommender System

Zapata e Menéndez (2015)	Evaluation and selection of group recommendation strategies for collaborative searching of learning objects
Sergis e Sampson (2016)	Learning Object Recommendations for Teachers Based On Elicited ICT Competence Profiles
Wan e Niu (2016)	A Learner Oriented Learning Recommendation Approach Based on Mixed Concept Mapping and Immune Algorithm
Tarus, Niu e Yousief (2017)	A Hybrid Knowledge-based Recommender System for E-learning Based on Ontology and Sequential Pattern Mining
Klašnsja-Milićević, Vesin e Ivanović (2018)	Social Tagging Strategy for Enhancing E-learning Experience
Rahman e Abdullah (2018)	A Personalized Group-Based Recommendation Approach for Web Search in E-Learning
Wan e Niu (2018)	An E-learning Recommendation Approach Based on the Self-organization of Learning Resource
Huang <i>et al.</i> (2019)	A Score Prediction Approach for Optional Course Recommendation via Cross-User-Domain Collaborative Filtering
Ismail, Belkhouche e Harous (2019)	Framework for Personalized Content Recommendations to Support Informal Learning in Massively Diverse Information Wikis
Nafea, Siewe e He (2019)	On Recommendation of Learning Objects Using Felder-Silverman Learning Style Model
Fernández-García <i>et al</i> (2020)	Creating a Recommender System to Support Higher Education Students in the Subject Enrollment Decision
Nabizadeh <i>et al</i> (2020)	Adaptive learning path recommender approach using auxiliary learning objects
Wan e Niu (2020)	A Hybrid E-Learning Recommendation Approach Based on Learners' Influence Propagation
Wu <i>et al</i> (2020)	Exercise recommendation based on knowledge concept prediction
Yanes <i>et al.</i> (2020)	A Machine Learning-Based Recommender System for Improving Students Learning Experiences

---

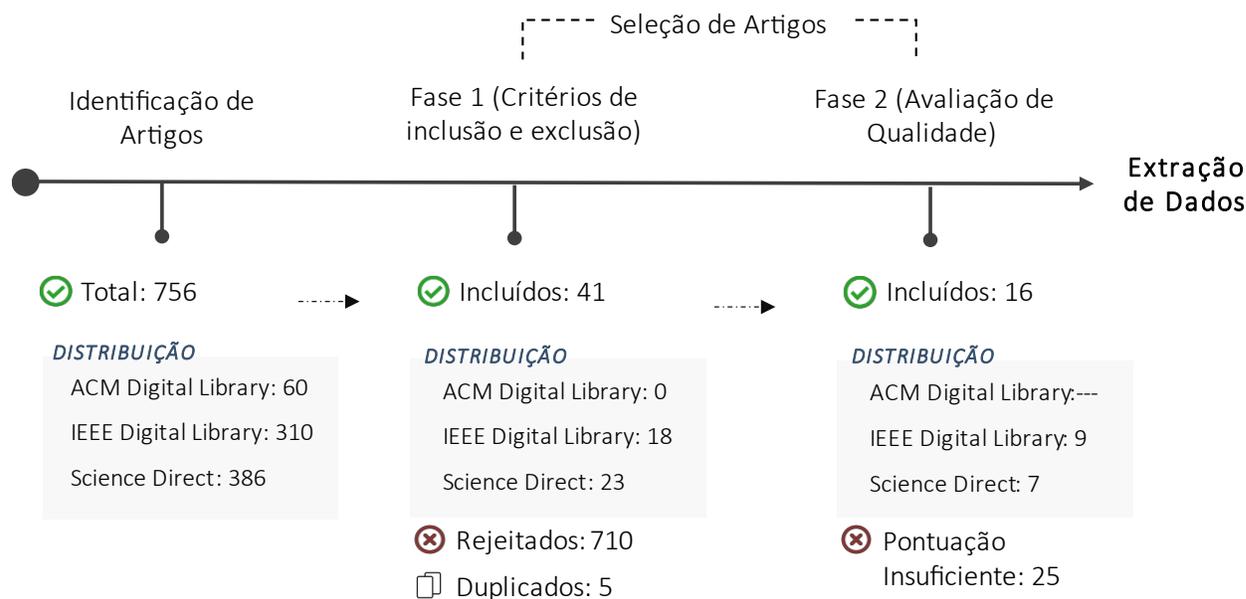
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

### 3.1.1.1 Processo de triagem dos artigos

O processo de triagem dos artigos ocorreu conforme a Figura 12. Inicialmente, a identificação dos estudos ocorreu através da aplicação do texto de busca nos campos de pesquisa dos repositórios juntamente com os critérios de inclusão e exclusão por meio de configurações de filtragem. Foram realizadas duas buscas nos três repositórios em momentos distintos, uma em novembro de 2020 e outra em janeiro de 2021. A segunda foi realizada para garantir que todos os artigos publicados em

2020 nos repositórios fossem contabilizados. Um número de 756 estudos primários preliminares foram devolvidos e seus metadados foram registrados no Parsifal.

Figura 12. Fluxo do processo de triagem de artigos da RSL



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Seguindo o protocolo, a atividade de seleção foi iniciada. No início, foi utilizado o recurso de verificação de duplicidade do Parsifal. Um total de 5 duplicatas foram identificadas e as cópias mais antigas foram ignoradas. Em seguida, os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados por meio da leitura de títulos e resumos. Nos casos em que não foi possível determinar a elegibilidade dos artigos com base nesses dois campos, o corpo do texto foi lido até que fosse possível aplicar todos os critérios com precisão. Como resultado, 41 estudos permaneceram para a próxima etapa. Os estudos, então, foram lidos na íntegra e avaliados de acordo com cada questão de avaliação de qualidade. Como resultado final da atividade de seleção, 16 trabalhos foram selecionados para a extração de dados.

### 3.1.2. Síntese dos principais resultados

A partir de estudos selecionados observam-se evidências sobre o direcionamento da área de SRE nos últimos anos, em especial aqueles voltados a recomendação de recursos educacionais. Por exemplo, em Sergis e Sampson (2016) é apresentado um sistema de recomendação que apoia

as práticas de ensino de professores por meio da seleção de objetos de aprendizagem em repositórios educacionais. Ele gera sugestões com base no nível de proficiência dos instrutores em competências em tecnologias da informação e comunicação. Em Tarus, Niu e Yousif (2017), as recomendações são direcionadas aos estudantes. O estudo propõe um recomendador de recursos educacionais baseado em informações de usuários e dos itens mapeadas por meio de ontologias.

Nafea, Siewe e He (2019) propõem três abordagens de recomendação que combinam classificações de itens com os estilos de aprendizagem dos alunos para recomendação de objetos de aprendizagem. Tais abordagens correspondem a versões modificadas dos tradicionais SR-FCs, SR-FBCs e SR-Hs. Klačnja-Milićević, Vesin e Ivanović (2018) apresentam um recomendador de materiais didáticos com base em rótulos (do inglês, *tags*) definidas pelos alunos. Tal mecanismo de recomendação corresponde a um módulo incorporado no sistema de aprendizagem eletrônica PROTUS.

Em Wan e Niu (2016), é proposto um modelo de recomendação baseado em mapeamento de conceitos mistos e algoritmos imunológicos. O recomendador que implementa tal modelo produz sequências de objetos de aprendizagem para os alunos. Em uma abordagem diferente, os mesmos autores incorporam a teoria da auto-organização em SRE (WAN e NIU, 2018). No estudo, trata-se da noção de objetos de aprendizagem auto-organizados que se comportam como indivíduos que podem se mover em direção aos aprendizes. Esse movimento resulta em recomendações e é acionado com base nos atributos e ações de aprendizagem dos alunos. Em Wan e Niu (2020), por sua vez, a auto-organização refere-se à abordagem dos alunos motivada por suas necessidades de aprendizagem. Os autores propõem um SRE que recomenda grupos auto-organizados de aprendizes e, com base neles, recomenda objetos de aprendizagem.

Zapata, Menéndez, Prieto e Romero (2015) desenvolveram uma estratégia de recomendação de objetos de aprendizagem para professores. O estudo descreve uma metodologia baseada em metodologia colaborativa e votação para a produção das sugestões. Tavakoli *et al.* (2020) propõem um recomendador baseado na popularidade de recursos educacionais abertos, suas características e a probabilidade de sua correspondência com as habilidades do receptor. Em Nabizadeh *et al.* (2020) é proposto um recomendador de caminhos de aprendizagem que inclui lições e objetos de aprendizagem. O sistema estima a pontuação de bom desempenho do aluno e, com base nisso, produz um caminho de aprendizagem que satisfaça suas restrições de tempo. A

abordagem de recomendação também fornece indicação de recursos auxiliares para aqueles que não atingem o desempenho estimado.

Os estudos mencionados acima referem-se ao contexto específico de recomendações de recursos educacionais. Eles formam a maioria dos artigos selecionados por meio da RSL conduzida, evidenciando que tais tipos de recomendadores configuram-se como um dos principais eixos de pesquisa relacionados aos SRE. De fato, tendo em vista os diferentes aspectos que influenciam no processo de aprendizagem, a busca por uma estratégia de recomendação personalizada de materiais educacionais, segundo as necessidades, objetivos e interesses do aprendiz, e que o apoie efetivamente na obtenção de conhecimentos, tem sido a força motriz das pesquisas na área, que por sua vez é compreendida, reconhecidamente, como uma tarefa desafiadora (CAZELLA, REATEGUI e BEHAR, 2010; COSTA, AGUIAR e MAGALHÃES, 2013).

Por outro lado, uma visão detalhada das abordagens de recomendação, técnicas, entradas e estratégia de avaliação dos SRE considerando todos os estudos selecionados na RSL é apresentada no Quadro 6. A partir dela observa-se uma variedade de estratégias para a construção e avaliação dos recomendadores.

Em termos de dados utilizados como entradas pelos recomendadores, observou-se uma variedade de parâmetros. A título de exemplo, tem-se as preferências dos usuários, competências em tecnologias da informação e comunicação, objetivos de aprendizagem, estilos de aprendizagem e níveis de aprendizagem. Dados relativos, especificamente, ao contexto cultural ou as orientações culturais dos usuários (sejam eles estudantes, educadores ou indivíduo com o outro perfil relacionado ao domínio da educação), não foram identificados nos artigos analisados. Deste modo, as evidências indicam uma escassez de trabalho relacionados que considerem dados culturais na produção de recomendações para o contexto educacional, mesmo que outros estudos já tenham destacado a necessidade de maiores investigações relacionadas a consideração desse fator na personalização para fins de aprendizagem, e, especificamente no contexto de recomendações educacionais (MARAVANYIKA e DLODLO, 2018; CHEN e WANG , 2021). Assim, não foi possível obter esclarecimentos sobre características culturais com potencial para apoiar recomendações de recursos educacionais através da RSL conduzida.

Por outro lado, as evidências que emergem da análise dos estudos selecionados indicam que a técnica híbrida e de filtragem colaborativa tem se destacado na área. No que diz respeito a essa última abordagem, a variante de filtragem colaborativa baseada em usuário foi a mais observada nas pesquisas analisadas. Todos os recomendadores baseados em filtragem colaborativa dos artigos selecionados, sejam puros ou combinados com outras técnicas, usam esta variante. Tais dados parecem estar relacionados com a percepção crescente, no domínio da educação, da relevância de um processo de ensino e aprendizagem centrado no aluno (MCCOMBS, 2013; KRAHENBUHL, 2016). Abordagens de recomendação baseadas em dados relativos ao perfil dos usuários, como interesses, necessidades e capacidades, naturalmente se encaixam nessa noção e são mais utilizados do que aqueles baseados em outras informações, como as características dos itens recomendados.

Considerando que a filtragem colaborativa baseada em usuário tem se destacado entre os estudos mais recentes, ela também pode ser vista como uma técnica de particular interesse para o contexto de SRE que utilizam os valores culturais de estudantes para produção das sugestões. Isso porque, há uma convergência entre a sua forma de funcionamento com o pressuposto teórico que envolve o conceito de valores culturais.

Primeiramente, tal convergência está relacionada com o fator considerado para a verificação das semelhanças entre usuários. A filtragem colaborativa tem sua mecânica de funcionamento fundamentada na semelhança entre indivíduos segundo algum fator de análise. Tal fator, normalmente, é expresso na forma de classificações que obedecem a uma escala numérica (AGGARWAL, 2016), no entanto, ele pode compreender outros fatores conforme revelam alguns estudos identificados (SERGIS e SAMPSON, 2016; NAFEA, SIEWE e HE, 2019). Os valores culturais, por sua vez, consistem em características que podem ser expressos através de pontuações que estimam a inclinação de um indivíduo para eles (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010). Deste modo, tais pontuações podem ser utilizadas no contexto dessa abordagem de recomendação, como fator considerado no processamento de semelhança entre usuários.

Além disso, o fato da abordagem de recomendação fundamentar-se em preferências de um grupo de usuários pares (filtragem colaborativa) vai ao encontro com a ideia de preferências similares entre indivíduos com orientações culturais semelhantes (valores culturais). O segundo

acopla-se naturalmente à forma de funcionamento do primeiro. Isso porque, na perspectiva da teoria relacionada aos valores culturais, indivíduos semelhantes nessa característica possuem uma forma aproximada de estabelecer seu processo de aprendizagem (SWIERCZEK e BECHTER, 2010). A técnica de filtragem colaborativa, por sua vez, é capaz de identificar indivíduos semelhantes nesse aspecto e viabilizar a elaboração de recomendações fundamentadas nele. As recomendações, então, seriam produzidas considerando estudantes com orientações culturais semelhantes para estabelecer sua aprendizagem, um potencial indicativo de que os itens recomendados seriam compatíveis com as preferências relacionadas à aprendizagem do alvo assim como foram para o usuário original.

Quadro 6. Lista das técnicas, entradas e objetivo da avaliação dos SRE propostos nos artigos selecionados através da RSL.

Id (citação)	Abordagem de Recomendação	Entrada	Objetivo da Avaliação
Sergis e Sampson (2016)	Híbrida (filtragem colaborativa e lógica fuzzy)	(i) Competências em tecnologias da informação e comunicação; (ii) preferências dos usuários (classificação atribuída sobre item)	Medição do desempenho do recomendador, medição de efeito no usuário e medição de efeito na aprendizagem
Tarus, Niu e Yousief (2017)	Híbrida (filtragem colaborativa, mineração de padrões sequenciais e representação de conhecimento)	(i) Estilos de aprendizagem; (ii) Nível de aprendizagem; (iii) Atributos de itens (iv) preferências dos usuários (classificação atribuída sobre item)	Medição do desempenho do recomendador e medição de efeito no usuário
Nafea, Siewe e He (2019)	Filtragem colaborativa, filtragem baseada em conteúdo e Híbrida (combinação das duas abordagens anteriores)	(i) Estilos de aprendizagem; (ii) atributos de itens; (iii) preferências dos usuários (classificação atribuída sobre item)	Medição do desempenho do recomendador e medição de efeito no usuário
Wan e Niu (2018)	Baseado em auto-organização	(i) Estilos de aprendizagem; (ii) Atributos de itens; (iii) objetivos de aprendizagem (iv) comportamento do usuário	Medição do desempenho do recomendador, medição de efeito no usuário e medição de efeito na aprendizagem
Rahman e Abdullah (2018)	Baseada em grupo	(i) Informação acadêmica; (ii) comportamento do usuário (iii) informação contextual	Medição de efeito no usuário e medição de efeito na aprendizagem

Id (citação)	Abordagem de Recomendação	Entrada	Objetivo da Avaliação
Zapata e Menéndez (2015)	Híbrida (técnicas voltadas a produção de recomendações baseada em grupos)	preferências dos usuários (classificação atribuída sobre item)	Medição do desempenho do recomendador e medição de efeito no usuário
Wan e Niu (2016)	Híbrido (técnica de representação de conhecimento e método heurístico)	(i) Estilos de aprendizagem; (ii) atributos de itens	Medição do desempenho do recomendador, medição de efeito no usuário e medição de efeito na aprendizagem
Klašnja-Milićević, Vesin e Ivanović (2018)	Híbrido (Social tagging e mineração de padrões sequenciais)	(i) Rótulos sobre itens definidos pelos usuários; (ii) comportamento do usuário	Medição do desempenho do recomendador, medição de efeito no usuário
Wu, Lu e Zhang (2015)	Híbrido (técnica de representação de conhecimento, filtragem colaborativa and lógica fuzzy)	(i) Atividades de aprendizagem (ii) objetivo de aprendizagem; (iii) informações acadêmicas; (iv) preferências dos usuários (classificação atribuída sobre item)	Medição do desempenho do recomendador
Ismail, Belkhouch e Harous (2019)	Híbrida (baseada em grafos e lógica fuzzy)	(i) Interesses de aprendizagem; (ii) Tesouros	Medição do desempenho do recomendador, medição de efeito no usuário e medição de efeito na aprendizagem
Huang <i>et al.</i> (2019)	Filtragem colaborativa	Informações acadêmicas	Medição do desempenho do recomendador
Yanes <i>et al.</i> (2020)	Híbrida (algoritmos de aprendizagem de máquina)	Informações acadêmicas	Medição do desempenho do recomendador
Wan e Niu (2020)	Híbrida (lógica fuzzy, técnica de auto organização e mineração de padrões sequenciais)	(i) estilos de aprendizagem (ii) Objetivos de aprendizagem (iii) Rótulos (iv) Informações sobre itens (v) informações relativas as relações sociais acadêmicas do usuário	Medição do desempenho do recomendador, medição de efeito no usuário e medição de efeito na aprendizagem
Fernández-García <i>et al.</i> (2020)	Híbrida (mineração de dados e técnicas de aprendizagem de máquina)	Informações acadêmicas	Medição do desempenho do recomendador
Wu <i>et al.</i> (2020)	Híbrido (técnicas de redes neurais)	Registros de respostas	Medição do desempenho do recomendador

Id (citação)	Abordagem de Recomendação	Entrada	Objetivo da Avaliação
Nabizadeh <i>et al</i> (2020)	Híbrida (baseada em grafos, técnica de clusterização e matriz de fatoração)	(i) Conhecimento prévio; (ii) tempo que o usuário tem disponível; (iii) pontuações	Medição do desempenho do recomendador, medição de efeito no usuário e medição de efeito na aprendizagem

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Por fim, em termos de avaliação dos SRE, diferentes abordagens foram realizadas nos estudos analisados. Por exemplo, Sergis e Sampson (2016) aplicaram a estratégia de avaliação em camadas, em que, em uma primeira etapa, verificou-se a acurácia do recomendador de criar os perfis de competências em tecnologias e comunicação dos usuários, e então, na segunda etapa, avaliou-se a precisão do SRE em prever as classificações de objetos de aprendizagem. Já em Rahman e Abdullah (2018) o SRE foi avaliado quanto a sua utilidade e facilidade de uso, para isso utilizou-se um questionário baseado no modelo TAM. Adicionalmente, a avaliação também contemplou a verificação de quanto o recomendador contribui em apoiar estudantes em seu processo de aprendizagem. Tal avaliação baseou-se na comparação do tempo de pesquisa por conteúdo entre quatro grupos de participantes.

A quarta coluna do Quadro 6, em especial, resume os objetivos das avaliações apresentadas nos estudos. De acordo com Erdt, Fernandez e Rensing (2015), tais objetivos podem ser classificados em três categorias: medição do desempenho do recomendador, medição de efeito no usuário e medição de efeito na aprendizagem. O primeiro busca medir a qualidade do recomendador do ponto de vista técnico, como por exemplo, sua precisão e velocidade de execução. O segundo, visa examinar a percepção do usuário sobre o SRE. Ela inclui, por exemplo, a satisfação do usuário com o sistema e a sua confiança sobre as recomendações. Por fim, o terceiro objetivo busca estimar a eficácia pedagógica do sistema. Isso inclui medir a influência do recomendador em apoiar no ganho de conhecimento individual do estudante ou na melhoria do seu nível de especialização em um tópico. Tal objetivo, também pode estar relacionado com a medição da eficiência no apoio ao alcance de metas, considerando como indicador neste caso, o tempo necessário para um aluno atingir um objetivo de aprendizagem.

Conforme se observa no Quadro 6, seis estudos concentraram-se em investigar o efeito dos SRE propostos na aprendizagem dos estudantes, um tema que vai ao encontro com um dos objetivos específicos deste trabalho. A principal metodologia aplicada na realização dessas

avaliações foi a de estudo de usuário, que ocorre em um ambiente controlado onde são coletadas informações relacionadas às interações reais dos usuários (ERDT, FERNANDEZ e RENSING, 2015). Abaixo, as avaliações realizadas são apresentadas.

Rahman e Abdullah (2018) dividiram os participantes em 4 grupos que utilizaram o sistema em 4 sessões distintas. Em cada sessão os alunos tinham que realizar uma atividade contendo 25 questões, sendo que a mesma atividade foi aplicada em cada sessão. As sessões foram conduzidas em sequência da primeira à quarta. Em todas elas, os participantes tiveram que utilizar o recomendador proposto e, durante seu uso, os dados de acesso eram coletados.

Conforme os participantes utilizavam o sistema, os dados relativos à recomendação eram enriquecidos e considerados na sessão seguinte. A partir desse cenário, os pesquisadores puderam investigar o impacto das recomendações através de dois eixos principais: o tempo que os alunos utilizavam para concluir a tarefa designada e o desenvolvimento de seu conhecimento sobre o assunto.

Dois indicadores foram utilizados para verificar o tempo na realização da tarefa, que foram o tempo despendido para completar atividades e o tempo despendido na busca por recursos educacionais. O experimento evidenciou que as recomendações auxiliavam os alunos a terminar a tarefa em menos tempo ao utilizar o recomendador. Especificamente, os estudantes do primeiro grupo, em que o recomendador possuía uma reduzida quantidade de informações sobre os usuários, utilizaram menos as recomendações e recorreram a fontes externas com maior frequência, levando a um maior tempo para executar a tarefa. Já os do último grupo acessaram mais as recomendações e realizaram menos pesquisas externas, o que implicou em um menor tempo para terminar a atividade.

O experimento conduzido na pesquisa também envolveu a aplicação de um teste de conhecimento para estimar o impacto da intervenção na aprendizagem dos estudantes. As conclusões derivadas a partir da análise desse indicador foi de que os participantes dos grupos obtiveram uma compreensão sobre o assunto melhor em comparação ao(s) grupo(s) anterior(es) conforme o recomendador era utilizado e sua base de dados enriquecidas nas sessões.

Wan e Niu (2016; 2018; 2020), por outro lado, seguiram uma abordagem diferente em uma sequência de estudos realizados em 4 anos. Os pesquisadores propuseram recomendadores

educacionais distintos em seus artigos, sendo que, em cada um, a avaliação do SRE foi conduzida através de comparações de indicadores de aprendizagem entre grupos configurados de formas particulares nos experimentos.

Especificamente, os grupos foram formados por indivíduos que utilizaram recomendadores distintos durante a realização de um curso acadêmico. Um grupo utilizava o recomendador que incluía o algoritmo proposto no estudo, os demais utilizavam recomendador baseados em outras abordagens. Além disso, um grupo era definido como de controle e não recebia recomendações automáticas (apenas em Wan e Niu, 2020 não houve um grupo de controle). Durante a realização do curso, diferentes indicadores relacionados ao apoio dos SRE à aprendizagem dos estudantes foram coletados. De modo geral, tais indicadores envolveram o tempo despendido para o alcance da aprendizagem, a quantidade de recursos educacionais utilizados, a pontuação dos grupos em atividade avaliativa e a quantidade de estudantes que foram aprovados no exame.

Além disso, em Wan e Niu (2016), os participantes de grupos que utilizavam algum recomendador foram submetidos a lições em que eles podiam e em que não podiam utilizá-lo. Esse contexto também foi utilizado para verificar o apoio que o recomendador ofereceu ao processo de aprendizagem dos estudantes, neste caso, foi realizada a comparação entre os indicadores dos participantes quando utilizaram o SRE com quando eles não o utilizaram.

Por fim, Ismail, Belkhouche e Harous (2019) e Nabizadeh *et al* (2020) também avaliaram a influência dos SRE propostos em suas pesquisas através de experimentos baseados em grupos de intervenção e de controle.

Em Ismail, Belkhouche e Harous (2019) avaliou-se o conhecimento dos estudantes através de resultados gerais de aprendizagem. Nesse estudo, um grupo de alunos utilizou uma wiki com recomendações personalizadas enquanto o outro uma wiki em formato tradicional. Tais wiki eram semelhantes, diferenciando-se apenas na presença ou ausência do recurso de recomendação. Após isso, foi solicitado que os participantes dissertassem sobre o tema tratado na enciclopédia digital. Especialistas, então, avaliaram as produções textuais e atribuíram notas a elas. Tais notas serviram como métrica para indicar o conhecimento adquirido pelos participantes.

Já em Nabizadeh *et al* (2020), 32 participantes foram divididos em grupos controle e experimental para participar de um minicurso de programação em C#. O curso foi composto por 5 aulas e 59 objetos de aprendizagem. Um sistema de aprendizagem eletrônica foi utilizado por ambos os grupos durante as atividades pedagógicas, o primeiro grupo utilizou aquele que possuía o módulo que orientava os participantes por meio de recomendações enquanto o segundo utilizou o que possuía o módulo em que a entrega dos recursos educacionais era realizada em uma ordem pré-definida. Por fim, foi comparado o desempenho dos estudantes de grupos distintos considerando-se o número de aulas e recursos educacionais com atividades concluídas corretamente e o tempo que os usuários gastaram para atingir seus objetivos de aprendizagem.

Através do exposto, observa-se que a principal abordagem para avaliar a eficácia pedagógica de um SRE tem sido o uso de experimentos baseados em grupos de controle e experimental. Elas ocorreram em mais de 80% dos estudos que investigam o efeito pedagógico de recomendadores (n=5). As pontuações obtidas em atividade ou exames, por sua vez, tem sido a métrica mais utilizada para indicar se a intervenção com o recomendador apoia na melhoria dos resultados de aprendizagem (n=5, p=83,3%). Além disso, conforme mencionado acima, outras métricas foram identificadas nos estudos. Um resumo delas é apresentado no Quadro 7.

Por fim, os resultados desta RSL foram considerados para orientar o procedimento metodológico adotado para a avaliação do protótipo de SRE desenvolvido no âmbito desta tese. Tal procedimento é detalhado no Capítulo 7.

Quadro 7. Lista de métricas utilizadas nas análises das avaliações de eficácia pedagógica dos SRE propostos nos artigos selecionados através da RSL.

Id (citação)	Métrica
Rahman e Abdullah (2018)	(i) Tempo despendido para completar atividades
	(ii) Tempo despendido na busca por recursos educacionais
	(iii) Pontuações médias dos alunos do grupo.
Wan e Niu (2016)	(i) Proporção média de tempo gasto pelos alunos fora do planejamento do tempo de aprendizado do programa curricular
	(ii) Proporção dos recursos educacionais que os alunos visitaram em relação ao número total de recursos disponíveis
	(iii) Pontuações médias dos alunos do grupo
	(iv) Média de rodadas de recomendação
	(v) Média de recursos educacionais recomendados por rodada de recomendação
	(vi) Tempo médio de recomendações para cada aluno
	(vii) Tempo médio de evolução

Id (citação)	Métrica
Wan e Niu (2018)	(i) Pontuações médias dos alunos do grupo
	(ii) Tempo médio do grupo para alcance de objetivo de aprendizagem
	(iii) Proporção dos recursos educacionais que os alunos visitaram em relação ao número total de recursos disponíveis
Ismail, Belkhouche Harous (2019)	(i) Pontuações médias dos alunos do grupo
Wan e Niu (2020)	(i) Pontuações médias dos alunos do grupo
	(ii) Proporção de alunos que passaram no exame
	(iii) Tempo médio para alcançar seu objetivo de aprendizagem
	(iv) Proporção dos recursos educacionais que os alunos visitaram em relação ao número total de recursos disponíveis
Nabizadeh <i>et al</i> (2020)	(i) Número de recursos educacionais/lições corretamente preenchidos pelos estudantes.
	(ii) Tempo que os usuários gastam para atingir seus objetivos

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

### 3.2. EIXO TEMÁTICO: TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS BASEADAS EM FATORES CULTURA

Conforme discutido na seção anterior, não foram identificados fatores culturais utilizados como entradas de recomendadores educacionais através da RSL realizada. Deste modo, por meio de tal revisão não surgiram evidências sobre potenciais características culturais que podem ser levadas em consideração em um modelo de recomendação de recursos educacionais. Tal lacuna impossibilitou o cumprimento do segundo objetivo estabelecido e, diante disso, realizou-se, adicionalmente, um MS a fim de explorar como os estudos relacionados às tecnologias educacionais sensíveis a fatores culturais mais recentes têm incorporado a cultura em seu funcionamento. Nele, ampliou-se o escopo da investigação para qualquer tecnologias que apoiem o processo de aprendizagem e não apenas ao âmbito específico de SR, visto que houve ausência de artigos relacionados a SRE que incorporam fatores culturais na RSL.

Tal MS, por sua vez, permitiu o cumprimento de dois propósitos. O primeiro, foi o de levantar trabalhos correlatos em termos de tecnologias educacionais sensíveis a aspectos culturais. O segundo foi o de identificar fatores culturais com potencial de apoiar na produção de recomendações educacionais que assistam estudantes no seu processo de aprendizagem.

Especificamente com relação ao segundo propósito, os fatores selecionados para este estudo foram os valores culturais. Tais valores estão associados com a abordagem baseada em dimensões culturais, amplamente discutida no Capítulo 2. Nesta seção, por sua vez, também se discute sobre o processo realizado para se chegar a essa decisão.

Desse modo, nas próximas subseções, apresenta-se a abordagem metodológica utilizada no MS conduzido, uma visão geral dos trabalhos relacionados e o resultado relacionado a investigação de características culturais com potencial para apoiar na produção de recomendações de recursos educacionais.

### **3.2.1. Abordagem metodológica**

Conforme mencionado anteriormente, utilizou-se o método de MS para o levantamento de artigos relacionados ao tópico de tecnologias educacionais sensíveis a fatores culturais. Estudos baseados nesse método permitem a obtenção de uma visão abrangente sobre um tema de pesquisa, apoiando na identificação de lacunas e tendências sobre o assunto investigado (PETERSEN *et al.*, 2008). No MS conduzido, especificamente, houve a preocupação de se investigar a tendência relativa aos fatores considerados na personalização de tecnologias educacionais sensíveis à cultura. O levantamento de trabalhos correlatos, por sua vez, foi um resultado dessa investigação.

A realização de um MS ocorre de modo semelhante a RSL, diferenciando-se principalmente por seu caráter mais exploratório e, conseqüentemente, por um protocolo de execução menos rigoroso (KITCHENHAM, BUDGEN e BRERETON, 2010). Diferentes trabalhos baseia-se nas diretrizes de Kitchenham e Charters (2007) para realizar MS (QADIR e USMAN, 2011; BARREIROS *et al.*, 2011; VARGAS *et al.*, 2014; RIVERA, TAPIA-LEON e LUJAN-MORA, 2018), diante disso, optou-se por essas diretrizes para a execução do estudo secundário.

Especificamente, o MS envolveu três etapas principais. Na etapa de planejamento (Etapa 1), identificou-se a necessidade do mapeamento, especificou-se a questão de pesquisa, estabeleceu-se a estratégia de busca e definiram-se os critérios de inclusão e exclusão de artigos. Na etapa de condução (Etapa 2), os estudos primários relevantes para o escopo do MS foram selecionados, seus dados foram extraídos e, em seguida, analisados. Por fim, na etapa de relatório (Etapa 3), as descobertas oriundas dos estudos analisados foram registradas.

A questão de pesquisa norteadora do MS foi:

- (i) Como a cultura é incorporada nas tecnologias educacionais?

Na etapa de condução, o processo de realização da pesquisa se desdobrou através de consultas online aos repositórios Scopus e Web of Science (WoS). Eles foram selecionados, pois, além de apresentarem publicações relevantes à área da informática na educação (Dermeval et al, 2020), eles indexam uma ampla base de dados, que incluem, inclusive, periódicos e anais de congressos, listados por outros repositórios relevantes para área, como IEEE Explore e o da ACM Digital Library. Com base na RSL conduzida (Seção 3.1) assumiu-se uma possível escassez sobre o assunto e, então, optou-se por repositório que permitissem a identificação da maior quantidade possível de estudos primários. As consultas, em particular, foram realizadas com base no seguinte texto de busca: *(culture or cultural) and e-learning and (system or environment)*. Esse texto foi aplicado nos títulos, resumos e palavras chaves dos artigos.

A seleção dos artigos, por sua vez, foi realizada por meio de critérios de inclusão e de exclusão. Foram aplicados 5 critérios de inclusão:

- (i) O artigo deve ter sido publicado entre os anos de 2016 e 2020;
- (ii) O artigo deve estar no idioma Inglês;
- (iii) Aceitar artigos provenientes de conferências ou periódicos científicos;
- (iv) O termo de busca deve está presente em pelo menos um dos seguintes metadados do artigo: título, resumo ou palavras-chave; e
- (v) O artigo deve apresentar o design de uma tecnologia educacional ou um modelo de sistema educacional que considere fatores culturais para seu funcionamento.

Já os critérios de exclusão cobriam os artigos que se caracterizavam da seguinte forma:

- (iv) Não são estudos primário (por exemplo, revisões sistemáticas e mapeamentos sistemáticos);
- (v) Artigos duplicados (apenas o mais atual foi incluído); e
- (vi) Os complementos e negações dos critérios de inclusão.

Por fim, os artigos aceitos após a aplicação dos critérios, tiveram seus dados extraídos para responder às questões de pesquisa definidas. A lista de artigos é apresentada no Quadro 8.

Quadro 8. Artigos selecionados através do MS.

<b>Id (citação)</b>	<b>Título</b>
Sung e Park (2019)	Development of a Mobile Learning System for Nurses' Cultural Competency Training
Zhang (2019)	Virtual Simulation Based Intercultural Learning
Savard, Bourdeau e Paquette (2020)	Considering cultural variables in the instructional design process: A knowledge-based advisor system
Gasparini <i>et al</i> (2018)	Coupling Cultural Context to a User Model of Adaptive E-Learning: Fundamentals, Approach and Experiment
Muñoz-Artega, Quiroz e Condori (2020)	An Architectural Model for Virtual Learning Environments Using Multicultural Learning Objects
Stroffergen e Pawlowski (2016)	Culture contextualization in open e-learning systems: Improving the re-use of Open Knowledge Resources by adaptive contextualization processes

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

### 3.2.1.1 Processo de triagem dos artigos

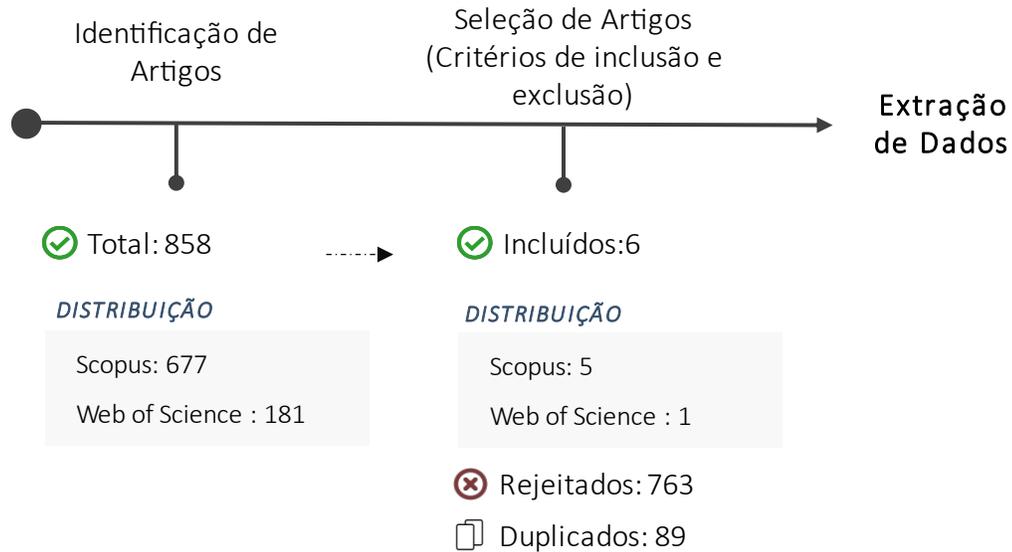
O processo de triagem dos artigos ocorreu conforme a Figura 13. Inicialmente, a identificação dos estudos ocorreu através da aplicação do texto de busca nos campos de pesquisa dos repositórios juntamente com os critérios de inclusão e exclusão por meio de configurações de filtragem. Foi realizada uma busca nos dois repositórios no ano de 2021. Um número de 859 estudos primários preliminares foram retornados e seus metadados foram registrados no Parsifal.

Seguindo o protocolo, a atividade de seleção foi iniciada. No início, foi utilizado o recurso de verificação de duplicidade do Parsifal. Foram identificadas 89 duplicatas pela ferramenta. Em seguida, os critérios de inclusão e exclusão que não puderam ser definidos no mecanismo de filtragem foram aplicados por meio da leitura de títulos e resumos. Nos casos em que não foi possível determinar a elegibilidade dos artigos através desses dois campos, o corpo do texto foi lido até que fosse possível aplicar todos os critérios com precisão. Após esta etapa, 6 artigos foram selecionados para a extração de dados.

### 3.2.2. Síntese dos principais resultados

Inicialmente, será apresentada uma visão geral dos artigos selecionados e, em seguida, a discussão concentra-se nos fatores culturais incorporados nos modelos e sistemas propostos nos estudos.

Figura 13. Fluxo do processo de triagem de artigos do MS



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Sung e Park (2019) propõem uma aplicação móvel que ensina enfermeiros a compreender o contexto cultural de pacientes estrangeiros. Com o intuito de instruir os profissionais da enfermagem sobre como considerar tal contexto nas suas atividades laborais, o aplicativo incorpora o modelo de competência cultural de Purnell (2002), que prevê 12 domínios para avaliar os atributos culturais de um indivíduo, família ou grupo no contexto de cuidados com a saúde. Especificamente, o modelo é aplicado no conteúdo do curso disponibilizado pelo aplicativo, que através de 8 módulos orienta sobre quais aspectos culturais devem ser considerados nas intervenções de enfermagem para determinados grupos culturais.

Zhang (2019) apresenta uma abordagem para o ensino de história e culturas através de uma experiência imersiva baseada em simulação virtual. Tal abordagem, consiste no uso de um ecossistema virtual de aprendizagem intercultural que inclui objetos 3D, vídeos/imagens panorâmicas e jogos. Stroffergen e Pawlowski (2016), por sua vez, proveem uma estratégia de adaptação cultural aplicável, primordialmente, a recursos educacionais, mas que também se aplica a sistemas. Tal estratégia prevê o levantamento do perfil cultural do usuário e a identificação dos atributos culturais de recursos educacionais. A partir desses dados, prevê-se a verificação de potenciais incompatibilidades culturais entre o perfil e os atributos e, então, a produção de sugestões sobre possíveis adaptações para contextualizar culturalmente o item ao usuário alvo. Tal

estratégia baseia-se em um modelo cultural focado no contexto organizacional elaborado pelos autores.

Savard, Bourdeau e Paquette (2020), propõem um sistema de aconselhamento que apoia especialistas da educação nas tarefas de adaptação cultural de suas práticas pedagógicas (por exemplo, elaboração de aulas, cursos e currículos). Para tanto, os autores definem um modelo conceitual de cultura que ilustra como ela influencia no ensino e a aprendizagem. Eles também identificam e descrevem variáveis culturais relevantes para o planejamento pedagógico e propõem uma ontologia de domínio com base nessas variáveis. Tal ontologia fornece a representação do conhecimento cultural necessário para o sistema produzir sugestões de adaptação para um cenário pedagógico culturalmente diferente das orientações culturais do educador ou das orientações culturais dos alunos para os quais o cenário pedagógico foi originalmente projetado.

Gasparini *et al* (2018) apresenta uma abordagem de personalização de ambientes de aprendizagem eletrônica baseada em informações contextuais e culturais. A incorporação das informações culturais, em particular, ocorre através de uma ontologia fundamentada nas dimensões culturais de Hofstede (2001) e outros fatores (Quadro 8). Por fim, em Muñoz-Artega, Quiroz e Condori (2020), discute-se sobre um modelo arquitetural de ambientes virtuais de aprendizagem que disponibilizam objetos de aprendizagem multiculturais. Tais objetos de aprendizagem configuram-se como recursos educacionais que podem ser utilizados por estudantes de diferentes culturas e podem ser adaptados às suas expectativas culturais. O ambiente virtual, por sua vez, conta com uma camada de processamento que é responsável por verificar os padrões culturais dos usuários e disponibilizar objetos de aprendizagem, adaptando-os a esses padrões.

Conforme se observa acima, os artigos selecionados apresentam distintas abordagens para incorporação de fatores culturais em tecnologias ou modelos de sistemas educacionais. A quantidade de artigos, em particular, revela que a área de pesquisa relacionada a tais tecnologias e modelos tem mobilizado um esforço científico nos últimos anos, contudo, as produções ainda são escassas e, deste modo, há um indicativo de necessidade de pesquisas que busquem examinar com maior profundidade diferentes dimensões relacionadas ao campo, por exemplo, o impacto dessas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem e as estratégias para construção de perfis culturais relevantes para o contexto educacional.

Por outro lado, a amostra analisada, revela que as duas principais categorias de sistemas educacionais sensíveis a cultura estão presentes nas produções científicas atuais: os sistemas orientados à adaptação e os sistemas orientados à aquisição (BLANCHARD e OGAN, 2010; BLANCHARD, MIZOGUCHI e LAJOIE, 2010; MOHAMMED e MOHAN, 2013).

A primeira categoria refere-se aos sistemas e modelos que envolvem o ajuste de aparência, comportamento e/ou conteúdo, para prover um processo de ensino e aprendizagem personalizado as expectativas culturais dos estudantes (MOHAMMED e MOHAN, 2013). A motivação científica para proposição de tais sistemas, está relacionada com as potenciais contribuições que a adaptação cultural oferece ao processo de aprendizagem de estudantes (BLANCHARD e OGAN, 2010). Dentre os artigos analisados, Stroffergen e Pawlowski (2016), Gasparini *et al* (2018), Muñoz-Artega, Quiroz e Condori (2020) e Savard, Bourdeau e Paquette (2020) são representantes dessa categoria, uma vez que propõem modelos, abordagens e sistemas que buscam identificar características culturais de seus usuários e personalizar sua experiência de aprendizagem com base nelas.

A segunda categoria diz respeito aos sistemas e modelos orientados à aquisição. Os integrantes dessa categoria têm o objetivo de instruir indivíduos sobre culturas diferentes da deles, assim como, podem apoiá-los em adquirir habilidades para interagir com a(s) cultura(s) sendo ensinada(s) (MOHAMMED e MOHAN, 2013). O resultado que se espera com tais sistemas é uma melhor integração do aprendiz no(s) contexto(s) cultural(is) ensinado(s) a fim de reduzir a formação de estereótipos e equívocos de expectativas, contribuindo para uma melhor comunicação intercultural (BLANCHARD e OGAN, 2010). Os estudos de Sung e Park (2019) e Zhang (2019) são incluídos nessa categoria, pois, em ambos os casos, o objetivo da tecnologia proposta é o ensino de contextos culturais de indivíduos de outras nacionalidades. Em Sung e Park (2019), em particular, a aplicação móvel proposta também visa apoiar seus usuários no desenvolvimento de conhecimentos e habilidades para lidar com indivíduos de cultura diferente da deles.

Apesar dos distintos objetivos, Mohammed e Mohan (2013) observam que em ambos os tipos de sistemas há a necessidade de interpretação e modelagem do contexto cultural que será infundido na tecnologia educacional. Os sistemas orientados a adaptação, especificamente, utilizam tal contexto para realizar o processo de adequação do sistema ao perfil cultural do usuário.

Já os sistemas orientados a aquisição utilizam o contexto cultural para instruir os usuários nas especificidades da cultura sendo ensinada.

Diante disso, no Quadro 9 listam-se os elementos considerados nos estudos para a modelagem de contexto cultural nos sistemas e modelos propostos. Tais elementos são identificados na terceira coluna do quadro sob a denominação de fatores culturais. Adicionalmente, o Quadro 9 também resume como a cultura é conceituada em tais estudos (coluna 2). Essa informação é relevante, pois apoia na compreensão do motivo do uso dos fatores culturais em cada caso, e também, auxilia no entendimento de sua caracterização. Por fim, a quarta coluna apresenta um resumo do objetivo de cada artigo.

Quadro 9. Lista de conceituação de cultura, fatores culturais incorporados nos sistemas e modelos propostos e objetivos dos artigos selecionados através da MS.

Id (citação)	Conceituação de cultura	Fatores culturais considerado nos sistemas e modelo propostos	Objetivo do estudo
Sung e Park (2019)	Baseado na concepção de Purnell (2002), em que cultura é entendida como “a totalidade de padrões de comportamento socialmente transmitidos, artes, crenças, valores, costumes, modos de vida e todos os outros produtos do trabalho humano e características de pensamento de uma população de pessoas que orientam sua visão de mundo e tomada de decisão”	Características culturais definidas no modelo de competência cultural de Purnell (2002).	Propor de uma aplicação móvel que apoie enfermeiros no desenvolvimento de uma compreensão da cultura de pacientes estrangeiros
Zhang (2019)	Não há uma fundamentação teórica explícita para caracterizar cultura no contexto do estudo. Nele, a cultura está relacionada com monumentos, locais e estruturas arquitetônicas com valor histórico para um grupo social.	Objetos e ambientes virtuais criados com uso de realidade virtual.	Propor uma abordagem para o ensino de história e culturas através de uma experiência imersiva baseada em simulação virtual.
Savard, Bourdeau e Paquette (2020)	Cultura é compreendida como “um conjunto de esquemas em evolução (no tempo e no espaço) que influencia o comportamento de cada um dos membros de um determinado grupo, a maneira pela	Variáveis culturais definidas com base nos trabalhos de Hall (1976), Hofstede (1984), Parrish e Linder-VanBerschoot (2010), Reeves e Reeves	Propor um sistema de aconselhamento baseado em conhecimento que apoia especialistas da educação na tarefas de

Id (citação)	Conceituação de cultura	Fatores culturais considerado nos sistemas e modelo propostos	Objetivo do estudo
Gasparini <i>et al</i> (2018)	qual os membros do grupo interpretam o comportamento de outras pessoas e grupos e os processos de interpretação e representação que lhes permite interagir com seu ambiente”. O conceito é definido pelos próprios autores.	(2008), Mcloughlin (2007) e Powell (1997).	adaptação cultural de suas práticas pedagógicas (por exemplo, elaboração de aulas, cursos e currículos).
Muñoz-Artega, Quiroz e Condori (2020)	Cultura refere-se a diferentes linguagens, valores, normas, gênero, aspectos sociais, ideológicos, políticos ou étnicos do indivíduo. O conceito é baseado nos trabalhos de Pawlowski (2008) e de Hofstede (2001).	Orientações culturais dos usuários com base no modelo de Hofstede (2001), além disso, considera também a língua materna do aluno, outras línguas, habilidades estrangeiras, formação educacional, países onde o usuário viveu e a localização do aluno (nacionalidade).	Propor uma abordagem de personalização de ambientes de aprendizagem eletrônica baseada em contexto e aspectos culturais.
Stroffergen e Pawlowski (2016)	Não há uma fundamentação teórica explícita para caracterizar cultura no contexto do estudo. Nele, menciona-se que a cultura é compreendida como tradições, costumes e práticas.	Aspectos culturais relacionados a tradições, costumes e boas práticas de uma sociedade.	Propor um modelo arquitetural de ambiente virtual de aprendizagem para disponibilização de objetos de aprendizagem multiculturais a estudantes.
Stroffergen e Pawlowski (2016)	Não há uma fundamentação teórica explícita para caracterizar cultura no contexto do estudo. Nele, menciona-se que a cultura envolve crenças, convicções, comportamentos e artefatos que representam o modo de ser e de pensar dos indivíduos.	Um modelo de cultura focado no contexto de aprendizagem eletrônica em setores públicos. Tal modelo foi elaborado pelos autores.	Propor uma estratégia de adaptação cultural aplicável a recursos educacionais e sistemas. Tal estratégia é descrita na forma de um modelo que prevê o levantamento do perfil cultural do usuário e a identificação dos atributos culturais dos recursos educacionais. Com base nesses dados, realiza-se uma etapa de verificação de

Id (citação)	Conceituação de cultura	Fatores culturais considerado nos sistemas e modelo propostos	Objetivo do estudo
			potenciais incompatibilidades culturais entre tais perfil e atributos e, então, sugere possíveis adaptações necessárias para contextualizar culturalmente o item ao usuário alvo

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Conforme se observa no Quadro 9, os estudos selecionados evidenciam uma variedade de fatores culturais incorporados nas tecnologias educacionais. Dimensões relacionadas a modelos culturais, costumes, práticas e elementos físicos particulares de grupos sociais, assim como a língua e a nacionalidade do usuário estão entre os fatores identificados. O modelo de dimensões culturais de Hofstede (2001), em particular, é o único que foi mencionado em mais de um trabalho, sendo que nesses, apenas em Gasparini *et al* (2018) ele foi incorporado diretamente no sistema. Em Savard, Bourdeau e Paquette (2020), os estudos de Hofstede (1984), Parrish e Linder-VanBerschot (2010) e outros autores foram utilizados para a definição de variáveis culturais, que então, foram utilizadas no sistema proposto.

Apesar de tal variedade, os dados apresentam que a abordagem de incorporação de fatores culturais que sobressai dentre os estudos é aquela que se baseia em modelos que definem um conjunto de características culturais individuais ou coletivas pré-definidas, isto é, aquela em que se utilizam fatores culturais estabelecidos na forma de características, variáveis ou dimensões. Mais da metade dos estudos utilizam essa estratégia (n=4, p=66,67%).

Sung e Park (2019) e Stroffergen e Pawlowski (2016), especificamente, baseiam-se em modelos que identificam manifestações culturais relacionadas a domínios específicos. Em Sung e Park (2019), o modelo utilizado é o de Purnell (2002). Tal modelo tem aplicabilidade no contexto específico da saúde e seu propósito é fornecer uma estrutura para avaliar os atributos culturais de indivíduos, famílias ou grupos que são relevantes no âmbito de cuidados médicos. Já em Stroffergen e Pawlowski (2016), a estratégia de adaptação cultural que propõem baseia se em um

modelo elaborado pelos próprios autores, cujo foco é a identificação de fatores culturais relacionados à aprendizagem eletrônica no contexto da administração pública (STOFFREGEN *et al.*, 2016). Tal modelo considera aspectos relacionados à estrutura tecnologia oferecida pela organização, os comportamentos associados à dinâmica interna de realização de tarefas e fatores relacionados ao ambiente de trabalho.

O modelo composto por variáveis culturais de Savard, Bourdeau e Paquette (2020), por sua vez, está fundamentado em um arcabouço teórico sustentado nas teorias de diferentes estudiosos e na análise dos resultados provenientes da aplicação de um questionário. Os estudos de Hall (1976), Hofstede (1984), Parrish e Linder-VanBerschot (2010), Reeves e Reeves (2008), Mcloughlin (2007) e Powell (1997) foram utilizados para a definição de variáveis culturais relativas às práticas comuns, tipos de interações de estudantes e professores e aos valores que carregam. Tais variáveis encontram aplicabilidade exclusivamente no contexto educacional, uma vez que um grupo delas consideram elementos específicos desse contexto, como por exemplo, como um indivíduo lida com o planejamento de aula e qual a sua percepção sobre os papéis de professores e alunos na transmissão de conhecimento.

Em Gasparini *et al* (2018), o modelo de dimensões culturais de Hofstede é utilizado para a adaptação da interface de um sistema tutor inteligente. Baseados em uma revisão da literatura, os pesquisadores apresentaram regras de adaptação relacionadas às dimensões hofstetianas. Tais regras envolvem diferentes aspectos, como formas de estruturar menus, modo de apresentação do conteúdo e abordagem de navegação no sistema.

Quanto aos estudos que não se baseiam em um conjunto de características culturais individuais ou de grupos pré-definidas (n=2, p=33,33%), Zhang (2019) considera elementos físicos, modelados digitalmente, para criar um ambiente virtual. Tal estratégia tem o propósito de exibir objetos e atividades culturais que servem para estudantes aprenderem sobre diferentes culturas de forma imersiva. Na pesquisa de Zhang (2019), especificamente, o ensino de cultura tem um foco histórico e tal ambiente simula estruturas arquitetônicas e costumes de períodos progressos. Deste modo, apesar de não delimitar explicitamente o conceito de cultura abordado em seu trabalho, nota-se que ela se refere a elementos físicos relacionados a sociedades (MATSUMOTO e JUANG, 2013, p. 22), e os fatores culturais que incluem no ambiente virtual que propõem são esses elementos.

Muñoz-Artega, Quiroz e Condori (2020) também não levam em conta em seu trabalho modelos com características culturais pré-estabelecidas. Os autores informam que os aspectos culturais relacionados aos objetos de aprendizagem, no contexto de seu trabalho, são as tradições, costumes e boas práticas oriundas de sistemas sociais. Os sistemas sociais considerados, por sua vez, são regiões distintas do México. A partir disso, conclui-se que as informações culturais que fundamentam o modelo de ambiente virtual de aprendizagem que os autores propõem são externalizações culturais que podem ser observadas diretamente em uma sociedade, sendo uma expressa correspondência com o tipo de manifestação cultural classificada como práticas por Hofstede (2001).

Uma evidência que se destaca nos estudos analisados é a elevada quantidade de artigos que não apresentam uma conceituação explícita de cultura. Conforme se observa no Quadro 9, metade dos trabalhos caracterizam-se pela ausência de uma fundamentação teórica baseada em outros estudos ( $n=3$ ,  $p=50\%$ ). O grupo de artigos que não se baseia em modelos culturais ( $n=2$ ), em especial, apresentam uma inclinação a não conceituar cultura de forma aprofundada. Enquanto 25% dos trabalhos que se favorecem de modelos culturais existentes para propor sistemas ou modelos teóricos de tecnologias não especificam o conceito de cultura, todos os artigos que não usam essa abordagem falham em conceituá-la.

A ausência de tal aprofundamento teórico, por sua vez, pode levar a potenciais questionamentos sobre o propósito de uma ferramenta sensível a fatores culturais. Sabe-se, por exemplo, que contexto e cultura são conceitos distintos, contudo interconectados e que se influenciam mutuamente (SAVARD e MIZOGUCHI, 2019). Sem uma fundamentação conceitual apropriada, os estudos podem extrapolar o domínio da cultura e, de fato, trabalhar com o domínio contextual, o que levaria resultados que não revelam o impacto de fatores culturais no uso de tecnologias educacionais. O contexto, por outro lado, também é um conceito abrangente, assim como a cultura (GEERTZ, 2008, p. 4; BAZIRE e BRÉZILLON, 2005; SVANÆS, 2001). Isso torna a necessidade de se especificar cultura e como os fatores culturais sendo considerados se relacionam com ele, um requisito ainda mais urgente, uma vez que o amplo escopo de ambos os conceitos (cultura e contexto) facilitam o possível uso de fatores relativos a um, como se fosse do outro.

Um caso, que exemplifica a possível confusão que se origina entre contexto e cultura pode ser observado com o uso da localização de um usuário como fator para adaptação em sistemas educacionais. A localização em si, caracteriza-se como uma propriedade contextual (BARRANCO *et al.*, 2012; ALIANNEJADI e CRESTANI, 2017), porém, pode ser utilizado como potencial indicador de orientações culturais que um indivíduo possui. Para isso, é imprescindível que a localização seja associada a pressupostos teóricos que agreguem valor cultural a tal informação. Por exemplo, o sistema proposto em Gasparini *et al* (2018) utiliza a localização de estudantes (assim como outras informações) para identificar sua nacionalidade e, então, definir suas inclinações culturais segundo o modelo de Hofstede (2001). Tal modelo, por sua vez, define um conjunto de valores culturais de âmbito nacional. Tais pressupostos teóricos, então, são esclarecidos quando a cultura é conceituada de forma apropriada. Deste modo é imprescindível um entendimento aprofundado sobre cultura para que ela possa, de fato, ser considerada em cenários pedagógicos e ser utilizada para melhorar o ensino e a aprendizagem.

### 3.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo, foram apresentados estudos correlatos à pesquisa desenvolvida, que foram identificados e analisados a partir de duas ações investigativas: uma revisão sistemática da literatura sobre sistemas de recomendação educacional e um mapeamento sistemático da literatura sobre tecnologias educacionais sensíveis a fatores culturais. A primeira forneceu um panorama dos trabalhos desenvolvidos entre os anos de 2015 e 2020 que envolvem a proposição de SR de recursos educacionais, na segunda exploram-se estudos, publicados entre 2016 e 2020, que propõem modelos e sistemas educacionais baseados em fatores culturais.

Ao passo que a RSL e o MS permitiram a identificação de trabalhos correlatos, essas pesquisas também auxiliaram para o cumprimento de objetivos específicos desta tese. Os resultados da RSL indicaram as tendências relativas às abordagens de recomendação, os tipos de entradas consideradas por esses sistemas e as estratégias empregadas para avaliar o apoio pedagógico deles. Tais resultados foram de particular importância para o cumprimento dos objetivos específicos 1 e 5 desta pesquisa (Seção 1.3.2). Através desta RSL também foi evidenciado uma escassez de trabalho relacionados que envolvam a utilização de dados culturais para a produção de recomendações no contexto educacional, algo que se alinha com os resultados

de outros estudos (KHANAL, PRASAD, *et al.*, 2020; ASHRAF, MANICKAM e KARUPPAYAH, 2021).

A escassez observada no primeiro estudo (RSL) motivou a realização do segundo (MS), a fim de se obter maior compreensão sobre características culturais com potencial de apoiar na produção de recomendações educacionais. Os resultados do MS, por sua vez, indicaram os principais fatores culturais que têm sido abordados em estudos voltados à proposição de modelos e sistemas educacionais sensíveis a cultura, uma questão relativa ao objetivo específico 2 desta pesquisa. De modo mais preciso, foi evidenciado que os modelos culturais que definem um conjunto de características culturais individuais ou de grupo pré-definidas destacam-se nesse contexto, bem como, notou-se que, apesar da diversidade, modelos culturais baseados em dimensões culturais foram sobressalentes.

Diante do exposto, observa-se que a partir de ambos os estudos deste capítulo foram obtidas evidências relevantes à realização desta pesquisa. Mais adiante, no Capítulo 5 em particular (Seção 5.1), exploram-se tais resultados na concepção do modelo de SRE baseado em características culturais de estudantes.

#### 4. O MACRO DELINEAMENTO DA PESQUISA

Chegando neste capítulo, é conveniente recordar o objetivo geral deste trabalho: a proposição de um modelo de SRE que se baseia nas orientações culturais dos estudantes a fim de apoiá-los no processo de ensino e aprendizagem (Capítulo 1), isso porque, nesta parte desta tese, explora-se como se deu o processo para alcançá-lo. Essa tarefa, por sua vez, não seguiu uma rota de dois pontos. Em outras palavras, não se partiu de uma ideia para a obtenção de conclusões em um único salto de um ponto para o outro. De fato, analogamente a uma viagem aérea em que ocorrem conexões para se chegar a um destino mais distante, neste trabalho o processo para o cumprimento do propósito estabelecido seguiu um itinerário com marcos, cada um deles representando uma de suas *etapas*. Em cada etapa foram produzidos elementos que contribuíram para se chegar ao objetivo pretendido. Tais elementos, por sua vez, correspondem a diferentes produções, como por exemplo, o modelo teórico do SRE proposto, a ferramenta que o implementa, bem como estudos que esclareceram aspectos relevantes para a elaboração de tal modelo, sua implementação e culminante avaliação quanto ao apoio fornecido no âmbito educacional.

No que se refere, especificamente, aos estudos desenvolvidos, até este ponto, a leitura dos capítulos anteriores já revelou o que fica mais evidente nos capítulos subsequentes a este: que este trabalho é uma composição de investigações subjacentes. O Capítulo 3, por exemplo, apresenta aspectos importantes de dois estudos realizados para apoiar no cumprimento de três objetivos específicos estabelecidos. Semelhantemente, há capítulos subsequentes a este que seguem o mesmo princípio, isto é, apresentam estudos conduzidos que exploram aspectos relevantes para o alcance dos objetivos específicos.

Os métodos utilizados para a condução dos estudos realizados, por conseguinte, são detalhados ao longo desta tese de forma descentralizada, isto é, nos capítulos em que eles são introduzidos. Por exemplo, no Capítulo 3, a metodologia empregada nos estudos apresentados nele, que são uma revisão sistemática da literatura e um mapeamento sistemático da literatura, são detalhadas no mesmo capítulo. Tal organização foi adotada, tendo em vista que cada estudo contém aspectos particulares para sua condução e centralizar todos os detalhes em um único capítulo pode não ser a melhor opção para compreendê-los.

Diante do exposto, então, do que se trata este capítulo? Em observância ao título definido, esta parte do documento oferece uma visão macro do procedimento metodológico adotado para o

alcance do objetivo geral desta tese, isto é, fornece uma visão geral dele, concentrando-se na sua estrutura global, em vez de nos detalhes específicos. Especificamente, enquanto que os detalhes dos métodos empregados em cada estudo conduzido no âmbito deste trabalho encontram-se nos respectivos capítulos em que eles são apresentados, neste, fornecesse uma visão de alto nível que os abrange e os integra em uma metodologia uníssona para o cumprimento de tal objetivo. Desse modo, no relato das próximas subseções conectam-se os estudos já mencionados anteriormente com aqueles que estão registrados nos capítulos subsequentes, dentro do contexto amplo deste trabalho sob uma perspectiva panorâmica de suas partes, representada pelas *etapas da pesquisa*.

Prosseguindo com a ideia apresentada, na próxima subseção, identificam-se as características gerais da pesquisa desenvolvida para atingir o objetivo geral estabelecido, então, na sequência, aborda-se o delineamento macro dessa pesquisa através das etapas que a constituíram.

#### 4.1. CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

As características gerais da pesquisa conduzida no âmbito desta tese são definidas a partir da classificação apresentada por Gerhardt e Silveira (2009). Segundo os autores, a pesquisa científica pode ser classificada de acordo com sua abordagem, natureza, objetivo e procedimentos. Desse modo, o Quadro 10 sintetiza as principais características desta pesquisa nos quatro eixos:

Quadro 10. Resumo das características gerais da pesquisa.

Classificação	Tipo de pesquisa
Quanto à abordagem	Pesquisa qualitativa e quantitativa
Quanto à natureza	Pesquisa aplicada
Quanto ao objetivo	Pesquisa exploratória e explicativa
Quanto aos procedimentos	Pesquisa experimental

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Segundo o exposto no Quadro 10, quanto à abordagem, a pesquisa desenvolvida no âmbito desta tese possui caráter qualitativo e quantitativo. A abordagem qualitativa está presente, pois parte das ações investigativas para a condução deste trabalho concentrou-se em examinar a relevância das características culturais dos estudantes — os valores culturais definidos na CDLF de forma mais precisa (Capítulo 5) — para o contexto do SRE a partir de informações expressas de forma subjetiva, por meio de uma coleta de dados baseada em entrevistas semiestruturadas,

fornecidas por especialistas da área das tecnologias educacionais. Tal abordagem permitiu explorar o assunto levando em consideração as experiências profissionais dos entrevistados e aprofundando-as a partir delas. Dados obtidos através de entrevista e uma maior ênfase na interpretação do fenômeno ao invés de analisá-los estatisticamente são características da abordagem de pesquisa qualitativa (GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 32-35; OLIVEIRA, 2008, p. 100).

Não obstante, esta pesquisa também se qualifica como quantitativa quanto a sua abordagem, pois, conforme é detalhado mais adiante, ela envolveu a avaliação do SRE por meio de um experimento em condições controladas que produziu resultados quantificados através de dados numéricos. Tais resultados foram analisados para a verificação do apoio pedagógico fornecido pelo SRE desenvolvido nesta tese. A coleta de dados mediante condições controladas e a sua respectiva análise de forma objetiva são características distintivas da abordagem de pesquisa quantitativa (FONSECA, 2002, p. 20; CRESWELL e CRESWELL, 2018, p. 41).

Quanto à natureza, a pesquisa desenvolvida é classificada como aplicada. Isso porque seu objetivo é produzir conhecimento científico focado em uma aplicação prática e é voltado para a solução de um problema concreto (FONTELLES *et al.*, 2009). Fontelles *et al.* explica que a pesquisa aplicada é aquela que “além de produzir conhecimento, gera novos processos tecnológicos e novos produtos, com resultados práticos imediatos em termos econômicos e na melhoria da qualidade de vida” (FONTELLES *et al.*, 2009, p. 6). Deste modo, o estudo realizado é aderente a tais características uma vez que resultou no desenvolvimento de um protótipo, que é o SRE que incorpora os valores culturais de estudantes, para lidar com o problema da sobrecarga de informação multicultural em RED (Capítulo 1) e que tem o objetivo de prover apoio ao processo de aprendizagem deles.

Quanto ao objetivo, a pesquisa detalhada nesta tese é classificada como exploratória e explicativa. Exploratória, pois, inicialmente, buscou-se obter maior familiaridade sobre o potencial das orientações culturais de estudantes para o contexto dos SREs, a fim de tornar tal questão mais explícita e fornecer meios para identificar as orientações culturais que seriam incorporadas em um modelo de SRE. Explicativa, pois, a partir do modelo definido e do desenvolvimento da ferramenta que o implementa, buscou-se compreender a relação de causa e efeito entre o uso do recomendador baseado nas orientações culturais dos estudantes e o processo de ensino e aprendizagem. Pesquisas

explicativas caracterizam-se pela investigação de um fator que influencia em um fenômeno e, deste modo, busca explicações para uma situação específica da realidade (GIL, 2007, p. 41-42).

Quanto ao procedimento, esta pesquisa é classificada como experimental, pois concentrou-se na construção e avaliação de uma ferramenta para verificar a influência do modelo de SRE baseado em valores culturais elaborado nesta tese no processo de ensino e aprendizagem de estudantes. Conforme Creswell e Creswell (2018, p. 49) explicam, a pesquisa experimental caracteriza-se pelo objetivo de determinar se um tratamento específico influencia em um resultado. Tal abordagem engloba a definição de variáveis que possuem uma relação causa → efeito (nesta pesquisa: SRE baseado em valores culturais → aprendizagem de estudantes) e a introdução de controles na situação experimental, em que, o pesquisador aplica o tratamento em um grupo e o retém de outro e, em seguida, determina como ambos os grupos respondem a experiência. (nesta pesquisa: três grupos foram estabelecidos para verificação dos efeitos que o SRE produz na aprendizagem de estudantes).

## 4.2. ETAPAS DA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

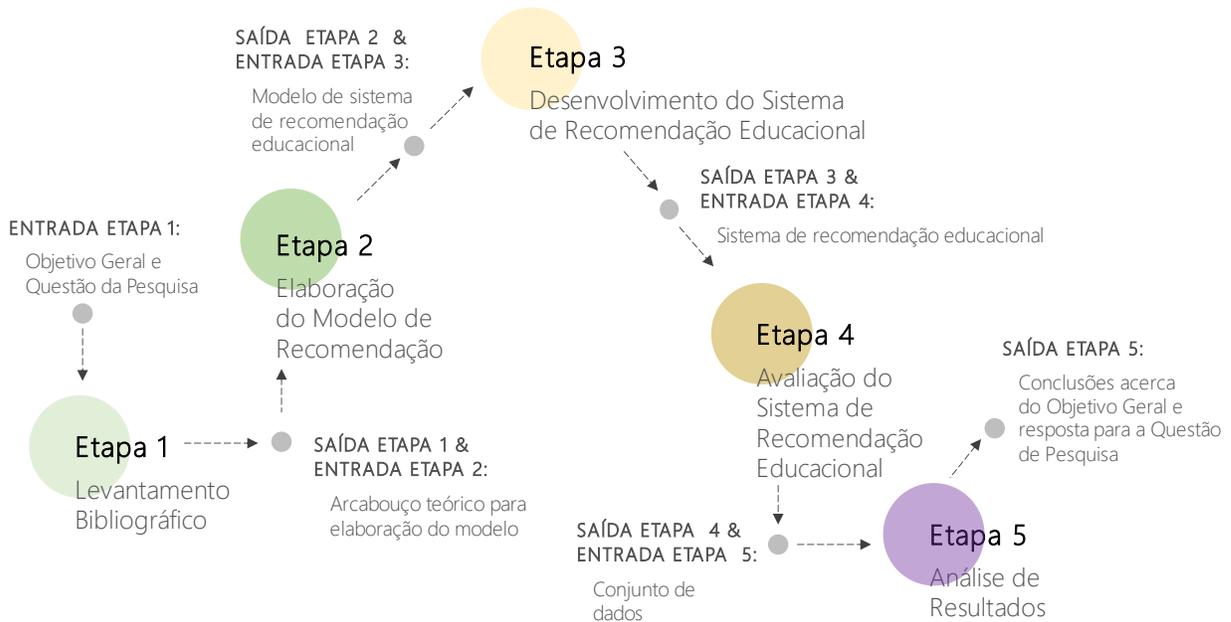
Conforme mencionado no início deste capítulo, a pesquisa relatada neste documento se desenvolveu em etapas a fim de alcançar o objetivo geral estabelecido. Foram definidas 5 etapas que estão encadeadas entre si de forma sequencial e cada uma conta com uma entrada e uma saída de tal forma que o resultado de uma etapa anterior consiste na entrada da etapa seguinte. Na Figura 14, ilustra-se como tais etapas estão conectadas e quais são suas entradas e saídas.

De acordo com o que se observa na Figura 14, a primeira etapa do estudo relatado neste documento foi a de levantamento bibliográfico. O intuito de se conduzir tal etapa foi o de examinar o referencial teórico e os trabalhos relacionados ao tema em investigação. Essa é uma etapa essencial, pois, através dos desdobramentos das suas atividades, é possível obter uma visão ampla das teorias e técnicas relacionadas ao campo oriundo da interseção das áreas de estudos culturais e de SRE e de sistemas existentes que se aproximam da ideia proposta.

Porque a primeira etapa definida foi de levantamento bibliográfico, ela recebeu como entrada o objetivo geral e a questão de pesquisa estabelecida para nortear as buscas por estudos que fundamentam e se relacionam com o que é proposto na pesquisa. A saída desta etapa, por

consequente, foi a síntese das teorias, técnicas e conceitos necessários para a realização da etapa subsequente.

Figura 14. Etapas para realização da pesquisa e suas respectivas entradas e saídas



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A segunda etapa refere-se à elaboração do modelo de recomendação. Esta foi uma das etapas nucleares da pesquisa, uma vez que nela objetivou-se definir o modelo conceitual de SRE que considera as características culturais de estudantes para produzir sugestões de recursos educacionais. Conforme se observa na Figura 4, o arcabouço teórico que fundamentou tal modelo originou-se das ações desenvolvidas na etapa anterior. A saída desta etapa consistiu em um modelo de SRE que fornece meios para a implementação de um sistema real.

O desenvolvimento do protótipo do SRE ocorreu na terceira etapa. Nela foram construídos os módulos de software que implementam os componentes definidos no modelo de recomendação proposto. A saída da Etapa 3 é o protótipo do SRE desenvolvido. Tal sistema, forneceu meios para a realização da Etapa 4, cujo foco residiu na avaliação SRE. Essa avaliação consistiu em um estudo de usuário conduzido através de um minicurso sobre programação. Em tal estudo foi verificado o potencial do SRE em apoiar o processo de aprendizagem dos estudantes. Por fim, o conjunto de dados originados na Etapa 4 permitiu a condução das atividades da última etapa (Etapa 5). Tais

dados foram submetidos a uma análise quantitativa embasando as conclusões acerca dos objetivos da pesquisa e respondendo à questão de pesquisa definida

Nas próximas subseções, as etapas são apresentadas de forma mais detalhada.

#### **4.3.1. Etapa 1: Levantamento Bibliográfico**

Conforme mencionado na seção anterior, esta foi a etapa em que se identificou e examinou a bibliografia relativa a esta pesquisa para a obtenção de elementos teóricos relevantes ao trabalho, sobretudo, no que se refere à elaboração do modelo de SRE proposto.

O referencial teórico foi definido mediante a investigação de bibliografias científicas em dois eixos principais: os Sistemas de Recomendação e a Cultura, sendo atribuído maior ênfase, nos SRE e no paradigma das dimensões culturais e sua relação com o processo de aprendizagem, dois subtópicos dos eixos principais (Capítulo 2). Tais temas foram explorados, pois fornecem meios para obtenção de uma maior compreensão sobre modelos e abordagens existentes que podem ser utilizadas para o alcance do objetivo geral da pesquisa. Os trabalhos relacionados, por sua vez, foram identificados através de dois estudos: uma RSL e um MS. Tanto o referencial teórico quanto os trabalhos relacionados fornecem maior compreensão sobre o tópico em análise, sobre o que tem sido proposto em termos de produções científicas em relação ao tópico de interesse e sobre lacunas existentes na área; além de prover direcionamentos que levam ao cumprimento dos objetivos específicos que se configuram como precursores desencadeantes para a concepção do modelo de recomendação e para definir a forma de avaliá-lo. Os detalhes do referencial teórico levantado estão registrados no Capítulo 2, enquanto que, no Capítulo 3, exploram-se de forma aprofundada os trabalhos relacionados e os aspectos metodológicos dos estudos conduzidos para identificá-los e analisá-los.

#### **4.3.2. Etapa 2: Elaboração do Modelo de Recomendação**

Fundamentada na saída da Etapa 1, esta etapa envolveu a elaboração de um modelo conceitual de SRE baseado nas características culturais dos seus usuários e voltado à indicação de recursos educacionais. Especificamente, nela ocorreu a definição da abordagem de recomendação, assim como das características culturais de estudantes que foram consideradas na definição de um perfil cultural. Ela incluiu também a especificação do processo de funcionamento do modelo de recomendação.

A RSL e o MS relatados no Capítulo 3, em particular, foram essenciais para orientar a definição do modelo elaborado. Os resultados desses estudos indicaram abordagens de recomendação proeminentes no campo de SRE bem como revelaram os fatores culturais que têm sido considerados no *design* de sistemas ou modelos voltados a apoiar o processo de ensino e aprendizagem e que incluem a dimensão cultural dos seus usuários; a partir desses direcionamentos, foi delineado o modelo de SRE. Uma discussão detalhada das contribuições desses estudos bem como a apresentação do modelo de recomendação em si ocorre no Capítulo 6. Tal modelo é a saída desta etapa e fornece meios para a implementação de um sistema real.

Ainda no escopo da Etapa 2, além dos estudos mencionados no parágrafo anterior, um terceiro, foi conduzido com o objetivo de aprofundar o entendimento sobre o potencial do uso do conjunto de valores culturais definidos na CDLF (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010) no contexto de recomendações educacionais (uma explicação sobre tais valores culturais está presente no Capítulo 2). Esse estudo foi motivado pelo resultado obtido no MS. Precisamente, enquanto o MS proporcionou a identificação desses valores culturais como possíveis fatores a serem levados em conta nas recomendações, a investigação subsequente teve o objetivo de explorar a viabilidade da utilização desses valores e as possíveis particularidades a serem observadas no contexto de recomendações educacionais. O terceiro estudo é apresentado no Capítulo 5.

### **4.3.3. Etapa 3: Desenvolvimento do Sistema de Recomendação Educacional**

Na Etapa 3, os componentes definidos no modelo conceitual na etapa anterior, isto é, o perfil cultural dos estudantes, a técnica de filtragem e todos os elementos que constituem o processo de produção de recomendações, foram implementados em módulos de software. O processo de codificação desse modelo originou o sistema de recomendação educacional baseado nos valores culturais dos estudantes denominado RecEduCult. Tal sistema foi desenvolvido por meio das linguagens de programação Javascript e Python, sua abordagem de recomendação foi programada utilizando-se as bibliotecas de código Pandas<sup>12</sup>, NumPy<sup>13</sup>, Scikit-learn<sup>14</sup>; a interface gráfica por meio da biblioteca React<sup>15</sup>.

---

<sup>12</sup> <https://pandas.pydata.org/>

<sup>13</sup> <https://numpy.org/>

<sup>14</sup> <https://scikit-learn.org/stable/>

<sup>15</sup> <https://react.dev/>

Ao passo que estudos foram conduzidos para apoiar o processo de elaboração do modelo de SRE baseado nos valores culturais, o RecEduCult foi um componente crucial para descortinar a rota para realização do último estudo no escopo desta tese. Isso porque, o sistema foi implantado em um ambiente experimental com a finalidade de possibilitar que estudantes pudessem experimentar o modelo de recomendação elaborado na Etapa 2. Conforme é apresentado no Capítulo 7, tal estudo consistiu na avaliação do recomendador (subjacentemente, do modelo proposto) em fornecer apoio ao processo de ensino e aprendizagem de estudantes.

Diante do exposto, A saída da Etapa 3 é o SRE desenvolvido.

#### **4.3.4. Etapa 4: Avaliação do Sistema de Recomendação Educacional**

Assim como o modelo de sistema de recomendação é um componente central para o alcance do objetivo principal deste trabalho, examinar o seu impacto no processo de aprendizagem de estudantes igualmente o é. A partir do SRE construído na Etapa 3, o foco da Etapa 4, então, concentrou-se no desenvolvimento de um estudo para avaliar tal influência exercida pelo SRE proposto.

O delineamento da avaliação, em particular, baseou-se nos resultados de dois estudos realizados por este proponente. O primeiro foi a RSL (Capítulo 3), que indicou dados relevantes a serem coletados para posterior análise da influência do SRE no processo de ensino e aprendizagem. A configuração do estudo na forma de um curso de extensão, com atividades síncronas e assíncronas, por sua vez, foi baseada nos resultados da pesquisa relatada no Capítulo 6 referentes aos cenários de aplicação para recomendadores educacionais sensíveis à cultura identificados por especialistas no campo das tecnologias educacionais. Tal curso foi desenvolvido ao longo de 7 meses em 6 edições de curta duração. Dados relativos às interações dos estudantes com o recomendador e com as atividades pedagógicas foram registrados nesse período. Por fim, esses dados foram organizados para análise; eles foram a saída desta etapa. Os detalhes metodológicos do estudo em que se avaliou o SRE desenvolvido no âmbito deste trabalho são apresentados no Capítulo 8.

#### **4.3.4. Etapa 5: Análise dos Resultados**

Como ilustrado na Figura 14, a Etapa 5 foi a última etapa desenvolvida neste trabalho. Os dados originados na Etapa 4 permitiram a condução das atividades, mais precisamente, foram submetidos

a uma análise para a obtenção de conclusões acerca do objetivo principal da pesquisa e respondendo à questão de pesquisa definida (Capítulo 1).

A análise envolveu a aplicação de métodos de organização e apresentação de dados da estatística descritiva (SHAYIB, 2018a). Através dela, examinou-se a experiência de utilização da ferramenta pelos estudantes, suas percepções sobre os recursos educacionais recomendados e o desempenho acadêmico obtido em atividades avaliativas. Essa última vertente de análise incluiu também testes da estatística inferencial (SHAYIB, 2018b; RAYNER, 2018) para apoiar na obtenção de conclusões acerca do apoio do sistema de recomendação proposto na aprendizagem dos estudantes. Os detalhes da análise dos dados são apresentados no Capítulo 8.

Em conclusão, a saída desta etapa são as conclusões sobre o apoio pedagógico oferecido pelo SRE baseado nos valores culturais dos estudantes.

#### 4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Na medida em que se avança no relato desta pesquisa, é importante o fornecimento do detalhamento do seu delineamento metodológico, para que ela possa ser compreendida em toda sua amplitude. O objetivo deste capítulo, portanto, foi o de oferecer uma visão macro do procedimento metodológico adotado para o alcance do objetivo geral desta tese — os detalhes metodológicos de cada estudo, por sua vez, são providos nos respectivos capítulos em que são apresentados —. Para isso, inicialmente, introduziram-se as características da pesquisa de acordo com a sua abordagem, natureza, objetivo e os procedimentos. Em seguida, foram descritas as etapas da sua realização, que fornecem um fio lógico que conecta todas as ações desenvolvidas para realização desta tese. Tendo em vista o exposto até esta parte do documento, nota-se que o foco do relato tem residido na Etapa 1, no próximo capítulo, então, o foco desloca-se para a etapa subsequente (Etapa 2). No Capítulo 5, apresentam-se os detalhes do modelo de sistemas de recomendação educacional baseado nas características culturais dos estudantes elaborado nesta tese, assim como o respectivo protótipo desenvolvido a partir dele.

## 5. RECOMENDAÇÕES DE RECURSOS EDUCACIONAIS BASEADAS EM VALORES CULTURAIS DE ESTUDANTES: DO MODELO AO SISTEMA

Nos capítulos anteriores, discutiu-se sobre o problema da sobrecarga de informação multicultural em RED, originado a partir da elevada quantidade e diversidade de recursos educacionais e da influência que a cultura, em especial os valores culturais, exerce na forma que os indivíduos elaboram esses recursos e que estabelecem sua aprendizagem. Foi mencionado que esse contexto pode se configurar como um potencial limitante ao processo de aprendizagem dos estudantes, uma vez que os valores culturais que possuem influenciam nas suas interpretações e abordagens para adquirir conhecimento e, quando tais valores conflitam com os valores culturais imbuídos nos recursos educacionais, levam os aprendizes a insatisfação com tais recursos, reduzindo a eficácia pedagógica desses itens, dificultando o alcance dos objetivos educacionais.

Esse problema demanda uma solução para apoiar estudantes que recorrem aos recursos educacionais de REDs e neste capítulo explora-se uma abordagem de recomendação que lida com essa questão. Nas subseções adiante apresenta-se tal solução através de uma sequência de três seções. Na primeira, a Seção 5.1, são apresentados elementos preliminares relativos à concepção do modelo de SRE baseado nos valores culturais. Na Seção 5.2, explica-se de forma detalhada todos os aspectos relativos à sua constituição. Especificamente, apresenta-se uma representação arquitetural que expõe os componentes envolvidos no processo de recomendação assim como as etapas para a realização desse processo. Por fim, na Seção 5.3, introduz-se o protótipo de sistema, isto é, o recomendador que se originou a partir do modelo definido.

Antes de prosseguir o detalhamento, cabe ressaltar que o recomendador educacional desenvolvido no âmbito desta tese é denominado RecEduCult (sistema de **Recomendação Educacional** baseado em valores **Culturais** de estudantes), desse modo, esse nome será utilizado para referi-lo no restante do texto desta tese.

### 5.1. CONSIDERAÇÕES RELATIVAS AO DESENHO DO MODELO DE SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO EDUCACIONAL

Conforme apresentado na Figura 14 (Capítulo 4) a segunda etapa de realização da pesquisa apresentada nesta tese envolve a elaboração de um modelo de SRE. Tal modelo encontra-se no cerne do estudo sendo um dos elementos principais do objetivo geral apresentado no Capítulo 1.

Diante disso, nesta seção discute-se sobre aspectos que fundamentam a sua concepção. Especificamente, tais aspectos indicam como ele foi elaborado a fim de possibilitar a produção de recomendações de recursos educacionais culturalmente alinhados aos seus usuários alvo (estudantes).

### **5.1.1. Definição da técnica de filtragem considerada no modelo de recomendação**

Diante da importância de considerar uma abordagem de recomendação centrada no usuário no modelo de SRE proposto (Seção 1.1.3), foram investigadas, através da condução de uma RSL, formas de alcançar esse requisito a partir do conhecimento publicado em periódicos científicos nos últimos anos. Conforme relatado no Capítulo 3, os resultados indicaram uma variedade de abordagens de recomendação. Aquela baseada em filtragem colaborativa, em particular, destacou-se na medida em que foi evidenciada sua ampla utilização nas pesquisas recentes e, principalmente, devido a seu inerente mecanismo de funcionamento focado em usuários na sua versão baseada em usuário (Seção 2.2.3.1).

Deste modo, para o modelo de SRE baseado as características culturais de estudantes, optou-se por alicerçá-lo na técnica de filtragem colaborativa baseada em usuário (CHEN *et al.*, 2018). Tal técnica, tradicionalmente, baseia-se apenas em classificações que o usuário alvo atribui sobre itens e classificações que usuários semelhantes forneceram anteriormente a esses mesmos itens e a outros itens desconhecidos para o usuário alvo para a produção e recomendações (SHI, LARSON e HANJALIC, 2014; SRIFI *et al.*, 2020). No contexto desta tese, no entanto, ela foi adaptada para incorporar as informações culturais dos usuários durante a produção de recomendações. Através dessa abordagem, ao mesmo tempo que considera informações culturais no processo de recomendação, o modelo de recomendação se distancia da necessidade de utilização de propriedades explicitamente definidas em recursos educacionais, mitigando as dificuldades observadas ao se considerar atributos dos recursos educacionais para o tratamento do problema da sobrecarga de informação multicultural em RED (Seção 1.1.3).

Conforme mencionado na Seção 2.2.3.1, a filtragem colaborativa configura-se em um técnica que pode ser adaptada para integrar informações secundárias de usuários a fim de refinar seu mecanismo de produção de recomendações (SHI, LARSON e HANJALIC, 2014). A literatura evidencia casos em que SRE baseados na filtragem colaborativa foram desenvolvidos considerando a incorporação de características individuais, como competência e estilos de aprendizagens, na

produção de sugestões (SERGIS e SAMPSON, 2016; NAFEA, SIEWE e HE, 2019). Diante disso, nota-se a viabilidade de inclusão dos valores culturais de estudantes em um modelo de SRE baseado e na técnica de filtragem colaborativa.

Por outro lado, observa-se também que tal técnica favorece a elaboração do modelo de SRE que se pretende alcançar. Isso porque há uma convergência entre a teoria que embasa o funcionamento da filtragem colaborativa e o pressuposto teórico que envolve o conceito de valores culturais. Especificamente, enquanto as evidências indicam que indivíduos com valores culturais semelhantes apresentam também semelhanças na forma de estabelecer sua aprendizagem (HOFSTEDE, 1986; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; SWIERCZEK e BECHTER, 2010), a filtragem colaborativa baseada em usuários, fundamentalmente, funciona descobrindo usuários semelhantes para produzir recomendações. Assim, através da integração de tais características culturais em um recomendador concebido com base na técnica de filtragem colaborativa, de modo natural, as recomendações estariam sendo direcionadas para indivíduos como valores culturais semelhantes e que, portanto, possuem inclinações semelhantes sobre o modo que estabelecem sua aprendizagem, implicando em tendências de interesses pelos mesmos recursos educacionais (EDMUNDSON, 2007; QI, 2010; MUÑOZ-ARTEAGA, QUIROZ e CONDORI, 2020).

### **5.1.2. Definição dos aspectos culturais consideradas no modelo de recomendação**

A partir do resultado do MS realizado (Seção 3.2), os aspectos culturais considerados no modelo de SRE proposto foram aqueles que refletiam as características culturais comparáveis entre indivíduos ou grupos sociais. A decisão baseia-se na maior ocorrência dessa abordagem entre os estudos analisados ( $p=66,67\%$ ), evidenciando uma tendência de sua utilização na área, principalmente, entre os artigos que apresentam sistemas orientados à adaptação ) (MOHAMMED e MOHAN, 2013).

Além disso, tendo em vista que foi identificado um conjunto de estudos que apresentam características culturais compráveis entre indivíduos ou grupos sociais, eles foram analisados quanto a critérios definidos para a identificação de qual(is) seria(m) mais apropriado(s) ao contexto deste trabalho. Os critérios utilizados, por sua vez, são apresentados no Quadro 11 juntamente com a justificativa para sua aplicação. A coluna Id apresenta um identificador para o critério da

respectiva linha. Tal identificador é uma abreviação da expressão Critério de Seleção de Estudo (CSE) seguida de um índice. Ele é utilizado para referenciar os critérios deste momento em diante.

Quadro 11. Lista de critérios utilizados para selecionar o modelo cultural utilizado no modelo de SER elaborado.

Id	Critério	Justificativa
CSE1	Artigo ou livro pode ser acessado integralmente	Esse critério foi definido, pois apenas estudos que foram lidos na íntegra podem ser analisados.
CSE2	Apresenta características culturais de indivíduos ou grupos voltado ao contexto de ensino e aprendizagem ou características culturais de indivíduos ou grupos de escopo geral que podem ser, diretamente, relacionados ao ensino e aprendizagem	Esse critério foi definido com o intuito de verificar quais estudos apresentam características culturais associadas ao ensino e aprendizagem. Esse é um fator de particular interesse tendo em vista que o modelo de recomendação que se propõe considera tais características para sugerir recursos educacionais que apoiem estudantes em sua aprendizagem.
CSE3	Quantidade de citações	Esse critério foi definido com o intuito de verificar o quanto o artigo tem contribuído no desenvolvimento de outras pesquisas. Os repositórios Scopus e WoS foram utilizados devido a abrangência de publicações científicas que indexam.
CSE4	Apresenta características culturais associadas ao nível individual	Conforme se observa na literatura, há características culturais relacionados a diferentes níveis, como o nacional, regional, organizacional e individual (HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010; KARAHANNA, EVARISTO e SRITE, 2006). Para o modelo que se propõe nesta proposta de tese, objetiva-se a identificação de características culturais em nível individual, pois essa reflete as orientações de indivíduos ao invés de grupos sociais. Desse modo, esse critério foi definido com o objetivo de verificar quais estudos apresentam características culturais que satisfazem esse requisito.
CSE5	Disponibiliza um meio para identificar e mensurar as características culturais	Esse critério foi definido com o intuito de verificar se o modelo cultural conta com um meio para identificar e coletar informações relacionadas às características culturais dos estudantes (por exemplo, através de um questionário). Tal aspecto é relevante no contexto desta tese, pois fornece

<b>Id</b>	<b>Critério</b>	<b>Justificativa</b>
CSE6	Detalha as características culturais do modelo	subsídios para a incorporação das características culturais definidas no modelo de sistema de recomendação educacional.  Esse critério foi definido com o intuito de verificar se as características culturais contam com uma descrição que explica seu significado e implicações. Tal descrição é fundamental para o entendimento da influência dessas características no contexto educacional.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

O Quadro 12 apresenta o resultado da aplicação dos critérios nos estudos que apresentam características culturais identificadas através do MS. O significado dos símbolos que se encontram nele são: (i) ✓ indica que o critério foi integralmente atendido; ii) — indica que o critério foi parcialmente atendido; iii) ✗ indica que o critério não foi atendido; iv) n/v indica que o critério não foi verificado.

Quadro 12. Resultado da aplicação dos critérios para selecionar o modelo cultural a ser utilizado no de SRE elaborado.

<b>Estudo (Citação)</b>	<b>CSE1</b>	<b>CSE2</b>	<b>CSE3</b>	<b>CSE4</b>	<b>CSE5</b>	<b>CSE6</b>
Purnell (2002)	✓	✗	n/v	n/v	n/v	n/v
Stroffregen <i>et al.</i> (2016)	✓	✓	Scopus: 0 WoS: 0	✓	✗	✓
Hall (1976)	✗	n/v	n/v	n/v	n/v	n/v
Hofstede (1984)	✓	✓	Scopus: +1000 WoS: +1000	—	—	✓
Reeves e Reeves (2008)	✓	✗	n/v	n/v	n/v	n/v
McLoughlin (2007)	✗	n/v	n/v	n/v	n/v	n/v
Powell (1997)	✓	✗	n/v	n/v	n/v	n/v
Parrish e Linder-VanBershot (2010)	✓	✓	Scopus: 112 WoS: 80	✓	✓	✓
Savard, Bourdeau e Paquette (2020)	✓	✓	Scopus: 4 WoS: 2	✗	✗	✓

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

De acordo com o que se observa no Quadro 12, os estudos de Hall (1976) e Mcloughlin (2007) não puderam ser verificados quanto aos critérios estabelecidos, pois este proponente não pode acessá-los na íntegra. Deste modo, após a aplicação do primeiro critério, os dois estudos não foram considerados na verificação dos critérios seguintes.

Purnell (2002), Reeves e Reeves (2008) e Powell (1997), por sua vez, não apresentam características culturais de indivíduos ou grupos voltado ao contexto de ensino e aprendizagem ou características culturais de indivíduos ou grupos de escopo geral que podem ser, diretamente, relacionados ao ensino e aprendizagem.

Em Purnell (2002) é apresentado um modelo baseado em doze domínios culturais para orientar especialistas da saúde a lidar com aspectos culturais relacionados a indivíduos, famílias ou grupos e que influenciam na realização de suas atividades laborais. Reeves e Reeves (2008) apresentam um modelo de dimensões pedagógicas voltadas a ambientes de aprendizagem online. A nona dimensão de seu modelo, em particular, refere-se a necessidade de se considerar a incorporação de uma sensibilidade cultural em tais ambientes. No estudo, entretanto, não é especificado como alcançá-la, indicando apenas a importância de considerar essa dimensão. Em Powell (1997) questões culturais relacionadas à prática docente são apresentadas, contudo, no estudo não são identificadas características culturais especificamente.

Devido a ausência de apresentação de características culturais relativas ao contexto de ensino e aprendizagem, os três estudos não atenderam ao critério CSE2 e foram desconsiderados e não foram submetidos a aplicação dos critérios seguintes.

Os trabalhos de Stroffregen *et al.* (2016), Hofstede (1984), Parrish e Linder-VanBerschoot (2010) e Savard, Bourdeau e Paquette (2020), por sua vez, foram analisados quanto aos seis critérios definidos.

Stroffregen *et al.* (2016), identifica características culturais relacionadas ao uso de recursos educacionais, entretanto elas são relativas ao contexto específico de cultura organizacional das administrações públicas. Em Savard, Bourdeau e Paquette (2020) as características culturais

caracterizam grupos estabelecidos em nível nacional. No estudo não se provê um meio para identificar e mensurar inclinações culturais individuais.

Já Hofstede (1984) foi o estudo com maior número de citações, o qual superou mil ocorrências. A expressiva quantidade desse indicador evidencia que tal modelo cultural influencia no desenvolvimento de diversas pesquisas. Por outro lado, ele é composto por valores culturais que devem ser interpretados em relação a nações e não em nível individual, configurando um limitante para sua utilização nesta proposta de tese. Os critérios CSE4 e CSE5, em especial, foram considerados como parcialmente atendidos, pois pesquisas de outros autores apresentam instrumentos para a identificação e mensuração dos valores culturais hofstedianos em nível individual (YOO, DONTU e LENARTOWICZ, 2011; HEYDARI, LAROCHE, *et al.*, 2021), entretanto, esses estudos não contemplam todas as dimensões do modelo cultural de Hofstede.

Parrish e Linder-VanBerschoot (2010) foi o único estudo em que todos os critérios estabelecidos foram atendidos. Nele há a apresentação de um modelo cultural baseado em oito dimensões compostas por valores culturais que são manifestados por indivíduos em situação de ensino e aprendizagem (Capítulo 2). Associado a tal modelo, os autores também introduzem o questionário da CDLF, um instrumento para identificação e mensuração dos valores culturais em nível individual.

Dentre os estudos em que todos os critérios foram aplicados, Parrish e Linder-VanBerschoot (2010) apresentaram a segunda maior quantidade de citações, indicando sua relevância no contexto de outras pesquisas. Em, Sergis, Sampson e Pelliccione (2017), por exemplo, utilizou-se os conceitos relacionados à CDLF para a elaboração de categorias compostas por aspectos culturais importantes a serem considerados no contexto de *Massive Open Online Courses* (MOOC). Liu *et al.* (2016) realizou um estudo exploratório para elucidar, através do uso de CDLF e do modelo cultural de Hofstede, especificidades comportamentais de usuários de MOOCs. Foram encontradas diferenças em perfis de atividade do curso, acesso a atividades e associações em fórum. Já em Vasilache (2016) propõe-se o desenvolvimento de um modelo de estratégia de ensino multicultural com base nas dimensões da CDLF.

Sobodić, Balaban e Tomašević (2017), ao investigar sobre a relação entre as dimensões da CDLF com as percepções de utilidade e facilidade de uso relacionadas a um sistema de e-learning, verificaram padrões de preferências entre aluno de gêneros diferentes e entre alunos de diferentes

áreas de estudo em uma universidade na Croácia. Lieb (2022), por sua vez, examinou diferenças culturais entre professores nativos de países em que vigora a língua inglesa e alunos japoneses. A pesquisadora pôde determinar padrões de orientações culturais entre os grupos e identificar diferenças estatisticamente significativas entre alunos e professores em seis das oito dimensões que compõem a CDLF.

Os estudos mencionados acima indicam que o modelo cultural de Parrish e Linder-VanBerschot (2010) tem sido explorado por pesquisadores como meio para estabelecer diferenças culturais entre indivíduos em termos de preferências culturais relacionadas ao ensino e aprendizagem.

No contexto específico da disponibilização de recursos educacionais adaptados culturalmente, a CDLF está compreendida no âmbito dos modelos culturais baseados no paradigma das dimensões (HOFSTEDE, 2011), que, por sua vez, configura-se em uma abordagem potencialmente interessante para identificar preferências no modo de aprender de indivíduos a fim de provê-los com recursos educacionais alinhados a elas (EDMUNDSON, 2007; QI, 2010).

Além disso, conforme descrito no estudo de Parrish e Linder-VanBerschot (2010), às dimensões culturais estabelecidas na CDLF estão associadas com aspectos de teorias culturais de diferentes pesquisadores. Quatro dimensões do modelo hofstediano, por exemplo, fundamentam quatro dimensões respectivas do modelo de Parrish e Linder-VanBerschot. As diferenças culturais de orientações ao tempo definidas por Hall (1983) (tempo monocrônico e policrônico), também fornecem a base para a dimensão tempo linear – tempo cíclico da CDLF. Liu *et al.* (2016) denomina tal interseção de dimensões compartilhadas e evidenciam uma correspondência entre elas.

Apesar de tal correspondência, em Parrish e Linder-VanBerschot (2010), às dimensões culturais são aplicáveis especificamente no contexto educacional, limitando o campo de análise das implicações dos valores culturais que definem a um domínio específico, distinguindo-se de seus pares. Para esta proposta de tese, no entanto, tal limitação ajusta-se às necessidades do que se pretende para seu uso, isto é, um modelo cultural que possa ser utilizado para a elaboração de um modelo de sistema de recomendação de recursos educacionais baseado nas orientações culturais dos estudantes. Adicionalmente, a correspondência entre as dimensões da CDLF com dimensões de outros modelos culturais enriquece a estrutura teórica que pode ajudar na interpretação das

características relacionadas aos valores culturais que esse modelo define, um outro fator interessante a se considerar no modelo cultural que se pretende utilizar neste trabalho.

Diante do exposto o estudo de Parrish e Linder-VanBerschot (2010) foi selecionado para apoiar a elaboração do modelo de SRE relacionado a esta proposta de tese.

## 5.2. O RECEDULCULT

Nesta seção apresenta-se o RecEduCult, que é o sistema de recomendação educacional baseado nas características culturais dos estudantes desenvolvido no âmbito desta tese. Inicialmente, na seção 5.2.1., o sistema é apresentado a partir do seu modelo, isto é, uma representação conceitual dos seus componentes e do seu funcionamento, então, na seção 5.2.2, introduz-se o protótipo de SRE que implementa este modelo.

Ressalta-se que o modelo de SRE também poderá ser referido como modelo de sistema de recomendação educacional baseado em valores culturais, isso porque, conforme discutido anteriormente, as características culturais dos estudantes que são incorporadas nele são os seus valores culturais, através das dimensões da CDLF (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010).

### 5.2.1 O modelo de sistema de recomendação educacional baseado em valores culturais

O modelo do RecEduCult define que recomendações devem ser fornecidas aos estudantes considerando os valores culturais que eles carregam. Deste modo, tal modelo concentra-se em apresentar uma abordagem para que recursos educacionais sejam disponibilizados a esse público alvo específico. Nota-se, no entanto, que, apesar de não ser o foco da pesquisa proposta, um SRE baseado no modelo pode ser estendido como instrumento de apoio às atividades docentes uma vez que as recomendações podem ser disponibilizadas aos professores que, por sua vez, podem utilizá-las na elaboração de atividades pedagógicas culturalmente alinhadas aos seus alunos utilizando os itens recomendados (por exemplo, na indicação personalizada de recursos educacionais em turmas estabelecidas no modelo de educação a distância). Esta segunda abordagem, entretanto, não é endereçada a seguir, por distanciar-se do objetivo geral deste trabalho.

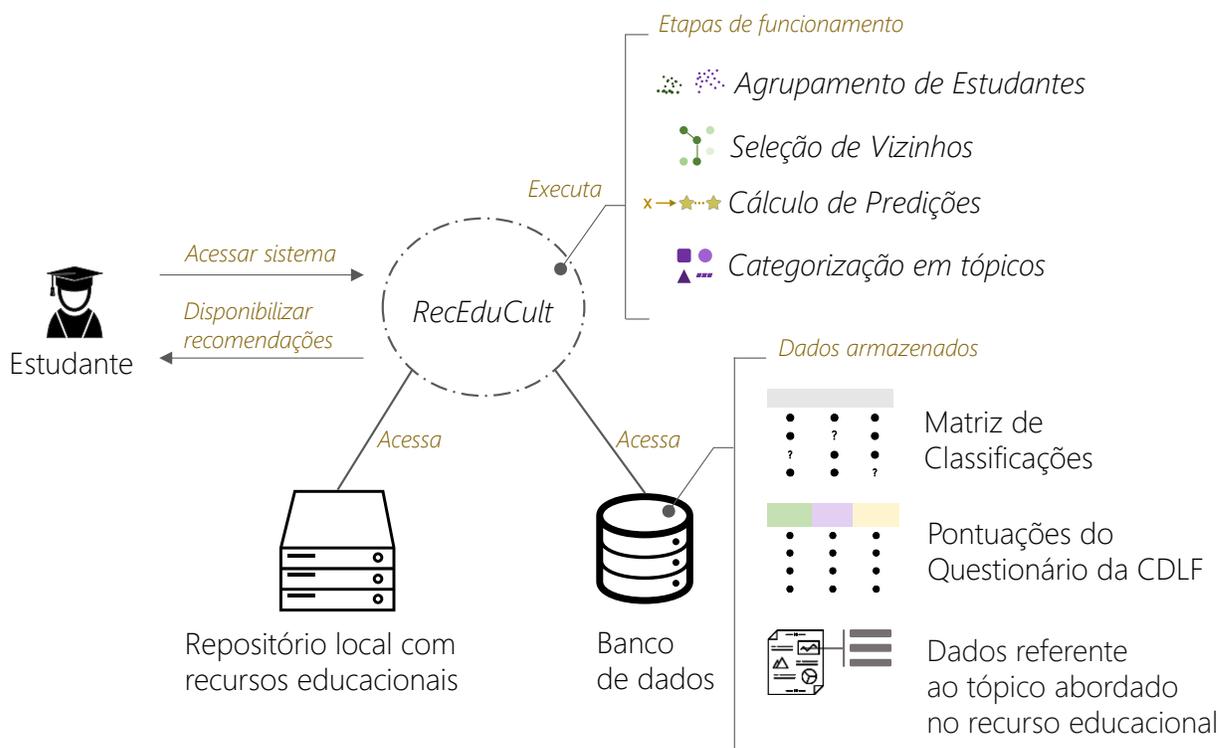
Em termos de seus componentes, o modelo do RecEduCult é definido conforme ilustrado na Figura 15. Tal modelo conta com a presença de um tipo de usuário (o estudante) e de 4

componentes associados ao recomendador. Tais componentes são a sua interface gráfica, do inglês *Graphical User Interface (GUI)*, os algoritmos subjacentes, o seu banco de dados e um repositório local de recursos educacionais.

O funcionamento do RecEduCult, na perspectiva do estudante, inicia em sua GUI. Por meio dela, listam-se os recursos educacionais recomendados, assim como disponibiliza-se a funcionalidade de atribuição de classificações sobre eles. Tais recursos, por sua vez, são mantidos em um repositório local que poderá conter tanto o item quanto dados associados a ele (quando o item não puder ser hospedado localmente, como ferramentas web, apenas os dados associados serão armazenados).

O banco de dados do RecEduCult armazenará as três informações necessárias para a produção de recomendações para os estudantes. A primeira corresponde aos valores culturais que eles manifestam em situação de aprendizagem. O questionário da CDLF é o instrumento utilizado para elicitación do perfil cultural dos estudantes (Anexo A). Conforme descrito no Capítulo 4, Seção

Figura 15. Visão geral dos componentes do modelo do RecEduCult.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.4.3, esse questionário identifica as orientações individuais em relação a oito dimensões culturais organizadas em três categorias: crenças epistemológicas, percepções temporais e relações sociais. Especificamente, os dados culturais serão registrados no sistema de recomendação na forma de uma tupla definida da seguinte forma:

$$PC = \langle IGUA, INDI, ACOL, ESTB, LOG, CAUS, HORA, LIN \rangle$$

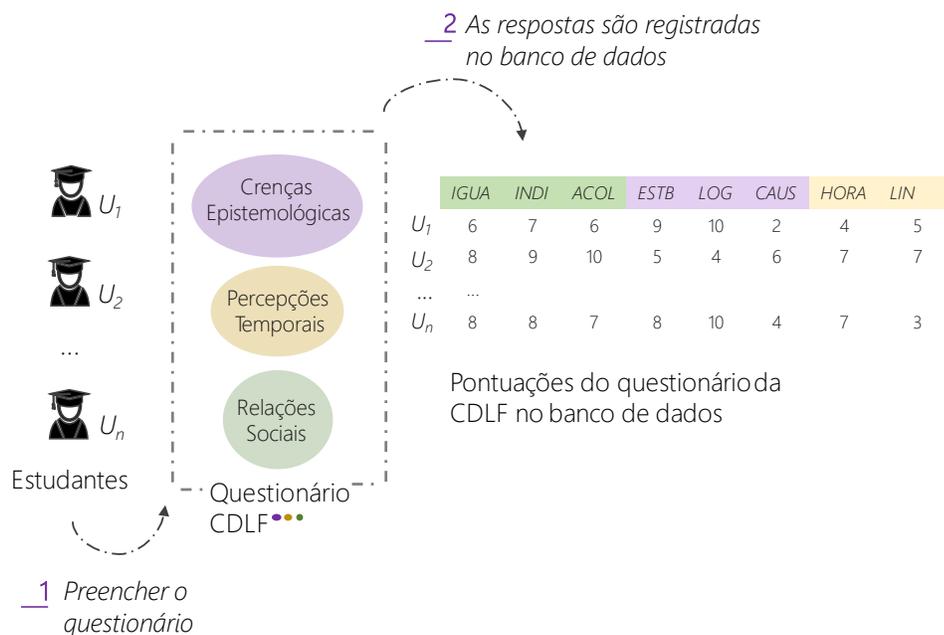
Em que *PC* representa o perfil cultural composto pelos 8 valores culturais que os estudantes possuem e os demais elementos referem-se às orientações deles em termos dos valores culturais definidos pela CDLF. *IGUA* é determinado pela pontuação individual relativa ao par de valores igualdade — autoridade. Igualmente, *INDI, ACOL, ESTB, LOG, CAUS, HORA* e *LIN* são determinados pelas pontuações individuais nos pares de valores individualismo — coletivismo, acolher — desafiar, estabilidade — aceitação da incerteza, argumentação lógica — ser razoável, foco em causalidade — foco em sistemas complexos, foco no horário — foco no evento e tempo linear — tempo cíclico respectivamente.

O modelo proposto não especifica como tal elicitação deve ser realizada, podendo então ocorrer através da aplicação do questionário físico e uma posterior importação de dados no sistema de recomendação ou a aplicação de um formulário digital integrado à base de dados do sistema de recomendação. A Figura 16 apresenta como ocorre a captura dos dados culturais e sua respectiva inserção no banco de dados do RecEduCult.

A segunda informação, corresponde às preferências dos estudantes em relação aos recursos educacionais disponíveis no repositório. Tais preferências são indicadas ao recomendador a partir das classificações que eles atribuem nos recursos educacionais disponíveis. Essas classificações são registradas enquanto os estudantes buscam recursos educacionais por meio da GUI do RecEduCult. Seguindo orientações encontradas na literatura, tais classificações serão baseadas em uma escala de cinco estrelas (AGGARWAL, 2016; KLUVER, EKSTRAND e KONSTAN, 2018) e indicam quais itens satisfazem ou não as necessidades de aprendizagem dos estudantes. A Figura 17 apresenta como ocorre a captura das classificações e sua respectiva inserção no banco de dados do RecEduCult.

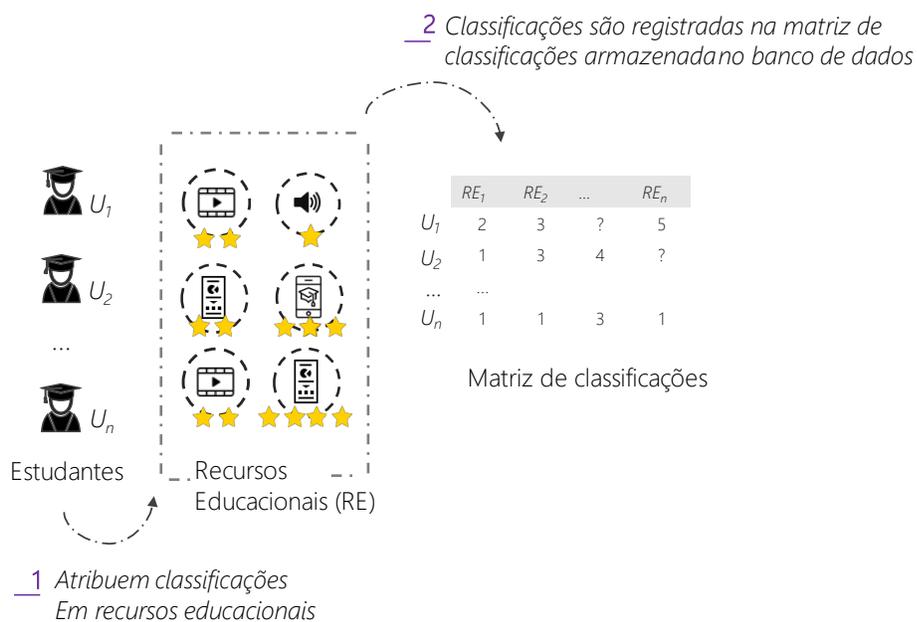
Por fim, a terceira informação é o tópico abordado nos recursos educacionais. Ela é registrada no banco de dados em tempo de cadastro de um recurso. Esta informação é utilizada

Figura 16. Inserção de dados culturais no RecEduCult.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 17. Inserção de classificações de recursos educacionais no RecEduCult.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

para definir a(s) categoria(s) de itens recomendados (recursos educacionais) durante a produção de recomendações (Seção 5.2.1).

Os algoritmos implementados no RecEduCult, por sua vez, são responsáveis por calcular a predição de recursos educacionais alinhados às orientações culturais e interesses dos estudantes. A partir dos dados mencionados, o sistema de recomendação busca os usuários que atribuíram classificações semelhantes a itens conhecidos do usuário alvo da recomendação e que possuam um perfil cultural similar ao dele. Predições de classificação de recursos educacionais são produzidas a partir de itens não conhecidos pelo usuário alvo, mas já classificados pelos demais com perfil similar. Por fim, o sistema disponibiliza uma lista com recursos educacionais que possuem as maiores predições de classificações ao destinatário.

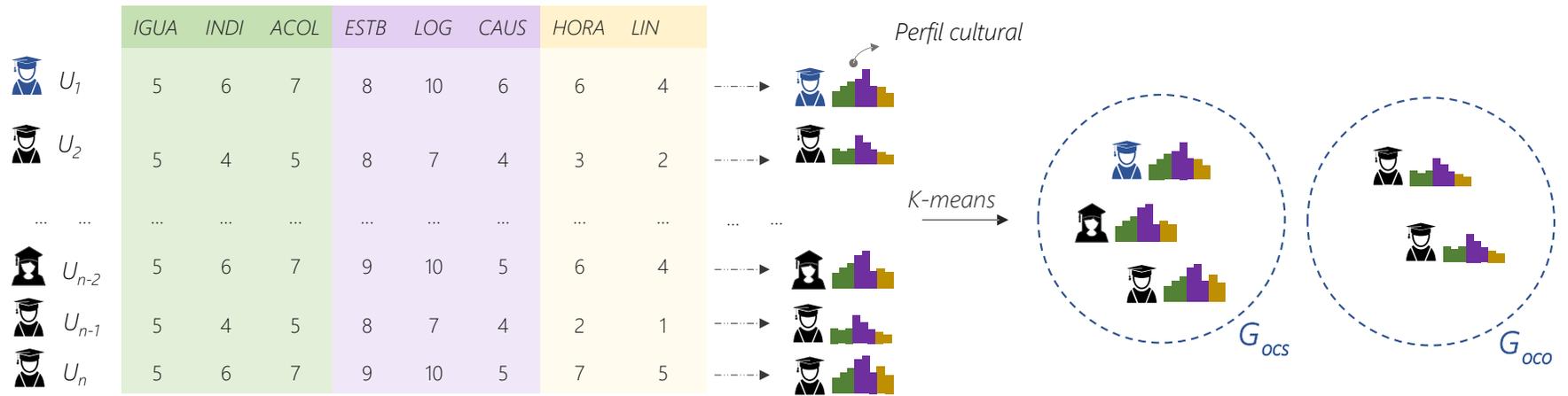
A produção das recomendações, em particular, ocorre em um conjunto de etapas cujo objetivo é triar potenciais estudantes relevantes para serem considerados na recomendação ao estudante alvo e estimar classificações para os recursos educacionais desconhecidos por ele. Para isso, o modelo de recomendação conta com o algoritmo de agrupamento K-means (WU, 2012, p. 7) e uma versão adaptada da técnica de filtragem colaborativa (CHEN *et al.*, 2018) que considera o perfil cultural dos estudantes. Na próxima subseção, detalha-se o processo de produção de recomendações.

#### 5.2.1.1. Processo de produção de recomendação

Conforme mencionado anteriormente, o modelo proposto baseia-se em duas informações extraídas do usuário: seus valores culturais e seus interesses. A partir delas, as recomendações são produzidas através de um processamento em estabelecido em quatro fases: (i) agrupamento de estudantes; (ii) seleção de vizinhos; (iii) cálculo de predições; e (iv) categorização em tópicos.

**(i) Etapa de agrupamento de estudantes:** A primeira etapa tem o objetivo de agregar estudantes que possuem orientações culturais similares em um grupo de usuários com potencial semelhança nessa característica. Para isso, aplica-se o algoritmo K-means no perfil cultural dos estudantes a fim de se definir dois grupos ( $k=2$ ) a partir dos dados culturais. Um deles incluirá o estudante alvo das recomendações e outros estudantes que possuam orientações culturais semelhantes. Esse grupo é denominado de  $G_{ocs}$ . O segundo, por sua vez, incluirá indivíduos com orientações opostas ao estudante alvo e é denominado de  $G_{oco}$ . A Figura 18 ilustra o funcionamento dessa etapa.

Figura 18. Visão geral da etapa de agrupamento de estudantes.



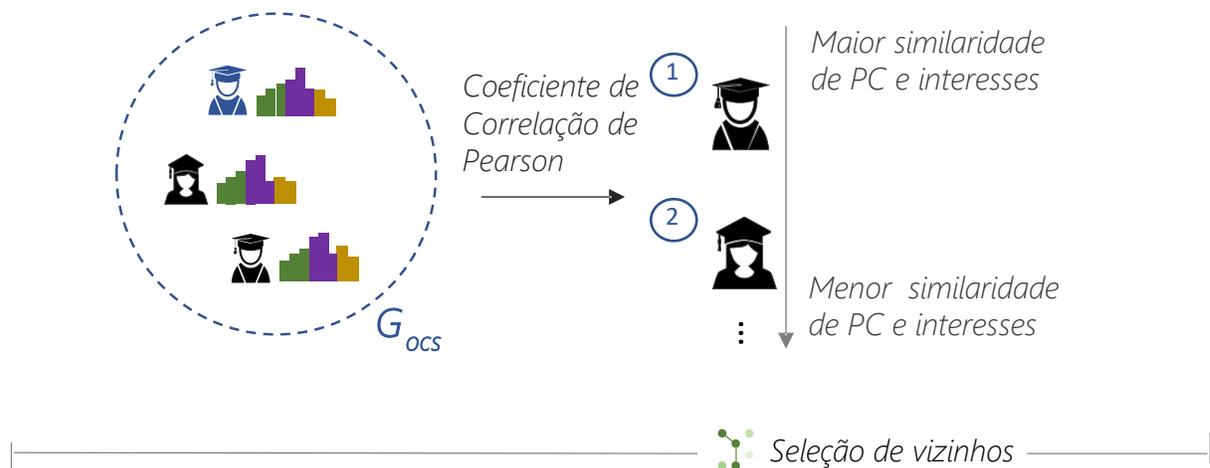
🌐 Agrupamento de estudantes

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A formação dos grupos  $G_{ocs}$  e  $G_{oco}$  é baseada no fato de que a CDLF define dimensões com polos opostos, deste modo, tais grupos que resultam do processamento do algoritmo de agrupamento tendem a separar indivíduos com orientações que se inclinam para um polo de outros com orientações que se inclinam para o polo oposto. Desse modo, nesta fase, estudantes com orientações culturais acentuadamente opostas ao estudante alvo das recomendações são identificados e agrupados. Tal operação tem objetivo de separar estudantes distantes das orientações culturais do estudante alvo nas próximas fases. Por outro lado, filtra-se o grupo de estudantes mais relevante, isto é, alunos que apresentam algum nível de semelhança nas suas dimensões culturais.

(ii) **Etapa de seleção de vizinhos:** Após a conclusão da formação dos grupos, a segunda etapa é iniciada. Nela, o objetivo é selecionar os vizinhos mais adequados ao estudante alvo com base no seu perfil cultural e interesses manifestados por meio de classificações de recursos educacionais. A abordagem assemelha-se à técnica de filtragem colaborativa tradicional (CHEN *et al.*, 2018), contudo, diferencia-se ao considerar os dados referentes ao perfil cultural dos estudantes. Os vizinhos, especificamente, correspondem a um grupo restrito de indivíduos, dentro de  $G_{ocs}$ , com maior grau de similaridade de interesses e valores culturais (Figura 19).

Figura 19. Visão geral da etapa de seleção de vizinhos.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Conforme ilustra a Figura 19, nesta etapa refina-se a seleção de estudantes culturalmente semelhantes, verificando-se a correspondência de valores culturais entre os indivíduos do grupo

(perfil cultural). O objetivo é selecionar um grupo restrito de indivíduos que possuam orientações com o maior nível de semelhança em relação ao usuário alvo. Esta fase complementa a anterior, na medida em que aprimora o reconhecimento de alinhamento cultural entre os usuários que foram identificados com inclinações nesse sentido na fase de agrupamento. Os interesses dos estudantes também são considerados nesta fase. Eles são obtidos através das classificações que foram atribuídas sobre os recursos educacionais.

As similaridades entre indivíduos são calculadas através do coeficiente de correlação de Pearson (EKSTRAND, RIEDL e KONSTAN, 2011; CHEN *et al.*, 2018) conforme apresentado na Equação 4.

$$sim(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (4)$$

Onde,  $x$  representa os estudantes alvo da recomendação e  $y$  um estudante dentro do grupo  $G_{ocs}$ . No cálculo de similaridade em relação às orientações culturais dos estudantes, denominada de  $sim_{cult}$ ,  $x_i$  e  $y_i$  representam os valores culturais dos estudantes e  $\bar{x}$  e  $\bar{y}$  suas respectivas médias. Para o cálculo de similaridade em relação aos interesses dos estudantes, denominada de  $sim_{int}$ ,  $x_i$  e  $y_i$  representam as classificações atribuídas em recursos educacionais pelos estudantes  $x$  e  $y$ ; e  $\bar{x}$  e  $\bar{y}$  suas respectivas médias. A similaridade total entre dois usuários é obtida através da Equação 5.

$$sim_{total}(x, y) = \frac{sim_{cult}(x, y) + sim_{int}(x, y)}{2} \quad (5)$$

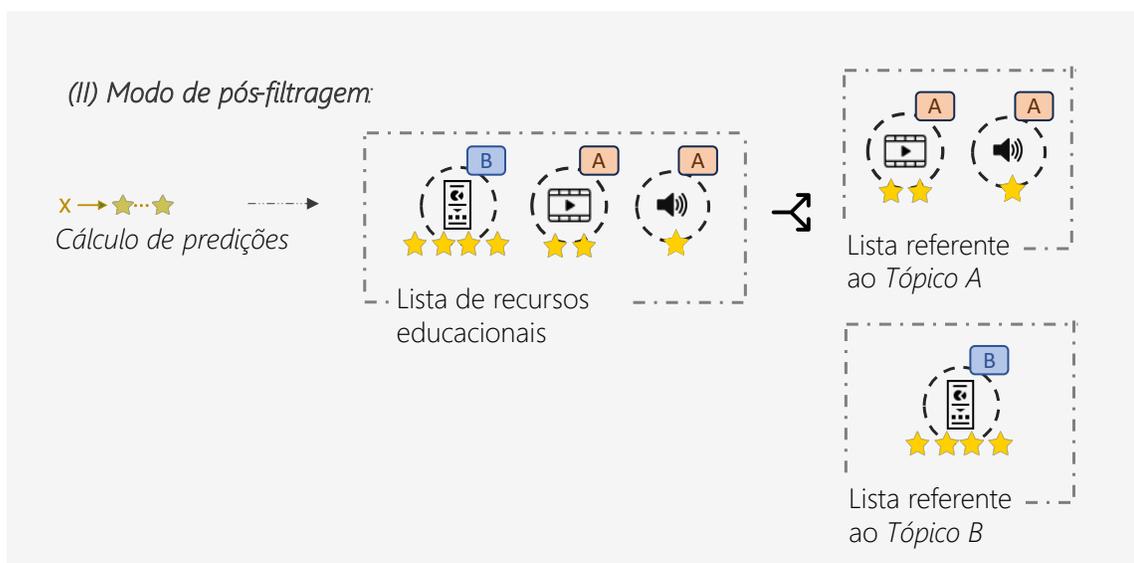
**(iii) Etapa de cálculo de predições:** Nesta etapa, consideram-se os vizinhos mais semelhantes ao estudante alvo das recomendações e calcula-se a predição de classificações de recursos educacionais ainda não conhecidos por ele. Tal predição é computada por meio da Equação 6 baseada na fórmula apresentada em Ekstrand, Riedl e Konstan (2011) e Chen *et al.* (2018).

$$pred(x, p) = \bar{r}_x + \frac{\sum_{y \in N} sim_{total}(x, y) * (r_{y,p} - \bar{r}_x)}{\sum_{y \in N} sim_{total}(x, y)} \quad (6)$$

Figura 20. Visão geral da etapa de categorização em tópicos



- 1 Informa-se o tópico desejado.
- 2 Buscam-se itens do tópico; calculam-se as predições para aqueles que o usuário alvo não avaliou.
- 3 Produz-se uma lista de itens referente ao tópico fornecido e ordenada pelas suas predições.



- 1 Calculam-se as predições para itens não avaliados pelo usuário alvo tópico desejado.
- 2 Identificam-se os tópicos dos itens na lista de recomendações.
- 3 Produzem-se sublistas de recomendações baseadas nos tópicos identificados.

■ ● ▲ Categorização em tópicos

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

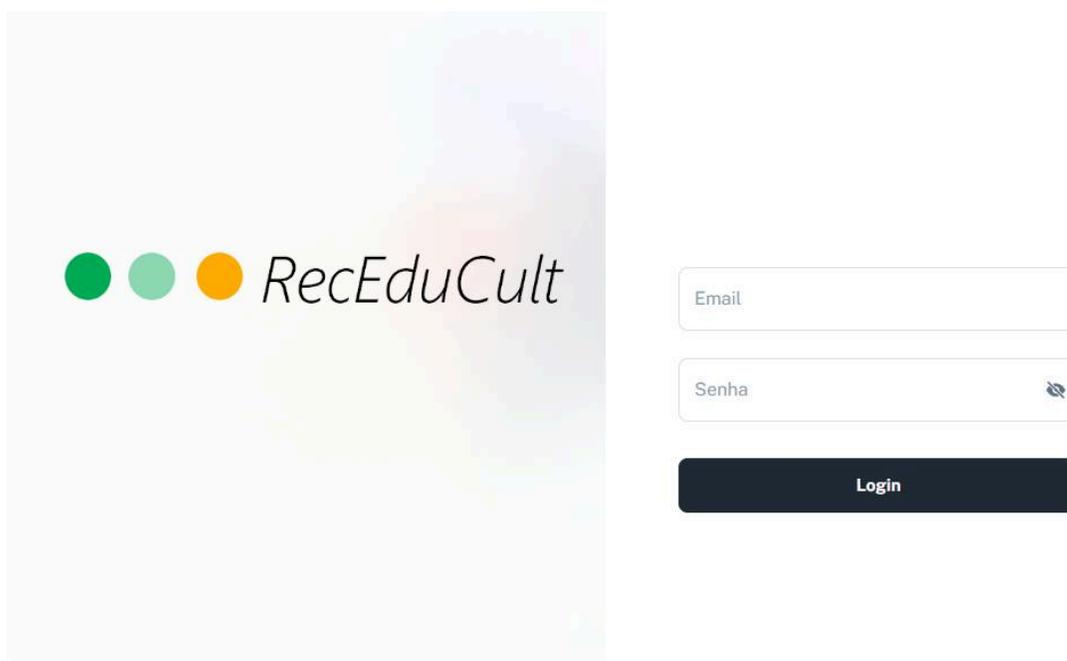
Em que  $pred(x, p)$  significa a predição de classificação do usuário  $x$  para um recurso educacional  $p$ ,  $\bar{r}_x$  é a classificação média de  $x$ ,  $r_{y,p}$  é a classificação que o estudante  $y$  atribuiu a  $p$  e  $\bar{r}_x$  a sua classificação média. Por fim, uma lista top-n de 10 elementos, baseada no valor  $pred(x, p)$  e ordenada de forma decrescente, é produzida e disponibilizada ao usuário. Tal lista contém os recursos educacionais com maior alinhamento às orientações culturais dos usuários.

**(vi) Etapa de categorização em tópicos:** Esta, é a última etapa de processamento dos dados e concentra-se na lista de recursos educacionais produzida na fase de cálculo de predições. Conforme apresentado na Figura 20, sua realização pode ocorrer de dois modos (VILLEGAS *et al.*, 2018; ABUSAIR *et al.*, 2021). O primeiro, baseia-se na estratégia de pré-filtragem e a categorização ocorre concomitantemente à fase anterior. Nesse modo, filtram-se, na fase do cálculo de predições, apenas recursos educacionais referentes a um tópico fornecido. Então, uma lista contendo somente itens do respectivo tópico é produzida. No segundo modo, a fase de categorização ocorre após a conclusão da etapa anterior, baseando-se em uma estratégia de pós-filtragem. Nele identificam-se os tópicos dos itens na lista de recursos educacionais originada na etapa de cálculo de predições, então, produzem-se subconjuntos de tal lista; cada conjunto respectivo a um tópico. A disposição dos recursos nas sublistas, permanece em conformidade com a ordem dos itens da lista principal, isto é, de acordo com os respectivos valores de  $pred(x, p)$  ordenados de forma decrescente. A(s) sublista(s) originada(s) são, por fim, o resultado final disponibilizado ao estudante alvo da recomendação.

### 5.2.2 O protótipo de sistema de recomendação educacional baseado em valores culturais

Ao longo dos capítulos desta tese, recorrentemente, informa-se sobre um protótipo de SRE baseado em valores culturais desenvolvida a partir do modelo de recomendação elaborado no âmbito desta pesquisa. O modelo foi apresentado na seção anterior, agora, nesta seção, apresenta-se tal protótipo. O RecEduCult é um protótipo de sistema de recomendação educacional baseado nos valores culturais dos estudantes que implementa a abordagem de recomendação em quatro fases descrita na Seção 5.2.1. Ele conta com uma interface gráfica que permite que estudantes, munidos de credenciais de acesso, recebam recomendações de recursos educacionais cadastrados em sua base de dados. A interface inicial do RecEduCult é apresentada na Figura 21, em seguida, em duas subseções, apresentam-se, respectivamente, as duas áreas principais com as quais os usuários podem interagir.

Figura 21. Tela inicial do RecEduCult.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

#### 5.2.2.1. Tela de recomendação de recursos educacionais

O RecEduCult disponibiliza recursos educacionais a partir de duas áreas dentro do sistema. A primeira corresponde a tela de recomendações. Nela os recursos educacionais são exibidos em categorias de acordo com o seu tópico (Seção 5.2.1, fase 4). Uma lista com os 4 recursos educacionais com maior estimativa de avaliações (Seção 5.2.1, fase 3) é exibida em cada categoria. Um indicativo visual das estimativas de avaliação é apresentado através de uma faixa de estrelas verdes na entrada de cada item. O usuário pode acessar o recurso educacional, clicando sobre aquele que deseja utilizar para desenvolver sua aprendizagem. Ao realizar o acesso, um componente gráfico adicional é exibido e, nele, são apresentados quatro componentes: (i) um formulário com um campo para o usuário fornecer sua opinião quanto a utilidade do recurso educacional (ii) uma escala de 5 estrelas (iii) um texto descritivo do conteúdo do recurso educacional, e (iv) um botão de *download*. O usuário pode interagir com os componentes i, ii e iv para avaliar o recurso educacional e para visualizá-lo/obtê-lo. A Figura 22 apresenta a tela de recomendações, enquanto a Figura 23 exibe os componentes exibidos durante o acesso a um recurso educacional.

Conforme mencionado na Seção 5.1 e descrito na Seção 5.2, a abordagem de recomendação do RecEduCult é baseada na filtragem colaborativa, uma técnica cujo o funcionamento necessita

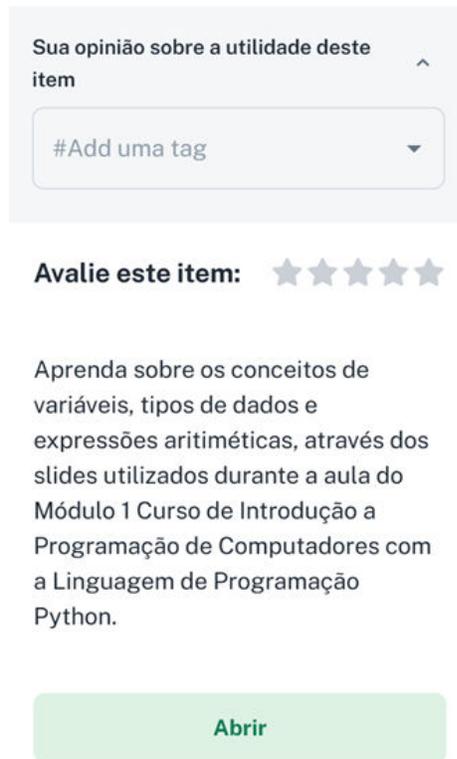
Figura 22. Tela de recomendações do RecEduCult.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

que o usuário alvo já tenha fornecido avaliações prévias a outros itens e que o item a ser recomendado já tenha sido avaliado por outros usuários (SHARMA, GOPALANI e MEENA, 2017). Nesse contexto, os novos usuários do sistema necessitam de meios para alimentar o recomendador com avaliações antes de recomendações possam ser produzidas para a ele. Com a finalidade de contemplar tal cenário, o RecEduCult conta com uma segunda área para que os usuários possam listar os recursos educacionais gerenciados pela ferramenta. Conforme apresentado na Figura 22, o sistema possui um menu vertical com duas opções de navegação, a primeira é a “Minhas Recomendações” a qual o usuário pode clicar para acessar a tela de recomendações, a segunda é a “Ver todos” que direciona o usuário para a referida área, denominada tela de listagem de recursos educacionais.

Figura 23. Componente gráfico com campo de registro de opinião, escala para avaliação de recurso educacional pelo usuário e botão para o *download* do recurso educacional no RecEduCult.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

#### 5.2.2.2. Tela de listagem de recursos educacionais

A tela de listagem de recursos educacionais (Figura 24), como o próprio nome informa, provê a lista dos itens gerenciados pela ferramenta, isto é, os recursos educacionais registrados no seu banco de dados e que são passíveis de serem avaliados e recomendados. Tal listagem é apresentada de forma segmentada em grupos de 5, 10 ou 25 recursos educacionais por página. Nela é possível verificar quais itens já foram avaliados e, assim como ocorre na tela de recomendações, o usuário pode acessar um recurso clicando sobre ele. Igualmente, os mesmos componentes gráficos apresentados na Figura 23 são disponibilizados ao usuário, oportunizando a obtenção/visualização dele e subsequente avaliação. Um novo usuário, ao avaliar um recurso educacional nesta tela, fornece os insumos necessários para iniciar a produção de recomendações.

Figura 24. Tela de listagem de recursos educacionais do RecEduCult.

The screenshot displays the 'Todos os Recursos Educacionais' page. On the left, there is a user profile for Felipe Leite da Silva (aluno) and a sidebar with 'OPÇÕES DE ACESSO' including 'Minhas Recomendações' and a 'Ver Todos' button. The main content area features a search bar with the placeholder 'Procure pelo nome...'. Below the search bar is a table listing educational resources.

Nome ↑	Tipo	Módulo No Curso	Avaliação Feita Por Você
 Aprendendo sobre módulos em Python Autor não identificado	Possui conteúdo interativo	Módulo 5	Não avaliado
 Atividade de Programação sobre o Módulo 1 do Curso (Nível 1 / F... Autor não identificado	Documento para baixar	Módulo 1	★★★★★
 Atividade de Programação sobre o Módulo 1 do Curso (Nível 1 / C... Autor não identificado	Documento para baixar	Módulo 1	Não avaliado

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

### 5.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo foi apresentado o RecEduCult, o sistema de recomendação educacional desenvolvido durante a realização desta tese (Seção 5.2). Ele, por outro lado, não é apenas um protótipo de ferramenta. Conforme discutido nas seções anteriores, o recomendador é a implementação de um modelo de recomendação baseado em valores culturais dos estudantes e voltado a indicação de recursos educacionais. Desse modo, o RecEduCult refere-se também a um modelo de recomendação educacional. Diante disso, explorou-se neste capítulo os detalhes da sua concepção em duas seções. Especificamente, na Seção 5.1, discutiu-se como evidências que emergem da literatura científica orientaram o delineamento desse modelo. Em seguida, na Seção 5.2, o *design* dele foi descrito em termos dos componentes que o constituem e suas interações, destacando-se as suas fases de funcionamento que combinam diferentes dados para formar uma lista de indicações de recursos educacionais que se aproximam das orientações culturais do estudante alvo da recomendação.

O próximo capítulo, por sua vez, complementa este, enriquecendo a compreensão sobre outros aspectos que impactaram a definição do modelo. Especificamente, no Capítulo 6, relata-se um estudo em que se examinou a relevância dos valores culturais para o contexto de recomendações

educacionais. Tal estudo buscou fornecer uma compreensão sobre o potencial pedagógico dessa combinação (valores culturais + recomendações educacionais) a partir da perspectiva de especialista do campo das tecnologias educacionais, e ampliando as orientações para a definição do modelo.

Por outro lado, na medida em quem se aproxima o final desta tese, cabe ressaltar que, apesar do detalhamento provido na soma deste capítulo com o seguinte, uma questão central ainda é abordada mais adiante: a análise dos efeitos pedagógicos da utilização do RecEduCult pelos estudantes. Em outras palavras, retomando a ideia contida no objetivo geral perseguido neste trabalho e modificando sutilmente seu texto (em itálico), já se tem *o modelo de sistema de recomendação de recursos educacionais que se baseia nas orientações culturais de estudantes* (descrito neste capítulo), contudo, ele *apoia o processo de ensino e aprendizagem* deles? Tal questão é explorada através de um estudo relatado no Capítulo 7.

## **6. A RELEVÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DAS DIMENSÕES CULTURAIS DA APRENDIZAGEM EM RECOMENDAÇÕES EDUCACIONAIS: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO**

Nos capítulos anteriores, foi ressaltado que as dimensões culturais da CDLF (Capítulo 2) são norteados por características que os tornam interessantes de serem aplicados no contexto da *e-learning* bem como atendem a critérios importantes para serem considerados em um modelo de SRE culturalmente sensível. Ao passo que tais informações forneceram valiosos direcionamentos para elaboração do modelo, alguns aspectos encontravam-se elusivos. A relevância de tais valores culturais para recomendações educacionais assim como aqueles que seriam os mais apropriados de se utilizar nesse contexto, em particular, são aspectos carentes de maiores esclarecimentos na literatura.

A obtenção de maior compreensão sobre os aspectos levantados, por outro lado, pode fornecer, ao menos, duas contribuições. Em uma perspectiva localizada, isto é, no escopo específico deste trabalho, examinar a relevância da CDLF, e o potencial de cada dimensão como uma fonte de parâmetros para SRE sensíveis à cultura produzirem suas indicações, auxilia no desenho de um modelo com maior refinamento, que leva em consideração entradas apropriadas para a definição de como se produziram as recomendações e, conseqüentemente, apoia na obtenção de dados mais acurados durante o experimento voltado a verificação do apoio pedagógico fornecido por um recomendador que o implemente (Capítulo 8). Já em uma perspectiva ampla, os resultados de um estudo nesse sentido podem informar, de forma mais aprofundada, sobre o potencial da incorporação do fator cultural em SRE, algo ainda pouco explorado na área (CHEN e WANG, 2021; SILVA *et al.*, 2023).

Diante da relevância de se obter maior entendimento sobre o assunto, neste capítulo, apresenta-se um estudo, conduzido no âmbito deste trabalho, em que foi examinado a relevância da utilização dos valores culturais definidos na CDLF em recomendações educacionais. Especificamente, buscou-se esclarecimentos sobre a importância de tais valores culturais nesse contexto, explorando-se o assunto, inicialmente, em uma perspectiva holística e, em seguida, granular, isto é, para cada dimensão da CDLF. Também, examinou-se as possibilidades de cenários de aplicação de um recomendador baseado nesses valores. Nas páginas adiante neste capítulo,

apresenta-se a abordagem metodológica aplicada no estudo e, em seguida, os resultados obtidos em duas respectivas subseções.

## 6.1.ABORDAGEM METODOLÓGICA

Este estudo foi conduzido sob uma abordagem qualitativa com coleta de dados por meio de entrevistas semiestruturadas. Tal abordagem foi selecionada, pois o objetivo é obter e uma melhor compreensão da relevância dos valores culturais para a produção de recomendações educacionais a partir das perspectivas de especialistas da área das tecnologias educacionais. Tais perspectivas, por sua vez, são expressas de forma subjetiva. A coleta de dados por meio de entrevistas semiestruturadas alinha-se à abordagem metodológica aplicada, pois permite que os entrevistados forneçam respostas detalhadas levando em consideração suas experiências profissionais.

### 6.1.1. Coleta de Dados

O procedimento de amostragem intencional, um tipo de seleção de sujeitos de pesquisa não probabilístico que ocorre de acordo com o objetivo do estudo, foi utilizado neste trabalho (BHARDWAJ, 2019). A utilização de amostras intencionais é comum nos estudos qualitativos, uma vez que facilita o acesso do pesquisador a indivíduos alinhados ao tema em investigação e, então, a obter a compreensão do fenômeno em análise a partir da perspectiva de indivíduos com conhecimento e experiências alinhados ao contexto do estudo (FRAENKEL, WALLEN e HYUN, 2022). Nesse caso, é fundamental a definição de um ou mais critérios para seleção dos participantes da pesquisa. Neste estudo, observaram-se dois critérios para seleção de participantes: (1) experiência profissional no campo educacional, particularmente, na elaboração e/ou aplicação de estratégias pedagógicas no contexto da *e-learning*; e (2) conhecimento sobre a temática de aplicação de sistemas de recomendação no domínio da educação.

Tendo em vista os critérios definidos, a amostra desta pesquisa foi obtida a partir de duas ações, na primeira, foram convidados seis especialistas que compuseram a Mesa de Discussão em Educação Digital Aberta referente ao tema de SRE que ocorreu no âmbito do evento intitulado Jornadas de Educación Digital Abierta: Elementos para la Resiliencia y la Inclusión<sup>16</sup> em Montevideo no Uruguai. Dentre eles, três aceitaram participar da entrevista, sendo todos do gênero

---

<sup>16</sup> <https://sis.pages.fing.edu.uy/presentacionsis/pages/indexla-exp.html>

feminino e de nacionalidade uruguaia. Na segunda ação, dois especialistas brasileiros da área das tecnologias educacionais foram convidados, sendo todos do gênero feminino, com experiência na área de SRE e com ao menos uma publicação recente relativa ao tópico de recomendações educacionais em revista categorizada no quartil Q1 para área da educação do ranking SJR.

A coleta de dados ocorreu por meio de entrevistas individuais realizadas através de uma plataforma de videoconferência. As entrevistas foram precedidas por uma etapa preliminar em que o tema de recomendação educacional baseada em valores culturais foi apresentado de forma oral para os participantes. Além disso, essa etapa incluiu um momento de debate e esclarecimentos para sanar dúvidas e fomentar reflexões sobre o assunto. Então, as entrevistas foram conduzidas conforme a disponibilidade dos envolvidos. Todas as entrevistas foram gravadas integralmente. Todos os participantes consentiram em que as entrevistas fossem gravadas e analisadas no âmbito deste estudo por meio do preenchimento de um termo de consentimento livre esclarecido. As perguntas que orientaram as entrevistas são apresentadas abaixo:

1. Na sua opinião, os valores culturais definidos na Estrutura das Dimensões Culturais da Aprendizagem têm potencial para apoiar a produção de recomendações educacionais? Compartilhe um ou mais exemplos de como você vê essa possibilidade considerando seu contexto de trabalho.
2. De modo geral, qual(ais) dimensão(ões) cultural(is) você considera mais relevante(s) para o contexto de recomendações educacionais? Por quê? Qual(ais) dimensão(ões) cultural(is) você considera menos relevante? Por quê?

### **6.1.2. Análise dos Dados**

As gravações das entrevistas foram transcritas integralmente em duas etapas. Na primeira, a transcrição ocorreu de forma automática por meio do uso da ferramenta Clipchamp<sup>17</sup>. Então, na segunda etapa, o texto gerado foi verificado quanto a sua integridade, comparando-se as transcrições automáticas com a sua respectiva gravação. Termos transcritos na primeira etapa que não refletiam as falas dos entrevistados foram corrigidos nesta etapa. Então, dados textuais na

---

<sup>17</sup> <https://clipchamp.com/>

língua espanhola foram traduzidos por meio de um tradutor automático. Em seguida, o texto traduzido foi verificado para consolidação.

As transcrições foram analisadas através do método de análise temática, para a identificação, codificação e organização dos padrões nos dados textuais (CRESWELL e CRESWELL, 2018). Esta etapa foi apoiada pelo software Taguette (RAMPIN e RAMPIN, 2021).

## 6.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, os resultados são apresentados através de dois temas, cada um na sua respectiva subseção. Os cinco entrevistados são referidos como ENT\_01, ENT\_02, ENT\_03, ENT\_04 e ENT\_05 na apresentação dos resultados. Os conteúdos retirados na íntegra das entrevistas são apresentados em itálico no texto. Abaixo, os temas são explorados nas suas subseções.

### 6.2.1. Tema 1: relevância da incorporação das dimensões culturais da aprendizagem em SRE

A evidência que emerge a partir da análise coletiva dos dados é que, de modo geral, os valores culturais definidos na CDLF são percebidos como um fator importante para ser incorporado em SRE. Os entrevistados observaram que tais valores possuem tanto potencial operacional quanto pedagógico. ENT\_03 mencionou: *"Entendo que são categorias que operacionalmente são boas, ou seja, são categorias que servem para construir, neste caso, os critérios de recomendação"* (potencial operacional). ENT\_04 observou: *"[...] esses valores definidos na estrutura das dimensões culturais da aprendizagem têm muito potencial, sim, para apoiar não só na recomendação, mas toda a trajetória da produção e construção do conhecimento"* (potencial pedagógico).

Um entrevistado (ENT\_01), em particular, relatou que consideraria apenas um subconjunto das dimensões no contexto de recomendações educacionais. Na sua perspectiva, algumas delas são mais apropriadas como critérios de análise e avaliação do comportamento de alunos por docentes, por exemplo, através de ferramentas de analítica de aprendizagem, do que como entrada de um recomendador. Tais dimensões correspondem aos valores culturais causalidade –holismo, argumentação lógica – razoabilidade e individualismo – coletivismo. Nesse contexto, ENT\_01 comentou: *"Vejo menos relevância no momento de serem usadas como informações, como input em um sistema recomendador, ou seja, já que as vejo mais para serem*

*usadas por analíticas que podem fornecer informações sobre porque o aluno teve tal comportamento ou desempenho, ou para o momento de avaliação... (por exemplo) Que critérios usar quando se vai avaliar uma atividade ou algo assim".*

Não obstante, os dados analisados, predominantemente, sugerem haver relevância na incorporação das 8 dimensões da CDLF no contexto de recomendações. Por exemplo, ENT\_02 afirmou: *"Me parece que todas têm uma razão de ser, ou seja, nenhuma é dispensável. Eu não retiraria nenhuma das que estão"*. ENT\_03 e ENT\_04, por sua vez, explicam isso a partir da perspectiva de que os valores culturais podem exercer diferentes graus de influência dependendo das características do público-alvo, por exemplo, o nível acadêmico para o qual as recomendações se destinam. ENT\_03 comentou: *"Se pensarmos na educação básica, em crianças pequenas, os aspectos epistemológicos muitas vezes ficam em segundo plano, ou seja, quando se trabalha com o conteúdo, às vezes se sacrifica os aspectos epistemológicos em favor das relações sociais"*.

Considerando a perspectiva de todos os entrevistados, as dimensões culturais relativas à categoria de relações sociais foram as que mais se destacaram. A explicação para isso surge a partir da percepção de que a aplicação de atividades e o uso de recursos educacionais que tendem a estar mais alinhadas às preferências dos alunos em termos de relações interpessoais impactam no seu engajamento e aprendizagem (SENER, 2023; EMBACHER, ZÖGgeler-BURKHARDT e SMIDT, 2023). Em contrapartida, as dimensões culturais incluídas na categoria de percepções temporais da CDLF foram indicadas como as de menor relevância. A justificativa fundamenta-se na percepção dos entrevistados sobre o impacto de recomendações educacionais baseadas nessas dimensões no aprendizado do aluno. ENT\_01 comenta: *"Não que ela não seja relevante, mas, para mim, essa dimensão está ligada a um menor grau de impacto no processo de ensino de aprendizagem do aluno"*. ENT\_02, alinhada a essa percepção também sugere que há maior facilidade de considerar as dimensões temporais no planejamento pedagógico em relação às demais, e por isso possuem menor importância de serem incluídas nas recomendações: *"(...) aquelas relacionadas ao tempo (dimensões culturais) ... Essas, para mim, parecem ser as mais fáceis de propor por minha própria conta, até mesmo, considerando um mesmo assunto, para uma mesma unidade... (ou seja) trabalhos com diferentes formatos em relação ao tempo"*.

Mesmo apresentando uma perspectiva positiva à incorporação de valores culturais em SRE, os dados também apontam uma questão essencial para que as recomendações provenientes

desse sistemas contribuam efetivamente no processo de ensino e aprendizagem. Ela consiste em que o usuário alvo da recomendação participe, explicitamente, da construção do perfil cultural que será utilizado pelo SRE, seja através de um instrumento de autoavaliação quanto a sua inclinação individual para cada dimensão, seja através de um processo automático, que o permita ter conhecimento do perfil construído e atualizá-lo se necessário. ENT\_03 afirma nesse sentido: *“são categorias que servem para construir os critérios de recomendação (referindo-se às dimensões culturais) e na medida em que esta informação de usuário, seja professor ou estudante, passe por algo como um diagnóstico ou uma autoavaliação que o permita reconhecer a si mesmo... Reconhecer quais são suas orientações, seus valores culturais e com base nisso, então, produzir algumas recomendações, na medida em que isso seja claro para o usuário; eu acredito que é muito poderoso”*.

Diante do exposto, as evidências que emergem a partir das entrevistas convergem a literatura que aponta para a importância de considerar a cultura em recomendações educacionais (MARAVANYIKA e DLODLO, 2018; SILVA *et al.*, 2023). Em particular, os dados indicam que os valores culturais, especificamente aqueles definidos na CDLF, correspondem a um tipo de informação cultural relevante para a concepção de SRE e confirmam o potencial de agregarem valor pedagógico às recomendações e de possuírem viabilidade de uso em termos operacionais.

As entrevistas revelam também a compreensão de que as 8 dimensões culturais da CDLF têm o potencial de apoiar na recomendação de conteúdo educacional, entretanto, os dados indicam que o nível de relevância de cada uma pode variar a depender do contexto das recomendações. Os valores culturais com implicações nas relações sociais dos indivíduos foram percebidos como os que possuem maior potencial de beneficiar recomendações no domínio da educação, já àqueles relativos às suas percepções temporais, foram percebidos como os de menor impacto nesse contexto.

Além disso, os entrevistados indicaram um requisito essencial para SRE baseados em valores culturais serem pedagogicamente efetivos: a transparência na construção do perfil cultural do usuário. Considerando tal requisito, observa-se a possibilidade de atendê-lo em um SRE a partir do uso de instrumentos que permitam a identificação, coleta e reconhecimento das inclinações culturais de indivíduos. Nesse caso, os SRE podem integrar esses instrumentos e disponibilizar meios para o usuário indicar de forma explícita e consciente suas orientações culturais, bem como

visualizá-las e atualizá-las de acordo com suas percepções. A CDLF, em particular, conta com um questionário e um respectivo instrumento de avaliação com potencial de fornecer apoio nesse contexto (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010b; PARRISH e LINDER-VANBERSCHO, 2010c).

### **6.2.2. Tema 2: cenários de aplicação dos SRE baseados nos valores culturais da CDLF**

De acordo com a perspectiva dos entrevistados, o escopo de aplicação de um SRE baseado em valores culturais pode envolver o apoio aos estudantes, professores ou outros especialistas responsáveis pelo desenho pedagógico de cursos e conteúdo, em diferentes contextos educacionais. Particularmente, os dados indicam a viabilidade de utilização desse tipo de ferramenta para complementar o processo de aprendizagem ou apoiar na elaboração de planejamento pedagógico. ENT\_04 observou as duas principais aplicações; na primeira, a entrevistada ressalta o potencial do SRE apoiar estudantes em um processo de aprendizagem auto gerenciado: *"Eu trabalharia em 2 possibilidades com os meus alunos, na primeira, (...) seria justamente para os alunos acessarem e receberem uma recomendação e eles poderem aprofundar mais um conteúdo"*. A segunda aplicação refere-se ao apoio ao planejamento docente. Neste caso, as recomendações podem indicar práticas, atividades e materiais para a produção de um plano pedagógico que acomode as diferenças culturais em um cenário formal de ensino e aprendizagem (SAVARD, BOURDEAU e PAQUETTE, 2020). ENT\_01 corrobora com essa mesma perspectiva ao aprofundar suas considerações sobre a relevância das dimensões culturais relacionadas a categoria de relações sociais para as recomendações educacionais: *"[...] o que diz respeito às relações sociais, sim, acredito que qualquer uma das 3 contribui para os sistemas de recomendação no que diz respeito a que tipo de atividade ou que tipo de recurso recomendar ao aluno ou recomendar aos professores que proporcionem ou deem ao seu aluno"*.

ENT\_05 amplia o escopo de aplicação, sugerindo que os SRE baseados em valores culturais, além de ferramentas independentes, podem ser integrados a ambientes virtuais de aprendizagem. Nesse sentido, a entrevistada comentou: *"Quando eu olhei para a (ideia de) recomendação, eu imaginei uma adaptação... Para mim, seria interessante uma adaptação dentro de um ambiente virtual de aprendizagem"*. Tal percepção é particularmente interessante na medida em que se observa a possibilidade de existir um perfil cultural compartilhado com outras ferramentas, por exemplo, que auxiliem na análise e avaliação do comportamento dos alunos. Esse

cenário de perfil cultural compartilhado reforça a percepção de relevância de incorporação das oito dimensões em SRE, uma vez que, mesmo quando uma dimensão cultural é percebida com valor reduzido para apoiar na tarefa de produzir recomendações (ver Tema 1), as saídas dos recomendadores baseadas nas dimensões menos relevantes, são dados que podem ser combinados com o perfil cultural e utilizados em análises de outras ferramentas ou módulos dentro do mesmo ambiente virtual de aprendizagem.

A entrevistada também observa que, além do uso na educação à distância, esse tipo de recomendador encontra aplicação em cursos presenciais ou híbridos, entretanto, observa maior complexidade de integrá-lo nesse contexto: "*[...] onde há um professor presencial, em uma sala de aula com 20 ou 30 (alunos), eu não sei como é que ele teria que se organizar para conseguir trabalhar todos esses tipos de perfis culturais com base em recomendações. Talvez, destinando um momento para que os alunos trabalhem de forma individual*" (INT\_05).

Particularmente, levando em conta o caso específico de recomendações para professores elaborarem o planejamento pedagógico que acomode as diferenças culturais dos alunos em um curso, os SRE têm o potencial de prover auxílio para uma questão notória nesse contexto: o fato de os professores não conhecerem as orientações culturais dos estudantes durante o planejamento pedagógico (INT\_04). Isso porque, tais recomendadores podem antecipar para o docente quais práticas, atividades e recursos pedagógicos podem ser incluídas e priorizadas em sala considerando cada indivíduo ou grupo de indivíduos. No entanto, conforme observa INT\_05, é necessário que tais recomendações sejam fornecidas com antecedência, de modo que seja possível pensar em como explorá-las no plano de aula.

### 6.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo foi apresentado um estudo que teve o objetivo de investigar a relevância dos valores culturais definidos na CDLF para o contexto das recomendações educacionais. Para isso, utilizou-se uma abordagem qualitativa baseada em entrevista em que a temática foi explorada a partir da perspectiva de especialistas da área das tecnologias educacionais. Uma amostra de 5 entrevistas foi transcrita e analisada para obtenção de maior compreensão sobre o assunto.

Somando-se às discussões anteriores neste documento, os resultados relatados neste capítulo convergem para o direcionamento de que os valores culturais da CDLF têm potencial de

contribuir para a produção de recomendações culturalmente sensíveis no âmbito educacional. De forma distintiva, tais resultados também lançam luz sobre novos aspectos. Em termo de construção do modelo de recomendação, indicou-se que os 8 valores culturais têm relevância pedagógica de serem incorporados. Ressalva-se, entretanto, a necessidade de maiores investigações sobre o aspecto de identificação dos contextos em que podem existir variações no nível de relevância delas e uma possível influência na qualidade das recomendações. O segundo aspecto, refere-se à necessidade de transparência na construção do perfil cultural utilizado para produção das recomendações. Conforme indicado pelos dados analisados, esse é um fator relevante para a sua efetividade pedagógica. Tal aspecto sublinha a importância de incluir no modelo um meio para que os estudantes possam autoavaliar os valores culturais que possuem, ao invés de se considerar modelos que indicam suas inclinações com base em determinados grupos sociais que eles integram (HALL, 1976; HOFSTEDE, HOFSTEDE e MINKOV, 2010). A CDLF, em contrapartida, inclui um instrumento que vai ao encontro de tal necessidade, evidenciando seu potencial de ser utilizado nesse contexto.

Além de esclarecer pontos relacionados à construção do modelo, o estudo relatado neste capítulo também forneceu apoio ao planejamento da avaliação do SRE baseado nele. A análise dos dados das entrevistas, informou uma diversidade de configurações para a aplicação de SRE sensíveis aos valores culturais da CDLF. Especificamente, conforme detalhado no Capítulo 7, adotou-se a abordagem metodológica de um estudo de usuário para conduzir tal avaliação durante a realização de um curso de extensão. Tal curso foi conduzido na modalidade à distância, em que estudantes estabeleceram seu processo de aprendizagem de forma assistida por um professor em um primeiro momento (atividades síncronas) e, em um segundo momento, complementada por uma aprendizagem autogerida através da utilização de um SRE para aprofundamento do conhecimento sobre o conteúdo ministrado (atividades assíncronas).

Tendo em vista o modelo formulado e refinado (Capítulo 5), no próximo capítulo apresenta-se os resultados da sua avaliação em termos de apoio pedagógico.

## 7. AVALIANDO O APOIO DO RECEDUCULT AO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES

Tendo em vista o objetivo geral apresentado no Capítulo 1, além da proposição de um modelo de SRE baseado nas características cultural dos usuários (estudantes), outro aspecto importante para ser endereçado neste trabalho é a avaliação da influência pedagógica exercida pelo recomendador baseado nele. Isso porque uma avaliação nesse sentido possibilita a obtenção de maiores esclarecimentos sobre o potencial de tal SRE culturalmente sensível em fornecer apoio ao processo de ensino e aprendizagem de estudantes, um aspecto intrínseco do objetivo geral estabelecido. Em adição a servir como uma parte crucial para o cumprimento de tal objetivo, o resultado de uma avaliação desse tipo, soma-se aos resultados do estudo apresentado no Capítulo 7 e contribui enriquecendo o corpo de evidências sobre os benefícios e limitações relativos ao uso de fatores culturais em recomendações educacionais, sobretudo, no que se refere aos valores culturais — o enfoque desta tese. As contribuições de uma avaliação sobre o potencial pedagógico do SRE sensível à cultura, portanto, abrangem tanto o escopo específico deste trabalho quanto um mais abrangente, da área de pesquisa.

Diante do exposto, neste capítulo apresenta-se um estudo sobre o potencial do RecEduCult (o SRE baseado nos valores culturais dos estudantes desenvolvido no âmbito desta tese) fornecer apoio ao processo de aprendizagem dos estudantes. Tal estudo consiste em uma avaliação do recomendador em dois eixos principais: quanto às percepções dos usuários sobre as recomendações e quanto a sua eficácia pedagógica, isto é, sua capacidade de contribuir para o ganho de conhecimento individual dos seus usuários (estudantes). Tais eixos foram selecionados, pois contribuem para o alcance do objetivo geral deste trabalho, e também, conforme, apresentado no Capítulo 3, são proeminentes no contexto de avaliação da qualidade de um SRE. Adicionalmente, neste capítulo, analisam-se dados relativos à utilização do sistema, a fim de explorar o comportamento e engajamento dos alunos com a ferramenta. Os *insights* fornecidos por essa análise são essenciais para conectar os resultados obtidos com a utilização do RecEduCult.

Os eixos de análise supracitados, por sua vez, são explorados no estudo através de uma comparação entre três grupos: o primeiro constituído por estudantes que utilizaram o recomendador baseado nos seus valores culturais, o segundo formado por aqueles que utilizaram um recomendador *baseline* e o terceiro composto por estudantes que não receberam recomendações de

recursos educacionais. Conduziu-se a análise com tais grupos a fim de enriquecer a compreensão dos benefícios e limitações da ferramenta baseada no modelo de recomendação proposto no âmbito desta tese, revelando-os a partir do seu contraste com outros dois cenários. Cabe ressaltar que o projeto de pesquisa referente a este estudo foi aprovado pelos comitês de ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFSCPA), e está protocolado sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAEE) 67226623.8.0000.5347.

Por fim, nas próximas páginas deste capítulo, apresenta-se a abordagem metodológica aplicada no estudo supracitado e, em seguida, os resultados obtidos são exibidos e discutidos.

## 7.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Neste estudo, adotou-se o procedimento metodológico de pesquisa experimental, uma vez que a partir dessa abordagem é possível verificar uma relação causal sendo investigada (LEAVY, 2017; CRESWELL e CRESWELL, 2018), que neste caso, é a influência do SRE no processo de aprendizagem de estudantes. Quanto ao tipo de experimento, a avaliação é categorizada como avaliação online, visto que os dados foram obtidos a partir de interações do usuário em um contexto real de aprendizagem (ERDT, FERNANDEZ e RENSING, 2015; ZANGERLE e BAUER, 2022). Tal tipo de experimento foi realizado para que os dados obtidos refletissem a maneira mais natural e realista de utilização da ferramenta por estudantes no cenário pedagógico em que estavam inseridos, e, conseqüentemente, as conclusões refletissem as particularidades dos grupos estabelecidos em um contexto realístico. Nas próximas subseções, detalham-se a configuração do estudo realizado.

### 7.1.1 Participantes

Foram recrutados indivíduos maiores de 18 anos que concluíram ou estavam matriculados em um curso do ensino superior. Uma amostra por conveniência (BHARDWAJ, 2019) foi selecionada a partir do universo de estudantes que se inscreveram em um curso de extensão sobre programação de computadores ofertado no âmbito da UFSCPA<sup>18</sup>. A instituição foi escolhida, pois, além da

---

<sup>18</sup> A divulgação das turmas pela UFSCPA pode ser conferida nos seguintes links: (i) <https://ufscpa.edu.br/noticias/noticias-para-comunidade-interna/5145-introducao-a-programacao-de->

facilidade de acesso à população representada pela universidade, ela conta com um crescente avanço na integração do campo da informática nos cursos da área da saúde, tornando-se, desse modo, um ambiente favorável para presença de estudantes que tenham interesse no tema do curso. Além disso, o eixo de ensino e pesquisa principal da universidade é relacionado à saúde, configurando-se em um indicativo de potencial inexperiência desse público alvo em relação ao tema de programação.

Durante a realização do curso de extensão, uma amostra de 36 alunos foi obtida através do explícito consentimento deles em participar da pesquisa por meio do preenchimento do formulário de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice D). Tais alunos foram distribuídos, de forma aleatória, em três grupos, cada grupo recebeu tipos distintos de recomendação de recursos educacionais durante o período de atividades acadêmicas. Abaixo, o Quadro 13 apresenta uma síntese das suas características demográficas e da distribuição nos grupos estabelecidos.

Quadro 13. Resumo das características demográficas e da distribuição de participantes nos grupos estabelecidos no estudo.

<b>Id</b>	<b>Grupo</b>	<b>Tipo de Recomendação</b>	<b>Qtd. de Alunos</b>	<b>Gênero</b>	<b>Idade (<math>\mu \pm \sigma</math>)</b>
GE1	Grupo Experimental 1	Algoritmo baseada em valores culturais	13	3 (M)   10 (F)	28,692 $\pm$ 7,728
GE2	Grupo Experimental 2	Filtragem colaborativa	11	2 (M)   9 (F)	25,454 $\pm$ 6,861
GC	Grupo de Controle	Sem recomendações automáticas	12	4 (M)   8 (F)	24,33 $\pm$ 4,499

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

No Quadro 13 é possível observar que os participantes que consentiram em fornecer seus dados para a pesquisa foram divididos em três grupos. O primeiro, identificado pelo código GE1, que corresponde ao grupo formado pelos alunos que receberam recomendações baseadas na

abordagem desenvolvida no âmbito deste trabalho (Capítulo 5). Tal grupo foi constituído por 13 alunos.

O segundo grupo, sob o código GE2, foi composto por 11 alunos que receberam sugestões de um recomendador baseado em um algoritmo de recomendação de propósito geral. A Filtragem Colaborativa, em particular, foi selecionada devido a sua proeminência, dentre os algoritmos de propósito geral, no desenvolvimento de recomendadores educacionais nos últimos anos (Capítulo 3). Esse grupo foi estabelecido com o propósito de possibilitar a comparação do apoio pedagógico oferecido pelas ferramentas para os indivíduos que receberam recomendações de um algoritmo *baseline* com aqueles que receberam recomendações oriundas do algoritmo baseado em valores culturais.

O terceiro grupo foi formado por alunos que não receberam as recomendações automáticas, ele incluiu 12 participantes. Tal grupo foi constituído para possibilitar a verificação de distinções no processo de aprendizagem de indivíduos que recebem recomendações de uma ferramenta com aqueles que não as recebem em um cenário pedagógico.

A idade média dos alunos dos grupos foi de 28, 25 e 24 anos para os grupos GE1 ( $\mu = 28,692$ ,  $\sigma = 7.728$ ), GE2 ( $\mu = 25,454$ ,  $\sigma = 6,861$ ) e GC ( $\mu = 24,33$ ,  $\sigma = 4,499$ ) respectivamente. Desses alunos, 25% ( $n = 9$ ) são do sexo masculino e 75% ( $n = 27$ ) do sexo feminino.

### 7.1.2 Procedimento para coleta de dados

Os dados analisados no estudo foram coletados através da realização de cursos gratuitos sobre a temática de programação de computadores, mais precisamente, sobre tópicos introdutórios a programação de computadores com a linguagem de programação Python<sup>19</sup>. Eles foram ofertados na forma de cursos de extensão na modalidade de ensino à distância no período de outubro de 2023 a março de 2024, e incluíram atividades síncronas e assíncronas. As atividades síncronas, consistiam em aulas ministradas por um professor através de uma ferramenta de webconferência, o objetivo delas foi o de introduzir os tópicos relativos à temática principal do curso a fim de que os alunos obtivessem contato inicial com cada assunto. As atividades assíncronas, por sua vez, foram desenvolvidas com o apoio de um ambiente virtual de aprendizagem (Figura 25) e envolveram tarefas voltadas à consolidação do conhecimento. O propósito delas era o de incentivar

---

<sup>19</sup> <https://www.python.org/>

os alunos a lembrarem os tópicos ministrados e a progredirem no desenvolvimento da sua aprendizagem. Cada tópico explorado em uma atividade síncrona possuía uma respectiva atividade assíncrona.

Figura 25. Tela do ambiente virtual de aprendizagem utilizado no curso de extensão

S Saudações e Informações Gerais

Olá, bem vindo ao curso de extensão: Introdução à Programação de Computadores em Python.

Este curso será realizado entre os dias **26/02/2024** e **01/03/2024** de forma síncrona no horário de **9:40 hrs** até **11:25 hrs** da **manhã**. No primeiro, terceiro e último dia, em especial, nossas atividades síncronas contaram com uma carga horária um pouco maior, iniciando as **9:40 hrs** e indo até **11:45 hrs**. [Clique aqui](#) e adicione um lembrete no seu calendário do Google para não perder nenhum dia :)

O objetivo deste curso é prover uma introdução aos principais conceitos relacionados à programação de computadores, aplicando o conhecimento na Linguagem de Programação (LP) Python. Essa LP tem se tornado cada vez mais atrativa na indústria e na ciência devido a sua simplicidade e ao rico ecossistema de recursos que oferece. A partir da perspectiva de assuntos fundamentais para a compreensão do tema, este curso o auxiliará a desenvolver algumas das principais habilidades de um programador.

Nos encontraremos todos os dias do curso através da seguinte url:  
<https://conferenciaweb.mp.br/ufpa/curso-de-introducao-a-programacao-com-python>

Por fim, assista ao video disponibilizado ao lado com a primeira mensagem do ministrante do curso.

Bem Vindo 😊

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

O RecEduCult foi disponibilizado aos participantes ao longo da realização do curso. Aos alunos foram concedidas credenciais na aula inaugural e, utilizando-as, possuíam livre acesso a ferramenta para obter recursos educacionais a fim de desenvolver seu processo e aprendizagem durante o período. As atividades assíncronas, em particular, estimulavam a utilização do recomendador, atribuindo ao estudante a tarefa de acessar seus recursos educacionais a fim de aprimorar sua aprendizagem. Os dados relativos à utilização da ferramenta foram obtidos de forma automática durante as sessões de uso. As avaliações de recursos educacionais foram obtidas através de um campo com uma escala de 5 estrelas disponibilizadas pela ferramenta quando o aluno acessava um item. Semelhantemente, as percepções do aluno pelos recursos educacionais que utilizavam foram obtidas através de um campo de entrada de dados disponibilizados no protótipo de SRE (Seção 5.2.2).

Seis edições do curso de extensão foram ofertadas, cada uma foi ministrada por um período de uma semana e incluía um conjunto de módulos sobre a temática de programação de computadores. No primeiro e no segundo módulo foram abordados os tópicos de conceitos básicos (variáveis, expressões e comandos de entrada e saída) e estruturas condicionais respectivamente. Eles foram lecionados, através de atividades síncronas, entre o primeiro e o terceiro dia do curso. Após a conclusão dessas atividades, atribuíram-se aos alunos as respectivas atividades assíncronas através de uma ferramenta de gerenciamento de conhecimento. Dois dias após a conclusão de cada módulo, foram realizadas atividades avaliativas (pós-teste) para verificar o nível de conhecimento dos alunos sobre os assuntos lecionados. Tais atividades possuíam um prazo de até 50 minutos para serem concluídas (Figura 21). Os dados do desempenho acadêmico dos alunos nessas atividades, isto é, as respostas e as pontuações obtidas, foram utilizados para avaliar a influência do RecEduCult no processo de aprendizagem deles.

No que se refere ao perfil cultural dos alunos, ele foi obtido através da aplicação do Questionário da Estrutura de Dimensões Culturais da Aprendizagem (Anexo A). Tal questionário foi administrado na aula inaugural, e as respostas registradas foram utilizadas para alimentar o recomendador baseado nos valores culturais.

Três versões do RecEduCult foram disponibilizadas aos estudantes conforme o tipo de recomendação apropriada para cada grupo (Quadro 13), isto é, a versão original do sistema, baseada em recomendações considerando o perfil cultural dos alunos (Capítulo 5), foi disponibilizada ao GE1, outra versão baseada em Filtragem Colaborativa (denominada daqui por diante de RecEduCult-FC) ao GE2 e, por fim, uma variação que oferecia apenas a listagem dos recursos educacionais disponíveis ao GC (denominada daqui por diante de RecEduCult-L). Utilizou-se tal abordagem, para oportunizar experiências de aprendizagem semelhantes a todos os estudantes (que se distinguem no algoritmo de recomendação subjacente à ferramenta) e mitigar um possível enviesamento nos grupos, ocasionadas pelas percepções de seus integrantes sobre os distintos tratamentos.

O RecEduCult foi disponibilizado aos alunos através de uma interface gráfica acessível por meio de um navegador *web* e, através dele, um total de 142 recursos educacionais foram ofertados. Tais recursos apresentavam diferentes formatos como os de vídeos, imagens, documentos, códigos de programas e páginas da internet. No que se refere a diversidade cultural

deles, evidências providas pela literatura científica orientaram as características consideradas para alcançá-la a partir da perspectiva das dimensões da CDLF.

Em termos das dimensões associadas à categoria das relações sociais, estudos sugerem que a dimensão individualismo — coletivismo relaciona-se com uma tendência a predileção por desenvolver tarefas de forma autônoma (individualismo) ou em grupo (coletivismo) (CHOY, SEDHU, *et al.*, 2015; LAWTER e GARNJOST, 2021). Desse modo, recursos educacionais foram disponibilizados em dois modelos, um focado na realização de forma individualizada e o outro, que indicava a utilização do fórum do sistema de gerenciamento de conhecimento disponibilizado durante o curso bem como a utilização do CodeShare<sup>20</sup> para compartilhamento de código de acordo com a necessidade individual, focado na realização de forma colaborativa com outros alunos. Nesse sentido, também foram consideradas as possíveis inclinações dos estudantes associadas à dimensão igualdade — autoridade, que tendem a desenvolver menor (polo igualdade) ou maior (polo autoridade) expectativa pela participação do professor no seu processo de aprendizagem (ZHANG, 2013; CHOY, SEDHU, *et al.*, 2015). Neste caso, foram incluídos recursos educacionais que indicavam também atividade de fórum e o CodeShare aos estudantes para incentivá-los a obter apoio do professor de forma assíncrona.

As dimensões relativas às crenças epistemológicas, por sua vez, estão associadas com um maior interesse por uma abordagem de aprendizagem que facilite a memorização de conteúdo ou que promova um aprendizado com base em maiores reflexões (NISBETT *et al.*, 2001; KIZILGUNES, TEKKAYA e SUNGUR, 2009; LIN, LIANG e TSAI, 2012; LAWTER e GARNJOST, 2021; GUO, *et al.*, 2022). Assim, foram incluídos recursos educacionais que favorecem a aprendizagem e internalização de conceitos principais (por exemplo, *flashcards*), bem como, outros que exploram assuntos de programação a partir de conhecimentos que aprofundam e ampliam o conteúdo transmitido nas atividades síncronas.

A dimensão estabilidade — aceitação à incerteza, em particular, está relacionada com preferências no estabelecimento do processo de aprendizagem a partir de conceitualizações abstratas, isto é, através de uma abordagem lógica e analítica, privilegiando teorias e generalizações (pólo da estabilidade), ou a partir de experiências concretas (pólo da aceitação à incerteza) (JOY e KOLB, 2009). Desse modo, recursos educacionais que abordam os assuntos ministrados no curso

---

<sup>20</sup> <https://codeshare.io/>

a partir de explicações dos conceitos, detalhando as relações lógicas entre eles, bem como itens que abordam o assunto a partir de casos aplicados em um contexto real foram incluídos. Adicionalmente, estudos indicam que a dimensão também está relacionada com uma tendência à preferência por um processo de aprendizagem mais ativo, experimental, baseado na prática (polo aceitação à incerteza) ou passivo, focado no estudo dos conceitos (polo estabilidade); assim foram incluídos recursos educacionais que abordavam os assuntos do curso através de atividades de programação, assim como de forma teórica, explorando os assunto através de conceitos e exemplo (JOY e KOLB, 2009; LAWTER e GARNJOST, 2021).

Já para as dimensões de percepções temporais, a dimensão foco no horário — foco no evento e tempo tem sido associada com predileções pela realização de atividades de forma dedicada (foco no horário), isto é uma única tarefa por vez, ou paralela (foco no evento), isto é, mais de uma tarefa ao mesmo tempo (LEVINE, 1997; HALL, 1983; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; CAPDEFERRO, ROMERO e BARBERÀ, 2014; WOLTERS e BRADY, 2021). Nesse sentido, foram incluídos recursos educacionais que estimulam o estudante a coordenar mais de uma tarefa (recursos que combinavam a leitura de conteúdo teórico distinto e suplementar àquele lecionado em atividade síncrona associado a codificação de um algoritmo, por exemplo) e também com tarefa autocontida, em que ele poderia dedicar-se a uma frente única de ação para completá-la.

Ademais, um pré-teste foi administrado na aula inaugural a fim de garantir que os dados obtidos fossem provenientes de alunos semelhantes em termos de nível de conhecimento sobre o assunto ministrado do curso. O pré-teste permitiu estratificar os alunos de acordo com seu nível de conhecimento sobre o conteúdo dos módulos do curso em que o pós-teste foi aplicado, a saber: (i) alunos que não possuem conhecimento prévio, (ii) alunos que possuem conhecimento relativo ao módulo 1 e (iii) alunos que possuem conhecimento relativo ao módulo 2. Neste estudo, as conclusões foram obtidas apenas a partir dos dados dos estudantes que não possuíam conhecimento prévio, devido à reduzida expressividade da amostra dos outros grupos. A quantidade de alunos exibida no Quadro 13 refere-se a esses estudantes.

Além do pré-teste, considerou-se também como critério para a formação da amostra, a realização do teste de conhecimento aplicado durante o curso, isto é, do pós-teste. Conforme mencionado anteriormente, o pós-teste avaliou os conhecimentos relativos ao Módulo 1 e o Módulo

2 e foi administrado em duas etapas. Cada etapa contou com a aplicação de um questionário de múltipla escolha e uma atividade de programação que requeriam habilidades de desenvolvimento e análise de código relativo ao respectivo módulo que os antecederiam. A amostra de alunos apresentada no Quadro 13 é formada, predominantemente, por aqueles que realizaram ao menos uma das atividades que integravam o pós-teste. No GC, excepcionalmente, mais da metade ( $n=7$ ) dos seus integrantes não atenderam a esse critério. Diante da amostra exígua de GC e desproporcional aos seus pares, esse grupo foi desconsiderado da análise relativa ao desempenho acadêmico dos alunos. Todavia, os dados relativos ao uso do RecEduCult-L foram utilizados na análise comparativa de utilização do sistema para apoiar na interpretação dos resultados obtidos. O grupo de alunos sem conhecimento prévio de GC (Quadro 13) foi considerado nesta análise.

Outra etapa que contribuiu para a formação da amostra final foi a de verificação de *outliers* nas pontuações dos alunos no pós-teste. Essa verificação foi realizada nos dados referentes aos integrantes do GE1 e GE2, uma vez que apenas esses grupos foram considerados na análise de influência do recomendador no desempenho acadêmico. O método de detecção de *outliers* por amplitude interquartil foi utilizado (WITTE e WITTE, 2017, p. 77; VINUTHA, POORNIMA e SAGAR, 2018). Foram identificados valores discrepantes nas pontuações de quatro atividades; 1 *outlier* foi retirado da sua respectiva análise. Tal remoção baseia-se no fato do log de comportamento referente às atividades síncronas do aluno indicarem instabilidade recorrentes de sua permanência na sessão de videochamada, sugerindo um acesso intermitente ocasionado por instabilidade na sua infraestrutura tecnológica o que pode ter levado a um impacto na realização do pós-teste em comparação aos seus pares.

#### 7.1.2.1. Caracterização dos tipos de oferta do curso de extensão

Enquanto que na seção anterior relatou-se o método empregado para obtenção dos diferentes dados deste estudo assim como os critérios considerados para definição da amostra analisada, um aspecto central relacionado a coleta dos dados refere-se a forma adotada para mitigar os efeitos do problema de partida lenta do recomendador no experimento. Tal problema caracteriza-se pela dificuldade de um sistema de recomendação produzir sugestões devido à escassez de itens avaliados (SHARMA, GOPALANI e MEENA, 2017) e está associado aos modelos de recomendação baseados no “poder colaborativo das classificações fornecidas por vários usuários para fazer recomendações” (AGGARWAL, 2016, p. 8). Tratar tal problema foi de particular

relevância para a condução deste estudo, pois a abordagem de recomendação baseada nos valores culturais dos estudantes (Capítulo 5) e o algoritmo Filtragem Colaborativa tradicional, subjacentes ao RecEduCult e ao RecEduCult-FC respectivamente, fundamentam-se nessa premissa.

Diante disso, o curso de extensão ocorreu de acordo com dois tipos de ofertas que foram definidos para caracterizar as suas edições de acordo com a sua finalidade para a pesquisa proposta. As edições baseadas no primeiro tipo de oferta tiveram o propósito de viabilizar a formação da base de dados inicial do recomendador. Três edições do curso destinaram-se a esse propósito. Os alunos dessas edições integraram apenas o GC. As edições baseadas no segundo tipo de oferta, por sua vez, foram realizadas com o objetivo de aplicar a intervenção com os SREs RecEduCult e RecEduCult-FC. Três edições do curso configuram-se de acordo com a segunda oferta. Os alunos dessas edições integraram, predominantemente, o GE1 e GE2; alguns deles também suplementaram o GC. A base de dados definida durante as edições do curso configuradas de acordo com o primeiro tipo de oferta foi utilizada durante as edições do curso configuradas de acordo com o segundo tipo oferta a fim de possibilitar a produção de recomendações para os participantes do curso. A Figura 25 sintetiza o fluxo de realização do curso de extensão que foi executado.

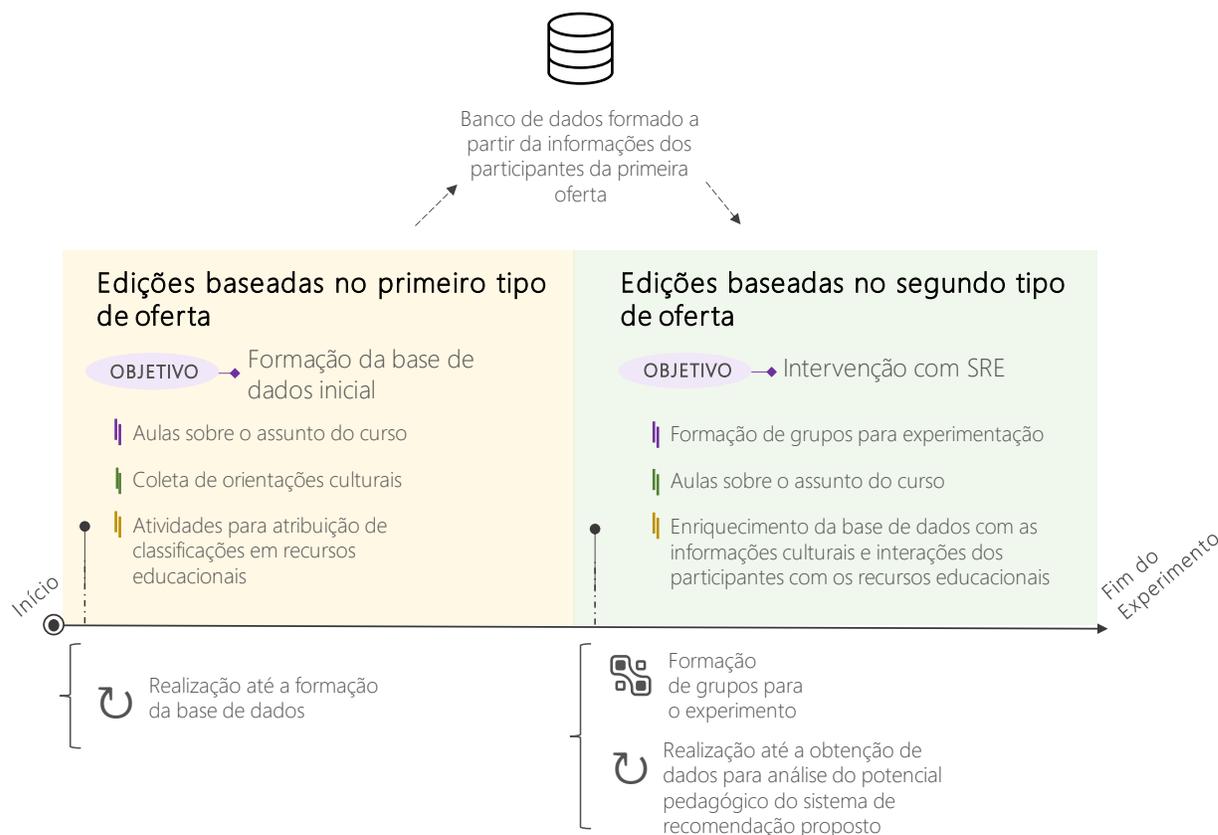
Conforme apresentado na Figura 26, as edições do curso baseadas no primeiro tipo de oferta tiveram o objetivo de induzir a formação de uma base de dados que foi utilizada pelos SREs disponibilizados aos GE1 e GE2 em um segundo momento. Tal base armazenou dados essenciais para produção de recomendações, como as avaliações de recursos educacionais e os dados do perfil cultural dos estudantes. Nas edições do curso baseadas no segundo tipo de oferta introduziu-se o RecEduCult e o RecEduCult-FC nos seus respectivos grupos com o banco de dados originado a partir das edições anteriores. Tal banco auxiliou a mitigar os impactos oriundos do problema da esparsidade da matriz de classificações e de partida fria do item durante a intervenção com GE1 e GE2 (SHARMA, GOPALANI e MEENA, 2017).

Além disso, em ambos os tipos de ofertas foi incluída uma tarefa na atividade síncrona inaugural que envolvia o acesso de recursos educacionais do recomendador. Nela, solicitou-se que os participantes utilizassem recursos educacionais relativos ao tema apresentado e os classificassem. Enquanto que essa tarefa foi aplicada para estimular a familiarização dos alunos de todos os grupos com o recomendador nas suas respectivas edições, naquelas em que o GE1 e o

GE2 foram estabelecidos, ela induziu as primeiras avaliações dos integrantes desses grupos, mitigando o problema da partida lenta de usuários (SHARMA, GOPALANI e MEENA, 2017).

Por fim, a Figura 27 apresenta uma síntese do fluxo do procedimento de coleta de dados descrito acima a partir de uma perspectiva detalhada das atividades desenvolvidas nas edições do curso.

Figura 26. Visão geral da realização do curso extensão associado à pesquisa

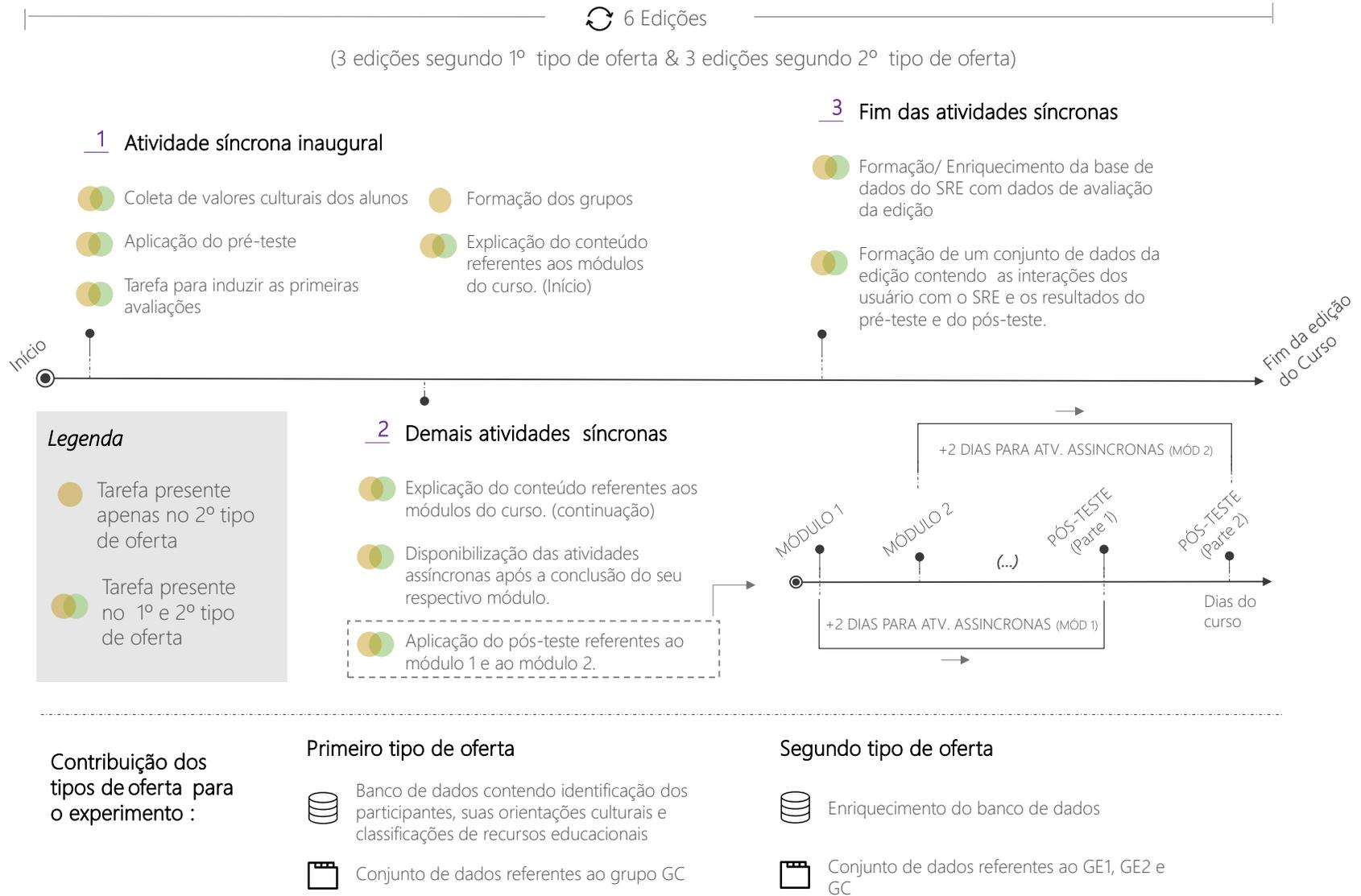


Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

### 7.1.3 Instrumentos

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados neste estudo foram o questionário da CDLF, os testes de conhecimento e o formulário de coleta das percepções dos alunos por recursos educacionais. Tais instrumentos são introduzidos nas próximas subseções.

Figura 27. Infográfico da visão geral do processo de coleta de dados



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

### 7.1.3.1. Questionário da CDLF: identificação de valores culturais

O questionário da CDLF (Anexo A) é composto por 36 itens medidos através de uma escala de 10 pontos e foi utilizado para a coleta das orientações culturais dos participantes. Estudos relatam um coeficiente alfa de Cronbach de 0,74 para o questionário (BOKHARI e PANHWAR, 2014; LIEB, 2022), indicando um nível de consistência interna aceitável em seus itens (DEVELLIS, 2017).

Conforme discutido no Capítulo 2, uma dimensão cultural é definida por um par de valores culturais opostos. Seguindo essa noção, o instrumento apresenta um conjunto de afirmações posicionadas nos extremos das escalas. Tais afirmações referem-se a características relacionadas aos valores culturais definidos na CDLF. Especificamente, a relação entre os itens do questionário e as dimensões da estrutura de dimensões culturais de Parrish e Linder-VanBerschoot (2010) ocorre da seguinte forma:

- Itens 1 a 3 medem a inclinação do respondente em relação a dimensão Igualdade e Autoridade;
- Itens 4 a 7 medem a inclinação do respondente em relação a dimensão Individualismo e Coletivismo;
- Itens 8 a 12 medem a inclinação do respondente em relação a dimensão Acolher e Desafiar;
- Itens 13 a 18 medem a inclinação do respondente em relação a dimensão Busca de estabilidade e Aceitação de Incerteza;
- Itens 19 a 21 medem a inclinação do respondente em relação a dimensão Argumentação lógica e Ser razoável;
- Itens 22 a 25 medem a inclinação do respondente em relação a dimensão Causalidade e Sistemas complexos;
- Itens 26 a 29 medem a inclinação do respondente em relação a dimensão Hora do relógio e Hora do evento;
- Itens 30 a 36 medem a inclinação do respondente em relação a dimensão Tempo linear e Tempo cíclico.

Para cada item, a pontuação da escala indica o nível de concordância do respondente em relação à afirmação. Desse modo, a pontuação 1 (um) significa uma forte concordância do

indivíduo com a afirmação do lado esquerdo, 10 (dez) significa uma forte concordância do indivíduo com a afirmação do lado direito e 5 (cinco) ou 6 (seis) indicam um equilíbrio no posicionamento do respondente. A correspondência entre as afirmações e as dimensões culturais da CDLF são definidas através do instrumento de análise do questionário da CDLF (Anexo B, PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010c). Ele foi utilizado para a definição das inclinações dos alunos nas dimensões da CDLF a partir de suas respostas no questionário.

Por fim, ressalta-se que o questionário da CDLF é, originalmente, elaborado na língua inglesa e, por isso, ele foi traduzido para o português a fim de ser aplicado durante o experimento (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010b). Tal tradução foi realizada por um especialista independente. O instrumento de análise, por consequente, não foi traduzido, uma vez que ele não foi administrado diretamente nos alunos. As inclinações culturais dos estudantes foram calculadas automaticamente a partir das respostas no questionário.

#### 7.1.3.2. Testes de conhecimento: pré-teste e pós-teste

Os questionários de pré-teste e pós-teste foram utilizados para verificação do nível de conhecimento dos alunos sobre o tema abordado no curso de extensão. Eles foram elaborados com base nas atividades propostas por Lopes e Garcia (2002) e Ascenio e Campos (2012). Ambas as obras foram escolhidas por apresentarem conteúdo direcionado para o ensino dos fundamentos da programação e por estarem acessíveis ao autor desta tese.

Conforme mencionado na Seção 7.1.2, o pré-teste foi uma atividade conduzida na aula inaugural e o pós-teste foi aplicado em duas etapas, uma, referente ao módulo 1 e a outra, ao módulo 2, durante a semana de atividades síncronas. Os conteúdos abordados nesses módulos foram os tópicos de conceitos básicos (variáveis, expressões e comandos de entrada e saída) e estruturas condicionais respectivamente, assim, tanto pré-teste quanto o pós-teste envolveram esses assuntos.

O pré-teste consistiu em questões voltadas a elaboração de trechos de algoritmo que tinham o propósito de suscitar no aluno a demonstração do seu domínio sobre declaração e manipulação de variáveis, expressões, entrada e saída de dados, e estrutura de condição do tipo se, isto é, o conhecimento sobre assuntos a serem avaliados posteriormente. O pós-teste, por sua vez, consistiu em tarefas de múltipla escolha e de escrita de algoritmos em cada uma de suas etapas. Ambos os tipos de tarefas abordavam o conhecimento adquirido pelos alunos sobre os conceitos

dos tópicos relativos aos módulos 1 e 2 e a sua capacidade de análise e compreensão de algoritmos relativos a esses tópicos. As tarefas de escrita de algoritmos, em particular, também exploravam sua capacidade de elaboração de algoritmos e de identificação e resolução de erros (*bugs*). O pré-teste e o pós-teste são disponibilizados na seção de apêndices desta tese (Apêndice A, Apêndice B e Apêndice C).

#### 7.1.3.3. Formulário para coleta de opinião: percepção dos alunos por recursos educacionais

Neste estudo, a percepção dos alunos foi coletada com base em dois fatores: suas impressões sobre a correspondência dos recursos educacionais com suas preferências e com base na utilidade percebida por eles. A correspondência com as preferências refere-se a quanto o aluno gostou ou não do recurso educacional (AGGARWAL, 2016). Já a utilidade percebida, diz respeito a quanto o aluno acredita que o uso de um recurso educacional contribuiu para o seu processo de aprendizagem (MUÑOZ-CARRIL, HERNÁNDEZ-SELLÉS, et al., 2021; YU, 2022; NURFITRIYANI e LEGOWO, 2023; NURYAKIN, RAKOTOARIZAKA e MUSA, 2023). Tais percepções foram coletadas, pois além de revelarem aspectos relacionados à qualidade do recomendador (PU, CHEN e HU, 2011; WAN e NIU, 2020), também são fatores influenciados pela cultura (QI, 2010; MOHAMMED e MOHAN, 2015).

A percepção de utilidade em relação aos recursos educacionais foi coletada através de uma escala graduada em quatro níveis, com as seguintes opções: *(i) não foi útil para a minha aprendizagem, (ii) pouco útil para a minha aprendizagem, (iii) útil para a minha aprendizagem e (iv) muito útil para a minha aprendizagem*. A correspondência dos recursos educacionais com as preferências dos alunos foi coletada através das avaliações, fornecidas em escala de 5 estrelas. A Figura 23 no Capítulo 5 apresenta o instrumento utilizado para a coleta das informações supracitadas.

#### 7.1.3.4. Logs: dados de utilização da ferramenta

Os dados de utilização do recomendador foram obtidos de forma automática durante as sessões de uso da ferramenta pelos alunos. As métricas derivadas dos registros de uso foram: total de recursos educacionais baixados e total de avaliações de recursos educacionais. O total de baixados, referem-se ao total de recursos educacionais que os usuários efetivamente baixaram utilizando a ferramenta,

já o total de avaliados refere-se à quantidade de itens que receberam uma avaliação na ferramenta. Ambas as métricas foram calculadas por grupo.

#### 7.1.4 Análise dos Dados

Os dados foram analisados através de métodos de organização e apresentação de dados da estatística descritiva (SHAYIB, 2018a). Medidas de tendência central e dispersão assim como proporções foram calculadas de acordo com o resultado a ser apresentado. A abordagem gráfica foi utilizada para a visualização de tendências. As análises foram realizadas utilizando-se as bibliotecas Pandas<sup>21</sup>, NumPy<sup>22</sup>, Scipy e Matplotlib<sup>23</sup> da linguagem de programação Python<sup>24</sup>.

Além disso, testes de hipótese da estatística inferencial foram conduzidos na análise de comparação de desempenho acadêmico entre os grupos GE1 e GE2. Em particular, objetivou-se obter conclusões acerca da seguinte hipótese nula:  $H_0 = Os\ alunos\ que\ utilizaram\ o\ RecEduCult\ versão\ original\ obtiveram\ pontuações\ iguais\ aos\ alunos\ que\ não\ o\ utilizaram$ , e a respectiva hipótese alternativa:  $H_1 = Os\ alunos\ que\ utilizaram\ o\ RecEduCult\ versão\ original\ obtiveram\ pontuações\ diferentes\ aos\ alunos\ que\ não\ o\ utilizaram$ .

A fim de verificar a existência de diferenças significativas entre as pontuações obtidas no pós-teste dos grupos foram utilizados o Teste T para duas amostras independentes quando as conjunto de pontuações não transgrediram a presunção de normalidade e de homogeneidade das variâncias, e o teste não paramétrico de Mann-Whitney caso contrário. O teste de Shapiro-Wilk e o teste de Levene, respectivamente, foram utilizados para verificar se as amostras possuem uma distribuição normal e se as variâncias são homocedásticas.

## 7.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção os resultados são apresentados em três eixos a partir da perspectiva dos grupos estabelecidos. No primeiro eixo, exploram-se os dados de utilização do sistema, em seguida, abordam-se às percepções dos alunos sobre os recursos educacionais obtidos durante o curso, e,

---

<sup>21</sup> <https://pandas.pydata.org/>

<sup>22</sup> <https://numpy.org/>

<sup>23</sup> <https://matplotlib.org/>

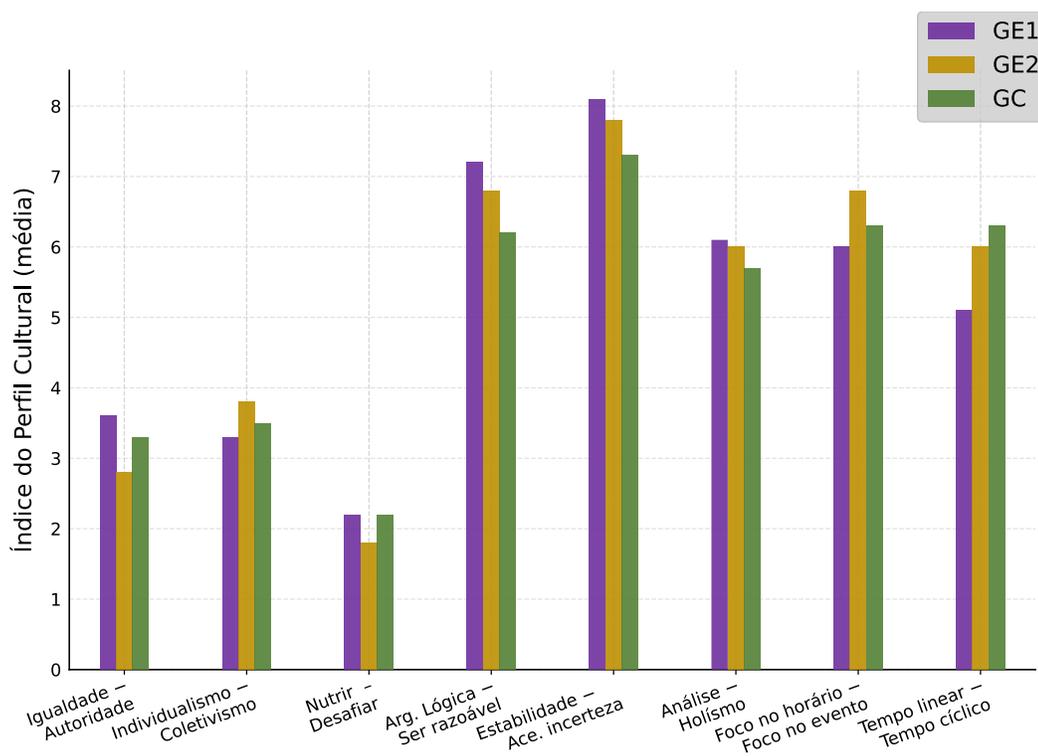
<sup>24</sup> <https://www.python.org/>

por fim, analisa-se estatisticamente as pontuações obtidas no pós-teste. Nas próximas páginas, tais eixos são apresentados em respectivas subseções.

### 7.2.1 Experiência de utilização da ferramenta

A análise de utilização da ferramenta tem o objetivo de elucidar a participação das três versões do RecEduCult no processo de aprendizagem dos alunos durante o curso. Um dos componentes fundamentais para interpretação dos resultados é o perfil cultural dos alunos, uma vez que ele permite a obtenção de maior compreensão sobre as tendências de predileções relativas ao processo de ensino e aprendizagem dos grupos e também lança luz sobre as características das recomendações disponibilizadas a eles. Assim, inicialmente, apresenta-se o perfil cultural dos grupos GE1, GE2 e GC na Figura 28.

Figura 28. Perfil cultural médio dos integrantes dos grupos estabelecidos no estudos



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A Figura 28 apresenta as inclinações culturais dos grupos GE1, GE2 e GC através do perfil cultural médio dos seus integrantes. Nela observa-se que os grupos estabelecidos são

culturalmente semelhantes, com algumas excepcionalidades. Em termos das dimensões que envolvem as relações sociais, os três grupos apresentam tendências ao polo esquerdo das dimensões, isto é, seus integrantes possuem inclinações aos valores culturais igualdade (GE1  $\rightarrow \mu=3.62, \sigma=2.17$ ; GE2  $\rightarrow \mu=2.79, \sigma=1.06$ ; GC  $\rightarrow \mu=3.28, \sigma=1.90$ ), individualismo (GE1  $\rightarrow \mu=3.31, \sigma=1.52$ ; GE2  $\rightarrow \mu=3.70, \sigma=1.02$ ; GC  $\rightarrow \mu=3.51, \sigma=2.05$ ) e nutrir (GE1  $\rightarrow \mu=2.18, \sigma=0.76$ ; GE2  $\rightarrow \mu=1.84, \sigma=0.57$ ; GC  $\rightarrow \mu=2.23, \sigma=1.34$ ). Já para as dimensões relacionadas as crenças epistemológicas, observaram-se gradações nas tendências dos grupos. O GC apresentou tendência a neutralidade, isto é, o grupo não apresenta uma inclinação para um dos polos, O GE2 apresentou uma leve inclinação ao polo da direita e o GE1 uma inclinação mais acentuada ao mesmo polo. Precisamente, para a dimensão análise – holismo, também denominada foco em causalidade – foco em sistemas complexos (GE1  $\rightarrow \mu=6.10, \sigma=1.53$ ; GE2  $\rightarrow \mu=6.02, \sigma=1.38$ ; GC  $\rightarrow \mu=5.67, \sigma=1.93$ ), os valores foram equilibrados nos três grupos, permanecendo na faixa de valores 4 a 7 (PARRISH e LINDER-VANBERSCHO, 2010c), todavia, para as dimensões argumentação lógica – ser razoável (GE1  $\rightarrow \mu=7.2, \sigma=1.23$ ; GE2  $\rightarrow \mu=6.84, \sigma=1.46$ ; GC  $\rightarrow \mu=6.21, \sigma=2.53$ ) e estabilidade – aceitação da incerteza diferenças foram observadas. Enquanto o GC registrou valores neutros na dimensão argumentação lógica – ser razoável (GC  $\rightarrow \mu=6.21, \sigma=2.53$ ), o GE2, que visualmente também permaneceu na faixa (GE2  $\rightarrow \mu=6.84, \sigma=1.46$ ), porem apresentou uma mediana acima da faixa de equilíbrio indicando que ao menos 50% dos seus integrantes possuem inclinação ao polo da direita; o GE1 registrou média e mediana consistentes para uma inclinação o polo da direita (GE1  $\rightarrow \mu=7.23, \sigma=1.23, mdn=7.67$ ). Em relação a estabilidade – aceitação da incerteza, todo os grupos apresentaram inclinação ao polo da direita, contudo, GC permaneceu próximo ao limite da neutralidade (GE1  $\rightarrow \mu=8.08, \sigma=1.06$ ; GE2  $\rightarrow \mu=7.79, \sigma=1.10$ ; GC  $\rightarrow \mu=7.27, \sigma=1.69$ ). Por fim, na categoria de percepções temporais, tanto para a dimensão foco no horário – foco no evento (GE1  $\rightarrow \mu=6.02, \sigma=1.95$ ; GE2  $\rightarrow \mu=6.76, \sigma=1.03$ ; GC  $\rightarrow \mu=6.29, \sigma=1.50$ ) quanto para a dimensão tempo linear – tempo cíclico (GE1  $\rightarrow \mu=5.10, \sigma=1.18$ ; GE2  $\rightarrow \mu=5.98, \sigma=.86$ ; GC  $\rightarrow \mu=6.33, \sigma=1.13$ ) não foram identificadas inclinações expressivas nos três grupos.

Os dados de perfil cultural indicam, portanto, que os três grupos possuem inclinação ao polo esquerdo das dimensões da categoria de relações sociais (igualdade, individualismo, acolhimento) e neutralidade em termos das dimensões referentes à categoria de percepções temporais. Nas crenças epistemológicas, o GE1 apresentou inclinação ao polo da direita e no GC

uma tendência à neutralidade. Também se observou que o GE2 possui uma tendência de inclinação ao mesmo polo que o GE1, ainda que menos acentuada, sugerindo uma possível similaridade em termos de preferências referente às dimensões englobadas na categoria.

Tendo em vista o perfil cultural, buscou-se verificar as particularidades das recomendações fornecidas ao GE1 e GE2, as quais foram identificadas através da observação das características dos recursos educacionais recomendados mais baixados nas listas das listas top-5 e top-10 dos respectivos grupos. Tal verificação teve o objetivo de elucidar o impacto da incorporação do perfil cultural do aluno na produção de recomendações do RecEduCult, evidenciando a eficácia de ambas as abordagens de recomendação (isto é, a abordagem do RecEduCult e do RecEducUlt-FC) em indicar recursos educacionais alinhados ao perfil cultural dos alunos e, conseqüentemente, fornecendo *insights* sobre como foi afetada a experiência de aprendizagem estabelecida com os recursos educacionais sugeridos pela ferramenta.

A lista top-5 do GE1, em particular, apresentou uma predominância de recursos educacionais teóricos que aprofundam ou expandem o conteúdo que foi ministrado nas atividades síncronas. Três dos cinco registros da lista correspondem a esses recursos educacionais. Tal tendência indica um alinhamento com as preferências do grupo, que possui uma inclinação ao polo direito das dimensões das crenças epistemológicas, relacionadas a predileções por abordagens de ensino e aprendizagem que levam a compreensão e o relacionamento de ideias para formar uma visão mais abrangente sobre o assunto (LIN, LIANG e TSAI, 2012; GUO *et al.*, 2022). Esses recursos educacionais concentravam-se em abordar os assuntos de forma ampla, trabalhando-os a partir de duas perspectivas (a lógica de programação e, em seguida, sua implementação na linguagem), ou de modo complementar aquilo que foi abordado nas atividades síncronas, enriquecendo-o com novos tópicos relacionados (por exemplo, explicação sobre tipos de dados que excedem o escopo do que foi apresentado em aula).

Em contraponto, foram observados dois recursos educacionais da lista top-5 do GE1 que contrastam com as preferências associadas ao seu perfil, ambas consistiram em atividades de memorização, associadas com uma inclinação aos polos esquerdos das dimensões das crenças epistemológicas (LIN, LIANG e TSAI, 2012).

Na lista top-5 do GE2, por sua vez, verificou-se um maior equilíbrio entre recursos educacionais práticos e teóricos, entretanto, os itens que estimulavam o desenvolvimento de atividades em grupo, isto é, com o apoio dos outros alunos ou do professor através da utilização do

fórum e/ou compartilhamento de código, foram os mais expressivos, os quais se alinham com orientações culturais baseadas no coletivismo e autoridade, o oposto do perfil cultural do grupo. Esses somados a um recurso educacional voltado à memorização de conceitos, consistiram em 3 dos 5 recursos educacionais mais baixados do GE2.

Ao expandir a análise para as listas top-10, no GE1 permaneceu a preponderância do tipo de recurso educacional teórico observado na lista top-5. Cinco dos dez recursos educacionais expandem o conteúdo que foi ministrado nas atividades síncronas. Acrescentaram-se, por conseguinte, as atividades práticas a serem desenvolvidas de forma autônoma, correspondendo a dois dos dez recursos educacionais incluídos nela. Três recursos educacionais da lista top-10 do GE1 não apresentaram alinhamento ao perfil cultural do grupo, isto é, não possuíam as características esperadas para ele, tais recursos consistiram em atividades de memorização e recordação dos conceitos principais referentes ao seu módulo.

Já na lista top-10 de recursos educacionais recomendados mais baixados do GE2, observaram-se quatro recursos educacionais correspondentes ao perfil cultural do grupo, dois recursos educacionais teóricos que aprofundam ou expandem o conteúdo ministrado nas atividades síncronas e dois que envolviam a realização de atividades práticas de forma autônoma. Os demais consistiram em atividades que estimulavam a realização em grupo e a memorização e recordação dos principais conceitos lecionados nas atividades síncronas.

Em termos das dimensões culturais relativas às percepções temporais, tanto nas listas top-5 quanto top-10 de ambos os grupos se verificou uma predominância de recursos educacionais que não incluíam tarefas paralelas, entretanto, uma vez que em tais listas houve ocorrência de atividades práticas e teóricas, é possível que os estudantes tenham combinado tais recursos para desenvolver seu processo de aprendizagem. Por meio dos dados coletados não foi possível verificar quais recursos educacionais foram utilizados em paralelo ou em sequência, desse modo não foi possível concluir uma tendência de preferência relacionada às suas percepções temporais.

Ademais, outro aspecto foi observado nas listas de recursos educacionais recomendados mais baixados do GE1. As atividades práticas predominantes no grupo foram aquelas que estimulavam os estudantes a desenvolver um algoritmo a partir de exemplos que facilitavam o progresso da sua aprendizagem. Tal evidência pode ser um indicativo da influência da dimensão cultural nutrir, uma das mais acentuadas no grupo, na produção das recomendações, visto que tal

dimensão indica uma tendência a predileção por um processo de aprendizagem baseado em ações apoiadoras (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010).

A partir do exposto acima, a Tabela 1 revela o grau de alinhamento cultural entre os recursos educacionais recomendados mais baixados nas listas top-5 e top-10 do GE1 e do GE2. Ele é apresentado em termos da proporção dos itens das respectivas listas que possuem características correspondentes ao perfil cultural dos alunos dos grupos.

Tabela 1. Comparação da proporção de recursos educacionais correspondentes ao perfil cultural dos alunos nas listas de recursos educacionais recomendados mais baixados.

	<b>Grau de alinhamento com o perfil cultural</b>	
	<i>Top-5</i>	<i>Top-10</i>
<b>GE1</b>	60%	70%
<b>GE2</b>	40%	40%

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Conforme os dados da Tabela 1 informam, os recursos educacionais mais baixados através da tela de recomendações tenderam a apresentar maior correspondência ao perfil cultural no grupo GE1. Observa-se que 60% da lista top-5 desse grupo alinha-se a pelo menos um dos tipos de preferências associados ao perfil dele, enquanto que, a respectiva lista do GE2 registra 40% de recursos educacionais nesse sentido. Ao se ampliar o escopo da lista, nota-se que o GE1 mantém a proporção mais acentuada de correspondência entre recursos educacionais e as preferências esperadas ao perfil cultural dos alunos do que o GE2. Enquanto 70% dos itens registrados na lista alinham-se ao perfil cultural do GE1, 40% dos itens apresentam tal alinhamento no GE2.

Desse modo, as evidências revelam que o processo de aprendizagem dos alunos, estabelecido a partir dos recursos educacionais recomendados, foi estimulado de forma distinta entre os grupos. No GE1, em particular, a aprendizagem se desenvolveu principalmente por meio de recomendações mais alinhadas ao seu perfil cultural, indicando, que o recomendador desse grupo foi mais eficaz em produzir recomendações alinhadas ao perfil cultural dos alunos do que o recomendador do GE2. Entende-se que tal resultado é consequência da incorporação do perfil cultural no processo de produção das recomendações na versão do recomendador utilizado pelo grupo (RecEduCult), algo que não está presente na versão da ferramenta do utilizada pelo GE2 (RecEduCult-FC).

Também foram comparadas as listas de recursos educacionais mais baixados dos grupos que receberam recomendações com o grupo que não recebeu, para obtenção de maior compreensão sobre o suporte fornecido pela ferramenta ao processo de aprendizagem de último grupo. No GC, foi verificada a predominância da utilização de recursos educacionais dispostos no início da listagem geral, por exemplo, quatro recursos mais utilizados pelos seus integrantes ( $p=80%$ ) foram recursos educacionais dispostos na tela inicial da ferramenta. Essa tendência foi verificada na lista top-10, onde 80% dos recursos educacionais estavam dispostos na tela inicial, e na lista top-15 em que oito dos quinze itens ( $p=53.33%$ ) estavam disponibilizados na mesma localização. Os recursos educacionais, por sua vez, foram predominantemente de duas coleções, uma de atividade práticas para ser desenvolvida de forma autônoma e outra que relembra conceitos lecionados em atividade síncrona. Tal tendência indica que o GC foi beneficiado de forma limitada pela diversidade de recursos educacionais oferecida pela ferramenta, muito embora apresentasse o perfil cultural mais equilibrado, que sugere uma predisposição a maior flexibilidade em relação às preferências por recursos educacionais alinhados a ambos os polos das dimensões., O GE1 e no GE2, por outro lado, as recomendações levaram a uma maior diversidade de itens em termos de conteúdo e abordagens pedagógicas. Assim, a verificação da composição das listas top-5 e top-10 revelou que o GE1 e o GE2 foram mais beneficiados com a diversidade dos recursos educacionais disponíveis na ferramenta do que o GC.

Diante dos perfis culturais de cada grupo e das características dos principais recursos educacionais baixados em cada um, a Figura 29 apresenta o comportamento de utilização do RecEduCult (GE1), RecEduCult-FC (GE2) e RecEduCult-L (GC) a partir da quantidade de itens baixados durante a realização do curso. Tal figura contrasta os padrões de utilização das ferramentas nos seus respectivos grupos a partir das suas duas telas principais (Seção 5.3).

Na Figura 29 é possível observar que tanto no GE1 quanto no GE2, os alunos obtiveram recursos educacionais a partir das duas telas da ferramenta, isto é, a partir da tela de recomendações e da tela de listagem geral de recursos educacionais. Apenas em GC se observa que há ausência de recomendações, uma vez que elas foram retidas desse grupo.

Por outro lado, observam-se também distintos comportamentos de utilização entre os grupos. No GE1, nota-se que há a utilização mais acentuada da tela de listagem entre os dois primeiros dias do curso. Isso se deve ao fato de que, no final da aula inaugural, realizou-se a primeira atividade com a ferramenta, nela, os recursos educacionais foram disponibilizados apenas

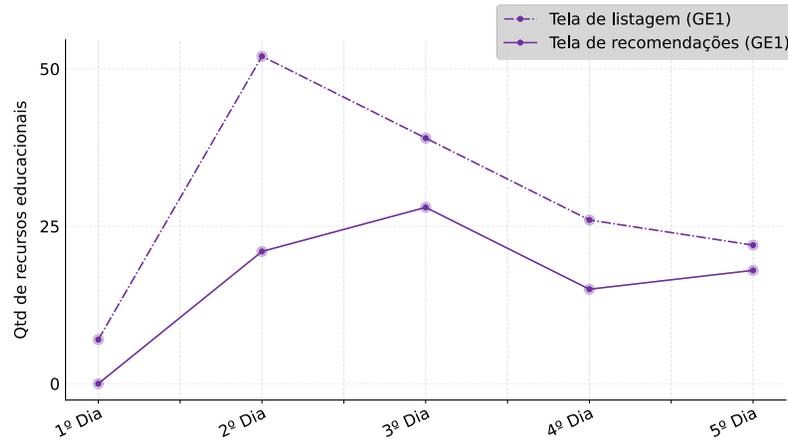
nessa tela, uma vez que tal atividade foi aplicada para fomentar a produção de recomendações aos usuários. Verifica-se, todavia, uma mudança de comportamento dos usuários no decorrer da semana do curso. O total de recursos educacionais baixados na tela de listagem regride gradualmente e consistentemente no período, enquanto que, em paralelo, amplia-se, progressivamente, até o alcance de uma faixa de estabilidade do total de recursos baixados na tela de recomendações (entre 15 e 25 itens).

Em contraste com o GE1, o gráfico do GE2 apresenta uma progressão pouco expressiva em relação ao uso da tela de recomendações durante o curso. Enquanto um pico foi registrado no último dia, os recursos educacionais foram, majoritariamente, baixados através da tela de listagem geral ao longo da semana, com um ponto dissonante no quarto dia. Além disso, conforme se observa no gráfico, o GE 2 não apresentou tendência de convergência das retas, indicando que, em relação ao GE1, os usuários desse grupo manifestaram um menor interesse nas recomendações, e detiveram-se, de forma predominante, a buscar recursos educacionais pela tela de listagem durante todo o período. O comportamento desse grupo em relação ao uso da tela de listagem assemelha-se ao comportamento registrado pelo GC.

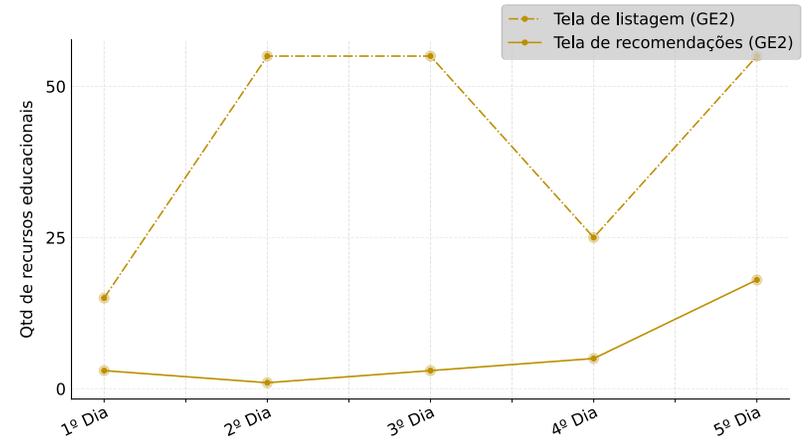
Os dados, portanto, indicam que, dentre os grupos estabelecidos, os integrantes do GE1 foram os que mais manifestaram interesse pelas recomendações, sugerindo que elas tiveram maior correspondência às suas expectativas. Conforme apresentado anteriormente tal grupo recebeu recomendações com maior nível de alinhamento ao seu perfil cultural, um aspecto com potencial de contribuir para percepções mais positivas e de gerar maior engajamento com os recursos educacionais (HOFSTEDE, 1986; BENTLEY, TINNEY e CHIA, 2004; QI, 2010; MOHAMMED e MOHAN, 2015). A partir do exposto, na próxima seção, explora-se de forma mais aprofunda as percepções dos alunos sobre os recursos educacionais utilizados e, em particular, sobre as recomendações recebidas.

Por fim, ressalta-se que o total de recursos educacionais baixados entre os grupos não foi considerado para obtenção de conclusões, tendo em vista que as atividades assíncronas sugeriam uma quantidade de itens para serem concluídas, uma medida adotada para estimular o uso da ferramenta ao longo do curso.

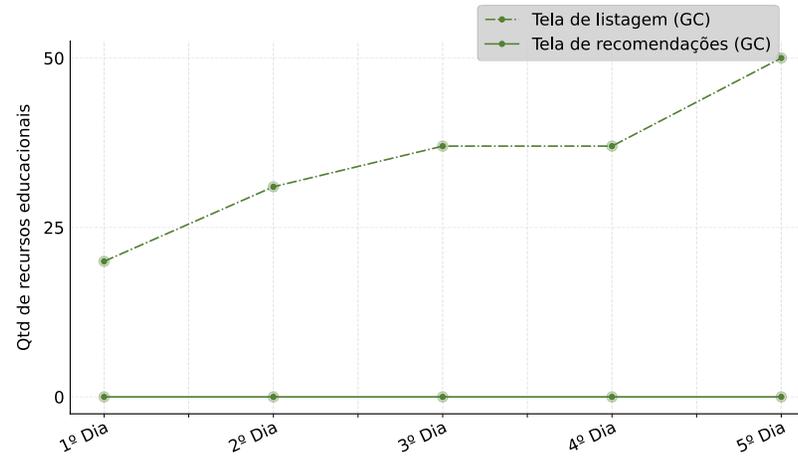
Figura 29. Total de recursos educacionais baixados por dia durante o curso de extensão: (a) dados do grupo GE1, (b) dados do grupo GE2, e (c) dados do Grupo GC.



(a)



(b)



(c)

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

### 7.2.2 Percepção dos alunos sobre recursos educacionais

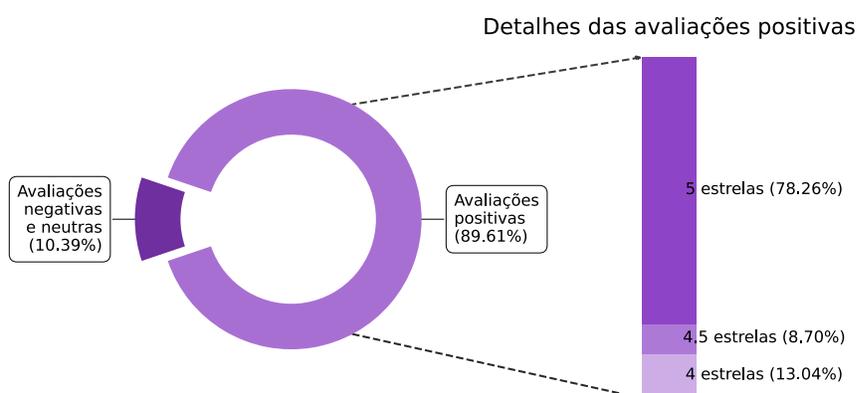
Diante dos dados relativos à experiência de utilização da ferramenta, nesta seção, examinam-se as percepções dos alunos sobre os recursos educacionais que obtiveram durante o curso. A análise é realizada em dois eixos: a partir do total geral de itens (recursos educacionais obtidos na listagem e nas recomendações) e a partir do total dos itens recomendados somente. O propósito de tal abordagem é fornecer maior compreensão sobre o apoio fornecido pela ferramenta considerando que os alunos tiveram acesso às suas duas telas durante o curso, examinando-se o impacto da oportunidade de ambas nas suas percepções, bem como de obter maiores informações sobre as percepções dos alunos sobre as recomendações obtidas especificamente.

A princípio, apresenta-se, através das proporções de avaliações positivas, neutras e negativas em cada grupo, o nível de correspondência dos recursos educacionais com as preferências de seus integrantes. As Figuras 30, 31 e 32 exibem tais proporções para o GE1, GE2 e GC respectivamente. Tais figuras também expandem as avaliações positivas em proporções daquelas que receberam a avaliação máxima (5 estrelas), isto é, que obtiveram a maior correspondência as preferências dos alunos, em relação às duas gradações anteriores (4.5 e 4 estrelas), ou seja, com menor nível de correspondência as preferências deles. Os detalhes apresentados nas figuras referem-se às percepções gerais de cada grupo, derivada da combinação tanto recursos educacionais baixados na tela de listagem quanto na tela de recomendações.

Através da comparação das Figuras 30, 31 e 32 evidencia-se que o grupo que atribuiu uma maior quantidade de avaliações positivas aos recursos educacionais foi o GE1, o qual registrou 89.61% de avaliações entre 5 e 4 estrelas, seguido do GC ( $p=88.64\%$ ) e do GE2 ( $p=83.58\%$ ). Adicionalmente, observa-se que o mesmo grupo apresentou maior proporção de avaliações máximas dentro do subgrupo de avaliações positivas, correspondendo a 5 estrelas cerca de 78% delas. Os dados indicam, portanto, que os alunos do GE1 foram os que utilizaram recursos educacionais que mais satisfizeram suas preferências.

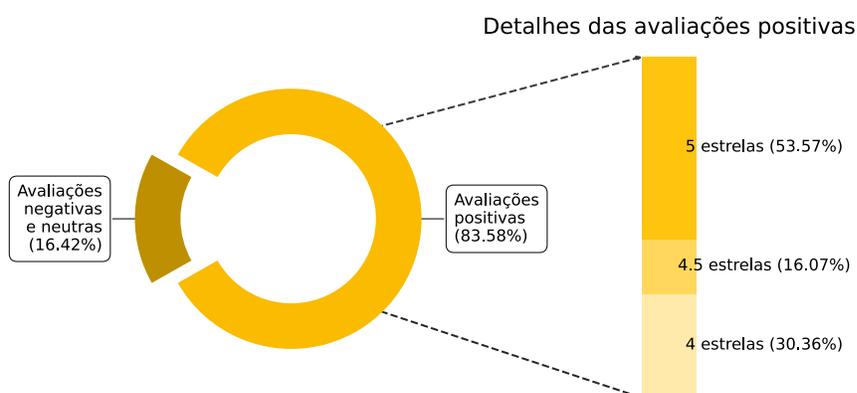
O GE2 e o GC também apresentaram um total considerável de avaliações positivas, contudo, é possível observar que elas possuem maior variabilidade. No GE2 mais de 40% dos recursos educacionais atenderam parcialmente as preferências dos alunos ( $p=46.43\%$ ) ao passo que no GC foram, aproximadamente, um terço dos recursos com avaliações positivas ( $p=33.33\%$ ).

Figura 30. Proporção de avaliações positivas, neutras e negativas de recursos educacionais no GE1.



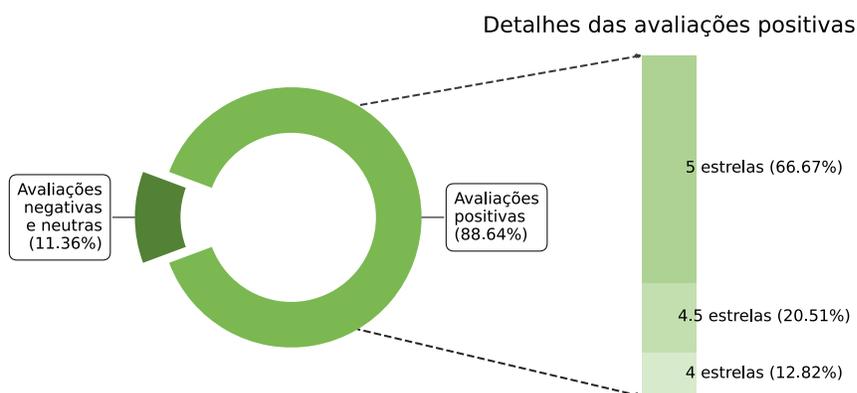
Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Figura 31. Proporção de avaliações positivas, neutras e negativas de recursos educacionais no GE2.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Figura 32. Proporção de avaliações positivas, neutras e negativas de recursos educacionais no GC.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Por outro lado, curiosamente, os dados indicam que o GC apresentou níveis de predileções por recursos educacionais maiores que o GE2, mesmo esse último tendo recebido recomendações e o primeiro não. Um exame aprofundado, que excede o escopo deste trabalho, é necessário para obtenção de uma melhor compreensão sobre esse fenômeno, todavia, é possível que a maior diversidade de recursos educacionais utilizados pelos indivíduos que integram o GE2 tenha “calibrado” suas percepções a partir do contraste de diferentes abordagens, resultando em avaliações mais precisas, enquanto o GC, que utilizou extensivamente um subgrupo específico de recursos similares em abordagem de ensino, forneceram avaliações apenas com seu conhecimento sobre esses itens.

As Figuras 33 e 34 apresentam, por sua vez, as proporções de avaliações fornecidas pelos usuários sobre os recursos educacionais recomendados (apenas). Nelas é possível observar que, em ambos os grupos, as recomendações resultaram, majoritariamente, em avaliações positivas. Tanto as recomendações do RecEduCult e do RecEduCult-FC foram bem avaliadas em mais de 90% dos casos, contudo, nota-se que o GE2 ( $p=93.64\%$ ) obteve um leve incremento no percentual de avaliações positiva em relação ao GE1 ( $p=90.95\%$ ). Não obstante, os dados também apontam que, no GE1 ( $p=73.63\%$ ), tais avaliações concentram-se no valor 5 estrelas em maior proporção que no GE2 ( $p=65.43\%$ ), indicando que as recomendações desse grupo se alinharam melhor as preferências dos alunos do que no GE2. Registraram-se avaliações parcialmente positivas de 4.5 e 4 estrelas de forma mais expressiva no GE2 ( $p=34.57\%$ ) do que GE1 ( $p=25.47\%$ ). Tais resultados estatísticos evidenciam que no GE2 os alunos tenderam a fornecer mais avaliações positivas do que no GE1, contudo, no GE1 registraram-se as avaliações positivas máximas mais expressivas do que no GE2. Em ambos os grupos se notou uma baixa incidência de avaliações negativas (abaixo de 3 estrelas), sendo que, do total de “avaliações neutras e negativas”, são neutras 80% no GE1 e 81.81% no GE2.

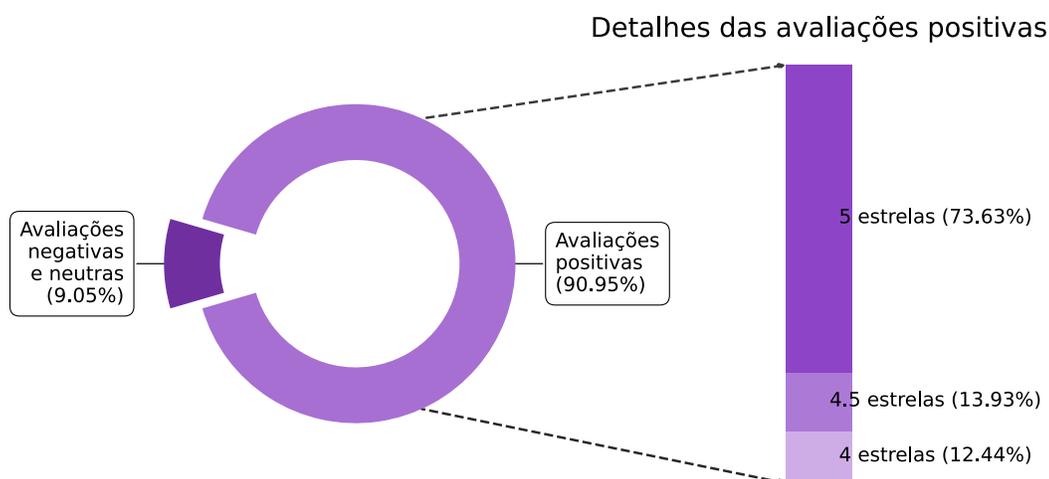
Por outro lado, ressaltasse que foi observada uma incompatibilidade das tendências das preferências por recursos educacionais recomendados do GE2 em relação ao seu comportamento de obtenção de tais recursos durante o curso. Conforme demonstra a Figura 29, os integrantes desse grupo apresentaram, majoritariamente, avaliações positivas para recursos educacionais recomendados, contudo priorizaram a utilização de recursos educacionais obtidos na tela de listagem geral da ferramenta. Tal incompatibilidade, pode indicar que o no GE2 as avaliações

foram superestimadas, possivelmente, pelos alunos terem recebido menor exposição aos recursos educacionais de maior correspondência ao seu perfil cultural (Seção 7.2.1).

Os dados apresentados também indicam que o GE2 foi o que obteve impacto mais expressivo nas avaliações a partir da disponibilização das duas telas do recomendador, uma vez que a sua proporção de avaliações positivas foi a que apresentou maior variabilidade, em torno dos 10 pontos percentuais, dentre os grupos. A partir da Figura 28, entende-se que tal fato se deve a ampla utilização de recursos não recomendados pelo grupo.

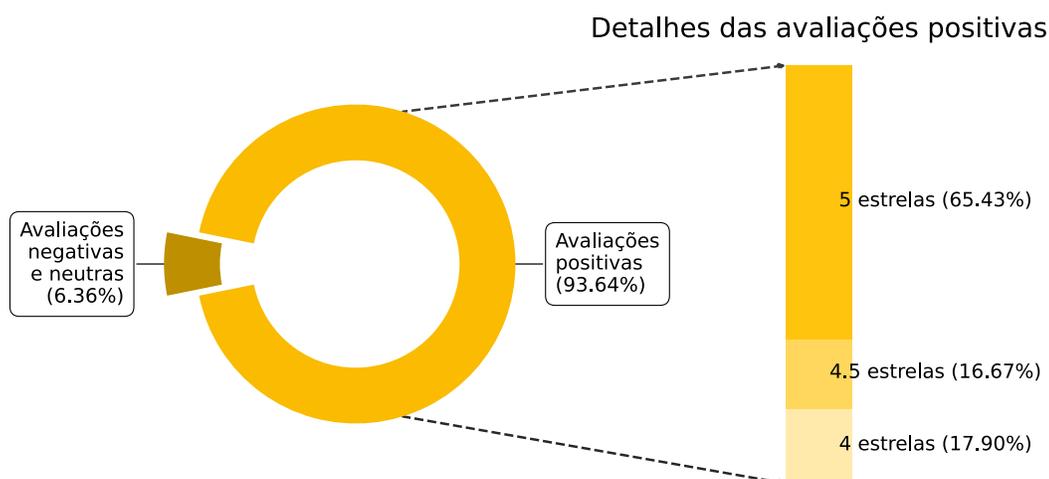
Em termos da perspectiva dos alunos sobre a qualidade dos recursos educacionais que utilizaram para estabelecer sua aprendizagem, foram examinados dados referentes à opinião deles sobre a utilidade de tais itens. Semelhantemente ao observado nas suas preferências, o maior nível de percepções positivas máxima, quanto à utilidade dos recursos educacionais, foi registrada no GE1. As Figuras 35, 36 e 37 apresentam as proporções das percepções de utilidade dos grupos em relação aos recursos utilizados durante o curso.

Figura 33. Proporção de avaliações positivas, neutras e negativas de recursos educacionais recomendados no GE1.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Figura 34. Proporção de avaliações positivas, neutras e negativas de recursos educacionais recomendados no GE2.



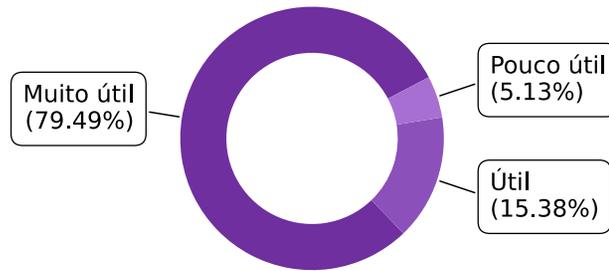
Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Conforme é apresentado na Figura 35, no GE1, aproximadamente 79% dos recursos educacionais foram apontados como “muito útil” em contraste com 76% no GC (Figura 36) e 70% no GE2 (Figura 37). Por outro lado, no GE2, houve uma maior incidência de percepção “pouco útil” ( $p=6.0\%$ ) e “útil” ( $p=24.0\%$ ). Não obstante, os dados apontam que, de modo geral, a percepção de utilidade dos alunos foi predominantemente positiva em todos os grupos, permanecendo acima dos 90% em todos os casos. Assim, as evidências indicam que os integrantes do GE1 foram os que mais perceberam que suas necessidades foram satisfeitas com os recursos educacionais durante o curso, já o GE2 apresentou maior ocorrência de percepção de utilidade parcial.

Focando a análise apenas nos recursos educacionais recomendados, as Figuras 38 e 39 revelam a proporção de percepção de utilidade referentes aos itens recomendados no GE1 e no GE2. Conforme se observa, as suas tendências apresentam semelhanças e distinções em relação àquelas registradas considerando-se recursos educacionais recomendados e não recomendados. A semelhança, refere-se a opinião “muito útil”, que registra maior ocorrência em relação aos seus pares no GE1 ( $p=77.93\%$ ). Já a distinção refere-se à percepção “pouco útil”, cujo os registros mais sobressalentes deslocaram-se do GE2 para o GE1. De modo geral, nota-se que as percepções de utilidade parcial das recomendações foram mais frequentes no GE2 ( $p=27.28\%$ ) do que no GE1 (22.07%).

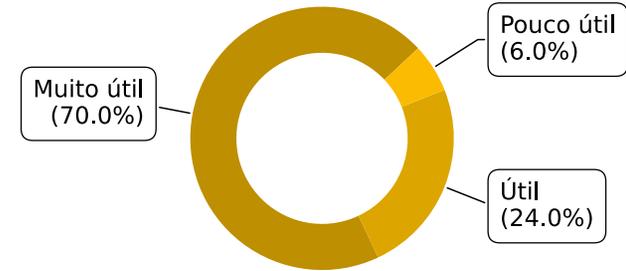
A observação coletiva das evidências apresentadas acima indica que o GE1 apresentou uma tendência em termos das percepções dos seus integrantes. Nele, em todos os casos, há maior ocorrência de percepções positivas máximas. Tal tendência, por sua vez, pode ser compreendida à luz dos dados de utilização da ferramenta (Seção 7.2.1). Conforme exibido na Figura 29, ao longo do curso, o GE1, gradualmente, modificou o seu comportamento, e passou a utilizar a tela de recomendações com mais expressividade. De acordo com o que se observou nas listas top-n dos recursos educacionais mais baixados, aqueles com maior correspondência ao perfil cultural do grupo, tornaram-se mais frequentes, assim, seus integrantes estabeleceram o processo de aprendizagem com itens com maior nível de correspondência com seus valores culturais. Por outro lado, ao se observar as listas top-n do GE2 e GC, nota-se que o RecEduCult-FC e o RecEduCult-L foram menos eficazes em disponibilizar recursos educacionais alinhados ao perfil cultural dos alunos, uma vez que tal perfil não foi considerado na produção das recomendações. Sendo o

Figura 35. Opinião dos alunos do GE1 sobre a utilidade dos recursos educacionais utilizados



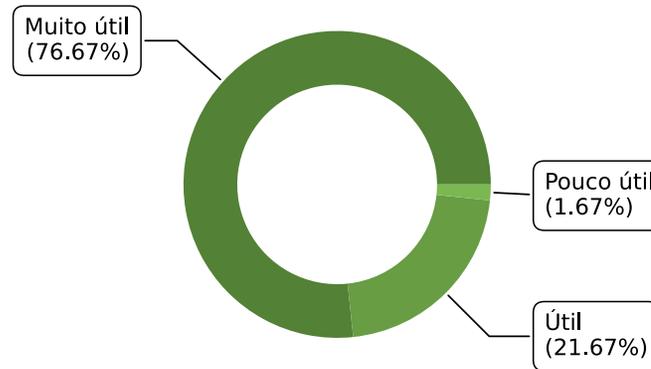
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 36. Opinião dos alunos do GE2 sobre a utilidade dos recursos educacionais utilizados



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

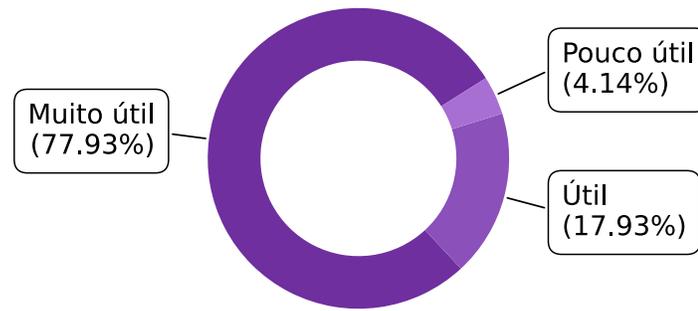
Figura 37. Opinião dos alunos do GC sobre a utilidade dos recursos educacionais utilizados



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

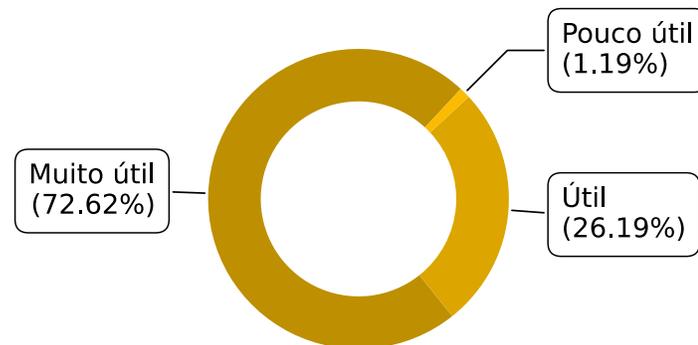
alinhamento cultural entre o aluno e o recurso educacional um fator distintivo desses grupos em relação ao GE1, tal diferença sugere que o fator cultural levou a variabilidade.

Figura 38. Opinião dos alunos do GE1 sobre a utilidade dos recursos educacionais recomendados



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 39. Opinião dos alunos do GE2 sobre a utilidade dos recursos educacionais recomendados



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Adicionalmente, a maior ocorrência de percepções positivas máximas no GE1, alinha-se a literatura que indica o potencial da correspondência cultural entre indivíduos e práticas educacionais em melhorar as suas percepções (QI, 2010; PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010; MOHAMMED e MOHAN , 2015). Por outro lado, enquanto que há o entendimento de que o alinhamento cultural leva a melhoria nas percepções, Mohammed e Mohan (2015) indicam que a densidade cultural dos recursos educacionais é outro fator relevante que pode levar a variações nas preferências. A presença de uma maior margem de avaliações neutras e negativas no GE1 pode

estar relacionada com o fato de que no neste estudo não foram considerados recursos educacionais com variações nas suas densidades culturais. De fato, há uma escassez de investigações nesse sentido, o que dificulta o endereçamento da questão.

Um ponto importante de se ressaltar na análise conduzida refere-se às percepções de preferências e utilidade de itens recomendados ao GE2. Enquanto as percepções de preferências e de utilidade do GE1 harmonizam-se com o comportamento de convergências das retas apresentadas pelo grupo na Figura 29, observou-se uma incompatibilidade nesse sentido no GE2. Naturalmente, uma tendência de percepções elevadas no grupo, sugere uma tendência de maior interesse pelas recomendações, contudo, a ausência de convergência entre as retas do grupo, indicam que apesar das percepções positivas, isso não foi suficiente para engajar o usuário com os recursos educacionais recomendados. Essa uma questão a ser melhor endereçada através e um trabalho futuro que envolva um estudo qualitativo que busque elucidar os detalhes das percepções dos integrantes dos grupos; apesar disso, é possível que os integrantes desse grupo não tenham sido atenciosos ao atribuir suas percepções, gerando resultados incompatíveis (NABIZADEH *et al.*, 2020).

### **7.2.3 Desempenho acadêmico dos alunos**

Nesta seção, examinam-se os grupos estabelecidos quanto a diferenças significativas nas pontuações que obtiveram no pós-teste. Especificamente, buscou-se verificar se os integrantes do grupo que utilizou o recomendador baseado em valores culturais (GE1) obtiveram pontuações maiores que os demais alunos. Conforme mencionado anteriormente, as pontuações do pós-teste do GE1 foram comparadas apenas com as pontuações do GE2, uma vez que a amostra de GC foi insuficiente para a análise. Os resultados apresentados abaixo têm o objetivo de fornecer um direcionamento sobre as contribuições do RecEduCult em termos de sua eficiência pedagógica (ERDT, FERNANDEZ e RENSING, 2015).

Tendo em vista que o pós-teste foi aplicado em duas etapas e a partir de duas modalidades de atividades, as pontuações foram examinadas levando em consideração esses segmentos. Desse modo, o conjunto de dados relativos às pontuações foi categorizado em relação aquelas baseadas na (i) atividade de múltipla escolha do módulo 1, (ii) atividade de programação do módulo 1, (iii) atividade de múltipla escolha do módulo 2; e (iv) atividade de programação do módulo 2. Cada

amostra de pontuações foi verificada quanto a normalidade de sua distribuição e homocedasticidade para a identificação do teste de hipótese adequado à comparação. Apenas as amostras das atividades de múltipla escolha do módulo 1 de ambos os grupos apresentaram distribuição normal e variâncias semelhantes, diante disso, nela aplicou-se o Teste T enquanto nas demais, o teste de Mann Whitney foi utilizado. Por fim, a Tabela 2 apresenta os resultados obtidos na comparação das pontuações do pós-teste entre os grupos e suas respectivas medidas de tendência central. Os testes foram executados observando-se o nível de significância de 5% (ou seja,  $\alpha = 0,05$ ).

Conforme exibido na Tabela 2, um Teste T bicaudal para duas amostras independentes foi realizado com a finalidade de comparar as pontuações na atividade de múltipla escolha do módulo 1 do GE1 com as respectivas pontuações do GE2. Não foram encontradas diferença significativa em tais pontuações do GE1 ( $\mu=4.85$ ,  $\sigma = 2.40$ ) em relação às do GE2 ( $\mu=6.16$ ,  $\sigma = 1.78$ );  $t = -1.420$ ,  $df= 20$ ,  $p = .0854$ .

Além disso, testes de Mann-Whitney U bicaudais foram realizados para comparar as pontuações das demais amostras. O primeiro teste foi realizado para comparar as pontuações na atividade de programação do módulo 1 do GE1 com as respectivas pontuações do GE2. Foi encontrada uma diferença significativa em tais pontuações;  $z = -2,0032$ ,  $p = .0451$ . O segundo teste foi realizado para comparar as pontuações na atividade de múltipla escolha do módulo 2 do GE1 com as respectivas pontuações do GE2. Não foi encontrada uma diferença significativa entre as pontuações dos dois grupos;  $z = .032$ ,  $p = 1$ . Por fim, o terceiro teste foi realizado para comparar as pontuações na atividade de programação do módulo 2 do GE1 com as respectivas pontuações do GE2. Foi encontrada uma diferença significativa entre as pontuações dos grupos;  $z = -1.9867$ ,  $p = .0469$ .

Os resultados obtidos revelam que os alunos do GE1 demonstraram melhor desempenho acadêmico ao resolver as atividades de programação do pós-teste em comparação com os alunos do GE2. Por meio da Tabela 2, observa-se, por exemplo, que os intervalos interquartis de ambas as atividades refletem esse resultado ao apresentar que os alunos de GE1 obtiveram pontuações, consistentemente, superior em relação ao grupo do GE2. Levando as medianas das amostras em consideração, conclui-se que metade dos alunos de GE1 obtiveram nota 8 ou superior em ambas as atividades de programação, já os alunos de GE2 obtiveram notas 7 ou superior. Ao incluir o 3º

Tabela 2. Comparação das pontuações no pós-teste entre os grupos GE1 e GE2.

Conjunto de dados	GE1		GE2				Resultado				
	N	$\mu   \sigma$	N	$\mu   \sigma$			t	df	valor p		
Pontuações na atividade de múltipla escolha do módulo 1	12	4.859   2.40	10	6.16   1.78			1.420	20	0.0854		
<b>Teste de Mann-Whitney bicaudal</b>											
	N	25%	Mdn	75%	N	25%	Mdn	75%	U	z	valor p
Pontuações na atividade de programação do módulo 1	10	7.25	9.	9.75	10	5.5	7.	8.	23.	-2.0032	<b>0.0451</b>
Pontuações na atividade de múltipla escolha do módulo 2	12	5.83	6.66	10.	10	6.66	6.66.	9.16	60.	0.0329	1.
Pontuações na atividade de programação do módulo 2	9	8.	8.	8.	9	6.	6.	7.	17.5	-1.9867	<b>0.0469</b>

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

quartil na análise, as diferenças entre grupos tornam-se mais evidentes ao observar que 75% da amostra de GE2 falhou em alcançar pontuações que 50% dos alunos de GE1 obtiveram nas respectivas atividades. As médias de ambos os grupos também convergem ao que se conclui a partir das medianas, e indicam pontuações médias de GE1 em ambas as atividades (GE1  $\rightarrow \mu_{mod1}=8.60, \sigma_{mod1}=1.264; \mu_{mod2}=8.63, \sigma_{mod1}=1.516$  | GE2  $\rightarrow \mu_{mod1}=6.95, \sigma_{mod1}=1.723; \mu_{mod2}=6.50, \sigma_{mod1}=2,338$ ).

Mais ainda, observando-se os dados da Tabela 3, nota-se que o GE1 demonstrou maior desempenho nas atividades de programação em relação às atividades de múltipla escolha, isto é, suas pontuações foram maiores nas atividades em que os seus integrantes analisaram, corrigiram e construíram códigos, do que em atividades que forneciam um conjunto de opções para escolha de uma resposta. Constatou-se, por exemplo, que, enquanto as médias nas atividades de múltipla escolha foram de 4.85 pontos ( $\sigma=2.40$ ) no módulo 1 e 7.22 pontos ( $\sigma=2.78$ ) no módulo 2, nas atividades de programação de ambos os módulos, elas estabilizaram acima de 8 pontos (GE2 *avprogr*  $\rightarrow \mu_{mod1}=8.60, \sigma_{mod1}=1,26; \mu_{mod2}=8.63, \sigma_{mod2}=1,51$ ).

Nas atividades de múltipla escolha, em particular, o desempenho entre os grupos foi heterogêneo. Especificamente, GE1 obteve um desempenho inferior a GE2 no questionário do módulo 1 e um desempenho semelhante a GE2 no questionário do módulo 2. Tal heterogeneidade, pode estar relacionada com o fato das atividades de múltipla escolha fornecerem elementos que apoiam o respondente a formarem suas conclusões (por exemplo, a resposta correta estar entre as opções), o que pode ter sido um elemento tanto de auxílio para alguns alunos que ainda não tinham domínio suficiente dos conceitos abordados, quanto de confusão para outros.

Por outro lado, tal disposição das pontuações nas atividades de múltipla escolha também fornece um indicativo do progresso no processo de aprendizagem em GE1. Os alunos desse grupo registraram uma média de 4.859 e mediana de 4,44 pontos na atividade do módulo 1 e as ampliaram para 7.22 e 6.66, respectivamente, no módulo 2, sugerindo um avanço na aprendizagem de GE1. As pontuações nas atividades de programação de GE1 também convergem para essa compreensão ao ser observado que entre o módulo 1 e o módulo 2 ampliou-se a ocorrência de pontuações próximas a nota máxima da atividade (GE1  $\rightarrow p25\%_{mod1}=7.25, p25\%_{mod2}=9$ ). Em contrapartida, as médias e medianas do GE2 apresentaram maior estabilidade ( $\mu_{mod1}=6.16, \sigma_{mod1}=1.78, Mdn_{mod1}=6.66; \mu_{mod2}=7.33, \sigma_{mod2}=2,10, Mdn_{mod2}=6.66$ ), sugerindo que os alunos desse grupo foram menos influenciados pelas estratégias pedagógicas aplicadas durante o curso (isto é, as aulas e atividades

com o RecEduCult). Ressalta-se, contudo, que apesar das diferenças entre grupos nas atividades de múltipla escolha, elas não foram percebidas como significativas pelos respectivos testes de hipótese.

Diante do exposto, os resultados apresentados indicam que as pontuações de GE1 foram, significativamente, superiores nas atividades de programação, mas que não houve distinções relevantes nas atividades de múltipla escolha quando comparadas com GE2. Desse modo, as evidências permitem rejeitar parcialmente a hipótese  $H_0 = Os\ alunos\ que\ utilizaram\ o\ RecEduCult\ versão\ original\ obtiveram\ pontuações\ iguais\ aos\ alunos\ que\ não\ o\ utilizaram,$  uma vez que os alunos do GE1 obtiveram pontuações significativamente distintas apenas em um conjunto de atividades. Essas distinções, por sua vez, foram superiores em relação aos alunos do GE2. Não obstante, ao se examinar as medidas de tendência central de ambos os grupos, observa-se um consistente progresso no processo de na aprendizagem do grupo GE1 em relação ao GE2 em ambas as modalidades.

Qi (2010) discute sobre a influência positiva exercida pelo fator cultural na eficácia pedagógica de recursos educacionais quando há um alinhamento nesse sentido entre os aprendizes e esses itens. Tal discussão, também abordada por outros autores (PARRISH e LINDER-VANBERSCHOT, 2010), converge com os resultados obtidos neste estudo uma vez que as evidências apresentadas sugerem que os alunos que utilizaram o RecEduCult obtiveram maior retenção de conhecimento ao longo da semana do curso. De forma mais ampla, esse resultado emerge como um elo a mais de uma cadeia de evidências. O estudo apresentado evidência que o GE1 (grupo que utilizou o recomendador baseado nos valores culturais dos alunos) registrou uma maior utilização de recursos educacionais com correspondência cultural aos alunos que o integrou (Seção 7.2.1); tais itens tenderam a ser percebidos como maiores níveis de utilidade a ajustaram-se melhor as preferências dos integrantes do grupo (Seção 7.2.2). Essas evidências, por sua vez, corroboram para o entendimento de que os recursos educacionais levaram a um processo de aprendizagem mais eficaz, manifesto nas pontuações do pós-teste.

### 7.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo foi apresentado um estudo em que foi avaliado o recomendador desenvolvido no âmbito desta pesquisa quanto ao apoio que ele fornece ao processo de aprendizagem dos estudantes. Os resultados obtidos completam o conjunto de produções e ações desenvolvidas e de

evidências obtidas no âmbito deste trabalho para o cumprimento do seu objetivo geral: *propor um modelo de sistema de recomendação de recursos educacionais que se baseia nas orientações culturais de estudantes a fim de apoiá-los no processo de ensino e aprendizagem*, algo que vem sendo desenvolvido, incrementalmente, através dos capítulos anteriores.

A avaliação, em particular, foi conduzida através de uma análise comparativa com outros dois grupos, um que utilizou um recomendador *baseline* e o outro que não obteve recomendações. Através dela, emergiram evidências sobre a qualidade do recomendador baseado nos valores culturais dos estudantes. Em primeiro lugar, os resultados apontam que o SRE baseado no modelo descrito no Capítulo 5 foi mais eficaz em facilitar o encontro de recursos educacionais alinhadas ao perfil cultural dos alunos comparado àqueles que foram disponibilizados aos outros dois grupos. Em relação a esses mesmos grupos, constatou-se também que os alunos que receberam recomendações do RecEduCult original perceberam os recursos educacionais como mais alinhados às suas preferências e mais úteis para a sua aprendizagem. Adicionalmente, demonstrou-se que tais percepções foram refletidas em uma maior inclinação ao uso de recursos educacionais recomendados e redução de utilização dos não recomendados pelo primeiro grupo do que pelo segundo. Tal comportamento, por sua vez, refletiu em melhores percepções positivas gerais sobre os recursos educacionais utilizados durante o curso para o grupo em que se interveio com recomendador baseado nos valores culturais. Por fim, os alunos que utilizaram a versão original do RecEduCult apresentaram um desempenho significativamente melhor no pós-teste relativo às duas atividades de programação do que o grupo que não utilizou. Entretanto, ressalta-se que o teste de hipótese foi parcialmente verificado, pois nas atividades de múltipla escolha não foram registradas diferenças significativas entre os grupos.

Questões intrigantes e que ensejam trabalhos futuros para serem melhor compreendidas também emergiram na avaliação conduzida. A primeira, em contraponto ao aumento das percepções positivas máximas dos alunos que utilizaram o recomendador baseado nos seus valores culturais, foi observado um concomitante incremento nas percepções neutras e negativas. Também, foi observada uma incompatibilidade das tendências de percepções dos alunos que utilizaram o recomendador *baseline* e seu comportamento em termos de obtenções de recursos educacionais recomendados, pois apesar dos dados indicarem uma propensão de percepção positiva para esses

itens, os alunos manifestaram pouco interesse por baixá-los durante o curso e priorizaram a obtenção através da tela de listagem.

Diante dos resultados obtidos, na próxima seção apresenta-se as últimas considerações sobre a pesquisa relatada neste trabalho, e conclui-se explorando as percepções deste autor sobre as limitações observadas e os potenciais direcionamentos para trabalhos futuros.

## 8. CONCLUSÃO

*Como construir um sistema de recomendação de recursos educacionais que incorpore as orientações culturais dos estudantes para apoiá-los no processo de ensino e aprendizagem?* Essa é a questão de pesquisa que norteou este trabalho. Tal questão emergiu a partir da compreensão de que as orientações culturais dos indivíduos influenciam nas suas decisões, e moldam seus comportamentos e percepções, sobretudo no âmbito educacional. Especificamente, no contexto do processo de ensino e aprendizagem estabelecido por meio de recursos educacionais, evidências têm indicado que diferenças culturais existem, afetam as atitudes e percepções dos estudantes e tem o potencial de favorecer ou limitar a eficácia pedagógica desse processo a depender da haver uma correspondência cultural entre o indivíduo e o recurso utilizado para estabelecer sua aprendizagem (Capítulos 1 e 2). A disseminação global extensiva dos recursos educacionais através dos RED, por sua vez, favorece que aprendizes utilizem os recursos educacionais que não correspondem às suas orientações culturais, uma consequência do que foi definido no escopo deste trabalho como o problema da sobrecarga de informação multicultural, que se refere à ampla disponibilização de recursos educacionais oriundos de diferentes contextos culturais e que leva os estudantes a dificuldade na escolha daqueles mais alinhados às suas orientações. Tal contexto eleva a prioridade de uma investigação que tenha por objetivo provê-lo de um tratamento, a fim de mitigar os prejuízos oriundos da ausência de tal correspondência.

Diante da questão de pesquisa enunciada, *propor um modelo de sistema de recomendação de recursos educacionais que se baseia nas orientações culturais dos estudantes a fim de apoiá-los no processo de ensino e aprendizagem* foi o objetivo geral que orientou a condução deste trabalho. Especificamente, um modelo de SRE capaz de incorporar características culturais do seu usuário fornece uma resposta direta para a questão de pesquisa e também um tratamento ao problema que a originou.

Tendo em vista o exposto acima, é flagrante que o tópico de SRE é um componente que se destaca neste trabalho desde o seu estágio mais incipiente. Isso se deve ao fato de que os SRs, de modo geral, são ferramentas, em sua essência, desenhadas para lidar com a necessidade de filtragem de informação, e possuem aplicabilidade nos diferentes domínios do conhecimento. O problema que motivou o desenvolvimento desta tese, por sua vez, resume-se a necessidade de filtragem de recursos educacionais — uma escolha seletiva que priorize aqueles mais adequados a mitigar o problema as sobrecargas de informação multicultural — desse modo, canalizar os benefícios oferecidos por tal tecnologia para se alcançar o objetivo geral pretendido, tornou-se uma tendência natural a partir de tal conexão. Não obstante, a incorporação de características culturais com implicações ao processo de ensino e aprendizagem dos usuários de tal tipo de ferramenta constituiu-se em um desafio que exigiu avanços. Quais características culturais são relevantes para apoiar no processo de ensino e aprendizagem? Como incorporá-las em um recomendador? Um passo fundamental para progredir no cumprimento do objetivo geral foi a condução de investigações que auxiliassem na obtenção de respostas para essas questões.

Uma RSL foi conduzida para elucidar como o tópico de SRE baseados em fatores culturais tem sido abordado nos últimos anos (Capítulo 3, Seção 3.1). Tal revisão foi de escopo amplo a fim de que recomendadores educacionais baseados em fatores culturais fossem identificados durante a análise. Através desse estudo, entretanto, verificou-se uma escassez de evidências sobre o assunto, por outro lado, ele foi exitoso em revelar as principais abordagens de recomendação e algoritmos utilizados no âmbito de SRE que têm sido examinados pela comunidade científica — isso auxiliou em fornecer maior compreensão sobre como se incorporaria a dimensão cultural em um SRE. A partir do constatado por meio da RSL, no passo subsequente, buscou-se um direcionamento para se descobrir características culturais relevantes a este trabalho a partir de uma nova ação investigativa, um MS sobre o tema de tecnologias educacionais baseadas em fatores culturais (Capítulo 3, Seção 3.2). Tal estudo, forneceu maior compreensão sobre as principais teorias e *frameworks* culturais que têm sido aplicados no âmbito das ferramentas de apoio educacional. Os resultados desse MS permitiram a identificação de um grupo de aspectos culturais que foram verificados quanto a sua aderência a critérios relevantes para integrarem um modelo de SRE baseado nas características culturais de estudantes. De tal grupo, assinalaram-se as dimensões culturais da CDLF, as quais foram selecionadas — esse foi o primeiro avanço para a identificação das orientações culturais relevantes ao contexto de recomendações educacionais.

A partir das informações obtidas, um modelo de SRE baseado em valores culturais foi projetado (Capítulo 5, Seção 5.2), ao passo que uma nova investigação, com o objetivo de fornecer maior compreensão sobre o potencial dos valores culturais da CDLF no contexto de recomendações educacionais, foi executada (Capítulo 6). Tal investigação, indicou, através de entrevistas com especialistas, que o *framework* das dimensões culturais da aprendizagem possui relevância pedagógica e descortinou possíveis aplicações de um SRE baseado nas suas dimensões — segundo avanço para a identificação das características culturais relevantes ao contexto de recomendações educacionais. O RecEduCult, então, foi desenvolvido observando-se as orientações fornecidas pelas evidências (Capítulo 5, Seção 5.3).

Com o protótipo do recomendador de recursos educacionais baseado nos valores culturais dos usuários desenvolvido, avançou-se para a última etapa deste trabalho. Uma pesquisa experimental foi conduzida através de um curso de extensão para avaliar o potencial de apoio ao processo de ensino e aprendizagem de estudantes fornecido pela ferramenta (Capítulo 7). O contraste entre os dados dos alunos que utilizaram o RecEduCult e os dados dos alunos que não o utilizaram — precisamente, os alunos que não utilizaram o recomendador foram alocados em dois grupos que utilizaram versões modificadas da ferramenta, uma com um algoritmo *baseline* denominada de RecEduCult-FC e outra que não fornecia recomendações, denominada de RecEduCult-L — sugere qualidades observáveis do recomendador baseado nos valores culturais. Tais dados indicam que a ferramenta influenciou nas percepções dos alunos, elevando-as no que se refere a correspondência as suas preferências e de utilidade percebida. O grupo que utilizou o RecEduCult também manifestou melhores pontuações em atividades de programação, administradas na forma de um pós-teste, sugerindo que o uso da ferramenta colaborou para que os alunos adquirissem e consolidassem melhor o conhecimento obtido durante o curso.

Tendo em vista o corpo de evidências obtidas, é possível concluir que o modelo de SRE elaborado no âmbito desta tese, que se baseia nos valores culturais dos seus usuários para produzir recomendações e que foi implementado no RecEduCult, incorpora características culturais de estudantes e fornece apoio ao processo de ensino e aprendizagem deles. Por meio dele, portanto, se responde à questão de pesquisa e se cumpre o objetivo geral estabelecido.

Apesar dos resultados, também se observam limitações nesta pesquisa. De fato, como os recursos, no amplo sentido da palavra, são limitados, as limitações são virtualmente inevitáveis.

Identificá-las, por sua vez, é um componente chave para fomentar investigações que avancem no tópico abordado nesta tese, estendendo-o através de trabalhos futuros. Diante disso, na próxima seção, as limitações observadas são apresentadas bem como os potenciais trabalhos futuros que se pretende desenvolver a partir da verificação delas e dos resultados obtidos.

### 8.1.LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

Abaixo, são apresentadas as limitações relacionadas a este trabalho assim como as possibilidades de extensões observadas:

***Tamanho da amostra.*** O estudo em que se avaliou o apoio do RecEduCult ao processo de ensino e aprendizagem de estudantes contou com dados provenientes de 36 estudantes. Tendo em vista que essa quantidade representa uma amostra reduzida da população, as conclusões obtidas a partir dela são melhor interpretados como indicativos do potencial do modelo de recomendação elaborado no âmbito desta tese em apoiar o processo de ensino e aprendizagem de estudantes ao invés de serem generalizadas (TIPTON *et al.*, 2017). Entende-se, entretanto, que essa observação não visa subestimar os resultados obtidos, mas fornecer uma orientação para que outros estudos sejam conduzidos em diferentes contextos e com amostras mais expressivas a fim de enriquecer o corpo de evidências sobre o tema em questão. Ressalta-se, por outro lado, que as evidências originadas na pesquisa fornecem contribuições importantes para o avanço da área e o debate sobre o tema de recomendações educacionais baseadas na cultura de indivíduos, uma vez que se observa uma escassez de estudos nesse sentido, conforme indicado pela RSL e o MS conduzidos neste trabalho. Uma possível trabalho futuro consiste na realização do estudo considerando amostras maiores, bem como provenientes de alunos de outros contextos culturais (por exemplo, inter-regionais e internacionais).

***Duração do curso de extensão.*** O curso de extensão relacionado ao estudo que permitiu a avaliação do apoio do RecEduCult ao processo de ensino e aprendizagem de estudantes teve uma duração de curto prazo, precisamente, de uma semana. Os resultados de tal estudo, portanto, são melhor interpretados a luz desse período, isto é, o comportamento dos alunos ao utilizar a ferramenta, as suas percepções e o desempenho acadêmico observado no pós-teste, fornecem um indicativo sobre a influência exercida pelo SRE nesse intervalo de tempo. Desse modo, maiores investigações necessitam ser realizadas para revelar os impactos da utilização da ferramenta no

longo prazo; entretanto, reforça-se que os resultados obtidos podem ser percebidos como preliminares para fomentar estudos que exigem mais recursos e de maior complexidade, tendo vista que tais questões são relevantes para a tomada de decisão de condução de estudos de avaliações de recomendadores em um cenário real (ZANGERLE e BAUER, 2022). Uma possibilidade de trabalho futuro consiste em reproduzir o estudo em curso acadêmico de maior duração.

***Categorização dos alunos.*** A amostra obtida a partir do curso de extensão (Capítulo 7) consiste em um grupo particular de alunos em termos de nível de conhecimento: todos eles não possuíam conhecimento prévio sobre o assunto de programação de computadores. Assim, as conclusões obtidas a partir da análise dos dados originaram-se a partir de indivíduos com essa característica, e são melhor interpretadas considerando-a. De fato, tal estratificação (CRESWELL e CRESWELL, 2018, p. 212), foi utilizada devido ao tipo de conteúdo ministrado no curso, que foram tópicos introdutórios do assunto de programação de computadores, logo, ter considerado indivíduos com nível de conhecimento mais elevado sobre o assunto poderiam levar ao enviesamento dos resultados. Por outro lado, considera-se uma possibilidade de trabalho futuro a análise de amostras de outros estratos em termos de nível de conhecimento, ajustando-se os dados a serem coletados de acordo com as suas características.

***Aspectos avaliados do SRE.*** Na avaliação do SRE desenvolvido no âmbito deste trabalho diferentes aspectos relacionados ao apoio ao processo de ensino e aprendizagem foram explorados, entretanto, outros permanecem elusivos (ERDT, FERNANDEZ e RENSING, 2015). Uma análise referente a qualidade da precisão e do desempenho do recomendador é uma extensão a ser explorada em um trabalho futuro.

***Orientações culturais abordadas.*** Neste trabalho as características culturais de aprendizes consideradas para incorporação do fator cultural no SRE desenvolvido refere-se aos valores culturais definidos na CDLF (Capítulo 2 e 5), entretanto, a cultura não se limita a tais valores e pode ser compreendida a partir de diferentes perspectivas (CLIFFORD, 2008; HOUSE *et al.*, 2014; SAVARD, BOURDEAU e PAQUETTE, 2020). Pretende-se através de trabalhos futuros, explorar outros modelos, *frameworks* e abordagens de compreensão da cultura a fim de se obter maior entendimento sobre os benefícios de sua utilização no contexto dos SRE.

## 8.2. CONTRIBUIÇÕES

Destacam-se três principais contribuições fornecidas à comunidade científica através desta tese. A primeira, refere-se a apresentação de evidências que enriquecem a compreensão sobre a influência da cultura no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, sobretudo quando considerada como um fator para a recomendação de recursos educacionais. Conforme apresentado ao longo dos capítulos, um extensivo esforço científico tem sido empregado para compreender a influência da cultura no âmbito educacional e como utilizá-la para melhorar o trabalho de docentes e discentes, contudo aspectos sobre os benefícios e desafios associados permanecem elusivos e o uso do fator cultural em recomendadores educacionais é um desses aspectos. Com os resultados desta tese, espera-se lançar luz sobre esse assunto bem como, fomentar o debate sobre a incorporação dos valores culturais dos estudantes em SRE e incentivar novas pesquisas no campo.

A segunda contribuição diz respeito ao modelo de sistema de recomendação educacional elaborado que, até onde este autor está ciente, é um dos primeiros a fornecer detalhes sobre como incorporar os valores culturais de indivíduos em SRE. Tal modelo contribui fornecendo orientações sobre possíveis passos para progredir o conhecimento de SRE baseados em fatores culturais e fornece meios para que novos estudos sejam conduzidos a partir dele, a fim de estendê-lo, refiná-lo e/ou compará-lo com outras abordagens.

Por fim, a terceira contribuição refere-se ao RecEduCult, o protótipo que implementa o modelo mencionado acima. Esta ferramenta contribui para o avanço da área de investigação sobre a influência do fator cultural em SRE, na medida em que fornece meios para a produção de dados que possam ser analisados para a obtenção de conclusões sobre o assunto. Tal ferramenta auxilia no aprofundamento investigativo para revelar os benefícios, desafios e limitações associados aos SRE baseados nos valores culturais dos estudantes.

## 8.3. PRODUÇÕES DESTA TESE

Por fim, listam-se as publicações que se originaram a partir desta tese. Abaixo, elas são dispostas de acordo com o tipo de publicação.

*Periódicos*

- SILVA, F. L.; SILVA, K. K. A.; SLODKOWSKI, B. K.; CAZELLA, S. C.. A Aplicação de Sistemas de Recomendação no Contexto Educacional: uma Revisão Sistemática da Literatura. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, n. 32, p. e1 (2022). DOI: 10.24215/18509959.32.e1. (CAPES A4)
- SILVA, F. L., SLODKOWSKI, B. K., SILVA, K. K. A; CAZELLA, S. C.. A systematic literature review on educational recommender systems for teaching and learning: research trends, limitations and opportunities. *Educ Inf Technol*, 28, p. 3289–3328 (2023). DOI:10.1007/s10639-022-11341-9. (CAPES A1)

#### *Capítulos de livros*

- SILVA, F. L.; CAZELLA, S. C.. Recomendando Objetos de Aprendizagem a partir de Dimensões Culturais da Aprendizagem. Em: A. J. OSÓRIO, M. J. GOMES, A. RAMOS, & A. L. VALENTE (Eds.), *Challenges 2021, desafios do digital: Livro de atas*, 1.<sup>a</sup> edição, p. 133-138 (2021).
- SILVA, F. L.; CAZELLA, S. C.; REATEGUI, E. B.; MOTZ, R.. Investigando a Viabilidade de Utilização de Valores Culturais em Sistemas de Recomendação Educacional: um Estudo Qualitativo. Em: SÁNCHEZ, J. (Ed). *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, 17, p. 137 – 148 (2023).

#### *Resumos*

- SILVA, F. L.; CAZELLA, S. C.. Um Modelo de Recomendação de Objetos Aprendizagem Baseado em Valores Culturais dos Estudantes. *Artigos Resumidos - Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação*, p. 16-20 (2020). DOI: 10.5753/cbie.sbie\_estendido.2020.16.

Além das publicações, vale ressaltar que um total de 6 cursos de extensão foram realizados, entre os anos de 2023 e 2024, a partir da realização desta tese. Além disso, o protótipo de SRE, que é o RecEduCult, também consiste em uma produção original desta pesquisa.

## ANEXO A – QUESTIONÁRIO DA CDLF

### Descrição

Este anexo apresenta a versão traduzida do instrumento elaborado por Parrish e Linder-Vanbeschot (2010). Ele tem o objetivo de permitir que indivíduos possam identificar suas inclinações relativas as dimensões da Estrutura das Dimensões Culturais da Aprendizagem (no inglês, *Cultural Dimensions of Learning Framework*). Detalhes de tal estrutura são providos no Capítulo 2, Seção 2.1.6.1. A versão original do questionário está disponível em: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v11i2.809>.

### Conteúdo

#### Questionário sobre as Preferências de Aprendizagem Baseadas na Cultura Local

Patrick Parrish, The COMET Program

Jennifer A. Linder-VanBerschot, University of New Mexico

Este questionário foi elaborado para instrutores, designers instrucionais e alunos. Seu objetivo é identificar as preferências de aprendizagem da pessoa que responde à pesquisa. Não há respostas certas ou erradas. Indique suas preferências individuais de aprendizado, não o que você acha que os outros esperam de você. Leia as instruções abaixo antes de concluir a pesquisa. Depois de preenchê-lo, leia e preencha as instruções do formulário de análise do questionário sobre preferências de aprendizagem baseadas na cultura.

<b>INSTRUÇÕES:</b> Circule o número que melhor indica seu nível de concordância ao longo de uma escala (onde 1 = concordo totalmente com a afirmação da esquerda, 10 = concordo totalmente com a direita e 5 ou 6 indica concordância quase dividida entre as duas).			
		1 2 <b>3</b> 4 5 6 7 8 9 10	
0	<b>Exemplo:</b> Os debates em classe são fundamentais para o aprendizado.	A seleção do número 3 indica que a declaração à esquerda descreve melhor sua opinião, mas apenas em grau moderado. (Já a seleção do número 10 indica uma forte concordância com a declaração da direita)	Os alunos deveriam apenas observar em aula e não interagir, a menos que sejam solicitados a fazê-lo.
1	Os alunos devem se sentir confortáveis em debater ao	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Os alunos não devem discordar abertamente ou desafiar seus

	discordarem de seu professor – isso faz parte do aprendizado.		professores – isso dificulta o aprendizado.
2	Os debates em aula contribuem mais para o aprendizado do que o conteúdo apresentado pelo professor.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Dominar o conteúdo apresentado pelo professor é mais importante do que o debate.
3	Os alunos devem ajudar a determinar o que é debatido e quais atividades ocorrem na sala de aula.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	As tarefas e atividades apresentadas pelo professor no programa de aula devem ser seguidas sem alterações.
4	Os alunos devem contribuir para o debate em sala de aula sempre que agregarem para a conversa.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	O conteúdo apresentado pelo professor é mais importante do que os debates.
5	Aprender como aprender é o objetivo mais importante da educação.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Dominar o conteúdo é o objetivo mais importante da educação.
6	Aprender a expressar seus pensamentos é a parte mais importante do processo de aprendizagem.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Compreender o que especialistas têm a dizer é a parte mais importante do processo de aprendizagem.
7	Tornar-se o seu melhor como indivíduo é a motivação mais importante no aprendizado.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Contribuir para a comunidade é a motivação mais importante para o aprendizado.
8	A melhoria constante é mais importante do que ser o melhor.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	O desejo de ser o melhor aluno em classe é uma motivação valiosa.
9	O elogio é bom para todo o estudante, em qualquer nível do desenvolvimento da aprendizagem.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Para dar um bom exemplo para os outros estudantes, apenas os melhores alunos devem ser elogiados.

10	Os estudantes podem aprender mais quando trabalham de forma colaborativa.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Os estudantes podem aprender mais quando trabalham de forma competitiva.
11	Errar é uma oportunidade de aprender.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	O erro representa perda de tempo.
12	Os alunos aprendem melhor quando se sentem seguros e protegidos no ambiente de aprendizado.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Os estudantes aprendem melhor quando se sentem desafiados e empurrados para além de sua zona de conforto.
13	Os alunos precisam de estrutura e orientação direta do professor.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Os estudantes precisam de espaço para explorar e tomar suas próprias decisões.
14	Os estudantes devem responder às perguntas somente quando estiverem confiantes de que a resposta está correta.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Os estudantes devem ver perguntas como uma oportunidade de aprender. Não há problema em errar se você aprende.
15	O papel do professor é ter as respostas que os alunos precisam.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	O papel do professor é estimular os alunos a encontrar boas respostas.
16	Há sempre uma resposta <i>correta</i> ou, ao menos, <i>mais correta</i> , e espera-se que os estudantes a encontrem.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	É mais importante aprender o raciocínio e os processos de resolução de problemas, do que ter respostas corretas.
17	É melhor ter uma única fonte de informação para o conteúdo de classe para evitar informações conflitantes.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Múltiplas fontes de informação oferecem aos estudantes perspectivas diferentes a partir das quais eles podem formar suas próprias opiniões ou respostas originais.
18	Tentar adivinhar é bom desde que se aprenda eventualmente a resposta correta.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Obter a resposta correta não significa nada se o estudante adivinhar a mesma.

19	O debate e a argumentação são mais úteis para o aprendizado.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Desenvolver harmonia e confiança é mais útil para o aprendizado.
20	Os estudantes devem se manifestar e desafiar os outros estudantes se sentirem que sabem a resposta ou o curso de ação correto.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Boas relações de trabalho são mais importantes do que ser visto como certo.
21	Se houver uma contradição, a argumentação deve ser usada para chegar à resposta correta.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Se houver uma contradição, o diálogo deve ser usado para chegar ao consenso sobre uma resposta aceitável.
22	As metas e objetivos de aprendizagem são essenciais para que o aprendizado ocorra.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	As metas e objetivos são secundários para se usufruir das oportunidades de aprendizagem à medida que se apresentam.
23	As explicações devem incluir relações claras de causa e efeito.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	As explicações devem identificar fatores que possam influenciar uma situação ou processo.
24	Conhecimento estável, teorias reconhecidas e regras são a base para o aprendizado.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	As situações da vida real são a melhor base para o aprendizado, pois o conhecimento evolui continuamente.
25	Os estudantes são responsáveis por seu sucesso ou fracasso em ambientes educacionais.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	A qualidade do ensino é a maior influência sobre o sucesso ou fracasso dos estudantes.
26	Os cronogramas são importantes; as atividades didáticas devem começar e terminar conforme planejado.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Os horários precisam ser adaptáveis às atividades educacionais à medida que estas acontecem.
27	Devem ser aplicados limites claros entre o tempo de aula e o tempo livre.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	O tempo de aprendizado não deve ter limites; é importante aproveitar todas as oportunidades de aprendizagem.

28	Os estudantes precisam de prazos rigorosos e consequências se falharem em cumprir esses prazos.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	O tempo de estudo deve ser flexível porque o objetivo é a melhoria constante, não importa quanto tempo leve.
29	Os estudantes aprendem mais trabalhando em silêncio e sozinhos em direção a objetivos bem definidos.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Os alunos aprendem mais quando debatem o que estão aprendendo com o professor e com a classe.
30	Objetivos de aprendizagem estruturados e referências claras são fundamentais para a aprendizagem.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Os objetivos de aprendizagem devem ser adaptáveis aos interesses individuais e às oportunidades inesperadas de aprendizado.
31	O tempo na sala de aula deve ser bem planejado e bem gerenciado.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	O horário da sala de aula deve ser adaptável para atender às oportunidades de aprendizagem que surgem a cada dia.
32	O sucesso no aprendizado requer um ritmo vigoroso que desafia os alunos.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	O sucesso no aprendizado requer um ritmo cuidadoso e deliberado para garantir que todos aprendam.
33	Deve-se tirar proveito de todas as oportunidades de aperfeiçoamento.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	As oportunidades de aperfeiçoamento só devem ser recebidas quando se está preparado para elas.
34	Aprende-se mais ao concentrar-se em resultados futuros.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Aprende-se mais ao refletir sobre experiências passadas.
35	A repetição retarda o aprendizado.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	A repetição melhora o aprendizado.
36	Deve-se mostrar aos estudantes a relevância imediata do que está sendo aprendido.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Os estudantes devem ser pacientes para descobrir a relevância do que está sendo aprendido.

## ANEXO B – FORMULÁRIO DE ANÁLISE DA CDLF

### *Descrição*

Este anexo apresenta a versão traduzida do instrumento de análise do questionário elaborado por Parrish e Linder-Vanbeschot (2010). Ele tem o objetivo de apoiar na interpretação de um questionário da CDLF preenchido. Detalhes de CDLF são providos no Capítulo 2, Seção 2.1.6.1, enquanto que, o questionário utilizado no âmbito desta tese é disponibilizado no Anexo A. O instrumento de análise do questionário da CDLF está disponível, originalmente, em: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v11i2.809>.

### *Conteúdo*

#### **Analysis of Survey on Culturally Based Learning Preference**

Patrick Parrish, The COMET Program

Jennifer A. Linder-VanBerschot, University of New Mexico

The chart below identifies the items that apply to each cultural dimension described in the Cultural Dimensions of Learning Framework (See Table 1 below). Revisit your answers for each set of items as grouped and determine if they tend to be more on the left or right side. If your answers average 1 to 3, then you would circle the dimension on the left. If your answers average 8 to 10, then you would circle the dimension on the right. If your answers average 4 to 7, or tend to be scattered, circle in between the two dimensions; you may not have a strong preference for one or the other (and this is okay). However, note all the items in which you assigned an extreme right or left rating and consider how strongly this determines your satisfaction in learning situations. Finally, revisit the Cultural Dimensions of Learning Framework to learn more about the dimensions.

Cultural dimension	Where you fall in the spectrum
Equality and authority (Items 1-3)	More equality-oriented ..... authority-oriented More ..... More
Individualism and collectivism (Items 4-7)	More individualistic ..... collectivist More ..... More
Nurture and challenge (Items 8-12)	More nurturing ..... More ..... challenging
Stability seeking and uncertainty acceptance (Items 13-18)	More stability-seeking ..... uncertainty More ..... acceptance
Logic argumentation and being reasonable (Items 19-21)	More logical ..... More ..... reasonable

Causality and complex systems /Analysis and holism (Items 22-25)

More focus on causality. ....

More focus on .....systems and situations

Clock time and event time (Items 26-29)

More clock focus. ....

More event focus

Linear time and cyclical time (Items 30-36)

More linear time oriented. ....

More cyclical time oriented

## APÊNDICE A – PRÉ-TESTE

### *Descrição*

Este apêndice apresenta o pré-teste aplicado durante o curso de extensão relativo ao estudo apresentado no Capítulo 7 desta tese. Detalhes sobre a utilização deste instrumento são providos na Seção 7.1.2.

### *Conteúdo*

Teste seu conhecimento sobre programação respondendo as questões abaixo, você pode utilizar qualquer editor de texto para responde-las. Faça o upload do arquivo, nesta página, ou preencha o campo de texto com suas respostas para concluir a tarefa com êxito. Se optar pelo upload de arquivo, você pode incluir as respostas em um único arquivo ou, se preferir, você pode criar um arquivo para cada questão. Envie uma página em branco caso não consiga responder as questões.

*Questão 1.* Escreva um trecho de código em Python ou pseudocódigo que realize uma operação de exponenciação de um valor por outro e guarde o resultado em uma variável.

*Questão 2.* Escreva a estrutura básica de uma estrutura condicional do tipo se...senão em Python ou pseudocódigo.

*Questão 3.* Escreva a estrutura básica de uma estrutura de repetição do tipo enquanto em Python ou pseudocódigo.

*Questão 4.* Escreva um trecho de código em Python ou pseudocódigo que solicite uma informação ao usuário e armazene-a em uma variável. Por fim, inclua também um trecho que exiba o valor da variável em tela.

## APÊNDICE B – ATIVIDADES DE MÚLTIPLA ESCOLHA DO PÓS-TESTE

### *Descrição*

Este apêndice apresenta as atividades de múltipla-escolha incluídas no pós-teste aplicado durante o curso de extensão relativo ao estudo apresentado no Capítulo 7 desta tese. As questões sob o subtítulo: “Primeira etapa” são àquelas que foram apresentas aos alunos na primeira etapa do pós-teste, já as questões sob o subtítulo: “Segunda etapa” consistem naquelas que foram apresentas aos alunos na segunda etapa do pós-teste. Detalhes sobre a utilização deste instrumento são providos na Seção 7.1.2.

### *Conteúdo*

#### Primeira etapa

- 1) Considere o trecho de código da imagem e marque a alternativa correta:

```
nome = "Alice"  
sobrenome = "Maria"  
print(nome + sobrenome)
```

- a. O interpretador do Python converterá nome e sobrenome para números na expressão dentro do print().
- b. Na imagem, nome é um dado do tipo não literal.
- c. Na imagem, sobrenome é uma variável do tipo literal.
- d. O uso do operador + indica que uma expressão lógica ocorre dentro da função print().

- 2) Considere o trecho de código da imagem e marque a alternativa correta:

```
receita = 1500  
despesa = int(input("Quanto foi sua despesa?"))  
print(receita > despesa)
```

- a. O comando print exibirá um valor do tipo lógico.
- b. O comando print exibirá um valor do tipo relacional.
- c. O comando print exibirá a string: "despesa > receita".
- d. O comando print exibirá um valor inteiro, uma vez que a expressão envolve valores inteiros.

3) Associe cada item da esquerda com o correspondente item da direita:

***Lista de opções da esquerda***

Comando para exibição de dados

Expressão aritmética

Expressão relacional

Expressão lógica

Comando de entrada de dados

Comando de atribuição

***Lista de opções da direita***

not True

Altura = 1.80

altura = input()

print(altura)

67 >= 12

30 % 2

Segunda etapa

- 1) No código abaixo a condição do if está em branco. Considerando as variáveis disponíveis e o que é exibida pelo programa dentro da estrutura do if, informe qual seria a condição mais adequada:

```
peso_ideal = float(input())
peso = float(input())

if ():
    print("necessita emagrecer...")
```

- a. peso\_ideal != peso
  - b. peso\_ideal > peso
  - c. peso\_ideal < peso
  - d. peso < peso\_ideal
- 2) Considere o trecho de código da imagem e marque a alternativa correta:

```
porta_aberta = True

if(porta_aberta):
    porta_aberta = False
    print("fechando a porta...")
```

- a. No trecho de código acima, a estrutura de repetição apenas é interrompida quando a variável porta\_aberta for igual a False.
- b. No trecho de código acima, a condição do if nunca é satisfeita.
- c. Pode-se dizer que no trecho de código simula-se um porta fechando através da variável lógica porta\_aberta e do uso de uma estrutura condicional
- d. O trecho de código acima gera um erro, pois não possui indentação adequada.

3) Considere a imagem abaixo e marque a resposta correta:

```
login = input("Insira seu login (exceto admin): ")
senha = input("Insira sua senha (exceto admin): ")

if (login == 'admin' or senha == "admin"):
    print("Autenticado... Pode passar...")
else:
    print("Credenciais inválidas!")
```

- a. O código simula um processo de autenticação em que qualquer usuário é autenticado se fornecer, simultaneamente, uma string diferente de "admin" nos campos login e senha.
- b. No código acima, devido ao uso de expressão lógica do tipo "ou" na condição do "if", se o usuário inserir a senha correta (isto é, o valor "admin") e o login incorreto (isto é, um valor diferente de "admin"), ele não será autenticado.
- c. No código acima, devido ao uso de expressão lógica do tipo "ou" na condição do "if", se o usuário inserir o login " admin", ele será autenticado, mesmo que a senha seja incorreta (isto é, um valor diferente de "admin").
- d. No código acima, os usuários jamais serão autenticados, pois a variável senha não pode armazenar o valor "admin".

## APÊNDICE C – ATIVIDADES DE PROGRAMAÇÃO DO PÓS-TESTE

### *Descrição*

Este apêndice apresenta as atividades de programação incluídas no pós-teste aplicado durante o curso de extensão relativo ao estudo apresentado no Capítulo 7 desta tese. As questões sob o subtítulo: “Primeira etapa” são àquelas que foram apresentadas aos alunos na primeira etapa do pós-teste, já as questões sob o subtítulo: “Segunda etapa” consistem naquelas que foram apresentadas aos alunos na segunda etapa do pós-teste. Detalhes sobre a utilização deste instrumento são providos na Seção 7.1.2.

### *Conteúdo*

#### Primeira etapa

1. Escreva um algoritmo que receba dois valores do tipo ponto flutuante: peso e altura, então, imprima o índice de massa corpórea (imc) a partir deles. Considere que o imc é a divisão do peso pelo quadrado da altura.

2. A partir do código abaixo, faça o que se pede:

```
if __name__ == '__main__':  
  
    parcela_1 = 1  
    parcela_2 = 2  
  
    soma = parcela_1 + parcela_2  
  
    minuendo = 1  
    subtraendo = 2  
  
    subtracao = minuendo - subtraendo  
  
    fator_1 = 2  
    fator_2 = 3  
  
    produto = fator_1 * fator_2  
  
    dividendo = 2  
    divisor = 3
```

```
quociente = dividendo / divisor

print(soma)
print(subtracao)
print(produto)
print(quociente)
```

- I. Modifique o código para que todos os valores utilizados para realização dos cálculos sejam solicitados ao usuário;
- II. Modifique o código para que todas as variáveis que armazenam os valores utilizados para realização do cálculo sejam substituídas por apenas duas variáveis;
- III. Modifique o código para incluir a operação de exponenciação na calculadora;
- IV. Modifique o código para que o valor de cada resultado seja identificado na exibição, isto é, que fique claro para o usuário da aplicação qual o resultado da soma, subtração, multiplicação, divisão e exponenciação

Segunda etapa

A partir do código abaixo, faça o que se pede:

```

if __name__ == '__main__':

    print("operações disponíveis: {+} {-} {div} {*} {pot} ")

    tipo_op = input("digite a operação que deseja realizar: ")

    primeira_entrada = int(input("digite o primeiro número: "))
    segunda_entrada = int(input("digite a segunda número: "))

    resultado = None

    if tipo_op == "+":
        resultado = primeira_entrada + segunda_entrada

    if tipo_op == "-":
        resultado = primeira_entrada - segunda_entrada

    if tipo_op == "div":
        resultado = primeira_entrada / segunda_entrada

    if tipo_op == "*":
        resultado = primeira_entrada * segunda_entrada

    if tipo_op == "pot":
        resultado = primeira_entrada ** segunda_entrada

    if tipo_op != "+" or tipo_op != "-" or tipo_op != "div" or tipo_op != "*":
        print("operação inválida")

if resultado is not None:

    print("resultado", resultado, sep= ":")

```

- I. Substitua os "if"s responsáveis pelo controle de fluxo das operações da calculadora, por uma única estrutura de condição que tenha funcionamento equivalente;
- II. Modifique a calculadora para que ela aceite valores com parte fracionária assim como produza resultados com parte fracionária;

- III. Substitua o "is not" do último if por um operador equivalente, que não altere o resultado da condição da estrutura;
- IV. Reparou que o código abaixo retorna "operação é inválida" em algumas situações indevidas (ex. mesmo quando a operação selecionada é válida)? Encontre a(s) linha responsável(veis) pelo bug e faça um comentário próximo ao local onde o erro está inserido, explicando brevemente o motivo dele estar ocorrendo. Modifique o código para resolver esse bug.

## APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### PREÂMBULO

Prezado estudante, antes de iniciar o processo de inscrição gostaríamos de esclarecer os principais aspectos relacionados ao curso de extensão que você está prestes a se inscrever. Em particular, neste curso você está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa intitulado “Um modelo de sistema de recomendação de recursos educacionais baseado em valores culturais de estudantes” cujo o pesquisador principal é o estudante de doutorado Felipe Leite da Silva orientado pelo Prof. Dr. Sílvio César Cazella e o Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui. Informações detalhadas do projeto de pesquisa e os respectivos pesquisadores envolvidos são apresentadas abaixo:

#### *Identificação do projeto de pesquisa*

##### Título da pesquisa

Um modelo de sistema de recomendação de recursos educacionais baseado em valores culturais de estudantes

##### Telefone para esclarecimento de dúvidas sobre a pesquisa

+55 91 98175-8061

##### Pesquisador principal

*Nome:* Felipe Leite da Silva

*Instituição:* Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS

*e-mail:* fsilva@ufrgs.br

##### Pesquisadores responsáveis

*Nome:* Sílvio César Cazella

*Instituição:* Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, RS

*e-mail:* silvioc@ufcspa.edu.br

*Nome:* Eliseo Berni Reategui

*Instituição:* Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Porto Alegre, RS

*e-mail:* eliseoreategui@gmail.com

A pesquisa vinculada ao curso de extensão foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e da Universidade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre (UFCSPA). O CEP é um órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cujo propósito é avaliar e acompanhar os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos. Abaixo seguem os dados de identificação e contato do órgão:

Órgãos responsáveis por avaliar a adequação ética da pesquisa

*Nome:* Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

*Endereço:* Av. Paulo Gama, 110, Sala 311  
Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro  
Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060

*Telefone:* +55 51 3308 3787

*e-mail:* etica@propesq.ufrgs.br

*Nome:* Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre

*Endereço:* Rua Sarmento Leite, 245, Sala 605, prédio 3  
Porto Alegre /RS - CEP: 90050-170

*Telefone:* +55 51 3303-8804

*e-mail:* cep@ufcspa.edu.br

Nas próximas seções, apresentam-se os termos que descrevem as implicações para sua participação no curso e, após a leitura integral, solicitamos que você manifeste sua aceitação ou rejeição na seção “Consentimento Livre e Esclarecido”. Caso permaneçam dúvidas relacionadas à pesquisa/curso que será conduzida, por favor entre em contato com os pesquisadores envolvidos antes de tomar sua decisão de consentimento aos termos apresentados neste documento. Desde já, agradecemos pelo interesse manifestado em participar do curso ofertado.

### **SOBRE A NATUREZA DA PESQUISA/AULA**

Com o objetivo de contribuir com a sociedade com avanços no campo das tecnologias que apoiam as pessoas em seu processo de aprendizagem, o curso de extensão que será realizado está associado a uma pesquisa que tem a finalidade de investigar como um sistema de recomendação educacional sensível as orientações culturais individuais influencia no processo de aprendizagem de seus usuários, particularmente, se ele é capaz de apoiá-los na obtenção de novo conhecimento.

A associação da pesquisa ao curso de extensão resulta na seguinte particularidade: um grupo de participantes será convidado, durante o curso de extensão, a utilizar o sistema de recomendação desenvolvido no âmbito da pesquisa intitulada “Um modelo de sistema de recomendação de recursos educacionais baseado em valores culturais de estudantes”. Tal sistema, a partir deste momento, será referido através do nome RecEduCult (sistema de **Recomendação Educacional** baseado em valores **Culturais** de estudantes).

Em uma perspectiva geral, o RecEduCult caracteriza-se por considerar um conjunto de valores culturais como base para a produção de recomendações de recursos educacionais. Tais valores são aqueles definidos no estudo de Parrish e Lider-Vanberschot (2010)<sup>25</sup>. O propósito do sistema considerar tais aspectos está relacionado com o potencial benefício que recursos educacionais alinhados às expectativas culturais dos aprendizes podem oferecer ao processo de ensino e aprendizagem. O RecEduCult, em particular, é um recomendador capaz de identificar itens alinhados as orientações culturais de um indivíduo, e sugerir-los a fim de promover o encontro entre estudantes e recursos educacionais culturalmente alinhados. Os recursos educacionais, por sua vez, correspondem a qualquer material didático em formato digital, como por exemplo, slides, infográficos, vídeos, documentos, softwares e ferramentas com uso voltado as práticas pedagógicas no contexto desta pesquisa.

No curso de extensão, a pesquisa implicará na coleta de dados relacionadas aos participantes e na disponibilização do RecEduCult a um grupo deles para que se possa avaliar seu potencial de oferecer o pretendido apoio pedagógico. Especificamente, serão coletados as seguintes informações:

- (i) Dados acadêmicos e dados relativos à identificação dos participantes (nome completo, idade, e-mail, nível acadêmico que está cursando, curso, semestre do curso e nacionalidade);
- (ii) Dados referente aos valores culturais que os estudantes possuem baseados no modelo de Parrish e Lider-Vanberschot (2010); e
- (iii) Preferência/Percepção/Opinião dos estudantes por recursos educacionais.

Especificamente, os dados do item (i) serão coletados por meio do formulário de inscrição do curso. Em (ii), os dados serão coletados através do questionário de Parrish e Lider-Vanberschot (2010) implementado na forma de um formulário digital. Os dados do item (iii) poderão ser coletados de duas formas: por meio de um formulário digital assim como através de um recurso oferecido pelo SRE na forma de uma escala Likert de 5 estrelas.

Adicionalmente, durante o experimento, serão coletados outros dois tipos de dados dos estudantes, que são os seus respectivos níveis de conhecimento sobre o assunto do curso e os dados de uso do SRE. Os níveis de conhecimento serão obtidos através da aplicação de um questionário de pré-teste e outro de pós-teste. Os dados de uso do SRE serão os registros da quantidade de recursos educacionais que os alunos visitaram e o período de tempo que eles levaram para procurar recursos educacionais para completar suas tarefas. Tais dados serão coletados por meio de recurso de monitoramento implementado no SRE.

Conforme já mencionado, a disponibilização do sistema de recomendação será para um grupo de participantes. Esse grupo, denominado de experimental, será definido de maneira aleatória. O grupo de participantes que não utilizará o sistema de recomendação, denominado de grupo de controle, terá acesso as mesmas atividades, recursos educacionais, aulas e demais

---

<sup>25</sup> <https://doi.org/10.19173/irrod.v11i2.809>

práticas pedagógicas que os participantes do grupo experimental, com exceção do sistema de recomendação.

### **SOBRE OS PARTICIPANTES DA PESQUISA**

Poderão participar desta pesquisa alunos, maiores de 18 anos, de cursos de extensão, graduação e pós-graduação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. Não serão fornecidos equipamentos para os participantes acessarem as atividades relacionadas ao curso, sendo necessário que ele utilize um terminal computacional de tipo desktop ou notebook de sua própria propriedade e que possua acesso à internet.

### **SOBRE O ENVOLVIMENTO NA PESQUISA/AULA**

O participante tem liberdade de se recusar a participar e ainda de recusar a continuar em qualquer fase da pesquisa/curso de extensão, sem qualquer prejuízo. Sempre que quiser, poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através dos dados de contato do pesquisador do projeto e, se necessário, através do telefone do CEP/UFRGS e CEP/UFSCPA.

### **SOBRE POTENCIAIS RISCOS E DESCONFORTOS**

Considerando os termos da resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012 e a resolução nº 510 de 7 de abril de 2016, observa-se que durante a realização do curso, há a possibilidade dos participantes sentirem-se desconfortáveis com o preenchimento do questionário de 36 itens oriundo da pesquisa de Parrish e Lider-Vanberschot (2010) e com o preenchimento do formulário de inscrição com seus dados acadêmicos e de identificação. Tal desconforto refere-se ao possível cansaço ou aborrecimento com o tempo a ser despendido pelo participante para responder ao questionário de Parrish e Lider-Vanberschot (2010) e a possibilidade de sensação de insegurança ou de violação de privacidade ao preencher os dados do questionário de Parrish e Lider-Vanberschot (2010) e/ou do formulário de inscrição por considerar tais dados sensíveis.

A fim de mitigar possível desconforto ocasionado pelo tempo despendido para o preenchimento do questionário, o participante o receberá com antecedência de no mínimo 3 dias em relação ao início do curso a fim de possibilitar a realização paulatina dessa atividade. Com relação a possível sensação de insegurança ou de violação de privacidade ocasionada pelo preenchimento dos dados do questionário ou do formulário de inscrição por considerá-los sensíveis, o participante tem a garantia de recusar ou desistir de colaborar com a pesquisa a qualquer momento, não havendo necessidade de prover explicações ou justificativa.

Além disso, devido ao fato do curso ser realizado de forma online, há a possibilidade de que dificuldades com a conexão de internet do ministrante do curso ou problemas com o seu equipamento impossibilitem a realização de uma ou mais aulas em momentos previstos. Neste caso, aulas que foram interrompidas ou não realizadas devido aos problemas técnicos relacionados ao instrutor e característicos do ambiente virtual, serão reagendas, preferencialmente, em um dia com horário similar ao horário em que ocorreu o contratempo, para o cumprimento de todo programa de estudo do curso. Ademais, estudantes que se sentirem desconfortáveis com possíveis dificuldades técnicas relacionadas ao equipamento do ministrante do curso ou ao seu próprio

equipamento, tem a garantia de desistir de participar do curso de extensão e da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer ônus, não havendo necessidade de prover explicações ou justificativa.

### **SOBRE A FORMA DE REALIZAÇÃO DO CURSO**

O curso será realizado através de encontros online síncronos. Também serão realizadas atividades assíncronas. O ambiente virtual de aprendizagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul será utilizado para apoiar as atividades que serão desenvolvidas.

### **SOBRE A CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS COLETADOS DURANTE A PESQUISA**

Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Os dados coletados serão utilizados apenas no contexto desta pesquisa e serão armazenados em um base de dados com acesso restrito ao pesquisador responsável e aos professores responsáveis. Somente o pesquisador e professores responsáveis terão conhecimento dos dados e há o compromisso de mantê-lo em sigilo ao publicar os resultados da pesquisa. Desde já garantimos o sigilo destas informações. Ao final da pesquisa os dados serão descartados.

### **SOBRE A ASSISTÊNCIA**

O participante receberá todas as orientações relativas:

- (i) Ao preenchimento do formulário de inscrição;
- (ii) Ao preenchimento do questionário de coleta de valores culturais;
- (iii) Às tarefas e testes que serão aplicados durante o curso;
- (iv) Ao assunto ministrado no curso de extensão;
- (v) Ao acesso e uso do RecEduCult;
- (vi) Às outras dúvidas relacionadas a realização do curso de extensão que será ministrado e à pesquisa associada a ele.

A assistência será realizada por meio de suporte voluntário pelos integrantes da equipe de pesquisa.

### **SOBRE OS BENEFÍCIOS**

Ao participar desta pesquisa, o participante estará colaborando com o processo investigativo deste estudo assim como terá a oportunidade de ser instruído sobre o tema que será ministrado durante o curso de extensão. Deste modo, observa-se que a ele serão auferidos benefícios direto e indireto; imediato e posterior.

Especificamente, almeja-se que os resultados obtidos, futuramente, possam ser utilizados em benefícios de outras pessoas, através da utilização de valores culturais em sistemas de recomendação de recursos educacionais, em prol de uma educação de qualidade. Esse é o benefício indireto e posterior auferido ao estudante e a comunidade em que está inserido.

Além disso, ao longo da pesquisa, o participante será capacitado, por meio de um curso de extensão, sobre o tema de programação de computadores, sendo beneficiado com a oportunidade

de adquirir conhecimento relacionado a tal tema. Esse é o benefício direto e imediato auferido ao estudante.

### **SOBRE A REALIZAÇÃO DE PAGAMENTOS**

O participante não terá qualquer ônus para participar da pesquisa/ curso de extensão.

O participante não será remunerado, visto que sua participação nesta pesquisa é de caráter voluntária.

### **SOBRE O ACESSO AO REGISTRO DE CONSENTIMENTO E AOS DADOS DA PESQUISA**

O participante receberá uma cópia de sua declaração de consentimento. Além disso, o registro de consentimento assim como quaisquer dados pessoais coletados durante o curso/pesquisa, poderão ser solicitados ao pesquisador responsável há qualquer momento considerando o tempo mínimo de manutenção de dados da pesquisa estabelecido na resolução nº 510 de 7 de abril de 2016. A cada participante será disponibilizado apenas os seus próprios dados.

### **SOBRE A GARANTIA DE RECUSAR E DESISTIR DO CONSENTIMENTO**

O participante tem a garantia de recusar ou desistir de colaborar com a pesquisa a qualquer momento, não havendo necessidade de prover explicações ou justificativas.

Ressalta-se que, caso o participante desista de participar da pesquisa, ele poderá continuar no curso de extensão.

### **SOBRE O ACESSO AOS RESULTADOS DA PESQUISA**

O participante poderá, durante o processo de inscrição, indicar se deseja ter acesso aos resultados da pesquisa relacionada ao curso de extensão. Os resultados serão disponibilizados através do e-mail informado na inscrição.

### **SOBRE A GUARDA DE UMA CÓPIA DO TCLE**

Conforme a Carta Circular nº 1/2021-CONEP/SECNS/MS, item 2.2, é importante que o participante da pesquisa guarde em seus arquivos uma cópia do TCLE. Deste modo, a cópia deste termo pode ser baixada [clikando aqui](#).

### **Consentimento Livre e Esclarecido**

Após os esclarecimentos acima, solicitamos o seu consentimento de forma livre e esclarecida para a sua participação nesta pesquisa. Preencher, por favor, os itens que se seguem.

Você concorda com os termos acima?

Sim  Não

## REFERÊNCIAS

- ABUSAIR, M. et al. **Context-Aware Recommender System based on Content Filtering**. IEEE 15th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT). Baku, Azerbaijan: IEEE. 2021. p. 1-6.
- ADOMAVICIUS, G.; TUZHILIN, A. Toward the next generation of recommender systems: a survey of the state-of-the-art and possible extensions. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, v. 17, n. 6, p. 734-749, 2005.
- AGGARWAL, C. C. **Recommender Systems: The Textbook**. 1<sup>a</sup>. ed. Suíça: Springer Cham, 2016.
- AGUIAR, J. J. B. et al. Recomendação de Objetos de Aprendizagem utilizando Filtragem Colaborativa baseada em Tendências e em Estilos de Aprendizagem. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, 2020.
- AGUIAR, J.; FECHINE, J.; COSTA, E. Recomendação de Objetos de Aprendizagem utilizando Filtragem Colaborativa baseada em Tendências e em Estilos de Aprendizagem. **Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**, Maceió, 2018. 1123-1133.
- AKTAŞ, M. Cultural Values and Learning Styles: A Theoretical Framework and Implications for Management Development. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 41, p. 357-362, 2012.
- ALHAWITI, M.; ABDELHAMID, Y. A Personalized e-Learning Framework. **Journal of Education and e-Learning Research**, v. 4, n. 1, p. 15-21, 2017.
- ALIANNEJADI, M.; CRESTANI, F. Personalized Context-Aware Point of Interest Recommendation. **ACM Transactions on Information Systems**, v. 1, n. 1, p. 1-29, 2017.
- ALQARNI, A. M. Hofstede's cultural dimensions in relation to learning behaviours and learning styles: A critical analysis of studies under different cultural and language learning environments. **Journal of Language and Linguistic Studies**, 18, n. 1, 2022. 721-739.
- AMATO, F. et al. CHAT: a Cultural Heritage Adaptive Tutor. **2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education (TALE)**, Indonesia, Yogyakarta, 2019. 1-5.
- AMIN, S. A.; PHILIPS, J.; TABRIZI, N. Current Trends in Collaborative Filtering Recommendation Systems. **World Congress on Services (SERVICES 2019). Lecture Notes in Computer Science.**, v. 11517, p. 46-60, 2019.
- ANSARI, M. H. et al. CodERS: A hybrid recommender system for an E-learning system. **2016 2nd International Conference of Signal Processing and Intelligent Systems (ICSPIS)**, Teerã, Irã, 2016. 1-5.
- APARICIO, M.; BACAO, F.; OLIVEIRA, T. Cultural impacts on e-learning systems' success. **The Internet and Higher Education**, v. 31, p. 58-70, 2016.
- ARTINO, A. R. Cognitive Load Theory and the Role of Learner Experience. **AACE Journal**, v. 16, n. 4, p. 425-439, 2008.
- ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. D. **Fundamentos da Programação de Computadores: : algoritmos, PASCAL, C/C++ (padrão ANSI) e JAVA**. 3<sup>a</sup> edição. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

- ASHRAF, E.; MANICKAM, S.; KARUPPAYAH, S. A comprehensive review of course recommender systems in e-learning. **Journal of Educators Online**, 18, 2021. 1-13.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. **Censo EAD.BR 2019-2020 Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil**. ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância. Curitiba. 2021. (978-65-5517-986-6).
- AVNETA, T.; SELLIER, A.-L. Clock time vs. event time: Temporal culture or self-regulation? **Journal of Experimental Social Psychology**, v. 47, n. 3, p. 665-667, 2011.
- BARRANCO, M. J. et al. A Context-Aware Mobile Recommender System Based on Location and Trajectory. **Management Intelligent Systems**, p. 153–162, 2012.
- BARREIROS, E. et al. Systematic Mapping Study on Software Engineering Testbeds. **2011 International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement**, Banff, 2011. 107-116.
- BATES, A. W. T. **Teaching in a Digital Age: Guidelines for design teaching and learning**. 2ª. ed. Vancouver: Tony Bates Associates Ltd, 2019.
- BAZIRE, M.; BRÉZILLON, P. Understanding Context Before Using It. **Modeling and Using Context. CONTEXT 2005. Lecture Notes in Computer Science.**, v. 3554, p. 29-40, 2005.
- BEEL, J. et al. Research Paper Recommender System Evaluation: A Quantitative Literature Survey. **Proceedings of the International Workshop on Reproducibility and Replication in Recommender Systems Evaluation**, Hong Kong, 2013. 15–22.
- BENDER, A. What Is Causal Cognition? **Frontiers in Psychology**, v. 11, p. 6, 2020.
- BENKESSIRAT, S.; BOUSTIA, N.; REZOUQ, N. Overview of Recommendation Systems. In: USKOV, V. L.; HOWLETT, R. J.; JAIN, L. C. **Smart Education and e-Learning**. Singapura: Springer, v. 144, 2019. p. 357–372.
- BENTLEY, P. H.; TINNEY, M. V.; CHIA, B. Intercultural Internet-Based Learning: Know Your Audience and What They Value. **Association for Educational Communications and Technology**, Chicago, 2004. 61-69.
- BERDING, F.; ROLF-WITTLAKE, K.; BUSCHENLANGE, J. Impact of Different Levels of Epistemic Beliefs on Learning Processes and Outcomes in Vocational Education and Training. **World Journal of Education**, v. 7, n. 3, p. 103-114, 2017.
- BERGIER, H. et al. Digital health, big data and smart technologies for the care of patients with systemic autoimmune diseases: Where do we stand? **Autoimmunity Reviews**, v. 20, n. 6, p. 102864, 2021.
- BHARDWAJ, P. Types of sampling in research. **Jornal of Practice of Cardiovascular Sciences**, v. 5, n. 3, p. 157-163, 2019.
- BINICI, K. What are the information technology skills needed in information institutions? The case of “code4lib” job listings. **The Journal of Academic Librarianship**, v. 47, n. 3, p. 102360, 2021.
- BITZER, D. L.; BRAUNFELD, P. G. Computers, Teaching Machines, and Programmed Learning - Computer Teaching Machine Project: PLATO on ILLIAC. **Computers and Automation**, v. 11, n. 2, p. 16-18, 1962.

- BLANCHARD, E. G.; MIZOGUCHI, R. Designing Culturally-aware Tutoring Systems with MAUOC, the More Advanced Upper Ontology Of Culture. **Research and Practice in Technology Enhanced Learning**, v. 9, n. 1, p. 41–69, 2014.
- BLANCHARD, E. G. Adaptation-Oriented Culturally-Aware Tutoring Systems: When Adaptive Instructional Technologies Meet Intercultural Education. In: SONG, H.; KIDD, T. T. **Handbook of Research on Human Performance and Instructional Technology**. Pensilvânia, Hershey: IGI Global, 2010. Cap. 25, p. 413-430.
- BLANCHARD, E. G.; MIZOGUCHI, R.; LAJOIE, S. P. Addressing the Interplay of Culture and Affect in HCI: An Ontological Approach. **Proceedings of the 13th International Conference on Human-Computer Interaction. Part III: Ubiquitous and Intelligent Interaction**, California, San Diego, 2009. 575-584.
- BLANCHARD, E. G.; MIZOGUCHI, R.; LAJOIE, S. P. Structuring the cultural domain with an Upper Ontology of Culture. In: BLANCHARD, E. G.; ALLARD, D. **Handbook of Research on Culturally-Aware Information Technology: Perspectives and Models**. Pensilvânia, Hershey: IGI Global, 2010. Cap. 9, p. 179–212.
- BLANCHARD, E. G.; OGAN, A. Infusing Cultural Awareness into Intelligent Tutoring Systems for a Globalized World. **Advances in Intelligent Tutoring Systems**, v. 308, p. 485 -505, 2010.
- BOBADILLA, J. et al. Recommender systems survey. **Knowledge-Based Systems**, v. 46, p. 109-132, 2013.
- BOKHARI, S. R. A.; PANHWAR, I. A. Understanding Online Cultural Learning Styles and Academic Performance of Management Students in an Ethnic Context. In: KEENGWE, J.; SCHNELLERT, G.; KUNGU, K. **Cross-Cultural Online Learning in Higher Education and Corporate Training**. Hershey: IGI Global, 2014. p. 149-169.
- BRAZILL, S. C. Intercultural Comparison of E-Learning Behaviors of Chinese vs. American Students. In: CHEUNG, S., et al. **Technology in Education: Pedagogical Innovations**. [S.l.]: Springer, Singapore, 2019. p. 288-299.
- BROM, C. et al. The role of cultural background in the personalization principle: Five experiments with Czech learners. **Computers & Education**, v. 112, p. 37-68, 2017.
- BURGE, E. J. Learning in Computer Conferenced Contexts: The Learners' Perspective. **Journal of Distance**, v. 9, n. 1, p. 19-43, 1994.
- BURKE, R. Hybrid recommender systems: Survey and experiments. **User Modeling and User-Adapted Interaction**, v. 12, n. 4, p. 331–370, 2002.
- CANDAU, V. M. Multiculturalismo e educação: desafios para a prática pedagógica. In: MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. **Multiculturalismo Diferenças Culturais e Práticas Pedagógicas**. 2ª. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2008. Cap. 1, p. 13-37.
- ÇANO, E.; MORISIO, M. Hybrid Recommender Systems: A Systematic Literature Review. **Intelligent Data Analysis**, v. 21, n. 6, p. 1487–1524, 2017.

- CAPDEFERRO, N.; ROMERO, M.; BARBERÀ, E. Polychronicity: review of the literature and a new configuration for the study of this hidden dimension of online learning. **Distance Education**, 35, n. 3, 2014. 294-310.
- CARRELL, S. E.; WEST, J. E. Does Professor Quality Matter? Evidence from Random Assignment of Students to Professors. **Journal of Political Economy**, v. 118, n. 3, p. 409–432, 2010.
- CASALI, A.; CECHINEL, C.; OCHOA, X. Special Issue on Strategies to Improve the Usability of Learning Object Repositories. **IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje**, v. 11, n. 2, p. 71-72, 2016.
- CAZELLA, S. C. et al. Recomendando objetos de aprendizagem baseado em competências em EAD. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 9, n. 2, p. 1-10 , 2012.
- CAZELLA, S. C. et al. Developing a Learning Objects Recommender System Based on Competences to Education: Experience Report. **New Perspectives in Information Systems and Technologies, Volume 2**, v. 276, p. 217-226, 2014.
- CAZELLA, S. C.; REATEGUI, E. B.; BEHAR, P. Recommendation of Learning Objects Applying Collaborative Filtering and Competencies. **FIP TC 3 International Conference on Key Competencies in the Knowledge Society (KCKS) / Held as Part of World Computer Congress (WCC)**, Brisbane, 2010. 35-43.
- CHANDA, M. et al. Factors Influencing Co-creation of Open Education Resources using Learning Object Repositories. **Proceedings of the 14th International Conference on Computer Supported Education - Volume 1: CSEDU**, 2022. 405-412.
- CHANDRAMOULI, K. et al. CAE-L: An Ontology Modelling Cultural Behaviour in Adaptive Education. **2008 Third International Workshop on Semantic Media Adaptation and Personalization**, Praga, República Checa, 2008. 183-188.
- CHEN, C.-Y.; PEDERSEN, ; MURPHY, K. L. Learners' perceived information overload in online learning via computer-mediated communication. **Research in Learning Technology**, v. 19, n. 2, p. 101-116, 2011.
- CHEN, R. et al. A Survey of Collaborative Filtering-Based Recommender Systems: From Traditional Methods to Hybrid Methods Based on Social Networks. **IEEE Access**, v. 6, p. 64301-64320, 2018.
- CHEN, S. Y.; WANG , J.-H. Individual differences and personalized learning: a review and appraisal. **Universal Access in the Information Society volume**, v. 30, p. 833-849, 2021.
- CHOY, S. C. et al. Influence of Culture on Students' Awareness of How and Why They Learn. **Malaysian Journal of Learning and Instruction**, 12, 2015. 49-67.
- CIDRAL, W. A. et al. E-learning success determinants: Brazilian empirical study. **Computers & Education**, v. 122, p. 273-290, 2018.
- CIOLACU, M. et al. Education 4.0 for tall thin engineer in a data driven society. **2017 IEEE 23rd International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME)**, 2017. 432-437.

- CLARIZIA, F. et al. A chatbot for supporting users in cultural heritage contexts. **DMSVIVA 2020 Proceedings of the 26th International DMS Conference on Visualization and Visual Languages**, 2020. 22-27.
- CLARK, R. C.; MAYER, R. E. **E-learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning**. 4ª. ed. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2016.
- CLEMENTS, K.; PAWLOWSKI, J.; MANOUSELIS, N. Open educational resources repositories literature review – Towards a comprehensive quality approaches framework. **Computers in Human Behavior**, v. Volume 51, Part B, p. 1089-1106, 2015.
- CLEMENTS, K.; PAWLOWSKI, J.; MANOUSELIS, N. Open educational resources repositories literature review – Towards a comprehensive quality approaches framework. **Computer in Human Behavior**, v. 51, n. parte b, p. 1098–1106, 2015.
- CLIFFORD, G. **A interpretação das culturas**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- COHEN, A.; KALIMI, S.; NACHMIAS, R. The Use of Digital Repositories for Enhancing Teacher Pedagogical Performance. **Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects**, v. 9, p. 201-218, 2013.
- COLACE, F. et al. A Multilayer Approach for Recommending Contextual Learning Paths. **Journal of Internet Services and Information Security (JISIS)**, v. 10, n. 2, p. 91-102, 2020.
- COSTA, E.; AGUIAR, J.; MAGALHÃES, J. Sistemas de Recomendação de Recursos Educacionais: conceitos, técnicas e aplicações. **Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE 2013)**, Campinas, São Paulo, 2013. 57-78.
- CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 5ª edição. ed. Los Angeles: SAGE, 2018.
- CUCHE, D. **A noção de cultura nas ciências sociais**. 1ª. ed. São Paulo, Bauru: EDUSC, 1999.
- D'ANIELLO, G.; GAETA, M. Cultural Situation Awareness in e-Learning Systems. **CEUR Workshop Proceedings (ACMIUI-WS 2021 Joint Proceedings of the ACM IUI 2021 Workshops)**, 2021.
- DASEN, P. R.; MISHRA, R. C. Cultural differences in cognitive styles. In: KAR, B. R. **Cognition and Brain Development: Converging Evidence From Various Methodologies**. Washintong, DC: American Psychological Association, 2013. Cap. 11, p. 231-249.
- DE DEUS, ; BARBOSA, E. F. A Systematic Mapping of the Classification of Open Educational Resources for Computer Science Education in Digital Sources. **IEEE Transactions on Education**, p. 1-11, 2021.
- DERMEVAL, D.; COELHO, J. A. P. D. M.; BITTENCOURT, I. I. Mapeamento Sistemático e Revisão Sistemática da Literatura em Informática na Educação. In: JAQUES, P. A., et al. **etodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa**. Porto Alegre: SBC, 2020. Cap. 3.
- DESCHÊNES, M. Recommender systems to support learners' Agency in a Learning Context: a systematic review. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 17, n. 50, 2020.
- DEVELLIS, R. F. **Scale Development: Theory and applications**. 4ª edição. ed. Califórnia: Sage Publications, 2017.

- DIAS, A. D. S.; WIVES, L. K. Recommender System for Learning Objects based in the Results of Learner Choices in E-learning Systems - Application in the MERLOT Platform. **XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, Online, 2020. 922-931.
- DRACHSLER, H. et al. Panorama of recommender systems to support learning. In: RICCI, F., et al. **Recommender systems handbook**. Boston: Springer, 2015. p. 421–451.
- DWIVEDI, P.; BHARADWAJ, K. K. Effective Trust-aware E-learning Recommender System based on Learning Styles and Knowledge Levels. **Educational Technology & Society**, v. 6, n. 4, p. 201-216, 2013.
- EDMUNDSON, A. L. Cross-Cultural Learning Objects (XCLOs). In: PUTNIK, G. D.; CUNHA, M. M. **Encyclopedia of Networked and Virtual Organizations**. Pensilvânia, Hershey: IGI Global, 2007. p. 369-376.
- EDMUNDSON, A. L. Cross-Cultural Learning Objects (XCLOs). In: ASSOCIATION, I. R. M. **Instructional Design: Concepts, Methodologies, Tools and Applications (3 Volumes)**. Pensilvânia, Hershey: IGI Global, 2011. p. 1159-1168.
- EKSTRAND, M. D.; RIEDL, J. T.; KONSTAN, J. A. Collaborative Filtering Recommender Systems. **Foundations and Trend in Human-Computer Interaction**, v. 4, n. 2, p. 81–173, 2011.
- ELIAS, M. et al. An OER Recommender System Supporting Accessibility Requirements. **The 22nd International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility**, Virtual Event, Greece, 2020. 1-4.
- EMBACHER, E.-M.; ZÖGgeler-BURKHARDT, L.; SMIDT, W. Closeness and conflict in teacher-child relationships in preschool: the role of child personality types. **Early Child Development and Care**, 193, n. 11-12, 2023.
- ERDT, M.; FERNANDEZ, A.; RENSING, C. Evaluating Recommender Systems for Technology Enhanced Learning: A Quantitative Survey. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 8, n. 4, p. 326-344, 2015.
- ERWAN, D. Anthropologie culturelle ou anthropologie sociale? Une dispute transatlantique. **L'Année sociologique**, v. 62, p. 93-122, 2012.
- FERNÁNDEZ-GARCÍA, A. J. et al. Creating a Recommender System to Support Higher Education Students in the Subject Enrollment Decision. **IEEE Access**, v. 8, p. 189069-189088, 2020.
- FERREIRA, V.; VASCONCELOS, G.; FRANÇA, R. Mapeamento Sistemático sobre Sistemas de Recomendações Educacionais. **Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, Recife, 2017. 243-252.
- FONSECA, J. J. S. D. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.
- FONTELLES, M. J. et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, v. 23, n. 3, 2009.
- FRAENKEL, J.; WALLEN, N.; HYUN, H. **How to Design and Evaluate Research in Education**. 11<sup>a</sup> ed. [S.l.]: McGraw-Hill Education, 2022.
- GAOJIE, F.; KRISTA, C. D.; ROB, T. Individual Differences in Cognitive Constructs: A Comparison Between American and Chinese Culture Groups. **Frontiers in Psychology**, v. 12, 2021.

GARCIA-MARTINEZ, S.; HAMOU-LHADJ, A. Educational Recommender Systems: A Pedagogical-Focused Perspective. In: TSIHRINTZIS, G. A.; VIRVOU, M.; JAIN, L. C. **Multimedia Services in Intelligent Environments**. Heidelberg: Springer, v. 25, 2013. p. 113-124.

GASPARINI, I. **Aspectos culturais no modelo do usuário em sistemas adaptativos educacionais : fundamentos, proposta e experimentação**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 150. 2013.

GASPARINI, I. et al. Modelo do usuário sensível ao contexto cultural em um sistema e-learning adaptativo. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 14, n. 1, 2011.

GASPARINI, I. et al. Coupling Cultural Context to a User Model of Adaptive E-Learning: Fundamentals, Approach and Experiment. In: CRISTEA, A. I.; BITTENCOURT, I. I.; LIMA, F. **Higher Education for All. From Challenges to Novel Technology-Enhanced Solutions**. [S.l.]: Springer, Cham, v. 832, 2018. p. 107–123.

GE, L.; SENG, K.; ANG, K. L.-M. Big Educational Data & Analytics: Survey, Architecture and Challenges. **IEEE Access**, v. 8, p. 116392-116414, 2020.

GELERSTEIN, D. et al. Designing and implementing a test for measuring cultural dimensions in primary school. **Learning, Culture and Social Interaction**, v. 18, p. 46-59, 2018.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1ª edição. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GERMANAKOS, P.; BELK, M. **Human-Centered Web Adaptation and Personalization From Theory to Practice**. 1ª. ed. Suíça: Springer, Cham, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª edição. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GUO, P. J.; REINECKE, K. Demographic differences in how students navigate through MOOCs. **Proceedings of the first ACM conference on Learning @ scale conference**, 2014. 21-30.

GUO, X. et al. The relationship between epistemological beliefs, reflective thinking, and science identity: a structural equation modeling analysis. **International Journal of STEM Education**, 9, n. 40, 2022. 2426–2456.

HALL, E. T. **Beyond Culture**. New York: Doubleday, 1976.

HALL, E. T. **The dance of life**. Nova York: Doubleday, 1983.

HAMEED, N.; SHAIKH, M. U. D.; HAMEED, F. Effect of Cultural Factors on Students of Pakistan. **International Journal of Education and Information technologies**, v. 6, n. 4, p. 310-318, 2012.

HART, K. L. D.; CHETTY, Y. B.; ARCHER, E. Uptake of OER by Staff in Distance Education in South Africa. **International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 16, n. 2, p. 18-45, 2015.

HENDERSON, L. Instructional design of interactive multimedia: A cultural critique.. **Educational Technology Research and Development**, v. 44, n. 4, p. 85-104, 1996.

HERLOCKER, J. L. et al. Evaluating Collaborative Filtering Recommender Systems. **ACM Transactions on Information Systems**, v. 22, n. 1, p. 5–53, 2004.

- HERLOCKER, J.; KONSTAN, J. A.; RIEDL, J. An Empirical Analysis of Design Choices in Neighborhood-Based Collaborative Filtering Algorithms. **Information Retrieval**, v. 5, p. 287–310, 2002.
- HERPICH, F. et al. How Mobile Augmented Reality Is Applied in Education? A Systematic Literature Review. **Creative Education**, v. 10, n. 7, 2019.
- HEYDARI, A. et al. Hofstede's individual-level indulgence dimension: Scale development and validation. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 62, p. 102640, 2021.
- HILTON III, J. et al. Cost-Savings Achieved in Two Semesters Through the Adoption of Open Educational Resources. **International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 15, n. 2, p. 67–84, 2014.
- HILTZ, R. S.; TUROFF, M. Structuring computer-mediated communication systems to avoid information overload. **Communications of the ACM**, v. 28, n. 7, p. 680–689, 1985.
- HOFER, B. K.; PINTRICH, P. R. The Development of Epistemological Theories: Beliefs About Knowledge and Knowing and Their Relation to Learning. **Review of Educational Research**, v. 67, n. 1, p. 88–140, 1997.
- HOFSTEDE, G. **Culture's consequence**: international differences in work-related values. 1<sup>a</sup>. ed. Londres: Sage, 1984.
- HOFSTEDE, G. Cultural Differences in Teaching and Learning. **International Journal of Intercultural Relations**, v. 10, p. 301-320, 1986.
- HOFSTEDE, G. **Culture's consequences**: Comparing values, behaviors, institutions, and organizations across nations. 2<sup>a</sup>. ed. Londres: Sage Publications, 2001.
- HOFSTEDE, G. Dimensionalizing Cultures: The Hofstede Model in Context. **Online Readings in Psychology and Culture**, v. 2, n. 1, 2011.
- HOFSTEDE, G.; HOFSTEDE, G. J. **Cultures and organizations**: Software of the mind. 2<sup>a</sup>. ed. Nova York: McGraw-Hill, 2005.
- HOFSTEDE, G.; HOFSTEDE, G. J.; MINKOV, M. **Cultures and Organizations**: Software of the Mind. 3<sup>a</sup>. ed. [S.l.]: McGraw-Hill, 2010.
- HOFSTEDE, G.; MINKOV, M. **Values Survey Module 2013: Manual**. Geert Hofstede BV. [S.l.], p. 17. 2013.
- HOLTBRÜGGE, D.; T. MOHR, A. Cultural Determinants of Learning Style Preferences. **Academy of Management Learning & Education**, 9, n. 4, 2010. 622–637.
- HOUSE, R. J. et al. **Strategic Leadership Across Cultures**: The GLOBE Study of CEO Leadership Behavior and Effectiveness in 24 Countries. United States of America: SAGE Publications, 2014.
- HSIEH, Y.-H.; TSAI, C.-C. Students' Scientific Epistemic Beliefs, Online Evaluative Standards, and Online Searching Strategies for Science Information: The Moderating Role of Cognitive Load Experience. **Journal of Science Education and Technology**, v. 23, p. 299–308, 2014.
- HUANG, L. et al. A Score Prediction Approach for Optional Course Recommendation via Cross-User-Domain Collaborative Filtering. **IEEE Access**, v. 7, p. 19550-19563, 2019.

IBARRA, M. J.; SERRANO, C.; NAVARRO, A. F. Recommender system to identify students with learning deficiencies in assessments. **2016 International Symposium on Computers in Education (SIIE)**, Castela e Leão, Salamanca, 2016. 1-6.

ISINKAYE, F. O.; FOLAJIMI, Y. O.; OJOKOH, B. A. Recommendation systems: Principles, methods and evaluation. **Egyptian Informatics Journal**, v. 16, n. 3, p. 261-273, 2015.

ISMAIL, H. M.; BELKHOUCHE, B.; HAROUS, S. Framework for Personalized Content Recommendations to Support Informal Learning in Massively Diverse Information Wikis. **IEEE Access**, v. 7, p. 172752-172773, 2019.

JACOBY, J. Perspectives on Information Overload. **Journal of Consumer Research**, v. 10, n. 4, p. 432-435, 1984.

JAIN, S. et al. Trends, problems and solutions of recommender systems. **International Conference on Computing, Communication Automation**, 2015. 955-958.

JANNACH, D. et al. **Recommender Systems: an introduction**. 1ª edição. ed. Nova York: Cambridge University Press, 2011.

JOSHI, A. V. **Machine Learning and Artificial Intelligence**. 1. ed. Cham, Gewerbestrasse: Springer Cham, 2020.

JOY, S.; KOLB, D. A. Are there cultural differences in learning style? **International Journal of Intercultural Relations**, 33, n. 1, 2009. 69-85.

KALZ, M.; SPECHT, M. Assessing the cross disciplinarity of technology-enhanced learning with science overlay maps and diversity measures. **British Journal of Educational Technology**, v. 45, n. 3, p. 415-427, 2014.

KARAHANNA, E.; EVARISTO, J. R.; SRITE, M. Levels of Culture and Individual Behavior: An Integrative Perspective. In: HUNTER, M. G.; TAN, F. B. **Advanced Topics in Global Information Management, Volume 5**. Pensilvânia, Hershey: IGI Global, 2006. Cap. 10.4018/978-1-59140-923-6.ch002, p. 30-50.

KE, F.; CHÁVEZ, A. F. **Web-Based Teaching and Learning across Culture and Age**. New York: Springer, 2013.

KESER, H.; SEMERCI, A. Technology trends, Education 4.0 and beyond. **Contemporary Educational Researches Journal**, v. 9, n. 3, p. 39-49, 2019.

KHAN, K. S. et al. Five steps to conducting a systematic review. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v. 96, n. 3, p. 118-121, 2003.

KHANAL, S. S. et al. A systematic review: machine learning based recommendation systems for e-learning. **Education and Information Technologies**, 25, 2020. 2635-2664.

KITCHENHAM, B. A.; BUDGEN, D.; BRERETON, O. P. The Value of Mapping Studies: A Participant Observer Case Study. **Proceedings of the 14th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering**, Swindon, 2010. 25-33.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Keele University and Durham University Joint Report. [S.l.]. 2007.

KIZILGUNES, B.; TEKKAYA, C.; SUNGUR, S. Modeling the Relations Among Students' Epistemological Beliefs, Motivation, Learning Approach, and Achievement. **The Journal of Educational Research**, 102, n. 4, 2009. 243-256.

KLAŠNJA-MILIĆEVIĆ, A.; IVANOVIĆ, M.; NANOPOULOS, A. Recommender systems in e-learning environments: a survey of the state-of-the-art and possible extensions. **Artificial Intelligence Review**, v. 44, p. 571-604, 2015.

KLAŠNJA-MILIĆEVIĆ, A.; VESIN, B.; IVANOVIĆ, M. Social tagging strategy for enhancing e-learning experience. **Computers & Education**, v. 118, p. 166-181, 2018. ISSN 0360-1315.

KLERINGS, I.; WEINHANDL, A. S.; KYLIE, T. J. Information overload in healthcare: too much of a good thing? **Evidenz, Fortbildung Und Qualität Im Gesundheitswesen**, v. 109, n. 4-5, p. 285-290, 2015.

KLUVER, D.; EKSTRAND, M. D.; KONSTAN, J. A. Rating-Based Collaborative Filtering: Algorithms and Evaluation. In: BRUSILOVSKY, P.; HE, D. **Social Information Access. Lecture Notes in Computer Science**. [S.l.]: Springer, Cham, v. 10100, 2018. Cap. 10, p. 344-390.

KOCK, N.; DEL AGUILA-OBRA, A. R.; PADILLA-MELÉNDEZ, A. The Information Overload Paradox: A Cross-Cultural Research Study. In: TAN, F. B. **International Enterprises and Global Information Technologies: Advancing Management Practices**. Pennsylvania, Hershey: Igi Global, 2011. p. 162-178.

KONG, X.; BOLL, S.; HEUTEN, W. Towards recommender systems supporting knowledge sharing and transfer in vocational education and training. **2013 Second International Conference on E-Learning and E-Technologies in Education (ICEEE)**, Lodz, Polônia, 2013. 25-30.

KONSTAN, J. A. Foreword. In: MANOUSELIS, N., et al. **Recommender Systems for Technology Enhanced Learning: Research Trends and Applications**. New York: Springer, 2014. p. v-vi.

KONSTAN, J. A.; RIEDL, J. Recommender systems: from algorithms to user experience. **User Modeling and User-Adapted Interaction**, v. 22, n. 1-2, p. 101-123, 2012.

KONSTAN, J. A.; RIEDL, J. Recommender systems: from algorithms to user experience. **User Modeling and User-Adapted Interaction**, v. 22, p. 101-123, 2012.

KOON, S. Physician Well-being and the Future of Health Information Technology. **Mayo Clinic Proceedings: Innovations, Quality & Outcomes**, v. 5, n. 4, p. 753-761, 2021.

KOUKI, P. et al. Personalized explanations for hybrid recommender systems. **IUI '19: Proceedings of the 24th International Conference on Intelligent User Interfaces**, California, 2019. 379-390.

KRAHENBUHL, K. S. Student-centered Education and Constructivism: Challenges, Concerns, and Clarity for Teachers. **The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas**, v. 89, n. 3, p. 97-105, 2016.

KROEBER, A. L.; KLUCKHOHN, C. **Culture: A critical review of concepts and definitions**. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, v. 47, 1952.

KUMI-YEBOAH, A. Designing a cross-cultural collaborative online learning framework for Online Instructors. **Online Learning**, v. 22, n. 4, p. 181-201, 2018.

- LA ROSE, R. et al. Connection Overload? A Cross Cultural Study of the Consequences of Social Media Connection. **Information Systems Management**, v. 31, p. 59–73, 2014.
- LAISA, J. et al. Uma Revisão Sistemática da Literatura sobre Sistemas de Recomendação Educacional. **Anais do Computer on the Beach**, 2018. 751-760.
- LARAIA, R. D. B. **Cultura: Um Conceito Antropológico**. 14<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.
- LAWTER, L.; GARNJOST, P. Cross-Cultural comparison of digital natives in flipped classrooms. **The International Journal of Management Education**, v. 9, n. 3, p. 100559, 2021.
- LEAVY, P. **Research Design: Quantitative, Qualitative, Mixed Methods, Arts-Based, and Community-Based Participatory Research Approaches**. Nova York: The Guilford Press, 2017.
- LEE, J. A. N. History of Computing in Education: an Overview. In: IMPAGLIAZZO, J.; LEE, J. A. N. **History of Computing in Education**. New York, NY: Springer US, 2004. p. 1-16.
- LEE, Y.-L. et al. Establishing a Cloud-Based Indigenous Elementary School E-Learning System Assimilating into Indigenous Culture for Health Science Education - South-Paiwan Tribe Experience. **2016 International Conference on Platform Technology and Service (PlatCon)**, Jeju, Coréia, 2016. 1-6.
- LEVINE, R. **A geography of time: The temporal misadventures of a social psychologist, or how every culture keeps time just a little bit differently**. Nova York: Basic Books, 1997.
- LEWIS, R. D. **When cultures collide: Leading across cultures**. Boston: Nicholas Brealey International, 2006.
- LIEB, M. Culture Distance and Cultural Dimensions in Diverse ELT Environments: A Quantitative Investigation. **English As a Foreign Language International Journal**, v. 26, n. 1, p. 1–29, 2022.
- LIN, Y.-C.; LIANG, J.-C.; TSAI, C.-C. The Relationships Between Epistemic Beliefs in Biology and Approaches to Learning Biology Among Biology-Major University Students in Taiwan. **Journal of Science Education and Technology**, 21, 2012. 796–807.
- LIU, D. et al. Integration of Virtual Labs into Science E-learning. **Procedia Computer Science**, v. 75, p. 95-102, 2015.
- LIU, Z. et al. MOOC Learner Behaviors by Country and Culture; an Exploratory Analysis. **Proceedings of 9th International Conference on Educational Data Mining (EDM)**, Raleigh, 2016. 127-134.
- LOPES, A.; GARCIA, G. **Introdução à programação**. 15<sup>a</sup> edição. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.
- LÓPEZ, M. B. et al. EduRecomSys: An Educational Resource Recommender System Based on Collaborative Filtering and Emotion Detection. **Interacting with Computers**, v. 32, n. 4, p. 407–432, 2020.
- LOPS, P.; GEMMIS, M. D.; SEMERARO, G. Content-based Recommender Systems: State of the Art and Trends. In: RICCI, F., et al. **Recommender Systems Handbook**. Massachusetts, Boston: Springer, 2011. p. 73-105.
- LUZ, B. N. et al. Identificando Vertentes de Pesquisa em Objetos de Aprendizagem utilizando a Técnica de Revisão Sistemática no SBIE de 2013 e 2014. **Revista Interdisciplinar de Tecnologias e Educação**, v. 1, p. 92-99, 2015.

- MAHAUAD, M.; JORGE, J.; CARVALLO, J. Educational Repositories. **IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje**, v. 11, n. 2, p. 79-86, 2016.
- MANOUSELIS, N. et al. Recommender Systems in Technology Enhanced Learning. In: RICCI, F., et al. **Recommender Systems Handbook**. Massachusetts, Boston: Springer, v. 1, 2011. Cap. 12.
- MANOUSELIS, N. et al. **Recommender Systems for Learning**. New York, New York: Springer, 2013.
- MANOUSELIS, N. et al. **Recommender Systems for Technology Enhanced Learning: Research Trends and Applications**. 1ª. ed. Nova York: Springer, 2014.
- MARANTE, Y. et al. Evaluating Educational Recommendation Systems: a systematic mapping. In. **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE**, Online, 2020. 912-921.
- MARAVANYIKA, M.; DLODLO, N. Selecting Attributes for Inclusion in an Educational Recommender System Using the Multi-attribute Utility Theory. **Proceedings International Conference on Applied Informatics**, Colombia, Bogotá, 942, 2018. 239-252.
- MASCARENHAS, S.; PAIVA, A. Creating virtual synthetic cultures for intercultural training. **Third International Workshop on Culturally-Aware Tutoring Systems (CATS2010)**, 2010. 25-35.
- MATAR, N. Adaptive learning objects repository structure towards unified E-learning. **International Conference on Information Society (i-Society 2011)**, 2011. 404-410.
- MATSUMOTO, D.; JUANG, L. **Culture and Psychology**. 5ª. ed. California, Belmont: Cengage Learning, 2013.
- MCCOMBS, B. L. The Learner-Centered Model: Implications for Research Approaches. **Interdisciplinary Handbook of the Person-Centered Approach**, p. 335-352, 2013.
- MCGREAL, R. Learning objects: a practical definition. **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**, v. 1, n. 9, 2004.
- MCGREAL, R. A Typology of Learning Object Repositories. In: ADELSBERGER, H. H., et al. **Handbook on Information Technologies for Education and Training**. 2ª. ed. [S.l.]: Springer Science Business Media, 2008. Cap. 1, p. 5-28.
- MCKERLICH, R. C.; IVES, C.; MCGREAL, R. Measuring use and creation of open educational resources in higher education. **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 14, n. 4, 2013.
- MCLOUGHLIN, C. Adapting E-Learning Across Cultural Boundaries: A Framework for Quality Learning, Pedagogy, and Interaction. In: EDMUNDSON, A. **Globalized E-Learning Cultural Challenges**. [S.l.]: IGI Global, 2007. p. 223-238.
- MEDEIROS, R. P.; RAMALHO, G. L.; FALCÃO, T. P. A Systematic Literature Review on Teaching and Learning Introductory Programming in Higher Education. **IEEE Transactions on Education**, v. 62, n. 2, p. 77-90, 2019.
- MELINAT, P.; KREUZKAM, T.; STAMER, D. Information Overload: A Systematic Literature Review. In: BJORN, J.; BO, A.; HOLMBERG, N. **Perspectives in Business Informatics Research**. [S.l.]: Springer International Publishing, 2014. p. 72-86.

- MELIS, E. et al. Culturally Aware Mathematics Education Technology. In: BLANCHARD, E. G.; ALLARD, D. **Handbook of Research on Culturally-Aware Information Technology: Perspectives and Models**. Pensilvânia, Hershey: IGI Global, 2010. Cap. 25, p. 543-557.
- MELVILLE, P.; MOONEY, R. J.; NAGARAJAN, R. Content-Boosted Collaborative Filtering for Improved Recommendations. **Proceedings of the 18th National Conference on Artificial Intelligence (AAAI)**, Edmonton, 2002. 187-192.
- MEYER, J. Information overload in marketing management. **Marketing Intelligence & Planning**, v. 16, n. 3, p. 200-209, 1998.
- MOHAMMED, P. S.; COY, A. Culturally Aware Intelligent Learning Environments for Resource-Poor Countries. **Proceedings of International Conference on Human-Computer Interaction (HCI): Culture and Computing. Design Thinking and Cultural Computing**, Virtual Event, 2021. 450-460.
- MOHAMMED, P.; MOHAN, P. Dynamic Cultural Contextualisation of Educational Content in Intelligent Learning Environments using ICON. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, v. 25, p. 249–270, 2015.
- MOHAMMED, P.; MOHAN, P. Breakthroughs and challenges in culturally-aware technology enhanced learning. **Proceedings of Workshop on Culturally-aware Technology Enhanced Learning in conjunction with EC-TEL 2013**, Pafos, Chipre, 2013.
- MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Systematic Reviews**, v. 4, n. 1, 2015.
- MOTTA, C. L. R.; SANTORO, F. M.; BRITO, W. A. T. Sistemas de Recomendação para Educação. In: SAMPAIO, F. F.; PIMENTEL, M.; SANTOS, E. **Informática na Educação: games, inteligência artificial, realidade virtual/aumentada e computação ubíqua**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. Disponível em: <<https://educacao.ceie-br.org/sistemas-recomendacao>>.
- MUÑOZ-ARTEAGA, J.; QUIROZ, A. L.; CONDORI, K. V. An Architectural Model for Virtual Learning Environments Using Multicultural Learning Objects. In: AGREDO-DELGADO, V.; RUIZ, P. H.; VILLALBA-CONDORI, K. O. **Human-Computer Interaction. HCI-COLLAB 2020. Communications in Computer and Information Science**. [S.l.]: Springer, Cham, v. 1334, 2020. p. 10-19.
- MUÑOZ-CARRIL, P.-C. et al. Factors influencing students' perceived impact of learning and satisfaction in Computer Supported Collaborative Learning. **Computers & Education**, 174, 2021. 104310.
- MUSTAFA, N. et al. Collaborative filtering: Techniques and applications. **2017 International Conference on Communication, Control, Computing and Electronics Engineering (ICCCCEE)**, Sudão, Cartum, 2017. 1-6.
- NABIZADEH, A. H. et al. Adaptive learning path recommender approach using auxiliary learning objects. **Computers & Education**, v. 147, p. 103777, 2020. ISSN 0360-1315.
- NAFEA, S. M.; SIEWE, F.; HE, Y. On Recommendation of Learning Objects Using Felder-Silverman Learning Style Model. **IEEE Access**, v. 7, p. 163034-163048, 2019.
- NASH, S. S. Learning Objects, Learning Object Repositories, and Learning Theory: Preliminary Best Practices for Online Courses. **Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects**, v. 1, n. 1, p. 217-228, 2005.

NAVARRETE, R.; LUJÁN-MORA, S.; PEÑAFIEL, M. Use of Open Educational Resources in E-learning for Higher Education. **hird International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG 2016)**, Quito (Ecuador), 20 Abril 2016. 177-183.

NAZIR, A. et al. Culture–personality based affective model. **AI & SOCIETY**, v. 24, p. 281-293, 2009.

NEGRE, E. **Information and Recommender Systems**. [S.l.]: ISTE Ltd e John Wiley & Sons, Inc, v. 4, 2015.

NINAUS, K.; DIEHL, S.; TERLUTTER, R. Employee perceptions of information and communication technologies in work life, perceived burnout, job satisfaction and the role of work-family balance. **Journal of Business Research**, v. 136, p. 652-666, 2021.

NISBETT, R. E. **The geography of thought: How Asians and Westerners think differently. and why**. Nova York: Free Press, 2003.

NISBETT, R. E. et al. Culture and Systems of Thought: Holistic Versus Analytic Cognition. **Psychological Review**, 108, n. 2, 2001. 291-310.

NORENZAYAN, A.; NISBETT, R. E. Culture and Causal Cognition. **Current Directions in Psychological Science**, v. 9, n. 4, p. 132-135, 2000.

NURFITRIYANI, S. J.; LEGOWO, N. Factors Affecting Students' Perceived Impact on Learning and Satisfaction with Zoom at University in DKI Jakarta, Indonesia. **Journal of System and Management Sciences**, 13, n. 4, 2023. 469-487.

NURYAKIN, N.; RAKOTOARIZAKA, N. L. P.; MUSA, . G. The Effect of Perceived Usefulness and Perceived Easy to Use on Student Satisfaction The Mediating Role of Attitude to Use Online Learning. **Asia Pacific Management and Business Application**, 11, n. 3, 2023. 323-336.

OGAN, A. et al. Collaboration in Cognitive Tutor Use in Latin America: Field Study and Design Recommendations. **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**, Texas, Austin, 2012. 1381–1390.

OGAN, A. et al. Towards Understanding How to Assess Help-Seeking Behavior Across Cultures. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, v. 25, p. 229-248, 2015.

OLIVEIRA, V. R. D. **Desmistificando a Pesquisa Científica**. 1ª edição. ed. Belém: Editora Universitária UFPA, 2008.

OTTO, D. Adoption and Diffusion of Open Educational Resources (OER) in Education: A Meta-Analysis of 25 OER-Projects. **International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 20, n. 5, p. 122–140, 2019.

PARRISH, P.; LINDER-VANBERSCHO, J. Analysis of Survey on Culturally Based Learning Preference. **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, 11, n. 2, 2010c. Disponível em: <<https://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/809>>.

PARRISH, P.; LINDER-VANBERSCHOT, J. Cultural dimensions of learning: Addressing the challenges of multicultural instruction. **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 11, n. 2, p. 1-19, 2010.

- PARRISH, P.; LINDER-VANBERSCHOT, J. Survey on Culturally Based Learning Preferences. **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, 11, n. 2, 2010b. Disponível em: <<https://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/809/4862>>.
- PASRIJA, K.; MITTAL, K. A Survey of Recent Advances in Recommendation Systems. In: SENJYU, T., et al. **IOT with Smart Systems**. Sigapure: Springer, v. 251, 2022. Cap. 57, p. 589–597.
- PAWLICKA, A. et al. A Systematic Review of Recommender Systems and Their Applications in Cybersecurity. **Sensors (Basel)**, v. 21, n. 15, p. 5248, 2021.
- PAWLOWSKI, J. M. Culture Profiles: Facilitating Global Learning and Knowledge Sharing. **Proceedings of ICCE 2008**, Taiwan, 2008. 537–544.
- PETERSEN, K. et al. Systematic Mapping Studies in Software Engineering. **Proceedings of the 12th international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering**, Swindon, 2008. 68–77.
- PETRI, G.; WANGENHEIM, C. G. V. How games for computing education are evaluated? A systematic literature review. **Computers & Education**, v. 107, p. 68-90, 2017.
- PETTICREW, M.; ROBERTS, H. **Systematic Reviews in the Social Sciences a Practical Guide**. [S.l.]: Blackwell publishing, 2006.
- PINCAS, A. Culture, cognition and communication in global education. **Distance Education**, v. 22, n. 1, p. 30-51, 2001.
- POPOVA, V. et al. Multicultural student group work in higher education: An explorative case study on challenges as perceived by students. **International Journal of Intercultural Relations**, v. 36, n. 2, p. 302-317, 2012.
- POWELL, G. C. On Being a Culturally Sensitive Instructional Designer and Educator. **Educational Technology**, v. 37, n. 2, p. 6-14, 1997.
- PU, P.; CHEN, L.; HU, R. **A user-centric evaluation framework for recommender systems**. Proceedings of the fifth ACM conference on Recommender systems. New York: [s.n.]. 2011. p. 157-164.
- PURNELL, L. The Purnell Model for Cultural Competence. **Journal of transcultural nursing : official journal of the Transcultural Nursing Society**, v. 13, n. 3, p. 193–201, 2002.
- PURNELL, L. Update: The Purnell Theory and Model for Culturally Competent Health Care. **Journal of Transcultural Nursing**, v. 30, n. 2, p. 98-105, 2019.
- QADIR, M. M.; USMAN, M. Software Engineering Curriculum: A systematic mapping study. **2011 Malaysian Conference in Software Engineering**, Johor Bahru, 2011. 269-274.
- QI, M. **Influence of Culture on Learning Object Design and Evaluation**. Saarbrücken, Alemanha: Lambert Academic Publishing, 2010.
- QI, M.; BOYLE, T. Dimensions of Culturally Sensitive Factors in the Design and Development of Learning Objects. **Journal of Interactive Media in Education**, n. 1, p. 1-17, 2010.
- RAGHUWANSHI, S. K.; PATERIYA, R. K. Recommendation Systems: Techniques, Challenges, Application, and Evaluation. In: BANSAL, J. C., et al. **Advances in Intelligent Systems and Computing**. Singapura: Springer, v. 817, 2019. p. 151-164.

- RAHMAN, M. M.; ABDULLAH, N. A. A Personalized Group-Based Recommendation Approach for Web Search in E-Learning. **IEEE Access**, v. 6, p. 34166-34178, 2018.
- RAMPIN, R.; RAMPIN, V. Taguette: open-source qualitative data analysis. **Journal of Open Source Software**, 6, 2021. 3522.
- RASSAEI, E. Computer-mediated text-based and audio-based corrective feedback, perceptual style and L2 development. **System**, v. 82, p. 97-110, 2019.
- RAYNER, J. C. W. **Introductory Nonparametrics**. 2<sup>a</sup>. ed. Online: Bookboon, 2018. ISBN 978-87-403-2540-9. Disponível em: <<https://bookboon.com/en/introductory-nonparametrics-ebook>>.
- REATEGUI, E. Escrita de uma Dissertação/Tese em Informática na Educação. In: JAQUES, P. A., et al. **Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Concepção de Pesquisa**. Porto Alegre: SBC, 2020. Cap. 9.
- REEVES, P. M.; REEVES, T. C. Design considerations for online learning in health and social work education, v. 7, n. 1, p. 46-58, 2008.
- REINECKE, K.; BERNSTEIN, A.; SCHENKEL, S. Modeling a user's culture. In: BLANCHARD, E. G.; ALLARD, D. **Handbook of research on culturally-aware information technology: Perspectives and models**. Pensilvânia, Hershey: IGI Global, 2010. p. 242-264.
- RESNICK, P.; VARIAN, H. R. Recommender systems. **Communications of the ACM**, v. 40, n. 3, p. 56-58, 1997.
- RICCI, F.; ROKACH, L.; SHAPIRA, B. Introduction to Recommender Systems Handbook. In: RICCI, F., et al. **Recommender Systems Handbook**. Boston, Massachusetts: Springer, 2011. Cap. 1, p. 1-35.
- RICHARDS, et al. The Evolution of Learning Object Repository Technologies: Portals for On-line Objects for Learning. **Journal of Distance Education**, v. 7, n. 3, p. 67-79, 2002.
- RIVERA, A. C.; TAPIA-LEON, M.; LUJAN-MORA, S. Recommendation Systems in Education: A Systematic Mapping Study. **Proceedings of the International Conference on Information Technology & Systems**, Equador, Cidade da Libertad, 2018. 937-947.
- RODÉS-PARAGARINO, V.; GEWERC-BARUJEL, A.; LLAMAS-NISTAL, M. Use of Repositories of Digital Educational Resources: State-of-the-Art Review. **IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje**, v. 11, n. 2, p. 73-78, 2016.
- RODÉS-PARAGARINO, V.; GEWERC-BARUJEL, A.; LLAMAS-NISTAL, M. Use of Repositories of Digital Educational Resources: State-of-the-Art Review. **IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje**, v. 11, n. 2, p. 73-78, 2016.
- RODRÍGUEZ, P. A.; OVALLE, D. A.; DUQUE, N. D. A Student-Centered Hybrid Recommender System to Provide Relevant Learning Objects from Repositories. **International Conference on Learning and Collaboration Technologies (LCT)**, California, Los Angeles, 2015. 291-300.
- ROGERS, C. P.; GRAHAM, C. R.; MAYES, C. T. Cultural competence and instructional design: Exploration research into the delivery of online instruction cross-culturally. **Educational Technology Research and Development**, v. 55, p. 197-217, 2007.

ROJO, J. et al. Hofstede's cultural dimensions as the explanatory framework for performance issues during clinical placement: A mixed methods study. **Nurse Education Today**, v. 94, p. 104581, 2020.

ROKEACH, M. **The Nature of Human Values**. New York: The Free Press, 1973.

SAGY, O.; HOD, Y.; KALI, Y. Teaching and learning cultures in higher education: a mismatch in conceptions. **Higher Education Research & Development**, v. 38, n. 4, p. 849-863, 2019.

SÁNCHEZ-FRANCO, M. J.; MARTÍNEZ-LÓPEZ, F. J.; MARTÍN-VELICIA, F. A. Exploring the impact of individualism and uncertainty avoidance in Web-based electronic learning: An empirical analysis in European higher education. **Computers & Education**, v. 52, n. 3, p. 588-598, 2009.

SANTOS, O. C.; BOTICARIO, J. G. Modeling recommendations for the educational domain. **Procedia Computer Science**, v. 1, n. 2, p. 2793-2800, 2010.

SANTOS, O. C.; BOTICARIO, J. G. User-centered design and educational data mining support during the recommendations elicitation process in social online learning environments. **Expert Systems**, v. 32, n. 2, p. 293–311, 2013.

SAVARD, I. **Modélisation des connaissances pour un design pédagogique intégrant les variables culturelles**. Télé-université. Canada, p. 476. 2014.

SAVARD, I.; BOURDEAU, J.; PAQUETTE, G. Considering cultural variables in the instructional design process: A knowledge-based advisor system. **Computers & Education**, v. 145, p. 103722 -103742, 2020.

SAVARD, I.; BOURDEAU, J.; PAQUETTE, G. Considering cultural variables in the instructional design process: A knowledge-based advisor system. **Computers & Education**, v. 145, p. 103722, 2020.

SAVARD, I.; MIZOGUCHI, R. Context or culture: what is the difference? **Research and Practice in Technology Enhanced Learning**, v. 14, n. 23, p. 12, 2019.

SCHEITER, K. et al. The impact of learner characteristics on information utilization strategies, cognitive load experienced, and performance in hypermedia learning. **Learning and Instruction**, v. 19, n. 5, p. 387-401, 2009.

SCHWARTZ, S. H. Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical tests in 20 countries. **Advances in experimental social psychology**, v. 25, p. 1-65, 1992.

SCHWARTZ, S. H. A Theory of Cultural Values and Some Implications for Work. **Applied Psychology**, v. 48, n. 1, p. 23–47, 1999.

SENER, M. S. The Impact of Social Relationships on College Student Learning during the Pandemic: Implications for Sociologists. **Teaching Sociology**, 2023.

SERGIS, S.; SAMPSON, D. G. Learning Object Recommendations for Teachers Based On Elicited ICT Competence Profiles. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 9, n. 1, p. 67-80, 2016.

SERGIS, S.; SAMPSON, D. G.; PELLICCIONE, L. Educational Design for MOOCs: Design Considerations for Technology-Supported Learning at Large Scale. In: JEMNI, M.; MOHAMED, K.; KHRIBI, K. **Open Education: from OERs to MOOCs**. Berlin: Springer, 2017. p. 39-71.

SHANI, G.; GUNAWARDANA, A. Evaluating Recommendation Systems. In: RICCI, F., et al. **Recommender Systems Handbook**. Boston: Springer, 2011. Cap. 8, p. 479-510.

- SHARMA, P. Measuring personal cultural orientations: scale development and validation. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 38, p. 787–806, 2010.
- SHARMA, R.; GOPALANI, D.; MEENA, Y. Collaborative filtering-based recommender system: Approaches and research challenges. **2017 3rd International Conference on Computational Intelligence & Communication Technology (CICT)**, Ghaziabad, 2017. 1-6.
- SHARMA, R.; SINGH, R. Evolution of Recommender Systems from Ancient Times to Modern Era: A Survey. **Indian Journal of Science and Technology**, v. 9, n. 20, p. 1-12, 2016.
- SHAYIB, M. A. **Descriptive Statistics: The Basics for Biostatistics: Volume I**. Online: BookBoon, 2018a. Disponível em: <<https://bookboon.com/en/descriptive-statistics-the-basics-volume-1-ebook>>.
- SHAYIB, M. A. **Inferential Statistics: The Basics for Biostatistics: Volume II**. 1ª. ed. Online: bookboon, 2018b. ISBN 978-87-403-2127-2. Disponível em: <<https://bookboon.com/en/inferential-statistics-the-basics-volume-2-ebook>>.
- SHI, Y.; LARSON, M.; HANJALIC, A. Collaborative filtering beyond the user-item matrix: A survey of the state of the art and future challenges. **ACM Computing Surveys**, v. 47, n. 1, p. 3:1-3:45, 2014.
- SHRIVASTAV, H.; HILTZ, S. R. Information Overload in Technology-based Education: a Meta-Analysis. **19th Americas Conference on Information Systems (AMCIS)**, Ilionis, Chicago, 2013.
- SHRIVASTAV, H.; HILTZ, S. R. Information overload in technology-based education: A meta-analysis. **Americas Conference on Information Systems (AMCIS)**, 2013. 1-10.
- SICILIA, M.-Á. et al. Exploring user-based recommender results in large learning object repositories: the case of MERLOT. **Procedia Computer Science**, v. 1, n. 2, p. 2859-2864, 2010.
- SILVA, F. L. et al. A Aplicação de Sistemas de Recomendação no Contexto Educacional: uma Revisão Sistemática da Literatura. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET)**, v. 32, 2022. ISSN 1850-9959.
- SILVA, F. L. et al. A systematic literature review on educational recommender systems for teaching and learning: research trends, limitations and opportunities. **Education and Information Technologies**, 28, 2023. 3289–3328.
- SINGH, P. K.; PRAMANIK, P. K. D.; CHOUDHURY, P. Collaborative filtering in recommender systems: technicalities, challenges, applications and research trends. In: SHRIVASTAVA, G., et al. **New Age Analytics Transforming the Internet through Machine Learning, IoT, and Trust Modeling**. 1ª edição. ed. [S.l.]: Apple Academic Press, 2021. Cap. 8.
- SOBODIC, A.; BALABAN, I.; TOMAŠEVIĆ, M. The Impact of Cultural Dimensions on Student's Use of E-learning System. **Proceedings of 28th Central European Conference on Information and Intelligent Systems ( CECIIS 2017)**, 2017. 53-60.
- SPENCER-OATEY, H. **Culturally Speaking Second Edition: Culture, Communication and Politeness Theory**. 1ª. ed. New York: Continuum International Publishing Group, 2008.
- SPENCER-OATEY, H.; FRANKLIN, P. **Intercultural Interaction A Multidisciplinary Approach to Intercultural Communication**. Nova York: Palgrave Macmillan, 2009.

SRIFI, M. et al. Recommender Systems Based on Collaborative Filtering Using Review Texts—A Survey. **Information**, v. 11, n. 6, p. 1-21, 2020.

STOFFREGEN, J. et al. Identifying Socio-Cultural Factors That Impact the Use of Open Educational Resources in Local Public Administrations. **International Journal of Management, Knowledge and Learning**, v. 5, n. 2, p. 167-187, 2016.

STOFFREGEN, J.; PAWLOWSKI, J. Culture contextualization in open e-learning systems: Improving the re-use of Open Knowledge Resources by adaptive contextualization processes. **2016 4th International Conference on Model-Driven Engineering and Software Development (MODELSWARD)**, Roma, Itália, 2016. 767-7774.

SUNG, S.; PARK, H.-A. Development of a Mobile Learning System for Nurses' Cultural Competency Training. **Studies in Health Technology and Informatics**, v. 264, p. 1371–1372, 2019.

SVANÆS, D. Context-Aware Technology: A Phenomenological Perspective. **Human-Computer Interaction**, v. 16, n. 2-4, p. 379–400, 2001.

SWIERCZEK, F. W.; BECHTER, C. Cultural Features of e-Learning. In: SPECTOR, J. M., et al. **Learning and Instruction in the Digital Age**. Massachusetts: Springer, Boston, 2010. Cap. 18, p. 291–308.

SYED, T. ; PALADE, V.; IQBAL, R. A Personalized Learning Recommendation System Architecture for Learning Management System. **Proceedings of the 9th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management (KDIR 2017)**, 2017. 275-282.

TANG, H.; BAO, Y. Social Justice and K-12 Teachers' Effective Use of OER: A Cross-Cultural Comparison by Nations. **Journal of Interactive Media in Education**, v. 9, n. 1, p. 1-13, 2020.

TANG, H.; WANG, N. Have massive open online courses disrupted higher education around the globe? Exploring the cultural perspective. **International**, v. 13, n. 1, p. 45-54, 2017.

TARHINI, A. **The Effects of Cultural Dimensions and Demographic Characteristics on E-learning Acceptance**. arXiv. Londres, p. 1-190. 2016.

TARUS, J. K.; NIU, Z.; MUSTAFA, G. Knowledge-based recommendation: a review of ontology-based recommender systems for e-learning. **Artificial Intelligence Review**, v. 50, p. 21–48, 2018.

TARUS, J.; NIU, ; YOUSIF, A. A hybrid knowledge-based recommender system for e-learning based on ontology and sequential pattern mining. **Future Generation Computer Systems**, v. 72, p. 37-48, 2017. ISSN 0167-739X.

TAVAKOLI, M. et al. A Recommender System For Open Educational Videos Based On Skill Requirements. **2020 IEEE 20th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)**, Online, 2020. 1-5.

THAYER, K.; GUO, P. J.; REINECKE, K. The Impact of Culture on Learner Behavior in Visual Debuggers. **2018 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)**, 2018. 115-124.

THE CHINESE CULTURAL CONNECTION. Chinese Values and the Search for Culture-Free Dimensions of Culture. **Journal of Cross-Cultural Psychology**, v. 18, n. 2, p. 143–164, 1987.

- THOWFEEK, M. H.; JAAFAR, A. Instructors' View about Implementation of E-learning System: An Analysis based on Hofstede's Cultural Dimensions. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 65, p. 961-967, 2012.
- TIPTON, E. et al. Implications of Small Samples for Generalization: Adjustments and Rules of Thumb. **Evaluation review**, 41, n. 5, 2017. 472–505.
- TROMPENAARS, F.; HAMPDEN-TURNER, C. **Riding the Waves of Culture: Understanding Diversity in Global Business**. 2<sup>a</sup>. ed. Londres: Nicholas Brealy Publishing, 1997.
- TYLOR, E. B. **Primitive Culture**. 6<sup>a</sup>. ed. Inglaterra, Londres: Murray, 1920. Disponível em: <<https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.42334/page/n15/mode/2up>>.
- ULIJIN, J. M.; JUDITH, B. S. The Influence of Culture on Information Overload. In: STROTHER, J. B.; ULIJIN, J. M.; FAZAL, Z. **Information Overload: An International Challenge for Professional Engineers and Technical Communicators**. 1<sup>a</sup>. ed. USA: Wiley-IEEE Press, 2012. Cap. 5, p. 79–101.
- UNESCO. **Mexico City Declaration on Cultural Policies**. França, Paris, p. 230. 1982.
- VALL, A. et al. Feature-combination hybrid recommender systems for automated music playlist continuation. **User Modeling and User-Adapted Interaction**, v. 29, p. 527-572, 2019.
- VARGAS, J. A. et al. A Systematic Mapping Study on Serious Game Quality. **Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering**, Nova York, 2014. 1-10.
- VASILACHE, S. An adaptive model of teaching computer literacy in the context of multicultural instruction. **2016 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)**, 2016. 308-310.
- VASSALLO, B. Bridging the Cultural Gap: Strategies for Multicultural Teaching and Learning in Malta. **International Journal of Learning, Teaching and Educational Research**, v. 7, n. 1, p. 148-179, 2014.
- VAUGHN, L. M. **Psychology and Culture: Thinking, Feeling, and Behaving in a Global Context**. 2<sup>a</sup>. ed. Nova York: Routledge, 2019.
- VENTURINI,. **Recursos Educacionais Abertos no Brasil: o campo, os recursos e sua apropriação em sala de aula**. Ação Educativa. São Paulo, p. 64. 2014. (978-85-86382-37-6).
- VERBERT, K. et al. Context-Aware Recommender Systems for Learning: A Survey and Future Challenges. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 5, n. 4, p. 318-335, 2012.
- VILLEGAS, N. M. et al. Characterizing context-aware recommender systems. **Knowledge-Based Systems**, 140, n. C, 2018. 173–200.
- VINUTHA, H. P.; POORNIMA, B.; SAGAR, B. M. **Detection of Outliers Using Interquartile Range Technique from Intrusion Dataset**. Information and Decision Sciences. Advances in Intelligent Systems and Computing. Singapore: Springer. 2018. p. 511–518.
- VIRKUS, S.; MANDRE, S.; PALS, E. Information Overload in a Disciplinary Context. **Information Literacy in the Workplace**, p. 615–624, 2018.
- WAN, S.; NIU, Z. A learner oriented learning recommendation approach based on mixed concept mapping and immune algorithm. **Knowledge-Based Systems**, v. 103, p. 28-40, 2016.

- WAN, S.; NIU, Z. An e-learning recommendation approach based on the self-organization of learning resource. **Knowledge-Based Systems**, v. 160, p. 71-87, 2018. ISSN 0950-7051.
- WAN, S.; NIU, Z. A Hybrid E-Learning Recommendation Approach Based on Learners' Influence Propagation. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, v. 32, n. 5, p. 827-840, 2020.
- WANG, J.; TIGELAAR, D. E. H.; ADMIRAAL, W. Rural teachers' sharing of digital educational resources: From motivation to behavior. **Computer & Education**, v. 161, p. 104055 -104071, 2021.
- WATSON, D. Forty Years of Computers and Education - A Roller-coaster Relationship. In: IMPAGLIAZZO, J. **History of Computing and Education 2 (HCE2)**. Santiago: Springer, 2006. p. 1-48.
- WITTE, R. S.; WITTE, J. S. **Statistics**. 11th. ed. São Francisco: Wiley, 2017. ISBN 978-1-119-25451-5.
- WOLTERS, C. A.; BRADY, A. C. College Students' Time Management: a Self-Regulated Learning Perspective. **Educational Psychology Review**, 33, 2021. 1319–1351.
- WU, D.; LU, J.; ZHANG, G. Fuzzy Tree Matching-Based Personalized E-Learning Recommender System. **IEEE Transactions on Fuzzy Systems**, v. 23, n. 6, p. 2412-2426, 2015.
- WU, J. **Advances in K-means Clustering: A Data Mining Thinking**. Heidelberg: Springer Berlin, 2012.
- WU, Z. et al. Exercise recommendation based on knowledge concept prediction. **Knowledge-Based Systems**, v. 210, p. 106481, 2020.
- YANES, N. et al. A Machine Learning-Based Recommender System for Improving Students Learning Experiences. **IEEE Access**, v. 8, p. 201218-201235, 2020.
- YEBOAH, K. et al. Cultural Diversity in Online Education: An Exploration of Instructors' Perceptions and Challenges. **Teaching and Learning Faculty Publications**, v. 122, n. 7, 2020. Disponível em: <[https://digitalcommons.usf.edu/tal\\_facpub/517](https://digitalcommons.usf.edu/tal_facpub/517)>.
- YELDHAM, M.; GAO, Y.-J. Examining whether learning outcomes are enhanced when L2 learners' cognitive styles match listening instruction methods. **System**, v. 97, p. 102435, 2021.
- YOO, B.; DONTU, N.; LENARTOWICZ, T. Measuring Hofstede's Five Dimensions of Cultural Values at the Individual Level: Development and Validation of CVSCALE. **Journal of International Consumer Marketing**, v. 23, n. 3-4, p. 193-210, 2011.
- YOUNG, P. The Presence of Culture in Learning. In: SPECTOR, J., et al. **Handbook of Research on Educational Communications and Technology**. 4<sup>a</sup>. ed. New York, NY: Springer, 2014. p. 349-361.
- YU, Q. Factors Influencing Online Learning Satisfaction. **Frontiers in Psychology**, 13, 2022. 1-8.
- ZANGERLE, E.; BAUER, C. Evaluating Recommender Systems: Survey and Framework. **ACM Computing Surveys**, 5, n. 8, 2022. 1-38.
- ZAPATA, A. et al. Evaluation and selection of group recommendation strategies for collaborative searching of learning objects. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 76, p. 22-39, 2015.
- ZHANG, G. Virtual Simulation Based Intercultural Learning. **Cross-Cultural Design. Culture and Society. 21st HCI International Conference 2019. Lecture Notes in Computer Science**, v. 11577, n. Springer, Cham, p. 492–504, 2019.

ZHANG, Y. Power distance in online learning: Experience of Chinese learners in U.S. higher education. **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, 14, n. 4, 2013. 238-254.

ZHENGYANG, W. et al. Exercise recommendation based on knowledge concept prediction. **Knowledge-Based Systems**, v. 210, p. 106481, 2020. ISSN 0950-7051.

ZIARANI, R. J.; RAVANMEHR, R. Serendipity in Recommender Systems: A Systematic Literature Review. **Journal of Computer Science and Technology**, v. 36, n. 2, p. 375–396, 2021.