



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO

Luís Henrique Lindner

SmartSelf:

Potencialidades do Smartphone na Aprendizagem
Autodirigida ao Longo da Vida

Florianópolis

2023

Luís Henrique Lindner

SmartSelf:

Potencialidades do Smartphone na Aprendizagem

Autodirigida ao Longo da Vida

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Doutor em Mídia e Conhecimento.

Orientador: Prof. Araci Hack Catapan, Dra.

Coorientador: Prof. Clarissa Stefani Teixeira, Dra.

Florianópolis

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Lindner, Luis Henrique

SmartSelf : potencialidades do smartphone na aprendizagem autodirigida ao longo da vida / Luis Henrique Lindner ; orientador, Araci Hack Catapan, coorientador, Clarissa Stefani Teixeira, 2023.

260 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. Aprendizagem ao longo da vida. 3. Aprendizagem autodirigida. 4. Smartphones. 5. Aprendizagem móvel. I. Catapan, Araci Hack. II. Teixeira, Clarissa Stefani. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. IV. Título.

Luís Henrique Lindner

SmartSelf: Potencialidades do Smartphone na Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Profa. Luciane Maria **Fadel**, Dra.

UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Profa. Daniela Karine **Ramos**, Dra.

UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Prof. Francisco Antônio Pereira **Fialho**, Dr.

UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Prof. Haenz Gutierrez **Quintana**, Dr.

UFBA - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho
que foi julgado adequado para o nível de doutorado no
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Profa. Araci Hack Catapan, Dra.

Orientadora

Florianópolis, 2023

Este trabalho é dedicado aos meus pais, meus primeiros incentivadores da aprendizagem ao longo da vida.

AGRADECIMENTOS

Este documento é um dos marcos que encerra o percurso árduo que é o doutoramento. Ao longo desse período o mundo passou pela pior pandemia já enfrentada pela humanidade e eu por algumas das fases mais difíceis da minha vida até aqui. Enfrentar essas situações só foi possível graças ao conhecimento e ao amor. Agradeço imensamente aos avanços científicos e ao esforço de inúmeras pessoas que cuidam de outras como se fossem elas mesmas. Em especial, agradeço à minha família, aos meus pais Ademar e Miriam e ao amor da minha vida, Juliana – sem vocês eu não teria chegado até aqui. Agradeço também à minha orientadora, profa. Araci Hack Catapan, à minha grande amiga Rafaela Lunardi, aos amigos do Divã, aos meus colegas de trabalho no IFSC e a todos demais professores e pesquisadores que me orientaram de alguma forma. Por fim, agradeço à você que agora dedica parte do seu tempo para saber o que eu aprendi.

O PORQUÊ DESSE TEMA

Perguntei-me, algumas vezes
o porquê desse tema
até que a pergunta respondeu a si mesma:
por causa do porquê.

Sempre quis saber de tudo um pouco
fazer de tudo um pouco
sentir de tudo um pouco
porque o pouco é uma fagulha pra minha curiosidade
Essa sim, é muita.

Descobri que tenho prontidão pra autodireção
pra autogestão, pra autoavaliação.
Mas vi também como é frágil essa tal capacidade de ação
quando a gente só é mente e esquece o coração.

Depois de tantos descaminhos juntei tudo
medicina, psicologia, espiritualidade
me mudei dentro da mesma cidade
e reencontrei a mim mesmo, onde sempre estive
aquí, onde reside um pouco de tudo de mim.

Esta tese é meu espelho.

Education is not preparation for life; education is life itself.

— John Dewey (1897)

LINDNER, Luís Henrique. *SmartSelf: Potencialidades do Smartphone na Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida*. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2023.

RESUMO

A aprendizagem ao longo da vida tem sido tema de crescente interesse nas últimas duas décadas. Ao passo que é cada vez mais necessária para lidar com as transformações que impactam todos os âmbitos da vida, a aprendizagem encontra facilidades sem precedentes no que tange o acesso à informação e a comunicação. Políticas globais de instituições como UNESCO, OCDE e ONU passaram a reforçar a importância das oportunidades de aprendizagem não-formais e informais, nas quais a aprendizagem tende a ser autodirigida. A aprendizagem autodirigida envolve características individuais, disposições do contexto e o devido suporte de agentes humanos e não-humanos. Esta tese investiga como a aprendizagem autodirigida ao longo da vida pode ser potencializada, focando no suporte dos smartphones. Smartphones são os dispositivos móveis mais utilizados em todo mundo e apresentam potencialidades ainda não devidamente exploradas na aprendizagem. Utilizando-se a abordagem da Design Science Research – DSR, foram definidas quatro classes de problemas com base nos fatores que influenciam a aprendizagem autodirigida ao longo da vida: oportunidades, autodireção, suporte e impacto. Para atender a essas classes, são construídas propostas de ação e diretrizes, seguindo o framework CIMO-logic – uma estrutura composta por contextos, intervenções, mecanismos e respostas. Os elementos CIMO foram extraídos de 105 estudos selecionados por meio de revisões sistemáticas, analisados em profundidade e integrados, gerando um mapa original composto por 18 tipos de intervenções, 71 tipos de mecanismos, 55 tipos de respostas e nove tipos de contextos. Esses elementos foram combinados para construção de um conjunto de diretrizes, que passou por rodadas de avaliação de especialistas, utilizando o método Delphi. Ao final, foram definidas 16 diretrizes para potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida utilizando smartphones. Cada diretriz sintetiza um amplo conjunto de intervenções, mecanismos e respostas, que ao se manterem associados à ela, expandem os potenciais de desdobramento na sua aplicação. A aprendizagem autodirigida é uma das chaves para se aprender ao longo da vida, especialmente em contextos não-formais e informais, e as 16 diretrizes construídas nesta tese são proposições que orientam aqueles que buscam desenvolver soluções envolvendo smartphones para potencializar esse processos, tais como metodologias, estratégias didáticas, sistemas inteligentes de recomendação, plataformas de aprendizagem, aplicativos, entre outras.

Palavras-chave: Aprendizagem ao Longo da Vida. Aprendizagem Autodirigida. Smartphones.

LINDNER, Luís Henrique. *SmartSelf: Potencialidades do Smartphone na Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida*. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2023.

ABSTRACT

Lifelong learning has been a subject of growing interest in the last two decades. While it is increasingly necessary to deal with the transformations that impact all areas of life, learning finds unprecedented facilities regarding access to information and communication. Global policies from institutions such as UNESCO, OECD, and the UN have reinforced the importance of non-formal and informal learning opportunities, in which learning tends to be self-directed. Self-directed learning entangles individual characteristics, context provisions, and due support from human and non-human agents. This thesis investigates how lifelong self-directed learning can be enhanced, focusing on the support of smartphones. Although smartphones are the most used mobile devices worldwide, their potential has not been properly explored in this context. Four classes of problems were defined, employing the Design Science Research – DSR's approach, based on the influential factors of self-directed learning throughout life: opportunities, self-direction, support and impact. These classes oriented the elaboration of design propositions, following the CIMO-logic framework – a structure of contexts, interventions, mechanisms, and outcomes. The CIMO elements were extracted from 105 studies selected through systematic reviews, analyzed in-depth and integrated, generating an original map composed of 18 kinds of interventions, 71 mechanisms, 55 responses and nine contexts. Propositions were created from the combination of these elements, and underwent rounds of expert evaluation using the Delphi method. By the end, 16 guidelines were defined to enhance lifelong self-directed learning using smartphones. Each one summarizes a wide range of interventions, mechanisms and outcomes that, by staying associated with the guidelines, expand the application potential. Self-directed learning is one of the keys to lifelong learning, especially in non-formal and informal contexts, and the 16 guidelines constructed in this thesis are propositions that guide those who seek to develop solutions concerning smartphones to enhance this process – such as methodologies, didactic strategies, intelligent recommendation systems, learning platforms, applications, among others.

Keywords: *Lifelong Learning. Self-Directed Learning. Smartphones.*

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1.1 - Rede de palavras-chave associadas aos conceitos centrais da tese	32
Figura 1.2 - Aumento de publicações sobre os conceitos-chave da tese nos últimos anos	33
Figura 2.1 - Framework conceitual para aprendizagem ao longo da vida	38
Figura 2.2 - Modelo de aprendizagem	42
Figura 2.3 - Pesquisadores da aprendizagem	43
Figura 2.4 - Ciclo de aprendizagem experiencial de Kolb	45
Figura 2.5 - Processo de aprendizagem de Jarvis	47
Figura 2.6 - A transformação da pessoa pela aprendizagem	49
Figura 2.7 - Modelo PPC - Pessoa, Processo, Contexto na AAD	53
Figura 2.8 - O processo de AAD	55
Figura 2.9 - Dois sistemas de atividade interagindo	58
Figura 2.10 - Comparação entre um sistema de aprendizagem informal no contexto indígena e um sistema formal escolar	65
Figura 2.11 - Diagrama PAALVi - Potencial de Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida	75
Figura 3.1 - Arquitetura simplificada de um smartphone	80
Figura 3.2 - Frequência de uso e importância por atividade no smartphone [no Brasil]	85
Figura 3.3 - Tempo que pessoas passam em aplicativos por categoria [no mundo]	85
Figura 4.1 - Exemplo de combinação dinâmica dos elementos na lógica CIMO	111
Figura 4.2 - Processo de seleção de estudos	115
Figura 4.3 - Captura de tela do MAXQDA que ilustra a codificação	117
Figura 4.4 - Captura de tela da planilha ilustrando a organização dos elementos CIMO extraídos dos estudos	117
Figura 4.5 - Captura da plataforma Miro que ilustra a organização dos cartões CIMO	119
Figura 4.6 - Esquema genérico de implementação do método Delphi com três rodadas	120
Figura 4.3 - Metodologia para elaboração e validação das diretrizes	124
Figura 5.1 - Exemplo da estrutura de cada cartão na plataforma Miro	128
Figura 5.1 - Capturas de tela do aplicativo NuPOV	132
Figura 5.2 - Sequência de ações no app 4Planning para guiar o planejamento de atividades	135
Figura 5.3 - Recurso destaques populares do Kindle	151
Figura 5.4 - Tipos de tag utilizadas na organização de recursos	153

Figura 5.5 - Exemplo de gráfico comparando o tempo com desempenho	161
Figura 5.6 - Modelo de interface para autorreflexão guiada	169
Figura 5.7 - Potenciais das diretrizes para a AALVi - 1ª versão	175
Figura 6.1 - Potenciais das diretrizes finais para a AALVi	199
Gráfico 5.1 - Contexto educacional dos estudos analisados	127
Gráfico 6.1 - Concordância dos avaliadores com a primeira versão das diretrizes	177
Gráfico 6.2 - Concordância dos avaliadores com a segunda versão das diretrizes	191

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1.1 - Teses e dissertações correlatas do PPGEGC/UFSC	25
Quadro 1.2 - Palavras-chave mais citadas em conjunto com os conceitos da tese	30
Quadro 2.1 - Características citadas na literatura para as diferentes tipologias educativas (formal, não-formal e informal)	39
Quadro 2.2 - Instrumentos de avaliação da prontidão para aprendizagem autodirigida	60
Quadro 2.3 - Estados internos para AAD	62
Quadro 2.4 - Estágios de desenvolvimento da AAD na transação ensino-aprendizagem	69
Quadro 2.5 - Tipos de atividade envolvidas na AAD	73
Quadro 2.6 - Eixos potencializadores da Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida	77
Quadro 3.1 - Elementos básicos de hardware dos smartphones	81
Quadro 3.2 - Funcionalidades características do smartphone	83
Quadro 3.3 - Tendências e desafios no uso de smartphones para aprendizagem móvel	95
Quadro 3.4 - Exemplos de estudos excluídos e incluídos na revisão	100
Quadro 4.1 - Etapas da pesquisa	112
Quadro 4.2 - Categorias pré-definidas para codificação dos estudos e trechos	116
Quadro 4.3 - Perfil dos especialistas participantes do painel Delphi	121
Quadro 5.1 - Exemplo de organização da planilha de elementos extraídos dos estudos	126
Quadro 5.2 - Propostas para ampliação e exploração de oportunidades	129
Quadro 5.3 - Propostas para o planejamento do processo e do tempo	133
Quadro 5.4 - Propostas para ampliar o repertório de estratégias aprendizagem	137
Quadro 5.5 - Propostas para reduzir o esforço de autodireção	139
Quadro 5.6 - Propostas para oportunizar momentos de aprendizagem ao longo do dia	141
Quadro 5.7 - Propostas para redução no esforço de busca por recursos	143
Quadro 5.8 - Propostas para socialização com pares, especialistas e outras pessoas	146
Quadro 5.9 - Propostas para registro e organização de anotações	150
Quadro 5.10 - Propostas para coleta de dados do processo	155
Quadro 5.11 - Propostas para facilitar o automonitoramento	159
Quadro 5.12 - Propostas para avaliação da aprendizagem	163
Quadro 5.13 - Propostas para estimular a autorreflexão	167
Quadro 5.14 - Propostas para notificações e alertas	170

Quadro 5.15 - Propostas para desenvolver a AAD e regular o uso do smartphone 173

Quadro 6.1 - Diretrizes e suas intervenções, mecanismos e respostas 192

Tabela 3.1 - Total de publicações envolvendo smartphones e AAD nas bases Scopus e WoS..... 99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALV - Aprendizagem ao Longo da Vida

AAD - Aprendizagem Autodirigida

AALVi - Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida

CIMO - Contextos, Intervenções, Mecanismos e Respostas [*Outcomes*]

CoP - Comunidade de Prática [do inglês, *Community of Practice*]

DSR - *Design Science Research*

m-learning - *Mobile Learning* [Aprendizagem Móvel]

e-learning - *Electronic Learning* utilizado para representar *Online Learning* [Aprendizagem Online]

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONU - Organização das Nações Unidas

RSL - Revisão Sistemática da Literatura

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

IVC - Índice de Validade do Conteúdo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 OBJETIVOS.....	22
1.2 JUSTIFICATIVA E ORIGINALIDADE	22
1.3 ADERÊNCIA AO PPGEGC/UFSC	24
1.4 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	28
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	29
1.6 PANORAMA CONCEITUAL.....	29
2 APRENDIZAGEM AUTODIRIGIDA AO LONGO DA VIDA	34
2.1 LIFELONG LEARNING: APRENDIZAGEM AO LONGO DA VIDA – ALV.....	34
2.1.1 Dimensões da Aprendizagem ao Longo da Vida.....	38
2.1.2 Aprendizagem – Experienciação e Transformação	44
2.2 SELF-DIRECTED LEARNING: APRENDIZAGEM AUTODIRIGIDA – AAD.....	51
2.2.1 Dinâmica do processo de AAD	54
2.2.2 Características pessoais na AAD.....	59
2.2.3 O papel do contexto na AAD	63
2.2.4 Estratégias para o desenvolvimento e facilitação da AAD	68
2.3 POTENCIAL DE APRENDIZAGEM AUTODIRIGIDA AO LONGO DA VIDA – SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	74
3 SMARTPHONES E APRENDIZAGEM MÓVEL.....	78
3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SMARTPHONES	78
3.1.1 Arquitetura de um smartphone.....	80
3.1.2 Funcionalidades do smartphone	83
3.1.3 Aplicações e implicações do smartphone.....	84
3.2 APRENDIZAGEM MÓVEL E UBÍQUA	87
3.3 TENDÊNCIAS E DESAFIOS DA APRENDIZAGEM MÓVEL.....	94
3.4 SMARTPHONES E APRENDIZAGEM AUTODIRIGIDA.....	99
3.4.1 Aspectos da autodireção como requisitos para aprendizagem móvel.....	101
3.4.2 Influência do smartphone na aprendizagem autodirigida – análise preliminar	104
4 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA	108
4.1 DESIGN SCIENCE RESEARCH - DSR	108
4.1.1 Design propositions e CIMO-logic - framework para elaboração das diretrizes....	109
4.2 ETAPAS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA.....	111
4.2.1 Procedimentos de Revisão Sistemática da Literatura e análise.....	114
4.2.2 Procedimentos de construção das diretrizes	118

4.2.3 Procedimentos de validação das diretrizes	120
4.3 SÍNTESE DA METODOLOGIA.....	123
5 CONSTRUÇÃO DAS DIRETRIZES	125
5.1 RESULTADOS INICIAIS DO MAPEAMENTO DE CONTRIBUIÇÕES	125
5.2 PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E DIRETRIZES	128
5.2.1 Oportunidades - explorando experiências em múltiplos contextos	128
5.2.2 Autodireção – definindo objetivos e planejando ações.....	133
5.2.3 Suporte - ampliando o acesso a recursos.....	139
5.2.4 Suporte - ampliando a rede de pessoas.....	145
5.2.5 Suporte - facilitando a gestão de recursos	149
5.2.6 Autodireção - facilitando o automonitoramento do processo	154
5.2.7 Impacto - estimulando a avaliação e a reflexão	162
5.2.8 Oportunidades - recebendo notificações.....	169
5.2.9 Autodireção - aprendendo a se autodirigir e regular o uso do smartphone.....	172
5.3 POTENCIAL DAS DIRETRIZES INICIAIS - SÍNTESE DO CAPÍTULO	175
6 VERSÃO FINAL DAS DIRETRIZES	176
6.1 RESULTADO DA PRIMEIRA RODADA DE AVALIAÇÕES.....	176
6.1.1 Revisão das diretrizes a partir das contribuições.....	177
6.2 RESULTADOS DA SEGUNDA RODADA DE AVALIAÇÕES.....	191
6.3 VERSÃO FINAL CONDENSADA DAS DIRETRIZES PROPOSTAS	192
6.4 POTENCIAL DAS DIRETRIZES - SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	198
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	200
REFERÊNCIAS	207
APÊNDICE A - ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA LIFELONG LEARNING	233
APÊNDICE B - ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA SELF-DIRECTED LEARNING.....	237
APÊNDICE C - ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA MOBILE LEARNING	242
APÊNDICE D - CONSTRUÇÃO DO DIAGRAMA PAALVI	245
APÊNDICE E - ÍNDICE NUMÉRICO DAS REFERÊNCIAS QUE FUNDAMENTAM O MAPA CIMO	247
APÊNDICE F - NOTAS METODOLÓGICAS ENCAMINHADAS AOS ESPECIALISTAS	253
APÊNDICE G - MAPA CIMO	256

1 INTRODUÇÃO

*The more I live, the more I learn.
The more I learn, the more I realize, the less I know.*
(Michel Legrand)

A noção de que aprendemos ao longo de toda a vida não é recente, mas tem ganhado destaque nas últimas décadas por conta de transformações mais constantes, provocadas pelos avanços tecnológicos e científicos em diferentes áreas. Iniciativas que promovam a Aprendizagem ao Longo da Vida – ALV [*Lifelong Learning*] têm sido observadas em diversos âmbitos, locais e globais. Collins (2009) resgata que em 1997, após o ano europeu dedicado ao *lifelong learning*, uma comissão composta por lideranças mundiais em negócios, trabalho, educação, governo e filantropia definiu, no documento intitulado “A Nation Learning: Vision for the 21st Century”, que *lifelong learning* é um processo contínuo que estimula e empodera indivíduos a adquirir o conhecimento, os valores e as habilidades necessárias ao longo de suas vidas e aplicá-las com confiança, criatividade e motivação em todas as situações e contextos.

Em 2009, Belém/PA sediou a VI Conferência Internacional de Educação de Adultos – CONFINTEA VI promovida pela UNESCO que discutiu intensamente a importância do *lifelong learning*. No documento fruto da conferência, a UNESCO (2010) afirma que, para além da educação formal, é preciso compreender as demais situações de aprendizagem ao longo da vida. O domínio da perspectiva formal da aprendizagem nas políticas públicas, moldando os caminhos pelos quais a educação básica e a profissional são providas, ainda tem atrelado o reconhecimento de saberes e as oportunidades de aprendizagem às instituições de ensino. O *continuum* da ALV vai além, trazendo à tona os modos de aprendizagem não-formal e informal contemplados nas diversas situações da vida (European Council, 2000; 2001).

Na ALV o foco está no aprendente e nas experiências pelas quais passa ao longo da vida. Oportunizar a aprendizagem envolve, portanto, promover situações favoráveis e desenvolver a capacidade da pessoa em aprender nas diferentes situações – aprender a aprender. As potencialidades e limitações de cada situação dependem da forma como elas se apresentam e de como são percebidas pelas pessoas – ou como afirma Gibbons (2002, p. 47, tradução nossa) do ponto de vista da aprendizagem experiencial: "o quanto aprendemos pela experiência depende tanto da riqueza dela, como da nossa capacidade de percebê-la".

Em relação à riqueza de experiências, o crescente acesso à informação e a conexão contínua à rede (SANTAELLA, 2010) apresentam oportunidades sem precedentes para aprendizagem.

Por meio dos dispositivos móveis, a continuidade do tempo se soma à continuidade do espaço: a informação é acessível de qualquer lugar. É para essa direção que aponta a evolução dos dispositivos móveis, atestada pelos celulares multifuncionais de última geração [smartphones], a saber: tornar absolutamente ubíquos e pervasivos o acesso à informação, a comunicação e a aquisição de conhecimento. (SANTAELLA, 2010, p. 19)

A mobilidade e a convergência de recursos expressas nos smartphones os tornam potencializadores de experiências nos mais diversos contextos da vida. Sua presença no dia a dia das pessoas pode ser observada pela média diária de uso crescente, que chega a 5,4 horas/dia no Brasil – líder mundial nesse quesito (DATA.AI, 2022). Tal pervasividade se explica tanto pela sua utilidade como pela facilidade de uso para diversas situações cotidianas, principalmente para interação online com outras pessoas, por redes sociais e aplicativos de comunicação (MOURA; CAMARGO, 2020).

Na aprendizagem, o papel dos smartphones é explorado nos campos da Aprendizagem Móvel e Ubíqua, caracterizados pela permanência, pela acessibilidade e pela instantaneidade da informação – ao ser registrada continuamente na rede, ela pode ser acessada facilmente, de modo imediato em qualquer lugar (OGATA; UOSAKI, 2012). Tais características representam potencialidades para aprendizagem em múltiplos contextos, por meio de interações sociais e com conteúdos e pela captura e oferta de informação em tempo real (CROMPTON & BURKE, 2018; DANISH & HMELO-SILVER, 2020). Entretanto, tais potencialidades não têm sido efetivamente exploradas.

Embora um dos aspectos mais relevantes dos smartphones seja a mobilidade, no que tange à aprendizagem, seu potencial para múltiplos contextos e modos de aprendizagem ainda é pouco abordado nas pesquisas. Meta-análises e revisões sistemáticas recentes indicam que predominam estudos sobre uso de smartphones em contextos formais, escolares e dentro das salas de aula (ALSHARIDA *et al.*, 2021; VIBERG, ANDERSSON & WIKLUND, 2021; SOPHONHIRANRAK, 2021; QURESHI *et al.* 2020; BANO *et al.*, 2018; CROMPTON & BURKE, 2018; KRULL & DUART, 2017). Considerando-se a percepção de utilidade e percepção de facilidade como os dois fatores centrais para adoção de tecnologias (ALSHARIDA *et al.*, 2021), é compreensível que os usos predominantes do smartphone envolvam o envio de

materiais de estudo, atividades que possam ser corrigidas por um sistema ou devidamente registradas digitalmente, e interações que espelham a rede de contato institucional: entre estudantes e professores.

O potencial percebido de determinado artefato se estabelece na relação entre o que ele apresenta e o que o observador percebe. Jenkins (2006) destaca que a convergência tecnológica – a integração de funções em um só dispositivo – leva boa parte das pessoas a caírem no "mito da caixa-preta" – a ideia de que todas as mídias tendem a convergir para um mesmo dispositivo. Essa perspectiva contraria a ideia de convergência apontada por Jenkins (2006), que diz respeito aos fluxos entre os diferentes sistemas de mídia existentes, da convergência das narrativas e experiências que ocorrem em diferentes mídias – transmídia. Assim como a TV não acabou com o rádio e o cinema não extinguiu a foto, a integração de mídias nos smartphones não representa a aniquilação dos demais sistemas de mídia (SANTAELLA, 2010). Ademais, há de se considerar também as mídias não-digitais e os ambientes pelos quais transitam as histórias e as práticas cotidianas, pois cada mídia tem seu conjunto de potenciais e a convergência está no fluxo que conecta uma à outra. Por que será que alguém decide anotar em um pedaço de papel uma receita que está assistindo no Youtube, pelo smartphone, mesmo sabendo que poderá assistir ao vídeo novamente quando precisar?

Buscando atualizar as potencialidades para aprendizagem de dispositivos móveis como smartphones, Hwang, Chou e Huang (2021) revisaram 935 artigos publicados entre 2003 e 2018 e identificaram que "[...] artigos produzidos recentemente têm focado na importância do contexto para considerar os diversos fatores que afetam o processo de aprendizagem móvel, dissolvendo, assim, potenciais limitações da aprendizagem tradicional" (HWANG; CHOU & HUANG, 2021, p. 76, tradução nossa). Assim, apesar de os smartphones inicialmente terem representado, “material e simbolicamente, a derradeira libertação em relação ao lugar” (BAUMAN, 2004, p. 81), é para a reconexão com o espaço e com o tempo que rumam as pesquisas, para a valorização da multiplicidade de contextos nos quais se faz presente.

A possibilidade de reconhecer o contexto gera uma gama de dados a partir dos quais diversas ações podem ser propostas (KANAGARAJAN E RAMAKRISHNAN, 2018). Para Aprendizagem ao Longo da Vida, o smartphone representa uma expansão das possibilidades de situações e oportunidades de aprendizagem que ultrapassam o contexto formal. Viberg, Andersson e Wiklund (2021) sugerem que, para se expandir o potencial ainda pouco explorado

dos smartphones para aprendizagem informal, deve-se considerar percursos que o próprio estudante possa criar e customizar conforme seus hábitos, rotinas e preferências.

A agência do aprendente é de especial interesse para ALV¹, pois os contextos que predominam ao longo da vida implicam em modos não-formais e informais de aprendizagem. Nessas situações, quando uma necessidade ou interesse de aprendizagem se apresentam, a pessoa identifica o que é preciso aprender e avalia suas opções conhecidas de caminhos, seus *links* na sua rede de possibilidades e sua capacidade de definir um percurso e dirigir o processo de forma autônoma ou não. A Aprendizagem Autodirigida – AAD pode ser compreendida como um processo no qual o aprendente toma a iniciativa e reconhece necessidades de aprendizagem, traça objetivos, busca recursos humanos e não humanos, define estratégias, monitora o processo e avalia as descobertas (KNOWLES, 1975).

A AAD se torna mais evidente em adultos, mas não se restringe à essa fase da vida (MERRIAM, 2018; JARVIS, 2006; SCOLARI, 2018). Se por um lado a maior experiência de vida do adulto pode torná-lo mais propenso à autodireção, por outro, o predomínio de modos não-formais e informais de aprendizagem requerem essa maior autonomia² (MOCKER; SPEAR, 1982). Trata-se de uma competência fundamental, pois empodera as pessoas a se adaptarem mais rapidamente a um contexto fluido e complexo, de mudanças constantes (MORRIS, 2019), e, por isso, uma forma de tornar as pessoas aprendentes ao longo da vida (CANDY, 1991; SPENCER; JORDAN, 1999; GREVESON; SPENCER, 2005, HOJAT *et al.*, 2003).

No contexto da pandemia do Covid-19, por exemplo, grande parte das instituições de ensino buscou estratégias híbridas e assíncronas, integrando recursos digitais e online para manterem suas atividades (KAPASIA *et al.* 2020). Tais estratégias acabaram por exigir um grau maior de autonomia dos estudantes em comparação aos contextos tradicionais totalmente presenciais e síncronos, levando estudantes com baixa propensão à autodireção a apresentarem dificuldades significativas na aprendizagem (MARINONI; LAND; JENSEN, 2020; KARATAS; ARPACI, 2021; BALLAD *et al.*, 2022). Ballard *et al.* 2022 avaliaram o grau de autodireção em estudantes de enfermagem em três universidades de Omã utilizando a escala desenvolvida por Fisher, King e Tague (2001) e identificaram uma propensão maior do que a média, o que auxiliou na definição das estratégias a serem utilizadas ao longo da pandemia. Segundo os autores, o fato

¹ Na análise bibliométrica apresentada no Apêndice A, o termo Aprendizagem Autodirigida apareceu em destaque dentre as palavras-chave mais associadas com Aprendizagem ao Longo da Vida.

² "Autonomia se refere à capacidade de alguém em escolher o que tem valor, ou seja, fazer escolhas em harmonia com a autorrealização" (CHENE, 1983, p. 39 apud STOCKDALE; BROCKETT, 2011, tradução nossa)

de os cursos avaliados já fazerem uso de estratégias online em ambientes virtuais como Moodle integrado ao presencial favoreceu a predisposição dos estudantes para a autodireção na aprendizagem.

As implicações da Pandemia de Covid-19 são um exemplo de como os conhecimentos e recursos disponíveis afetam a capacidade de se adaptar. O maior uso de tecnologias digitais de comunicação e informação foi uma resposta que implicou em mudanças e evidenciou duas generalizações que merecem atenção: tecnologias digitais, por si, facilitam a aprendizagem; e adultos são naturalmente autodirigidos na aprendizagem. Morris e Rohs (2021a, p. 7, tradução nossa) revisaram 97 estudos empíricos abordando a facilitação tecnológica e AAD e observam que "embora as tecnologias digitais ofereçam recursos de aprendizagem acessíveis e convenientes, um ponto importante desse levantamento é que as pesquisas indicaram que alguns adultos não possuem as *inquiry skills*³ necessárias para aprendizagem autodirigida." Segundo Curran *et al.*, (2017), a AAD em contextos digitais é um fenômeno em crescimento com implicações tanto no processo de aprendizagem como nas habilidades do aprendente. Estabelece-se assim uma relação dual, na qual tecnologias digitais podem favorecer a aprendizagem e habilidades de aprendizagem podem expandir o uso das tecnologias.

Do contexto delineado até aqui, compreende-se que a promoção da ALV envolve o desenvolvimento da AAD, que não é necessariamente natural ao adulto, nem acontece em isolamento. A AAD inclui habilidades individuais, suporte de outras pessoas e artefatos, e contextos favoráveis. Smartphones, os dispositivos mais pervasivos da atualidade, são apontados na aprendizagem móvel como facilitadores da aprendizagem em múltiplos contextos, da interação social e do acesso e produção de conteúdos. Nesse sentido, questiona-se: **como os smartphones podem potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida?**

³ *Inquiry skills* podem ser compreendidas como habilidades de investigação, como desejo de querer saber algo, saber questionar, pesquisar e avaliar as informações.

1.1 OBJETIVOS

Diante da problemática apresentada, esta tese visou **construir diretrizes para potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida utilizando smartphones**. Para que este objetivo fosse alcançado, o desenvolvimento da pesquisa envolveu:

- 1) identificar os fatores que influenciam na aprendizagem autodirigida ao longo da vida;
- 2) reconhecer tendências e lacunas na exploração do smartphone para aprendizagem;
- 3) mapear contribuições do smartphone para aprendizagem autodirigida; e
- 4) propor ações para exploração do potencial dos smartphones.

1.2 JUSTIFICATIVA E ORIGINALIDADE

Facilitar a aprendizagem ao longo da vida é uma agenda global e envolve uma série de ações, em diferentes níveis. Dentre os 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável promovidos pela ONU, o quarto objetivo visa: "Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e **promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida** para todas e todos" (ONU, 2015, online, grifo nosso). No relatório "*Embracing a culture of lifelong learning*" produzido por consultores especialistas para a UNESCO (2020) visando iniciativas sobre o futuro da Educação – *Education 2030*, lista-se uma série de medidas que devem ser implementadas para promoção da aprendizagem ao longo da vida. Dentre elas, destaca-se o desenvolvimento de "sistemas de navegação" para *lifelong learning*, isto é, sistemas que auxiliem as pessoas a navegarem pelas diferentes possibilidades de situações de aprendizagem no mundo, considerando fatores como o excesso de informação e pessoas com pouca capacidade de autodireção. Segundo o relatório, trata-se de um objetivo relevante, urgente e com prazo de resolução estimado até 2030. Esses sistemas

[...] devem incluir um sistema personalizado para aprendizagem autodirigida e um diretório online de atividades de aprendizagem em andamento (e as passadas). Deve permitir que aprendentes individuais e grupos encontrem oportunidades de aprendizagem para que possam aproveitar experiências existentes, estratégias e *insights*, além de formas de continuar aprendendo. Sistemas de navegação devem incluir diferentes modalidades de aprendizagem que promovam a integração entre diferentes oportunidades de aprendizagem em um ecossistema de aprendizagem. Suportados por inteligência artificial, essas ferramentas podem também sugerir novos

assuntos potenciais para aprendizagem, assim como criar coletivos de aprendizagem e facilitar a aprendizagem através de instituições e outros espaços. Além disso, os "navegadores de aprendizagem" oferecem boas oportunidades para o desenvolvimento coletivo do ecossistema de aprendizagem – *crowdsourcing*, por exemplo, socializando atividades (informais) de aprendizagem existentes e necessidades de aprendizagem não resolvidas. (UNESCO, 2020, p. 48, tradução nossa)

Esta proposta da UNESCO justifica a necessidade de exploração de dois aspectos centrais dessa tese: a aprendizagem autodirigida e o papel ativo das tecnologias digitais. Em relação à aprendizagem autodirigida, Curran *et al.* (2019, p. 79, tradução nossa) reforçam que

A maioria dos modelos conceituais de aprendizagem autodirigida foi desenvolvida décadas atrás, muito antes do surgimento da Internet e de outras tecnologias digitais disponíveis hoje. Uma melhor compreensão do papel e do uso de tecnologias digitais e móveis como recursos para apoiar os processos de aprendizagem autodirigida de alunos adultos no Século 21 pode avançar nossa compreensão do cenário em mudança da educação profissional continuada na era digital.

Em relação ao papel da tecnologia, o foco nos smartphones se justifica por serem os dispositivos mais utilizados e presentes no dia a dia das pessoas. Dados do relatório State of Mobile 2022 (DATA.AI, 2022) indicam que o uso diário de smartphones cresceu 30% entre 2019 e 2021, atingindo a média mundial de 4 horas de 48 minutos. O líder da série é o Brasil com uma média de 5,4 horas/dia, seguido por Indonésia – 5,4, Coreia do Sul – 5, México – 4,8 e Índia – 4,7. No levantamento nacional feito por Moura e Camargo (2020), 70% dos entrevistados afirmaram ter aumentado o tempo gasto no smartphone durante a pandemia de Covid-19. Trata-se de uma tecnologia altamente pervasiva, com grande potencial de impacto na aprendizagem e que ainda não é devidamente explorada.

Revisões sistemáticas recentes na área de aprendizagem móvel e ubíqua, que exploram a utilização de dispositivos móveis como smartphones na aprendizagem, indicam que há lacunas na exploração de contextos não-formais e informais (ALSHARIDA *et al.*, 2021; VIBERG, ANDERSSON & WIKLUND, 2021; SOPHONHIRANRAK, 2021; QURESHI *et al.* 2020; BANO *et al.*, 2018; CROMPTON & BURKE, 2018; KRULL & DUART, 2017); que embora sejam encontrados resultados positivos na adoção de smartphones na aprendizagem, boa parte das aplicações ainda é pontual, em atividades e conteúdos escolares específicos (CROMPTON & BURKE, 2018). Além disso, as percepções de utilidade e facilidade de uso são determinantes nos

estudos que abordam fatores de adoção de tecnologias (MOYA; CAMACHO, 2021; ALSHARIDA *et al.*, 2021; KUMAR; CHAND, 2019), o que sugere que existem utilidades em potencial ainda não percebidas ou devidamente facilitadas que podem ser trabalhadas. Por fim, ao mesmo tempo que se busca expandir a sensibilidade ao contexto por meio de dispositivos inteligentes, o desdobramento do que é captado em intervenções e ações – em um papel mais ativo [persuasivo] da tecnologia na aprendizagem ainda carece de referências (MOTA *et al.*, 2019; PISHTARI *et al.*, 2020). As revisões sistemáticas de Vallejo-Correa, Monsalve-Pulido e Tabares-Betancur (2021), Kanagarajan e Ramakrishnan (2018), Cárdenas-Robledo e Peña-Ayala (2018) convergem para mesma recomendação da UNESCO (2020), sugerindo que se desenvolvam modelos, *frameworks*, arquiteturas *omnichannel* e sistemas *middleware* que integrem e orientem o desenvolvimento de serviços e soluções a fim de promover experiências de aprendizagem em múltiplos contextos.

No que tange a relação específica entre smartphones e aprendizagem autodirigida, a partir da revisão sistemática de 108 publicações, detalhada no tópico 3.4 desta tese, não foram encontradas propostas que integrem as contribuições dos smartphones abrangendo os diversos aspectos da AAD. Por enquanto dois focos predominam nas pesquisas: a facilitação do planejamento individual de tarefas, o que atende apenas alguns aspectos de autorregulação como gestão de tempo, automonitoramento e autoavaliação; e a facilitação da aprendizagem individual pela oferta de conteúdos digitais personalizados, de fácil assimilação e atividades autoavaliativas. Outras contribuições foram encontradas, mas ainda são escassas e dispersas. Nesse sentido, esta tese se enquadra em um campo ainda pouco explorado, porém altamente relevante no contexto mundial.

1.3 ADERÊNCIA AO PPGE/C/UFSC

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina – PPGE/C (2017, p. 3) "[...] tem como objeto de pesquisa e de formação tanto o conhecimento, percebido como fator gerador de valor para a sociedade, como seus processos de criação, explicitação, gestão e disseminação." Esta tese trata da construção do conhecimento que se dá ao longo da vida, em modos formais, não-formais e informais, com foco no processo de aprendizagem autodirigida. Situa-se na área de Mídia e Conhecimento, na linha de Mídia e Disseminação do Conhecimento, pois foca no papel dos

smartphones enquanto artefato de convergência de mídias [em si e além de si] no processo de aprendizagem autodirigida ao longo da vida. **Conhecimento** pode ser compreendido como um processo de auto-organização dinâmica e progressiva, no qual "sujeitos e objetos interagem não como duas coisas separadas, mas como dois aspectos do mesmo movimento" (CATAPAN, 2001, p. 197). É o "resultado do encontro de atores ou agentes humanos ou não humanos" (PERASSI, 2019, p. 1), isto é, "não se determina pelo sujeito nem pelo objeto, mas na possível interação que se estabelece entre eles (o Tertium)" (CATAPAN, 2001, p. 8). Nesse sentido, compreende-se a **mídia** como "a parte responsável pelo suporte, expressão e divulgação da informação (comunicação) entre agentes humanos ou agentes tecnológicos" (PERASSI, 2019, p. 1).

Diversas teses e dissertações do PPGEGC/UFSC abordam conceitos correlatos com esta pesquisa. Foram pesquisados trabalhos relacionados aos conceitos de Aprendizagem ao Longo da Vida, Aprendizagem Autodirigida, Aprendizagem Móvel e Ubíqua, Smartphones ou Dispositivos Móveis. A base de dados utilizada foi o repositório institucional⁴ da UFSC, pois a sua ferramenta de busca inclui o corpo de texto dos documentos anexados. Os resultados encontrados (QUADRO 1.1) foram analisados individualmente e selecionados considerando sua aderência com esta tese.

Quadro 1.1 - Teses e dissertações correlatas do PPGEGC/UFSC

CONCEITO	TOTAL	SELECIONADOS
"aprendizagem ao longo da vida" OR "lifelong learning"	17	3
"aprendizagem autodirigida" OR "autodi*" OR "autorregulada"	36	4
"m-learning" OR "aprendizagem móvel"	14	3
ubiqu*	22	3
"dispositivos móveis" OR smartphone	36	2

Fonte: elaborado pelo autor

Após a análise individual e exclusão dos duplicados, foram identificadas 10 teses e 1 dissertação correlatas aos objetivos desta tese, das quais 7 são da área de Mídia, 1 da área de Gestão e 3 da área de Engenharia. A aprendizagem ao longo da vida aparece em boa parte dos trabalhos como contexto geral das suas problemáticas. A tese de Sales (2007) destaca-se por identificar práticas que favoreçam a aprendizagem de idosos como o incentivo de projetos que

⁴ Disponível em <https://repositorio.ufsc.br>

privilegiam experiências e interesses pessoais, a oferta de recursos acessíveis aos idosos e a aprendizagem por pares. Tais práticas são relacionadas com aumento da autonomia dos aprendentes, propiciando a autodireção.

Em relação a Aprendizagem Autodirigida, o tema não foi foco de nenhum trabalho, mas apareceu como elemento chave nos estudos relacionados à Educação a Distância – EaD. Schons (2009, dissertação), Brito (2010), Rissi (2013) e Otero (2008) destacaram que as características da EaD, em especial o uso de ambientes virtuais e estratégias assíncronas, favorecem a autonomia do aprendente, mas que essa autonomia varia conforme as características e habilidades individuais e sua ausência pode prejudicar a aprendizagem. A passo que ambientes virtuais e estratégias assíncronas flexibilizam a navegação e os horários de estudo (SCHONS, 2009), o estudante incorpora a responsabilidade de fazer escolhas e criar uma rotina de estudos. Otero (2008), por exemplo, identificou que a diferença nas habilidades de estudo autônomo não costuma ser devidamente identificada e gera efeitos diversos. Há casos em que a autonomia do aprendente é subestimada e assim pouco instigada por meio da facilitação excessiva do processo, por exemplo, ao oferecer materiais e atividades totalmente guiadas, com pouco estímulo à reflexão e à ação do aprendente. Por outro lado, Otero (2008) identifica também casos nos quais se superestima a autonomia do aprendente, e a falta de suporte traz dificuldades ao aprendente.

No que se refere aos dispositivos móveis, a tese de Mülbert (2014) apresenta um *framework* de implementação de mídias móveis no ensino superior, no qual explora critérios de adaptação e entrega de livros em formato digital para melhor adoção em dispositivos móveis, em especial considerando a diversidade de dispositivos e velocidades de conexão. Na área da engenharia destacam-se três teses que abordaram especificamente a questão do contexto no âmbito da mobilidade. Lima (2013) desenvolveu um *framework* para autenticação considerando não apenas dados explícitos como usuário e senha digitados pela pessoa, mas elementos implícitos do contexto, como local e atividade. À medida que os dispositivos móveis facilitam o acesso à serviços em qualquer lugar e hora, os dados de contexto captados pelo próprio dispositivo podem servir para aumentar a segurança na identificação do usuário. Nazário (2015) abordou a questão da qualidade da informação de contexto, estabelecendo uma ontologia que direciona a avaliação dessas informações – se as informações do contexto podem ser utilizadas para guiar ações, é importante que elas sejam atuais, confiáveis, completas e relevantes. Nessa mesma linha, Hasse (2021) desenvolveu um modelo para orquestração de tecnologias distribuídas para coordenação de respostas a desastres naturais. A proposta fornece meios para integração de

dados em sistemas distribuídos (*middleware*), dentre eles mídias sociais, plataformas governamentais e dados geográficos.

Por fim, dois trabalhos apresentaram contribuições ainda mais aderentes a esta tese. A pesquisa de Primo (2021) resultou em um modelo para o design de experiências de aprendizagem transmídia acessíveis. Sua proposta visa facilitar que professores planejem experiências de aprendizagem considerando a continuidade das experiências, múltiplas mídias e suas potencialidades – multimodalidade. A autora prototipa um aplicativo para que professores projetem as experiências inserindo recursos, atividades e os caminhos de navegação a serem explorados pelos estudantes. Embora se dê em contexto formal de ensino e a autonomia do aprendente ainda foque na ampliação da possibilidade de escolha dentre recursos e caminhos projetados pelo professor, trata-se de uma pesquisa que leva à exploração da multiplicidade de experiências que podem ser facilitadas e combinadas quando considerada a diversidade de mídias e ambientes pelos quais o aprendente pode transitar. O segundo trabalho que se destaca é a tese de Tarachucky (2021), na qual apresenta um *framework* conceitual para apoiar a formulação de estratégias de design de interação urbana envolvendo o uso de recursos de mídia locativa digital. A autora explora a capacidade de reconhecer o local dos dispositivos móveis, como smartphones, para orientar projetos de aplicativos para interação urbana, das pessoas com o espaço. O *framework* sugere quatro tipologias de mídia locativa que podem ser projetadas: os aplicativos baseados em mapas, os aplicativos narrativos, os jogos locativos urbanos ou a combinação deles. Independentemente do tipo de mídia, o trabalho de Tarachucky (2021) corrobora com a tendência observada nesta tese de se explorar o potencial de interação das pessoas com o espaço físico e no espaço físico em que se encontram.

Cabe destacar que o PPGEGC/UFSC trabalha outros temas correlatos com a aprendizagem ao longo da vida, visto que se trata de um conceito amplo que abarca, por exemplo, aprendizagem organizacional, cidades inteligentes, comunidades de prática, educação digital, repositórios de objetos de aprendizagem, sistemas de recomendação etc. Esta tese avança em duas lacunas observadas nos trabalhos selecionados: a aprendizagem autodirigida e as potencialidades do smartphone.

1.4 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Esta pesquisa parte da perspectiva das chamadas Ciências do Artificial (SIMON, 1996) ou *Design Science* (VAN AKEN, 2004), voltada para a geração de artefatos e conhecimento prescritivo ou *knowledge-for-design* [conhecimento-para-projetar], pois "não se preocupa com a ação em si mesma, mas com o conhecimento que pode ser utilizado para projetar as soluções" (IBID, p. 226). Do paradigma da *Design Science* deriva a *Design Science Research* - DSR, a abordagem metodológica adotada nesta tese, que integra a prática projetual e a prática científica para criação de artefatos fundamentados em teoria e validados na prática (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015). A proposição de diretrizes segue o *framework* CIMO-logic (DENYER, TRANFIELD E VAN AKEN, 2008) integrando intervenções e mecanismos que direcionam soluções para determinados contextos. Nesse sentido, integra métodos mistos para geração e validação das diretrizes como revisões sistemáticas configurativas e agregativas (ou integrativas), análise temática e validação com especialistas utilizando o método Delphi.

1.4.1 Escopo da pesquisa

Dentre as abordagens possíveis para aprendizagem ao longo da vida, foca-se na aprendizagem autodirigida, com interesse especial em situações de aprendizagem não escolares, da vida adulta. Do ponto de vista tecnológico, os recursos do smartphone são explorados enquanto potencialidades para aprendizagem, o que inclui a análise de funcionalidades nativas ou expandidas por aplicativos. O rol de funcionalidades do smartphone considerado na pesquisa parte dos elementos comuns aos modelos mais vendidos e utilizados nos últimos anos. Não foram identificadas transformações futuras significativas nos smartphones para os próximos anos, mas podem surgir novos recursos não abordados nesta pesquisa que impliquem em revisão da análise. No que tange à análise de aplicativos, somente em 2021 foram lançados mais de dois milhões de *apps* (DATA.AI, 2022), desse modo, são observados os mais populares de acordo com as lojas de aplicativos e pesquisas comparativas. Em relação aos resultados, esta tese envolve a proposição de diretrizes para potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida utilizando smartphones. Tais diretrizes são validadas por especialistas considerando suas

experiências e possíveis cenários de aplicação. Embora possam se desdobrar em métodos, sistemas, softwares e aplicativos, o desenvolvimento desses produtos não faz parte do escopo deste trabalho.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A fundamentação desta tese é abordada em dois capítulos. Inicialmente aborda-se no **Capítulo 2** a Aprendizagem ao Longo da Vida – AAL que é diretamente implicada pela Aprendizagem Autodirigida – AAD. Transita-se por áreas de estudo como aprendizagem de adultos, aprendizagem experiencial e aprendizagem transformativa para refletir sobre a AAD para além dos processos cognitivos e ações do aprendente, envolvendo também as dimensões de contexto, suporte e impacto da aprendizagem. No **Capítulo 3** a perspectiva tecnológica se integra ao conjunto abordando características do smartphone e da Aprendizagem Móvel. Apresentam-se as potencialidades dos smartphones, tendências e lacunas na sua exploração na aprendizagem. Por fim, aborda-se a sua relação específica com a AAD de onde são extraídas algumas análises preliminares envolvendo a questão central da tese. O percurso metodológico da pesquisa é apresentado no **Capítulo 4**. Explicita-se os protocolos de revisão, o *framework* CIMO e os procedimentos utilizados para construção e validação das diretrizes. O **Capítulo 5** descreve o conjunto de ações propostas a partir da pesquisa, discutindo intervenções, mecanismos e respostas que levam à construção de cada diretriz. As diretrizes elaboradas passam por duas rodadas de avaliação por especialistas, detalhadas no **Capítulo 6**. Descreve-se como cada contribuição dos especialistas levou à versão final do conjunto de 16 diretrizes proposto.

1.6 PANORAMA CONCEITUAL

Os conceitos que fundamentam esta tese são: Aprendizagem ao Longo da Vida – ALV, Aprendizagem Autodirigida – AAD e Aprendizagem Móvel – *m-learning*. Como ponto de partida foram realizadas **três análises bibliométricas exploratórias** (apresentadas em detalhes nos Apêndices) envolvendo um total de 14.229 artigos, cujos dados foram extraídos Scopus, considerando os conceitos centrais da tese. Os dados de cada busca foram tratados no software Vos Viewer, uma ferramenta para tratamento e visualização de dados bibliométricos (VAN ECK;

WALTMAN, 2014). O primeiro foco de análise envolveu a identificação de conceitos correlatos por meio da contagem de palavras-chave associadas, sintetizadas no Quadro 1.2.

Quadro 1.2 - Palavras-chave mais citadas em conjunto com os conceitos da tese

PALAVRA-CHAVE {string de busca}	PALAVRAS-CHAVE MAIS CITADAS EM CONJUNTO
<i>lifelong learning</i> (3,956 artigos)	<i>higher education, adult education, education, e-learning, adult learning, informal learning, professional development, <u>self-directed learning</u>, continuing education e information literacy</i>
<i>self-directed learning</i> (2,698 artigos)	<i>education, problem-based learning, medical education, <u>lifelong learning</u>, e-learning, assessment, motivation, learning, self-regulated learning e online learning</i>
<i>mobile learning OR m-learning</i> (7,575 artigos)	<i>e-learning, higher education, mobile devices, augmented reality, education, ubiquitous learning, mobile technology, blended learning, collaborative learning, gamification</i>

Fonte: elaborado pelo autor

Desta análise é possível observar que predominam estudos relacionados à aprendizagem formal, em especial envolvendo adultos e ensino superior. ALV e AAD apresentaram forte relação, visto que aparecem entre as dez palavras-chave mais associadas em ambas análises. Também se destaca a presença da tecnologia nas pesquisas de ALV e AAD, em especial o termo *e-learning*, que também figura como o mais associado ao *mobile learning*.

Também foram observadas as redes de autores mais citados em cada conceito e os agrupamentos formados em torno dos focos de pesquisa. Na área de ALV é possível observar o domínio de um grande grupo de pesquisadores com foco em teorias e perspectivas emancipadoras da aprendizagem (por ex. Peter Jarvis, Etienne Wenger e Sharam Merriam). Um segundo *cluster* representativo, mas menor e afastado dos demais pesquisadores foi identificado como voltado para aprendizagem de máquina. Por fim, cabe destacar a presença de pesquisadores como Michael Knowles e Barry Zimmermann da área da AAD e de Mike Sharples da área de Aprendizagem Móvel.

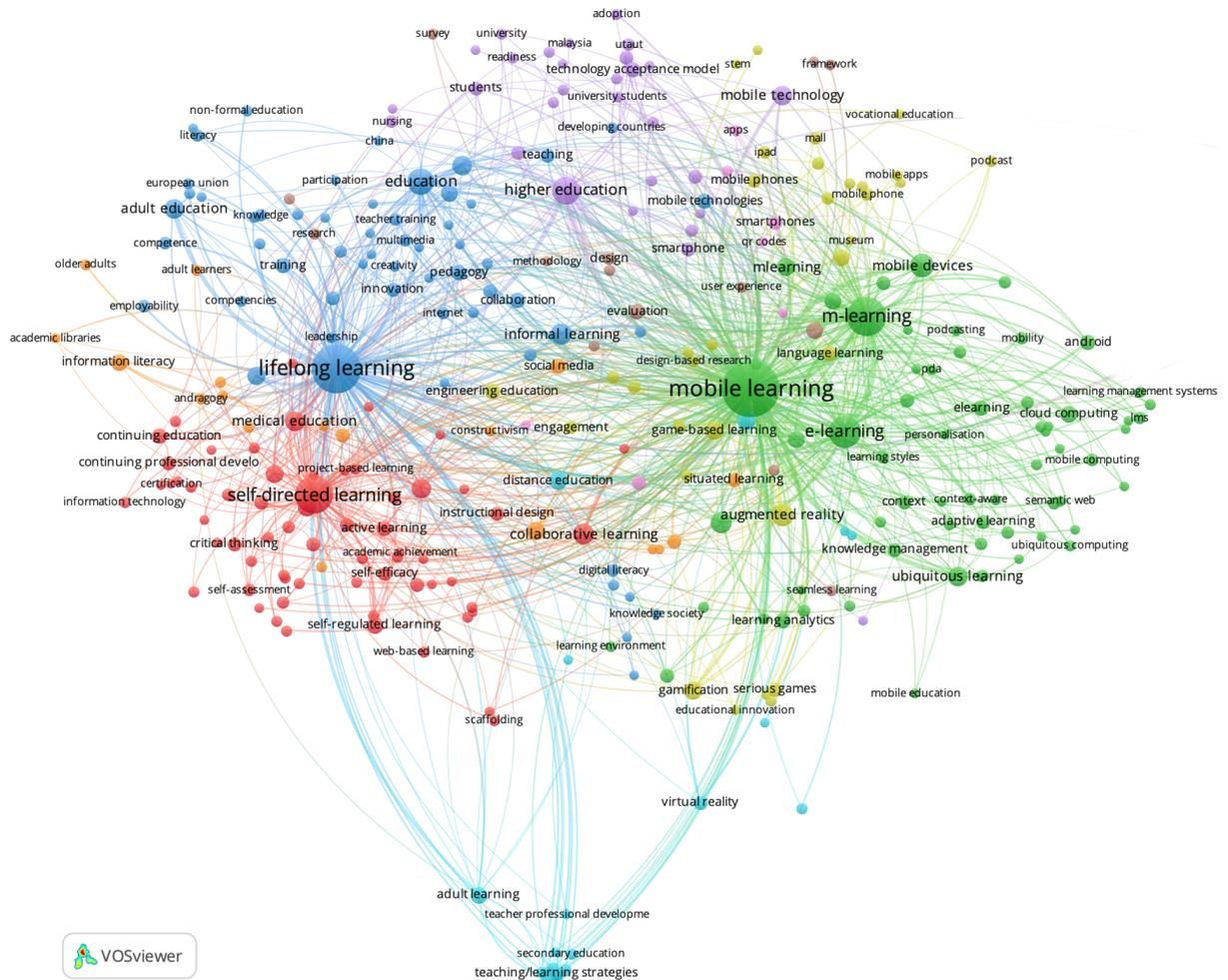
Na análise de agrupamentos das pesquisas sobre SDL, foi possível identificar quatro perspectivas predominantes relacionadas à aprendizagem de adultos/profissional, a habilidades metacognitivas que permitam autonomia, a metodologias ativas que exploram a autonomia do aprendente, e a tecnologias digitais. Três *clusters* de autores se destacaram, um deles liderado por Michael Knowles e Sharam Merriam voltado para aprendizagem de adultos e autodireção, outro

liderado por Barry Zimmermann e Edward Deci focado nos processos metacognitivos, e um terceiro, mais isolado, mas representativo liderado por Henk Schmidt envolvendo pesquisas sobre aprendizagem baseada em problemas, apontada como uma das estratégias mais eficazes para o desenvolvimento da autodireção nos aprendentes.

No campo da Aprendizagem Móvel, as palavras-chave não formaram agrupamentos expressivos, mas é possível observar a presença de termos relacionados aos dispositivos que promovem a mobilidade, como *mobile phones*, *smartphones*, iPad, *mobile app*. Também se percebe uma perspectiva tecnológica no que tange a computação ubíqua e sensibilidade ao contexto e a forte relação com conceito de aprendizagem ubíqua. Por fim, abordagens pedagógicas aparecem em menor intensidade, mas são lideradas por *blended learning* [aprendizagem híbrida], aprendizagem colaborativa, gamificação e realidade aumentada. Quanto aos agrupamentos de autores, quatro *clusters* ficaram evidentes: pesquisas sobre adoção de tecnologias baseadas no TAM – *Technology Acceptance Model* desenvolvido por Fred Davis, pesquisas sobre aprendizagem de línguas por dispositivos móveis lideradas por Agnes Kukulska-Hulme e John Traxler, e, em maior número, pesquisas envolvendo teorias e abordagens da aprendizagem móvel lideradas por dois autores referências em seus clusters: Mike Sharples e Gwo-Jen Hwang. Os trabalhos de Hwang incluem pesquisas mais voltadas à aplicação, com desenvolvimento de aplicativos e contextos de uso, enquanto as pesquisas de Sharples se voltam a uma reflexão mais teórica, dos quais se destacam o foco na mobilidade do aprendente e não do dispositivo.

Em uma quarta análise, foram agrupados os metadados extraídos para cada conceito a fim de identificar as convergências entre eles. O resultado do processamento de co-ocorrência de palavras-chave é apresentado na Figura 1.1.

Figura 1.1 - Rede de palavras-chave associadas aos conceitos centrais da tese

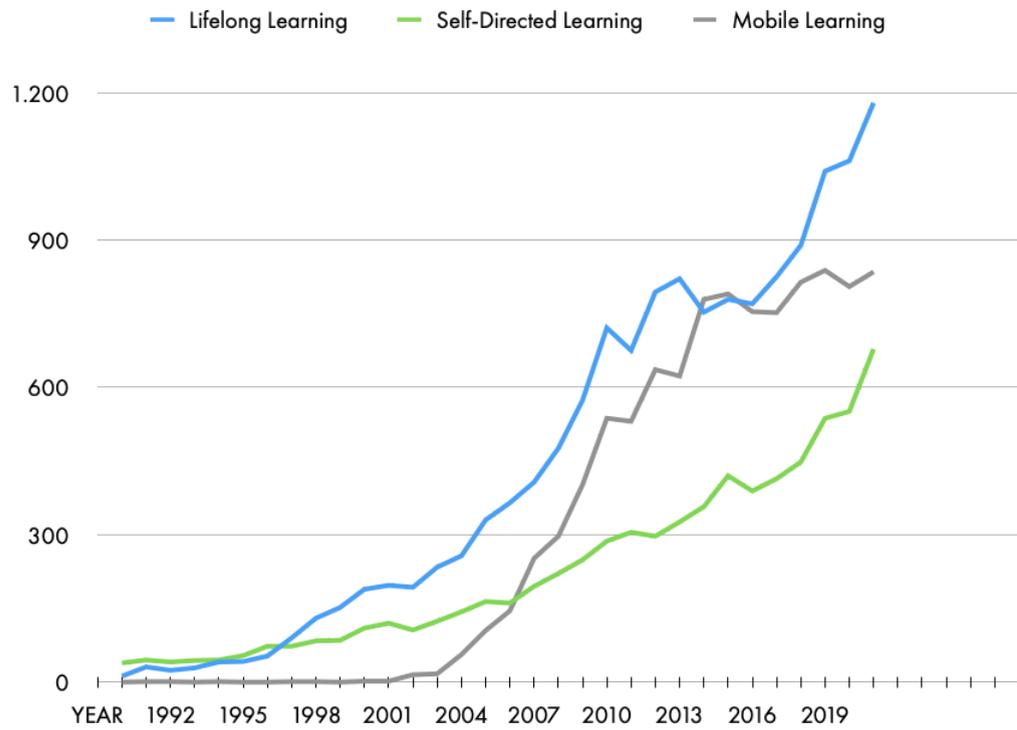


Fonte: elaborado pelo autor utilizando o software VosViewer

Observa-se que as áreas de AAD e ALV apresentam maior proximidade e que a Aprendizagem móvel se integra às duas áreas em campos como ensino superior, aprendizagem informal, educação a distância e estratégias pedagógicas.

Em relação ao volume de pesquisas, dados da base Scopus (FIGURA 1.2) confirmam o interesse recente e crescente nos temas centrais.

Figura 1.2 – Aumento de publicações sobre os conceitos-chave da tese nos últimos anos



Fonte: Scopus Analytics, adaptado pelo autor.

Mobile Learning desponta na segunda metade da década de 2000, período caracterizado pelo lançamento do iPhone, dos sistemas operacionais mobile iOS e Android e das lojas de aplicativos, abrindo o desenvolvimento apps para terceiros.

2 APRENDIZAGEM AUTODIRIGIDA AO LONGO DA VIDA

A Aprendizagem ao Longo da Vida – ALV pode ser observada por diversos prismas. Este capítulo aborda algumas dessas perspectivas, ampliando a concepção econômica da aprendizagem como mera atualização para um paradigma experiencial e transformativo, abordando a capacidade do aprendente de sentir e agir sobre o mundo. Dentro desse contexto maior, foca-se na Aprendizagem Autodirigida – AAD como forma de promover a ALV investigando a autonomia do aprendente sobre sua aprendizagem.

2.1 *LIFELONG LEARNING*: APRENDIZAGEM AO LONGO DA VIDA – ALV

*Deixa que a dívida venha a respeito da vida
Iluminado seja aquele que já sabe o que é
Eu já não sei quase nada sobre tudo de você
Melhor não saber nada, assim posso entender*

♪ Índia - Gilsons part. Julia Mestre

Lifelong Learning, Aprendizagem ao Longo da Vida – ALV, como o nome sugere, é um conceito que considera a aprendizagem desde a infância até o final da vida (KÁLMÁN, 2016). Uma noção antiga, a de que estamos sempre aprendendo, mas que começou a tomar corpo como conceito nas discussões e políticas mundiais a partir de publicações da United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – UNESCO e da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, a partir da década de 1970 (TUIJMAN, BOSTRÖM, 2002).

Dois documentos da UNESCO se destacaram: o primeiro em 1972 chamado "Learning to Be" (FAURE *et al.*, 1972), e o segundo da década de 1990, "Learning: The Treasure Within" (Delors *et al.*, 1996) – ambos também chamados, respectivamente, de Relatório Faure e Relatório Delors. Tais documentos abordaram o conceito de *Lifelong Education* - Educação ao Longo da Vida. O conceito de ALV, por sua vez, foi trabalhado pela OCDE em discussões paralelas, que resultaram na publicação "Lifelong Learning for all", também de 1996.

Segundo English e Mayo (2021), o Relatório Faure de 1972 foi influenciado por educadores críticos e populares da época, como o brasileiro Paulo Freire, no sentido de trazer para o mundo um paradigma de educação libertadora, emancipadora, olhando para a vida - *life* como um todo, em seus aspectos e momentos.

O conceito de educação ao longo da vida abrange todo o processo educativo, do ponto de vista do indivíduo e da sociedade. Primeiro diz respeito à educação das crianças e, ao mesmo tempo que ajuda a criança a viver a sua própria vida como ela merece, tem como missão essencial preparar o futuro adulto para as várias formas de autonomia e aprendizagem. Esta aprendizagem posterior requer que sejam desenvolvidas estruturas educacionais e atividades culturais mais amplas e abrangentes para adultos. (FAURE *et al.*, 1972, p. 143 - tradução nossa)

É em relação às estruturas educacionais para além da fase escolar que o relatório chama a atenção, ao afirmar que apesar de existirem iniciativas educacionais para adultos, elas não ultrapassam a concepção de educação ao longo da vida como oferta de "cursos noturnos". Para Faure *et al.* (1972, p. 143) "[...] a Educação acontece em todos os estágios da vida, em todas as situações e circunstâncias da existência. Sua real natureza é ser total e ao longo de toda a vida, transcendendo os limites das instituições, programas e métodos impostos por séculos". Nesse sentido, o relatório aponta para a ausência, na época, de políticas e ações das nações mundiais no sentido de promover a educação ao longo da vida, em sua totalidade de possibilidades.

Apesar de a educação ao longo da vida ter despontado como tema na década de 1970, o debate passou a realmente ganhar espaço a partir da década de 1990, com o Relatório Delors. Jacques Delors, um economista francês, assumiu a presidência da Comissão Europeia em 1985 e passou a trabalhar na integração do bloco de países que resultou na criação da União Europeia em 1993. No mesmo ano, a UNESCO criou a Comissão Internacional de Educação para o século 21, presidida por Delors (RIZO, 2010). A comissão trabalhou durante três anos até a publicação do documento "Learning: The Treasure Within", em 1996, publicado em português no Brasil como "Educação: um tesouro a descobrir" em 1998 (DELORS *et al.*, 1998).

Motivada pelas mudanças constantes da virada do século, a comissão reforçou os ideais do relatório Faure de educação ao longo da vida, conforme aponta Delors no prefácio:

[...] parece impor-se, cada vez mais, o conceito de educação ao longo de toda a vida, dadas as vantagens que oferece em matéria de flexibilidade, diversidade e acessibilidade no tempo e no espaço. É a idéia de educação permanente que deve ser repensada e ampliada. É que, além das necessárias adaptações relacionadas com as alterações da vida profissional, ela deve ser encarada como uma construção contínua da pessoa humana, dos seus saberes e aptidões, da sua capacidade de discernir e agir. Deve levar cada um a tomar consciência de si próprio e do meio ambiente que o rodeia, e a desempenhar o papel social que lhe cabe enquanto trabalhador e cidadão. (DELORS *et al.*, 1998, p. 18)

A educação ao longo da vida é trazida à tona pelos desafios locais e globais de transformação no mundo profissional, mas também pelos desafios locais e globais em relação à cidadania, desenvolvimento humano e sustentabilidade (TAWIL; COUGOUREUX, 2013). Nesse sentido, o relatório Delors *et al.* (1998) propôs quatro pilares para a Educação no século XXI: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a ser e aprender a conviver.

Tawil e Cougoureux (2013) identificaram que o relatório Delors foi tema central de mais 50 conferências mundiais desde a sua publicação. Segundo os autores, os quatro pilares da aprendizagem e a abordagem do documento reforçaram e ampliaram a ideia de que aprendemos ao longo da vida, inicialmente apresentada no relatório Faure, principalmente por ir além da distinção tradicional de educação inicial e continuada.

À medida que o tempo dedicado à educação se confunde com o tempo da vida de cada um, os espaços educativos, assim como as ocasiões de aprender, tendem a multiplicar-se. O ambiente educativo diversifica-se e a educação abandona os sistemas formais para se enriquecer com a contribuição de outros atores sociais. (DELORS *et al.*, 1998, p. 110)

Delors *et al.* (1998) não utilizam o termo *lifelong learning* e sim *lifelong education*, mas o pano de fundo do relatório se aproxima da aprendizagem ao longo da vida. Ao diversificar os espaços educativos para além dos sistemas formais, faz-se um novo balanço sobre onde e quando a aprendizagem acontece, assim como quem é responsável por ela (TAWIL; COUGOUREUX, 2013). O foco na aprendizagem também é uma forma de olhar para o aprendente no processo de aprendizagem como um sujeito ativo, em contraponto ao foco demasiado nas estruturas e instituições formais (UNESCO, 2010).

Para Tuijnman e Boström (2002), o foco da responsabilidade sobre a aprendizagem foi um dos fatores que fez a OCDE adotar o conceito de *lifelong learning* em suas publicações, em especial na "Lifelong Learning for all", de 1996. Para a OCDE (1996), a aprendizagem ao longo da vida é um processo individual de aprendizagem e desenvolvimento que acontece ao longo de toda a vida, não apenas em espaços formais como escola e universidade, mas em espaços informais como no trabalho e na comunidade.

Billett (2018) afirma que apesar das aparentes similaridades que alguns autores buscam traçar, é importante distinguir *lifelong education* e *lifelong learning* principalmente no que se refere ao discurso, ao que é colocado em ação em nome de cada conceito. Assim como observado pela UNESCO (2010), Billett (2018) indica que o foco na educação ao longo da vida remete a um

processo intencional e institucional, ou seja, o que se deve aprender ao longo da vida é de certa forma idealizado e ofertado por instituições. Já o foco na aprendizagem ao longo da vida resgata um processo natural do ser humano, que "não pode ser constricto, contabilizado ou mantido refém de normas e interesses de instituições" (BILLET, 2018, p. 2, tradução livre), todavia pode ser incentivado.

A ALV já era indicada como requisito para democracia e igualdade no relatório Faure de 1972, no entanto, boa parte da visão de *lifelong learning* proposta pelo UNESCO foi suplantada nas décadas seguintes por pautas direcionadas para o avanço econômico (ELFERT, 2019), restritas à aprendizagem relacionada ao trabalho (JARVIS, 2014). Segundo Medel-Añonuevo *et al.* (2001), o real valor da aprendizagem ao longo da vida está nas atitudes pessoais e sociais, habilitando pessoas para agir, refletir e responder apropriadamente às mudanças e desafios sociais, políticos, econômicos, culturais e tecnológicos ao longo da vida.

Nessa perspectiva, observa-se a partir da década de 1990 uma forte adesão ao conceito de *lifelong learning*, em especial com foco na aprendizagem de adultos e situações não-formais. Segundo a UNESCO (2020, online), a Fifth International Conference on Adult Education - CONFINTEA V, que aconteceu em Hamburgo, em 1997, foi um ponto de virada no reconhecimento global de que era necessário direcionar esforços para aprendizagem de adultos. Billet (2018) explica que o foco de grande parte das políticas e pesquisas envolvendo *lifelong learning* a partir da década de 1990 estar voltado para adultos e situações não-formais é um retrato de uma lacuna que estava sendo pouco explorada em vista das grandes mudanças do século XXI.

Em 2006, o Instituto de Educação da UNESCO [UNESCO Institute of Education – UIE], que existe desde a década de 1950, mudou seu nome e posicionamento para Instituto de Aprendizagem ao Longo da Vida [UNESCO Institute of Lifelong Learning – UIL] direcionando seu foco para situações de aprendizagem para além da escola, para situações não-formais e informais. Em 2015, a Organização das Nações Unidas – ONU publicou 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável, incluindo a perspectiva de aprendizagem ao longo da vida no objetivo quatro: Educação de Qualidade – "Objetivo 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e **promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida** para todas e todos" (ONU, 2015, online, grifo nosso).

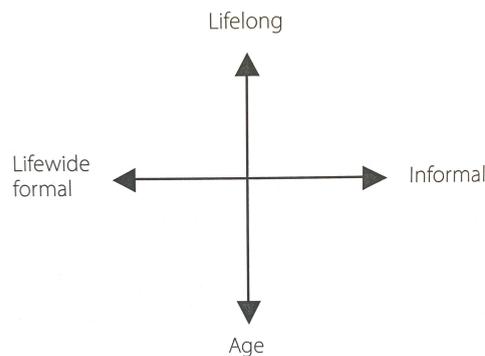
Compreende-se assim que há um esforço global na promoção da ALV como elemento chave para o desenvolvimento social e econômico sustentável, que vai além da oferta de cursos

formais nos diferentes níveis de ensino. Para incorporar este esforço é preciso refletir antes: como se aprende ao longo da vida?

2.1.1 Dimensões da Aprendizagem ao Longo da Vida

O termo *lifelong*, em português "ao longo da vida", remete inicialmente à dimensão temporal, longitudinal – do começo ao fim da vida. Todavia, como destaca Kálmán (2016, 2019), *lifelong* não se refere somente ao recorte temporal, mas também ao espacial, latitudinal. *Lifelong* tem sido bidimensional desde o princípio, representando a integração de um eixo vertical de tempo e um horizontal que vai de situações de aprendizagem formais a informais (Figura 2.1).

Figura 2.1 – Framework conceitual para aprendizagem ao longo da vida



Fonte: Kálmán (2016, p. 24)

Para referir-se especificamente à dimensão temporal, Kálmán (2016) sugere o uso de "*lifetime*", "*lifespan*" ou "*lifecourse*"; e para a dimensão horizontal, usa-se "*lifewide*". Em português, parece haver um consenso no uso de "ao longo da vida", na UNESCO e na legislação brasileira, por exemplo na Lei nº 13.632 de 06/03/2018 (BRASIL, 2018). Assim, a ALV se refere à aprendizagem ao longo do tempo da vida e ao longo dos diferentes espaços e experiências vividas (TAWIL; COUGOUREUX, 2013).

A dimensão horizontal da Figura 2.1 representa a diversidade de espaços educativos, tradicionalmente classificados em **formais**, **não-formais** e **informais** (UNESCO, 2010; TAWIL E COUGOUREUX, 2013). Marques e Freitas (2017) confirmam a tendência dessa classificação a partir de uma revisão de 28 documentos relevantes, institucionais e acadêmicos, na área de Educação, dos quais puderam extrair as principais características de cada classificação no que tange o processo, o conteúdo, a estrutura e o propósito (QUADRO 2.1).

Quadro 2.1 - Características citadas na literatura para as diferentes tipologias educativas (formal, não-formal e informal)

DIMENSÃO	FATOR	CARACTERÍSTICAS DA APRENDIZAGEM		
		FORMAL	NÃO FORMAL	INFORMAL
PROCESSO	1. Relação professor/aluno	<ul style="list-style-type: none"> - hierárquica (g,h,i) - fixa (i) - centrada no educador (k,n,v,x) - pode ser repressiva (q) - assimétrica (t) - autoridade do educador (y) 	<ul style="list-style-type: none"> - menos hierárquica (t) - mais informal (i,t) - papéis não fixos (i) - relação de apoio (q) - centrada no aprendiz (i,k,n,o,u,x) 	<ul style="list-style-type: none"> - não há professor envolvido (y) - autonomia do aprendiz (q) - centrado no aprendiz (v)
	2. Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - aprendizagem avaliada (k,n,q,t,v,x,y) - sistema competitivo (n) - avaliação sumativa (y) - avaliação medindo a proficiência (t) 	<ul style="list-style-type: none"> - normalmente não é avaliada (q,v,y) 	<ul style="list-style-type: none"> - não é avaliada (v,y)
	3. Aprendizagem coletiva ou individual	<ul style="list-style-type: none"> - predominantemente individual (n,s,x,y) - pouca valorização dos aspetos sociais (k) 	<ul style="list-style-type: none"> - coletiva (e,t,o) - colaborativa (e,n) - centralidade dos aspectos sociais (e,k,m,x) - também pode ser individualizada (t) 	<ul style="list-style-type: none"> - comunitária (y)
	4. Abordagem pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> - transmissão e controle (y) 	<ul style="list-style-type: none"> - referenciais behavioristas ou cognitivistas (j) - referenciais construtivistas (f,j) - construção social do conhecimento (f) - observacional e participatória (r, z) 	<ul style="list-style-type: none"> - negociada e centrada no aprendiz (y)
	5. Mediação da aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - por profissionais especializados (e,l,aa) - pelo professor (e,k,n,q,x,aa) - através da autoridade de agentes (y) 	<ul style="list-style-type: none"> - é mediada (q,u,x) - pelo outro (e) - pelo aprendiz (k,n,x) 	<ul style="list-style-type: none"> - as pessoas próximas (e, ab) - a mídia (e) - o próprio (ab) - não tem mediador (q,aa) - democracia entre os aprendizes (y)
	6. Aprendizagem tácita ou explícita	<ul style="list-style-type: none"> - explícita (y) 		<ul style="list-style-type: none"> - implícita, pode não ser reconhecida pelos próprios (e,g,w,y)
	7. Aprendizagem contextual ou generalizável	<ul style="list-style-type: none"> - fora de contexto (r,t) - generalizável (r,s,y) - padronizada (v) 	<ul style="list-style-type: none"> - pela flexibilidade há mais possibilidades de: - interdisciplinaridade (t) - contextualização (r,t,u,v,y) 	<ul style="list-style-type: none"> - intrinsecamente contextualizada (o,r,v,y)
	8. Papel da emoções		<ul style="list-style-type: none"> - tem uma componente emocional (d,e) 	<ul style="list-style-type: none"> - forte componente emocional (e,m)
DIMENSÃO	FATOR	CARACTERÍSTICAS DA APRENDIZAGEM		
		FORMAL	NÃO FORMAL	INFORMAL
CONTEÚDO	9. Natureza e tipo de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> - não aplicável de imediato (i) - padronizado (r) - simbólico (r) - proposicional (y) - mental (r) - não derivado dos sentidos (s) 	<ul style="list-style-type: none"> - prático (i) - sensorial (d) - tradicional (r) - motor (d) - mental (d) - lúdico (d) 	<ul style="list-style-type: none"> - prático (y, e) - processual (y) - tradicional (r) - sensorial/experiências (e) - mental/memória (e)
	10. Estatuto do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> - estatuto elevado (y) - valorizado (k,r) 	<ul style="list-style-type: none"> - subvalorizado (k,w) - com pouco valor no mercado de trabalho (w) 	<ul style="list-style-type: none"> - baixo estatuto (y) - pouco valorizado (k,r)
	11. Localização	<ul style="list-style-type: none"> - instituições de educação ou treinamento: escolas, universidades etc. (b,e,f,i,j,p,q,t,v,w,y,ab) - sala de aula (k,x) - institucionalizada (b,c,g,h,k,o,ab) 	<ul style="list-style-type: none"> - fora do quadro do formal (b,i,j,k,m,q,t) - instituições próprias: museus, zoos... (a,e,f,j,q,z) - espaços das trajetórias dos indivíduos: ONGs, igrejas, associações, partidos... (a,e,p,r,w) - institucionalizado (o,ab) - espaços flexíveis (p) 	<ul style="list-style-type: none"> - no cotidiano, em todo o lado (b,e,g,q,t,ab) - na comunidade (v) - fora das instituições (ab)

Quadro 2.1 - Características citadas na literatura para as diferentes tipologias educativas (formal, não-formal e informal) - CONTINUAÇÃO

DIMENSÃO	FATOR	CARACTERÍSTICAS DA APRENDIZAGEM		
		FORMAL	NÃO FORMAL	INFORMAL
ESTRUTURA	12. Grau de planejamento e de estrutura	<ul style="list-style-type: none"> - muito estruturado (b,e,j,k,n,o,p,q,t,v,x,y) - currículo prescrito (e,n,t,v,x,aa) - planejado (k,q,y,ab) - fechado (k,n,x) 	<ul style="list-style-type: none"> - estruturado (b,g,q,t,v,y) - organizado (c,g,h,p,t) - sistemático (c,g,h,i,p) - planejado (g,q,y,ab) - flexível (i,q,v,y) - sem currículo ou com currículo de escolhas (i,t,v) - não organizado em séries, idades... (e) 	<ul style="list-style-type: none"> - não estruturado (b,i,k,n,o,q,x,ab) - não organizado (e,i,aa,ab) - não sistemático (e) - não planejado (g,i,k) - flexível, orgânico (v,y) - sem currículo (n,v,x,aa) - aberto (k,n,x) - espontâneo, fortuito (i,j,k,q,t)
	13. Determinação dos objetivos e resultados	<ul style="list-style-type: none"> - controle externo (g,k,p,v,ab) - determinação externa (c,e,k,p,y,aa) - regulamentado por lei (e,k,p) - burocrática (p) 	<ul style="list-style-type: none"> - controle tipicamente mais interno (g,u,v,y) - menos burocrática (p) 	<ul style="list-style-type: none"> - sem controle externo (k,aa) - controle interno e democrático (u,v,y) - não legislado (k)
	14. Duração/tempo da aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - sequencial (c,e,g,i,k,n,p,q,t,v,x) - contínuo (v,ab) - duração longa (e,v) - tempos fixos: horários etc. (t,y) 	<ul style="list-style-type: none"> - duração variável (p) - aberto, flexível (p,t,y) - focado no presente (u) - tempo parcial, curto (v,ab) 	<ul style="list-style-type: none"> - constante, permanente, ao longo da vida (c,e,g,t)
	15. Tipos de grupos	<ul style="list-style-type: none"> - grupos homogêneos (n) 	<ul style="list-style-type: none"> - grupos heterogêneos (n) 	<ul style="list-style-type: none"> - grupos heterogêneos (n)
DIMENSÃO	FATOR	FORMAL	NÃO FORMAL	INFORMAL
PROPÓSITO	16. Intencionalidade do professor/aluno	<ul style="list-style-type: none"> - intencionalidade do aluno e do professor (b,c,p,t,w,y,ab) - obrigatório (g,k,n,q,x) - motivação mais extrínseca (q) 	<ul style="list-style-type: none"> - intencional (b,c,e,g,i,j,o,t,ab) - voluntária (a,d,e,i,j,k,n,t,x) - motivação tipicamente intrínseca (c,d,i,j,o,q,t) 	<ul style="list-style-type: none"> - pode não ser intencional, incidental (b,w) - sendo intencional a motivação é intrínseca (c,e,q,u,y)
	17. Certificação	<ul style="list-style-type: none"> - certificadora (b,c,e,g,k,v,y,aa) - acesso a titulação (e,w,aa,ab) 	<ul style="list-style-type: none"> - em geral não é certificadora (b,p,v,w) - sem qualificações ou com qualificações não reconhecidas (ab) 	<ul style="list-style-type: none"> - não há certificação ou qualificação (v,aa)
	18. Interesses endereçados	<ul style="list-style-type: none"> - cultura dominante (r,y) - padronizado (j) 	<ul style="list-style-type: none"> - endereçada e adaptada a subgrupos específicos da população (g,h,i,t,u) - dá condições de desenvolvimento do grupo (e) - fortemente associada a diferenças socioeconômicas, gênero e identidade étnico-religiosa (g) 	<ul style="list-style-type: none"> - interesse de grupos oprimidos (y) - preserva a diferença (y)
	19. Objetivos da aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> - tem objetivos claros e específicos (p,t) - formar o indivíduo como um cidadão ativo, desenvolver habilidades e competências, criatividade, percepção, motricidade (e) - aprender para manter o <i>status quo</i> (y) 	<ul style="list-style-type: none"> - conteúdos e objetivos adaptados ao grupo específico em questão (i,t,u) 	<ul style="list-style-type: none"> - sem objetivos definidos (e,g) - aprender para a resistência e empoderamento (y)
	20. Estatuto educativo	<ul style="list-style-type: none"> - educação (y, ab) - aprendizagem é o propósito principal (y) 	<ul style="list-style-type: none"> - educação (y) - aprendizagem é o propósito principal (y) 	<ul style="list-style-type: none"> - pode não ser considerada educação (y) - aprendizagem não é o propósito principal (e,g,w,y)
21. Medição dos resultados	<ul style="list-style-type: none"> - resultados mensuráveis (x,y) - poucos resultados não previstos (k,x) - os resultados não previstos não são considerados (n) 	<ul style="list-style-type: none"> - muitos resultados imprevistos (k,n,x,y) - difícil de medir os resultados (k,x,y) 	<ul style="list-style-type: none"> - muitos resultados imprevistos (k,n,x,y) - difícil ou impossível de medir os resultados (k,x,y) 	
Legenda das referências [citadas pela fonte]	<p>a - Rennie, Stocklmayer (2003); b - Alves, Passos, Arruda (2010); c - Passos, Arruda, Alves (2012); d - Bizerra, Marandino (2009); e - Gohn (2006); f - Anderson, Lucas, Ginns (2003); g - Belle (1982); h - Brennan (1997); i - Etlng (1993); j - Chagas (1993); k - Wellington (1990); l - Falk (2002); m - Rodari (2009); n - Griffin (1994); o - Marsick, Watkins (2001); p - Gadotti (2005); q - Eshach (2007); r - Martin (2004); s - Resnick (1987); t - Cazelli, Costa, Mahomed (2010); u - Heimlich (1993); v - Marandino (2008); w - União Europeia (2000); x - Ramey-Gassert, Walberg, Walberg (1994); y - Colley, Hodkinson, Malcom (2002); z - McCaltei et al. (2009); aa - Eraut (2000); ab - UNESCO (2011).</p>			

Fonte: Marques e Freitas (2017, p. 1096-1097)

Inicialmente extrai-se do quadro comparativo a forte relação entre aprendizagem formal e o ambiente escolar, visto que ele apresenta o maior conjunto de elementos dessa tipologia. Entretanto, Kálmán (2016) alerta que não se pode considerar "Escola" e "Aprendizagem formal" como sinônimos. Para a autora, formal, não-formal e informal são "modos organizacionais" com os quais todas as escolas podem trabalhar. Desse modo, considerando o contexto escolar, as características apresentadas no Quadro 2.1 permitem que se amplie o olhar para as aprendizagens não-formais e informais que inevitavelmente ocorrem, como sugerem as pesquisas sobre o chamado currículo oculto (PORTELLI, 1993).

Essa tipologia também permite olhar para outros espaços como museus, espaços culturais e os próprios ambientes de trabalho enquanto ambientes de aprendizagem (MARQUES; FREITAS 2017), sem necessariamente buscar ou inserir neles as características formais de uma instituição de ensino (UNESCO, 2010). A atenção aos processos informais, por exemplo, tem contribuído na compreensão da aprendizagem a partir das experiências de vida, do conhecimento incorporado e nem sempre consciente, da aprendizagem como processo de transformação (MERRIAM, 2018).

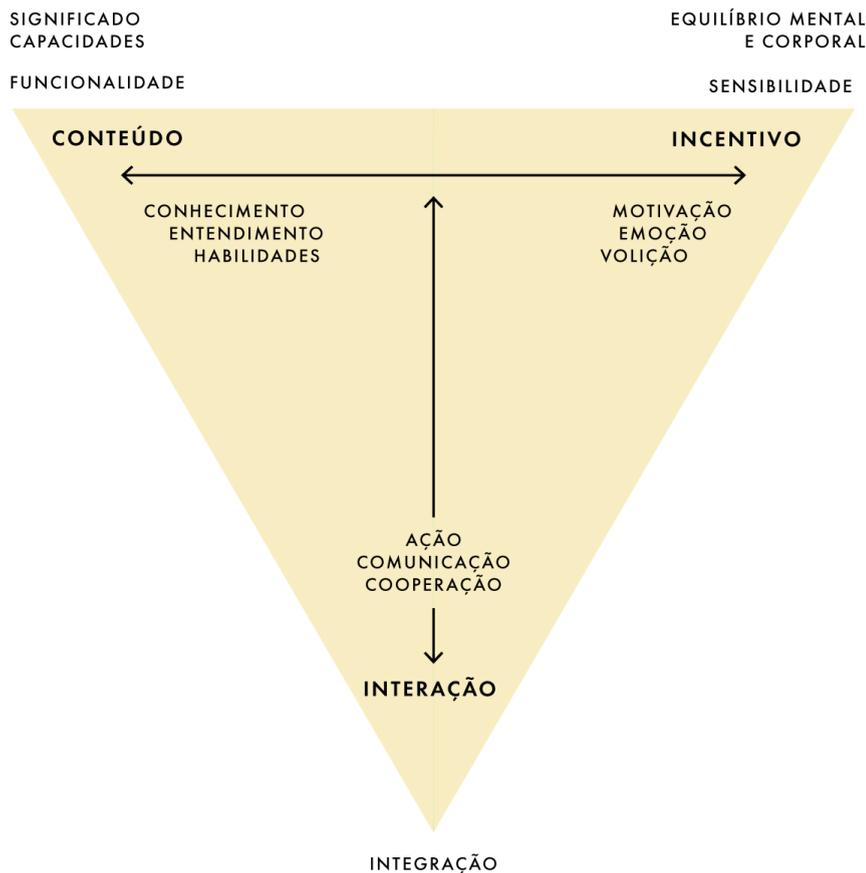
Os modos apresentados não se restringem a determinados espaços (KÁLMÁN, 2016), coexistindo ao longo da vida em diferentes intensidades. A prevalência de algum modo pode ser observada na interação entre as disposições contextuais e individuais para aprendizagem. É o caso das primeiras duas décadas de vida, nas quais tradicionalmente prevalecem experiências formais – em comparação com a vida adulta, dada a obrigatoriedade da fase escolar e o menor grau de autonomia do aprendiz.

A dimensão *lifewide* também pode ser analisada sob outros pontos de vista, que aprofundam pontos da tipologia proposta no Quadro 2.1. A fim de compreender os processos e elementos que se combinam para aprendizagem, diversas teorias foram desenvolvidas nas últimas décadas, cada qual com sua base epistemológica, visão de mundo e contribuição para ciência. Knud Illeris é um dos pesquisadores que estuda essas diferentes teorias desde os anos 1970, reconhecendo suas convergências e divergências.

Para Illeris (2018), inicialmente, deve-se compreender que a aprendizagem envolve processos externos – aqueles de interação com o meio, e os processos internos – os processos biológicos e psicológicos de elaboração e aquisição. "A maior parte das teorias da aprendizagem foca em apenas um desses processos, o que, é claro, não significa que estão erradas ou são inúteis, [...] mas sim, que elas não dão conta e cobrir todo o campo da aprendizagem" (ILLERIS, 2018, p.

2). Para ilustrar esses dois processos básicos da aprendizagem, o autor utiliza uma seta bidirecional vertical que conecta o indivíduo com meio e uma seta bidirecional horizontal que representa a conexão dos elementos de incentivo com o conteúdo/objeto de conhecimento. O resultado é um modelo sintetizado em três dimensões (Figura 2.2).

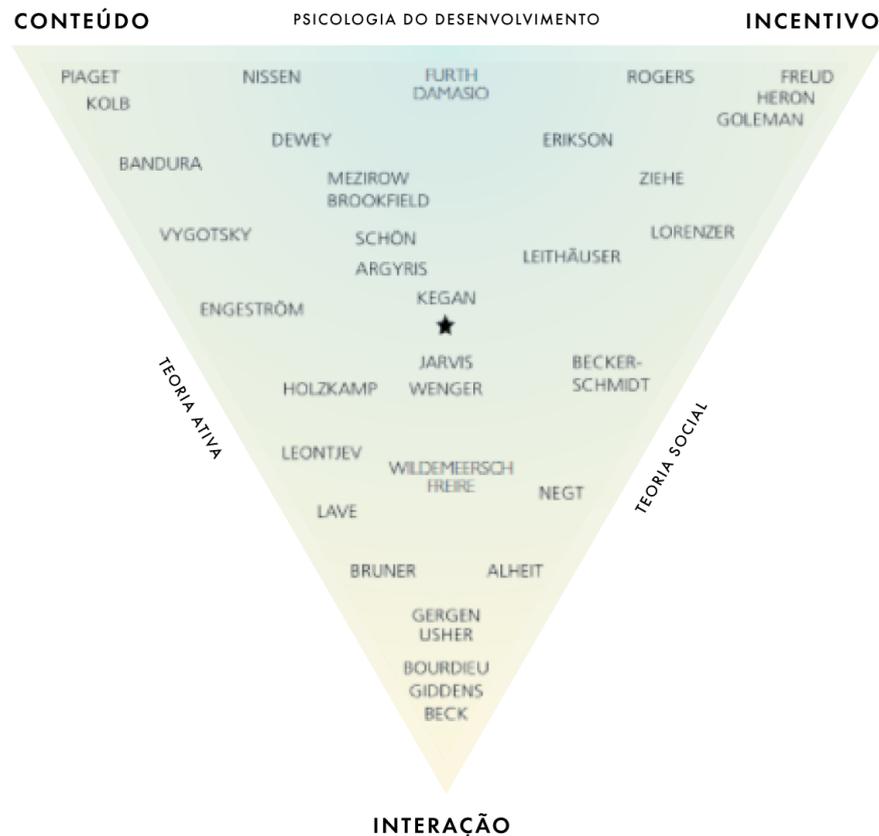
Figura 2.2 - Modelo de aprendizagem



Fonte: Illeris (2007, p. 28, redesenhado pelo autor)

O vértice de conteúdo representa o que é aprendido, conhecimentos, habilidades, modos de pensar e agir, valores, significados que formam o esquema mental [não estático] do sujeito que aprende. O esquema mental é [re]construído com objetivo de lidar com os desafios da vida, incentivado pelas motivações, emoções e vontades. A relação incentivo-conteúdo implica no modo como se dá a interação, assim como, o vértice da interação gera impulsos – percepção, experiência, imitação, atividade, participação – que afetam conteúdo e incentivos (ILLERIS, 2018, 2007). Com base nesse modelo, Illeris (2007) organizou parte do arcabouço de teóricos e pesquisadores da área da aprendizagem, posicionando-os de acordo com o foco de trabalho por dimensão (Figura 2.3).

Figura 2.3 – Pesquisadores da aprendizagem



Fonte: Illeris (2007, p. 257, redesenhado pelo autor)

A linha interação-conteúdo explora a relação entre o meio e os processos cognitivos; a linha interação-incentivo observa a influência do meio nos processos emocionais e sensações em relação ao incentivo para aprendizagem; enquanto a linha incentivo-conteúdo foca na relação interna entre emoção e sensações, processos cognitivos e construção de significado. Na perspectiva de Illeris (2007), Jean Piaget se posiciona no vértice de conteúdo ao focar nos processos cognitivos (assimilação e acomodação), o que não significa que não considere as dimensões de incentivo e interação, visto que são os promotores do estado de desequilíbrio, indutor de aprendizagem para Piaget. Daniel Goleman, por exemplo, está posicionado no vértice das emoções e incentivo pois sua pesquisa trata justamente da inteligência emocional (GOLEMAN, 2020). No vértice de interação, Illeris posiciona sociólogos como Pierre Bourdieu e Anthony Giddens por analisarem a interação sujeito-mundo com foco nas conjunturas do contexto e suas influências. Bourdieu (2007) trata do conceito de *habitus*, um conjunto de disposições do sujeito – ações, comportamentos, escolhas ou aspirações individuais, construído a partir da relação de interdependência com o campo [meio em que vive]. As conjunturas do

campo estimulam a construção do *habitus*, que [re]formam as conjunturas do campo. Nesse sentido, Giddens (2002) contribui observando como as transformações da modernidade trouxeram novas noções sobre tempo e espaço, levando ao fenômeno da reflexividade: as disposições individuais passaram a ser frequentemente revistas à luz de novas informações, reduzindo o impacto dos agentes socializadores tradicionais como as instituições e família (SETTON, 2002).

O esquema de Illeris (2007) não esgota o rol de pesquisadores sobre o tema, mas estrutura a miríade de pontos de vista pelos quais se pode analisar a aprendizagem. Dentre as perspectivas apresentadas, destaca-se Peter Jarvis, reconhecido pelas suas pesquisas sobre *Lifelong Learning* desde a década de 1980, quando publica "Adult Education and Lifelong Learning; Theory and Practice" (1983), atualmente na quarta edição pela editora Routledge (JARVIS, 2010). Para Jarvis (2013, p. 35), a aprendizagem

[...] é a combinação de processos ao longo da vida pelos quais a pessoa inteira – corpo (genético, físico e biológico) e mente (conhecimentos, habilidades, atitudes, valores, emoções, crenças e sentidos) – experiencia situações naturais e sociais, cujo conteúdo percebido é então transformado no sentido cognitivo, emotivo ou prático (ou através de qualquer combinação dessas formas) e integrado à biografia individual da pessoa, resultando em uma pessoa continuamente em mudança (ou mais experienciada).

Localizado bem ao centro do esquema de Illeris (FIGURA 2.3), Jarvis desenvolveu seu modelo do processo de aprendizagem a partir dos estudos de Kolb (1984, 2015) acerca da Aprendizagem Experiencial, incorporando outras perspectivas como a interação social, a crítica histórico-cultural, a emoção na aprendizagem e transformação pessoal. Desse modo, Jarvis (2018) sugere uma perspectiva integradora e abrangente para ALV com base em dois processos: experiência e transformação.

2.1.2 Aprendizagem – Experiência e Transformação

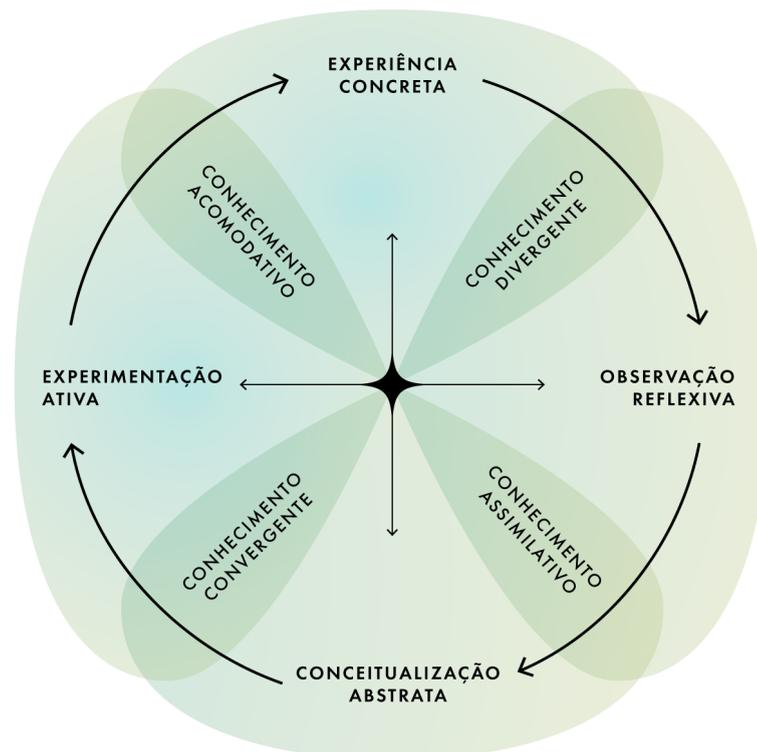
*A voz que não fala / Mas dá presença do silêncio
Me diz aquilo que se esconde / Por trás do que penso
E me virou a cabeça / E me virou a cabeça
E agora que eu vivo do lado avesso de mim
Me recordo e vejo que sobrou tão pouco
Do que eu pensava ser
Do que eu pensava*

♪ A voz - Gilsons

A aprendizagem pela experiência tem sido um dos pontos chave na compreensão da aprendizagem ao longo da vida. David Kolb (1984, 2015) popularizou o conceito de Aprendizagem Experiencial a partir do trabalho de Dewey (1998) do século XVII, mas apresentou uma visão particular da experiência ao focar na construção de conhecimento (ELKJAER, 2018). Enquanto Kolb (1984, 2015) considera que o conhecimento é construído por meio da transformação da experiência, Dewey (1998) aponta que o conhecimento é uma das partes da experiência, acompanhada da emoção, da estética e da ética. O resgate dos pontos de Dewey, além de outras lacunas, surge posteriormente nas críticas ao trabalho de Kolb (JARVIS, 2007; ELKJAR, 2018; MERRIAM; BAUMGARTNER, 2020). Entretanto, a perspectiva de Kolb foi e ainda é muito influente por ter conseguido elaborar um modelo pragmático da experiência.

Kolb (2015) propôs um ciclo de aprendizagem composto por quatro etapas: experiência concreta, observação reflexiva, conceitualização abstrata e experimentação ativa (FIGURA 2.4).

Figura 2.4 – Ciclo de aprendizagem experiencial de Kolb



Fonte: adaptado de Kolb (2015)

O ciclo (FIGURA 2.4) apresenta os seguintes quadrantes: **divergindo**, quando se parte da experiência concreta para observação reflexiva; **assimilando**, quando a observação caminha para a abstração e criação de significados; **convergindo**, quando se parte do pensamento abstrato

para ação; e **acomodando**, que seria o movimento da ação, da experiência ativa para experiência concreta. As intersecções entre os diferentes momentos do ciclo também permitiram que Kolb desenvolvesse nove estilos de aprendizagem – o Inventário de Estilos de Aprendizagem (KOLB, 2015), utilizado no diagnóstico dos aprendentes e conseqüentemente para definição das estratégias de ensino (ELKJAER, 2018).

As críticas ao modelo de Kolb (1984) residem essencialmente no fato de ele não ter explorado a indissociabilidade pessoa-mundo; a pessoa como alguém que participa da experiência com todo seu corpo e sistema perceptivo; a transformação ocorrida na pessoa que aprende; os aspectos sociais e emocionais; e o fato de o ciclo sugerir um processo linear (JARVIS, 2006, ELKJAER, 2018). Morris (2020b) fez uma revisão sistemática dos estudos derivados da teoria de Kolb e identificou críticas em relação à forma como as diferentes dimensões do modelo se conectam, à falta de clareza, questionamentos sobre a direção das setas – se elas não seriam bi ou multidirecionais, assim como, se a experiência concreta deveria ser dada como ponto de partida. Trata-se, portanto, de um de modelo relevante para compreensão da aprendizagem do ponto de vista experiencial, mas que deve ser associado com modelos que incluem fatores sociais e externos, sob uma ótica mais sistêmica e não necessariamente linear (MORRIS, 2020b).

A experiência se constrói pelos processos de experientiação, que se tornam aprendizagem quando resultam em mudança e [re]construção de sentidos (BILLET, 2018). Jarvis (2018) aborda a construção de sentido como a característica base da aprendizagem humana. Inicialmente experienciamos sensações puramente físicas, que parecem não ter sentido, mas que vão ganhando significado à medida que desenvolvemos a linguagem no contexto social. As sensações, as percepções que não necessariamente carregam significados, são o que o autor chama de experiências primárias, enquanto as experientiações mediadas, aquelas socialmente construídas, são experiências secundárias. Ambas formam nosso *habitus* (BOURDIEU, 2007).

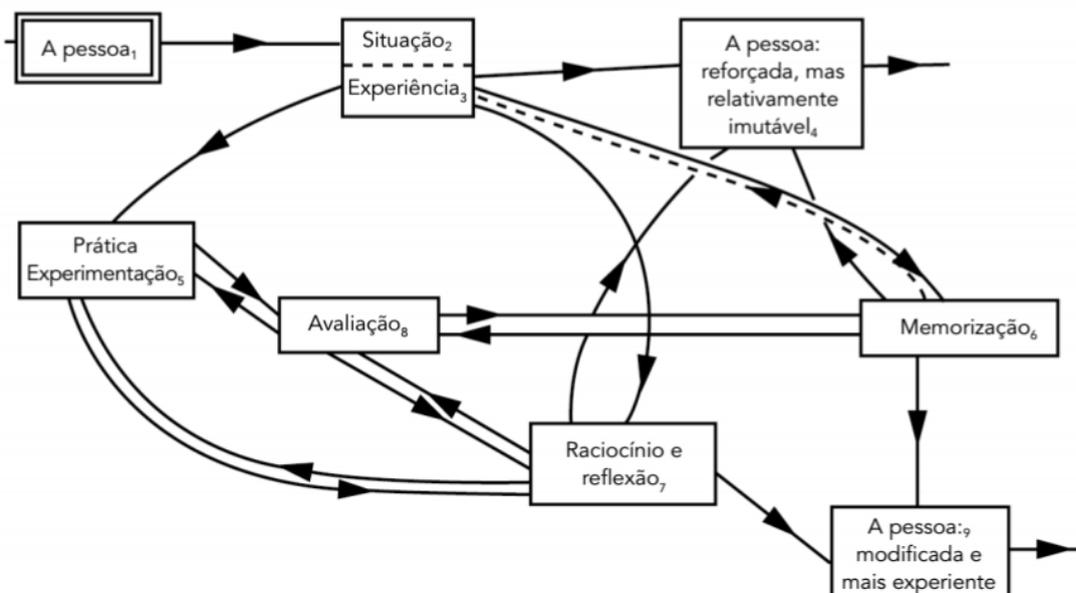
Nem toda experiência desperta o processo de aprendizagem imediato, seja ela a simples adição de alguma informação ao conhecimento prévio ou uma mudança profunda na visão de mundo (MERRIAM; BAUMGARTNER, 2020). A experiência tende à aprendizagem quando se experientia uma **disjuntura** – a sensação de alguma lacuna no que sabemos e que não nos permite compreender, ser e agir no mundo (JARVIS, 2018). Essencialmente, as crianças não aprendem de forma diferente dos adultos, o que ocorre é que as situações se apresentam numa quantidade maior de novas experiências, criando mais disjunturas, e, por sua vez, mais questionamentos a fim de construir sentido (IBID.). A construção de sentido é mediada

inicialmente pelos sistemas familiar e escolar visando desenvolver um *habitus* que permita à pessoa responder com certa autonomia nas situações da vida. À medida que o esquema mental se estrutura, tende-se a sentir menos disjunturas, pois boa parte das situações experienciadas encontram um sentido já construído [pela pessoa socialmente].

As predisposições do adulto tradicionalmente levaram os pesquisadores da andragogia a considerarem apenas as experiências secundárias, aquelas expressas e incorporadas por meio da linguagem (JARVIS, 2018). As experiências primárias relacionadas às sensações, todavia, continuam existindo mesmo que não tenham encontrado um sentido socialmente constituído ou relevante. "Por exemplo, quando estamos ouvindo uma palestra e nem sempre estamos conscientes do quão confortável é a poltrona em que estamos" (JARVIS, 2018, p. 22). Assim, ao se resgatar a aprendizagem experiencial como ponto de vista para aprendizagem ao longo da vida, não se considera a experiência em determinada situação apenas pelas suas consequências conscientes – há um arcabouço de sensações inconscientes influenciando o processo.

Para abarcar a complexidade desse processo, Jarvis (1987) desenhou sua primeira proposta de ciclo de aprendizagem a partir de centenas de *workshops* de reformulação do ciclo de Kolb (1984), considerando que a pessoa [1] poderia passar por ele de diversas formas e sair reforçando o que já sabe, e, com isso, pouco modificada [4]; ou modificada e com mais experiência [9] (FIGURA 2.5).

Figura 2.5 – Processo de aprendizagem de Jarvis



Fonte: Jarvis (2013, p. 34)

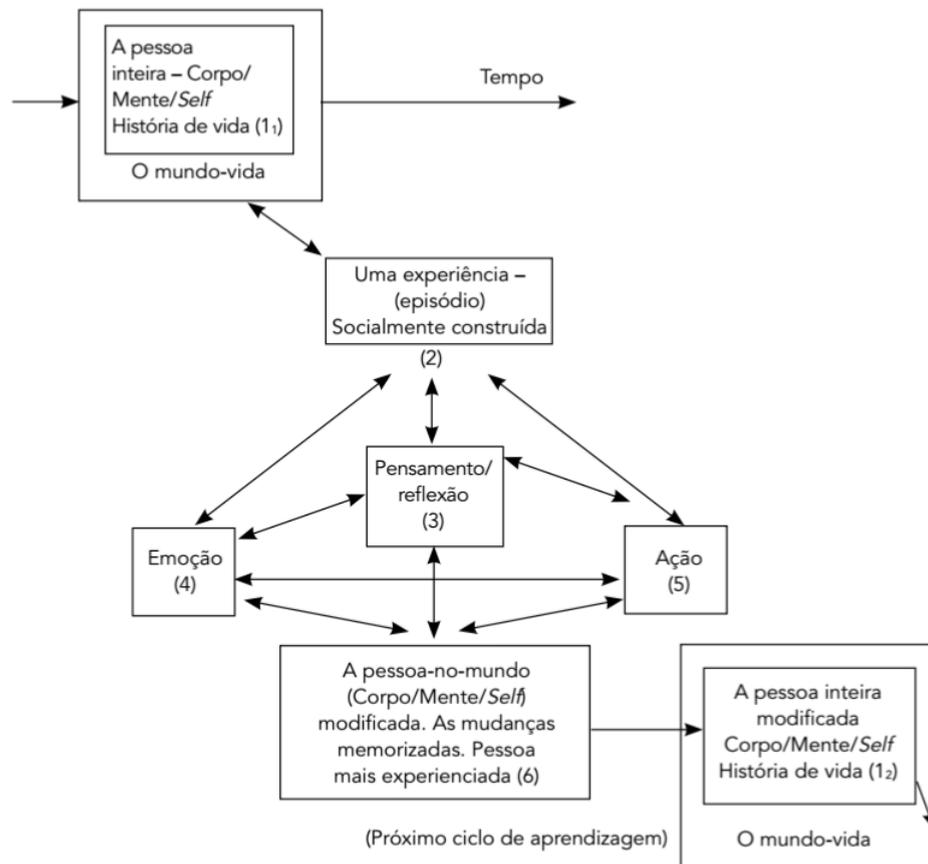
Este modelo de nove elementos desenvolvido em 1987 foi posteriormente modificado por Jarvis (2006) ao perceber que ainda não contemplava os elementos que ele mesmo havia criticado no trabalho de Kolb, como as relações sociais, a relação pessoa-mundo e a pessoa como um todo. Todavia, antes de partir para o modelo mais recente, cabe resgatar as observações de Jarvis no modelo de 1987 (FIGURA 2.5) em relação aos diferentes tipos de aprendizagem, considerando os diferentes percursos possíveis (JARVIS, 2006, p. 10, tradução nossa):

- **Presunção** (etapas 1→4): a pessoa presume algo sobre a situação, mas não aprende com isso.
- **Não-consideração** (etapas 1→4): por uma série de motivos, a pessoa não considera a situação e não aprende com ela.
- **Rejeição** (etapas 1→4): por uma série de motivos, a pessoa rejeita a oportunidade de aprender a partir da situação.
- **Pré-consciente**: (etapas 1→3→6→4 ou 9): a pessoa experiencia a situação sem estar totalmente consciente e acaba sem considerá-la efetivamente, mas pode aprender algo com ela.
- **Prática** (etapas 1→3→5→8→4 ou 9): a pessoa aprende alguma habilidade básica sem refletir sobre ela.
- **Memorização** (etapas 1→3→6→8→4 ou 9): a pessoa lembra de alguma informação à qual foi exposta.
- **Contemplação** (etapas 1→3→7→8→6→9): a pessoa reflete sobre a situação e pode aceitá-la ou decidir mudá-la.
- **Prática reflexiva** (etapas 1→3→5→7→5→8→6→9): a pessoa realiza alguma atividade, reflete sobre a ação e então age novamente, reforçando ou inovando a situação.
- **Aprendizagem experimental** (etapas 1→3→7→5→7→8→6→9): a pessoa reflete sobre a situação, age sobre ela e reflete novamente, podendo concordar ou não com o que experienciou.

O modelo inicial de Jarvis (1987) foi exitoso no sentido de indicar algumas lacunas no modelo de Kolb (1984), principalmente ao propor uma quebra no ciclo linear original e propor novas tipologias de aprendizagem. Porém, como o próprio Jarvis (2006) identifica, ele não considerou a possibilidade de aprendizagem incidental, a relevância das emoções na aprendizagem, a perspectiva do tempo e a relação pessoa-mundo, assim como, fez uma distinção simplificada entre aprendizado cognitivo e prático. Kolb se situa no vértice mais focado nos processos mentais da classificação de Illeris (2018), de onde Jarvis também partiu, por isso o foco inicial em processos internos.

O modelo atual de Jarvis (2018) se torna mais complexo ao integrar perspectivas da aprendizagem transformacional (MEZIROW, 1997⁵, 2018), da cognição situada (LAVE, 2009; WENGER, 2008), da crítica social (BROOKFIELD, 2008) entre outros. O ciclo de transformação da pessoa por meio da aprendizagem (FIGURA 2.6) elaborado por ele compreende a pessoa em sua totalidade em um contexto vida-mundo [1₁], que passa por experiências socialmente construídas [2], das quais e nas quais pode refletir [3], responder emocionalmente/sentir [4] e agir [5] (geralmente combinados), e como resultado da aprendizagem, a pessoa sai transformada e mais experiente [6].

Figura 2.6 – A transformação da pessoa pela aprendizagem



Fonte: Jarvis (2013, p. 41)

⁵ A aprendizagem transformacional ou transformativa proposta por Mezirow (1997) resgata a importância da reflexão crítica no desenvolvimento da autonomia. Para o autor, os processos de aprendizagem podem confirmar o nosso ponto de vista, adicionar outros pontos de vista, transformar o nosso ponto de vista ou ainda transformar o nosso esquema mental mais profundamente de forma que nos tornemos críticos e cientes sobre as limitações e vieses do nosso próprio ponto de vista, sendo este último seu objetivo. Hoggan (2016) afirma que a teoria de Mezirow está de certa forma restrita à "transformação de perspectiva", sugerindo que o conceito de aprendizagem transformativa seja compreendido como uma metateoria composta por processos que resultam em mudanças irreversíveis na forma como alguém experiencia, conceitualiza e interage com mundo, variando em relação à profundidade (impacto interno), amplitude (impacto no contexto) e estabilidade relativa (permanência).

Observa-se a representação da continuidade dos ciclos de aprendizagem ao longo do tempo, que se dão sempre de forma diferente, pois a pessoa e o mundo se modificam. Jarvis (2018) também sintetizou os possíveis processos cognitivos da experiência como emoção, reflexão e ação, pois passou a considerar a cognição como um processo complexo no qual mente e corpo são indissociáveis. Assim, emoção, reflexão e ação estão conectadas por setas multidirecionais (FIGURA 2.6), sugerindo que se implicam mutuamente em diferentes intensidades e sentidos. Uma pessoa não passa para o estado modificado [6] sem que tenha ocorrido algum processo interno [3, 4, 5], assim como, os processos internos não ocorrem automaticamente a partir de um episódio [2] – a pessoa pode rejeitar a experiência e manter-se no estado atual [1₁].

Conforme apontou Illeris (2018), a aprendizagem deve ser vista do ponto de vista dos processos externos e internos. Uma situação pode se configurar como uma experiência de aprendizagem se os devidos processos internos forem acionados, mas nem todos os indivíduos apresentam o mesmo domínio sobre esses processos. Crianças e adultos, por exemplo, respondem de forma diferentes às situações, dada a própria biografia. Mas mesmo entre adultos, existem aqueles que apresentam maior capacidade em reconhecer as próprias necessidades de aprendizagem e definir estratégias para elas, seguindo de forma mais autônoma – o que se aproxima da habilidade de autodireção (KNOWLES, 1975). Outros podem não reconhecer que não sabem [não sentem a disjuntura]; podem identificar lacunas, mas não saberem por onde seguir; podem até definir estratégias, mas não disporem de recursos facilitadores; entre tantos outros desafios que se tornam mais evidentes em oportunidades não-formais e informais de aprendizagem.

É nesse ponto que a Aprendizagem ao Longo da Vida – ALV e Aprendizagem Autodirigida – AAD apresentam estreita relação e interdependência. A AAD é uma competência fundamental na vida adulta pois empodera as pessoas a se adaptarem mais rapidamente a um contexto fluido e complexo, de mudanças constantes (MORRIS, 2019). Pode ser vista como uma dimensão da ALV que facilita a aprendizagem em contextos não-formais e informais (MOCKER; SPEAR, 1982), uma forma de tornar as pessoas aprendentes ao longo da vida (CANDY, 1991; SPENCER; JORDAN, 1999; GREVESON; SPENCER, 2005, HOJAT *et al.*, 2003). Para que as experiências ao longo da vida se tornem experiências de aprendizagem, é preciso aprender a aprender, se autodirigir, saber avaliar e desenvolver o seu próprio processo de aprendizagem (GIBBONS, 2002).

2.2 *SELF-DIRECTED LEARNING*: APRENDIZAGEM AUTODIRIGIDA – AAD

*Entrei num trem que partia por um trilho diferente
 Percorrendo os caminhos mais escondidos da gente
 Pra viver cada dia um sonho bom
 E pra sempre acordar na certeza
 Que o destino está em nossas mãos*
 ♪ Índia - Gilsons part. Julia Mestre

Self-Directed Learning ou Aprendizagem Autodirigida – AAD é um conceito que se popularizou a partir dos trabalhos do norte-americano Malcolm Knowles, em especial a partir da publicação do livro "*Self-Directed Learning*" (1975). Anteriormente o autor já havia publicado livros sobre andragogia, como "*The Modern Practice of Adult Education*" (1970) e "*The Adult Learner: a neglected species*" (1973), nos quais diferencia a educação de adultos da educação de crianças e jovens ao destacar características inerentes ao adulto. Para Knowles (1975), à medida em que se torna mais maduro, aumenta-se a responsabilidade sobre a própria vida e com isso a tendência de autodireção na aprendizagem. Para o autor, a AAD é um processo:

[...] no qual os indivíduos tomam a iniciativa, com ou sem ajuda de outros, de diagnosticar necessidades de aprendizagem, formular objetivos de aprendizagem, identificar recursos humanos e materiais para aprendizagem, escolher e implementar estratégias apropriadas e avaliar os resultados do processo. (KNOWLES, 1975, p. 18, tradução nossa)

A AAD também foi investigada por Allen Tough (1971), contemporâneo de Knowles, ao observar que adultos se envolviam em cerca de oito projetos de aprendizagem por ano, em diferentes áreas e habilidades. Para o autor, um projeto de aprendizagem é representado pelo conjunto de esforços deliberados a fim de se obter determinado conhecimento, um plano sistemático e intencional, o qual chamou aprendizagem autoplanejada.

As propostas de Knowles (1975) e Tough (1971) acabaram se estruturando em paralelo com as etapas do processo de ensino formal tradicional, no qual se estabelecem os objetivos de aprendizagem, os meios, os tempos, os critérios e as formas de avaliação, com a diferença de que na autodireção essas decisões são assumidas pelo sujeito que aprende. Nesse sentido, suas contribuições trouxeram avanços na compreensão da aprendizagem de adultos, porém tal

perspectiva linear do processo não abarcava a complexidade da autodireção e da aprendizagem ao longo da vida (ROBERSON; MERRIAM, 2005; MORRIS, 2019).

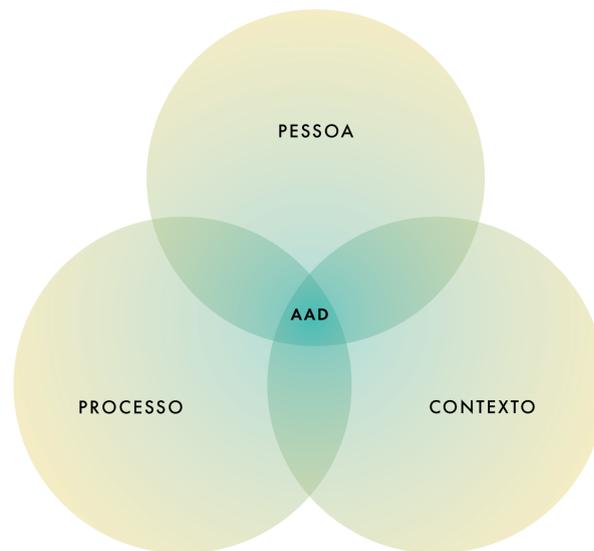
Um dos primeiros modelos não lineares de AAD surgiu na década de 1980 com Mocker e Spear (1982), em contraponto à visão influenciada pelos processos formais de ensino, artificiais/socialmente construídos. Observando a aprendizagem que naturalmente ocorre ao longo da vida, os autores propuseram o conceito de "Circunstâncias Organizadoras". Assim, diferentemente de um processo sempre pré-planejado pelo aprendente, o processo de AAD pode iniciar por alguma situação positiva ou não na vida da pessoa ou de alguém que seja próximo a ela. As circunstâncias do episódio apresentam as condições em que a aprendizagem pode ocorrer, no que se refere aos recursos disponíveis, ao tempo, aos métodos, e, então, o progresso segue de forma não linear (MOCKER; SPEAR, 1982). Três elementos agem em conjunto na proposta dos autores: oportunidades de aprendizagem que a pessoa identifica no ambiente, conhecimento prévio que a pessoa traz consigo para situação e a ação que é tomada em busca da aprendizagem (MOCKER; SPEAR, 1982). A não-linearidade também foi observada por Danis e Tremblay (1988) indicando que eventos randômicos foram vistos como oportunidades diversas de aprendizagem, e que a definição dos objetivos de aprendizagem costuma acontecer depois de o processo ter iniciado, sendo constantemente ajustados conforme se avança no conhecimento e se alteram as circunstâncias.

Os primeiros estudos acerca da AAD partiram, portanto, da observação das ações que eram tomadas pelos aprendentes e logo compreendeu-se que é preciso também olhar para as características pessoais e contextuais nesse processo. Revisões de literatura recentes (SAWATZKY *et al.*, 2017; MORRIS, 2019) apontam que as pesquisas sobre AAD ao longo dos anos tratam de uma ou mais das seguintes dimensões: o processo de aprendizagem e suas etapas, as características do aprendente, os fatores do contexto que influenciam na AAD e os aspectos cognitivos da construção de conhecimento autodirigido.

Hiemstra e Brockett (2012) buscaram sintetizar e organizar os elementos chave dos estudos sobre AAD, desenvolvendo o modelo PRO – *Personal Responsibility Orientation*, ou modelo de orientação pela responsabilidade pessoal. "[...] a responsabilidade pessoal servia como ponto de partida, levando à **autodireção na aprendizagem** por meio das características da transação ensino-aprendizagem (**aprendizagem autodirigida**) e das características da pessoa (**autodireção do aprendente**)" (HIEMSTRA; BROCKETT, 2012, p. 156, tradução e grifos nossos). Assim, os autores diferenciam a autodireção enquanto característica pessoal e

autodireção enquanto característica do processo (que os autores chamam de transação ensino-aprendizagem), sendo o resultado a autodireção **na** aprendizagem. Posteriormente (2012), eles atualizaram a perspectiva desenvolvendo o modelo PPC – *Person, Process, Context* [pessoa, processo, contexto], no qual o conceito de aprendizagem autodirigida [antes restrita ao processo] toma lugar como termo mais abrangente, resultante da inter-relação dinâmica entre pessoa, processo e contexto (FIGURA 2.7).

Figura 2.7 – Modelo PPC - Pessoa, Processo, Contexto na AAD



Fonte: adaptado de Hiemstra e Brockett (2012)

O modelo PPC se diferencia por tirar o foco excessivo no indivíduo, considerando que existe um equilíbrio, uma interdependência entre pessoa, processo e contexto na AAD (CURRAN *et al*, 2019). A AAD não tem êxito se uma pessoa com alto potencial de autodireção não encontra condições de contexto e recursos para ativar os processos necessários, como reflete Merriam (2018, p. 87, tradução nossa), ao questionar "quão autodirigido alguém pode ser na aprendizagem em um contexto social de opressão?"

Segundo Hiemstra e Brockett (2012), o elemento **pessoa** no modelo PPC, representa as características do indivíduo como criatividade, pensamento crítico, experiência de vida, motivação, resiliência, entre outros. O **processo** indica o conjunto de atividades envolvidas na aprendizagem, como planejamento, organização, pesquisa, avaliação, socialização, reflexão. Pode ser analisado também do ponto de vista dos processos metacognitivos (GARRISON, 1997). O **contexto** engloba as circunstâncias ambientais, sociais, políticas, econômicas, culturais, tecnológicas, clima organizacional, entre outros.

2.2.1 Dinâmica do processo de AAD

O processo de AAD foi inicialmente visualizado em paralelo com a Aprendizagem Dirigida pelo Professor, o que levou à sistematização linear de atividades intencionalmente planejadas. Tal qual um professor estabelece um plano de ensino, com objetivos, atividades e formas de avaliação, para Tough (1971) e Knowles (1975) a AAD seria um conjunto dessas mesmas etapas, diferenciando-se pelo fato de a responsabilidade e o controle estarem com aprendente.

O controle sobre o processo de aprendizagem também é estudado no campo da Aprendizagem Autorregulada (ZIMMERMAN; MARTINEZ-PONS, 1986), por vezes confundido com a AAD (SAKS; LEIJEN, 2014). A autorregulação é uma parte da AAD, mas considera os processos ativados no contexto de uma tarefa. A autorregulação é reativa e implica na capacidade do aprendente se organizar, executar e monitorar as atividades necessárias em uma tarefa específica, por exemplo, um trabalho solicitado pelo professor, enquanto a autodireção é ativa e implica em maior autonomia, principalmente ao questionar e [re]definir seus objetivos (MERRIAM; BAUMGARTNER, 2020).

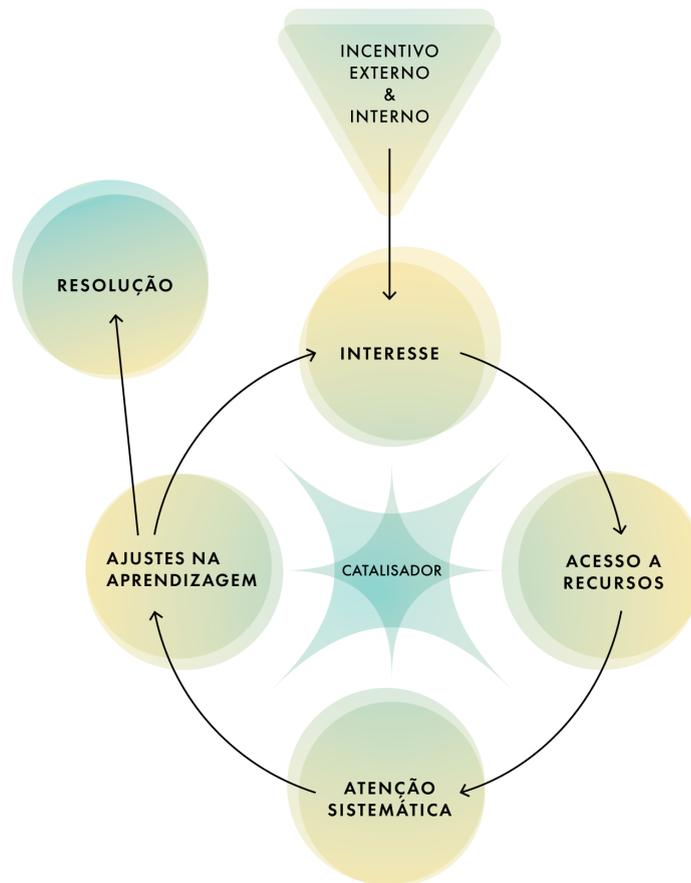
Em relação aos objetivos, o fato de eles nem sempre estarem definidos e claros para o aprendente (MOCKER; SPEAR, 1982; DANIS; TREMBLAY, 1988), indica que o processo pode ser iniciado por um interesse e à medida que o conhecimento avança ou que o contexto se altera, objetivos podem ser definidos e redefinidos, implicando em uma dinâmica não linear das atividades. Com isso, o processo de AAD ultrapassa o paralelo que se estabelecia com o processo de aprendizagem dirigida pelo professor, englobando aspectos da aprendizagem informal, da aprendizagem experiencial e transformativa, como visto em Jarvis (2018).

A AAD enquanto processo presume um ponto de partida. Para Roberson e Merriam (2005) é a partir de um incentivo inicial que a pessoa apresenta o interesse em aprender. No processo de AAD (Figura 2.8), o interesse leva à busca de recursos disponíveis, mas o processo só se sustenta caso a pessoa intencionalmente dedique tempo e esforço na atividade – que os autores chamam de atenção sistemática. O percurso é continuamente ajustado conforme se modificam os elementos (interesse, recursos e atenção). A parada⁶ do processo geralmente ocorre pela perda dos fatores motivacionais internos e externos que determinam o incentivo inicial, assim como a sua continuidade. A resolução de uma necessidade de conhecimento pontual, como

⁶ O termo parada, aqui, pode ser considerado como pausa em um processo, recortado em relação a determinado interesse (objeto de conhecimento) no tempo.

aprender a fazer um bolo de chocolate, pode satisfazer a pessoa e parar o processo. Todavia, há interesses que se renovam e se ampliam continuamente, criando um movimento circular contínuo e ascendente.

Figura 2.8 - O processo de AAD



Fonte: adaptado de Roberson e Merriam (2005)

Diferentes fatores motivacionais interferem no início e na continuidade de um processo de AAD (CLARDY, 2000; MERRIAM, 2008), que variam assim como variam os contextos e estágios da vida (JARVIS, 2018). Em idosos, Roberson e Merriam (2005) observaram que um processo de AAD pode se originar de situações enfrentadas pela própria pessoa, como problemas de saúde, aposentadoria, mudança de endereço. Entretanto, o incentivo pode surgir também de situações vivenciadas por outras pessoas, em especial do círculo familiar. A relação com filhos, netos e agregados desperta o interesse em novos assuntos, *hobbies*, carreiras e situações vivenciadas pelos familiares, como o caso de uma senhora que começou a pesquisar sobre futebol para entender melhor o esporte praticado pelo neto (ROBERSON; MERRIAM, 2005).

A continuidade do processo depende da manutenção do incentivo, que pode ser influenciado positivamente ou não. Elementos que favorecem a aprendizagem como situações, pessoas e artefatos não humanos são chamados de **catalisadores** (ROBERSON; MERRIAM, 2005) pois impulsionam o que estava em andamento. Os catalisadores podem atuar na relevância [valor] de determinado conhecimento na vida da pessoa, intensificando o seu interesse, ou ainda, como facilitadores nos diferentes momentos do processo, por exemplo ao contribuir no acesso a recursos, na organização, na reflexão, na socialização etc.

A variação dos elementos incentivo, interesse e catalisador (ROBERSON; MERRIAM, 2005) configuram diferenças no processo de AAD, conforme observado por Clardy (2000) em ambientes de trabalho. O autor identificou quatro estilos de projetos de AAD no que se refere ao fator originário: **mandatório**, **sinérgico**, **voluntário** e **por escaneamento**⁷. Mandatório ou induzido é o projeto iniciado por uma necessidade imposta pelo ambiente de trabalho, por alguma instituição ou situação. A lacuna de conhecimento precisa ser preenchida para atender a necessidade de adaptação ao contexto e nem sempre vem ao encontro dos interesses pessoais de aprendizagem. Quando uma situação implica na necessidade de aprendizagem, mas ela é opcional em vez de mandatória, o processo de AAD depende da sinergia com interesse pessoal. No estilo sinérgico, o que a pessoa já apresenta como interesse é estimulado pela situação enquanto necessidade. Projetos nos quais prevalecem os interesses pessoais em relação aos institucionais/sociais são classificados por Clardy (2000) como voluntários. Já a AAD por escaneamento também é classificada como voluntária, mas difere por ser um projeto contínuo, sem um fim pré-determinado.

Projetos mandatórios apresentaram duração relativamente mais curta por serem obrigatórios e com escopo mais definido (CLARDY, 2000). Nesse caso, a necessidade pontual e a desconexão com interesse pessoal induzem um processo de autodireção mais focado nos elementos essenciais para resolução do problema específico. Por outro lado, "as ações tomadas em projetos voluntários de AAD são impulsionadas por uma forte motivação pessoal em agir e aprender, o que se expressa tanto como um interesse, uma curiosidade, uma preocupação ou uma ambição" (CLARDY, 2000, p. 115, tradução nossa). Projetos voluntários podem se originar por algum gatilho da situação atual, mas também como forma de se precaver para situações futuras.

No contexto brasileiro, Schlochauer (2012) entrevistou adultos em diferentes contextos a fim de identificar características de autodireção e projetos de aprendizagem. Dos 417 projetos

⁷Tradução nossa do original em inglês *mandatory*, *synergistic*, *voluntary* e *scanning*.

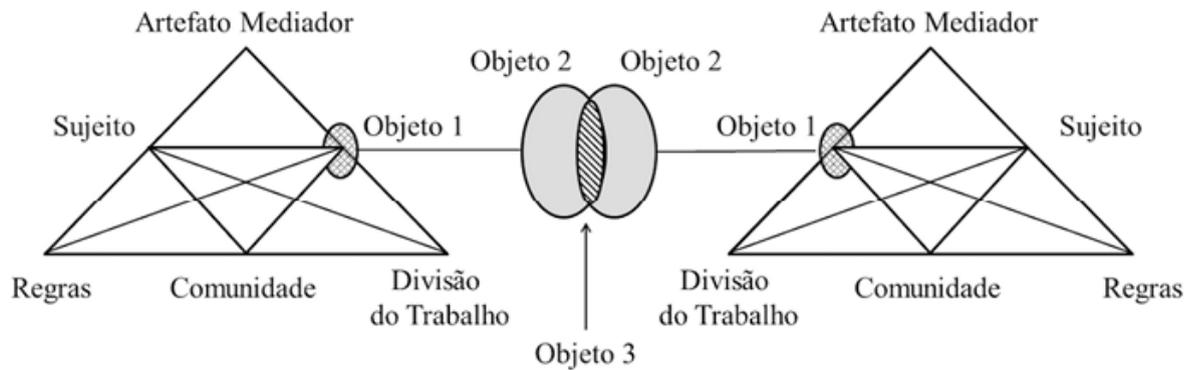
de aprendizagem identificados, 33,8% eram de trabalho ou carreira, 32,6% eram hobbies e passatempos, 23,7% projetos de crescimento pessoal, 5,8% projetos educacionais ou formais e 4,1% projetos mistos. Também observou que 54,7% desses projetos foram efetivamente planejados pelo aprendente, 18% planejados por grupos, 16,5% mistos e 9,1% por um professor. Por fim, destaca que apenas 11%⁸ dos projetos tinham intenção de certificação e reconhecimento formal dos conhecimentos.

Na aprendizagem autodirigida, os objetivos podem ser diversos e nem sempre claros para o aprendente. Segundo Leont'ev (1978 apud ENGESTRÖM; COLE, 2021), um objetivo individual está inserido em um sistema de motivações coletivas que não é prontamente acessado e reconhecido pela pessoa, o que significa que a clareza dos objetivos não representa clareza dos motivos, em especial no que se refere às forças externas. A diferença entre objetivo e motivo reside na distinção que Leont'ev (1978 apud DEVANE; SQUIRE, 2012) faz entre **atividade**, **ação** e **operação**. Segundo o autor, a **atividade** é orientada por um motivo, um objeto, um ideal em nível coletivo. A **ação** está dentro da atividade e corresponde aos processos (individuais ou em grupo) com vista atender objetivos específicos e conscientes. As ações, por sua vez, são compostas por **operações**, determinadas pelas ferramentas e condições que "se tem à mão". Tal distinção permite compreender a diferença entre os estilos indicados por Clardy (2000) provocada pela contradição (ou não) entre motivos coletivos e objetivos individuais.

A contradição é um dos princípios da aprendizagem expansiva e do sistema de atividade, teoria elaborada por Engeström (2018) a partir dos conceitos de Leont'ev. Um sistema de atividade é aberto e composto por artefatos (ferramentas), sujeito, objeto [motivo], normas e regras, comunidade e divisão de trabalho, do qual emergem as ações e operações (FIGURA 2.9). As contradições podem ser internas, entre normas e objeto, por exemplo, ou alterações provocadas pela interação com outros sistemas, como a introdução de uma nova tecnologia (ferramenta) que leva à mudança no elemento divisão do trabalho. Quando as contradições ampliam radicalmente as possibilidades do objeto e motivo da atividade, tem-se uma transformação expansiva (ENGESTRÖM, 2018).

⁸ Em comparação com a pesquisa de Tough (1971), que constatou 0,7% de projetos com objetivo de certificação, Schlochauer (2012) aponta que o crescimento na intenção de reconhecimento formal dos saberes se deve à maior importância dada pelos empregadores para certificados. Uma das estratégias globais (UNESCO, 2020) para aprendizagem ao longo da vida envolve, justamente, facilitar o reconhecimento de saberes desenvolvidos ao longo da vida por meio de avaliações e certificações em instituições formais.

Figura 2.9 – Dois sistemas de atividade interagindo



Fonte: Engeström (2018, p. 49)

As perspectivas da teoria da atividade e da aprendizagem expansiva de Engeström (2018), associadas à aprendizagem transformativa de Mezirow (2018) são cruciais para se compreender o processo de AAD na ALV. A Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida – AALVi pode ter suas raízes na necessidade de adaptação ao contexto, mas não pode ignorar o aprendente enquanto agente de transformação do próprio contexto.

No sistema de atividade de Engeström (2018) todos os elementos são agentes, influenciando uns aos outros. Assim, a autodireção pode ser vista como o conjunto de ações e operações sobre as quais o sujeito (aprendente) exerce certa autonomia – que nunca será total. Características do próprio aprendente e os demais agentes podem restringir, facilitar ou estimular a autonomia sobre o processo de aprendizagem, que encontra seu potencial expansivo quando a autonomia é tal que permite transformar e ampliar o objeto da atividade em si (o motivo socialmente construído).

Para Mezirow (1978 apud GARRISON, 1992), não há como considerar um aprendente realmente autodirigido se ele não puder estabelecer uma relação dialética com os outros sobre seus interesses e perspectivas, modificando livremente seus objetivos. A relação entre autodireção e pensamento crítico reforça o papel da reflexão ao longo do processo de AAD, que pode acontecer em diferentes níveis (MERRIAM, BAUMGARTNER, 2020). Pode-se refletir sobre o conteúdo, sobre o processo pessoal/coletivo, sobre condições contextuais ou ainda fazer uma reflexão crítica sobre o próprio ponto de vista, potencializando transformações significativas (MEZIROW, 2018, JARVIS, 2018).

Hammond e Collins (2004) consideram que a AAD potencializa o controle do aprendente sobre o processo, mas que seu objetivo final deve ser a capacidade de questionar e intervir no contexto, melhorando as condições ao seu redor. Desse modo, o processo de AAD é tratado nesta tese considerando seu potencial crítico, transformador e expansivo, visto como processo dinâmico

[...] no qual os aprendentes tomam a iniciativa, com suporte e colaboração de outros, para aprimorar a autoconsciência e a consciência social; analisar criticamente e refletir sobre suas situações; diagnosticar suas necessidades de aprendizagem considerando competências que outros ajudaram a identificar; formular objetivos de aprendizagem social e pessoalmente relevantes; identificar recursos humanos e materiais para a aprendizagem; escolher e implementar estratégias de aprendizagem apropriadas; refletir no processo e avaliar sua aprendizagem. (HAMMOND E COLLINS, 2004, s.p., tradução nossa)

O processo proposto por Hammond e Collins (2004) destaca também o elemento social da AAD, segundo o qual a iniciativa e as decisões tomadas pelo aprendente não ocorrem de forma isolada, sem a influência e o suporte de outras pessoas. Assim, além da capacidade de iniciar, gerenciar e refletir sobre o processo, o aprendente autodirigido é aquele que busca e conta com o suporte de outras pessoas, em diferentes momentos, estabelecendo redes de apoio.

2.2.2 Características pessoais na AAD

A autonomia do aprendente na AAD implica em um conjunto de características pessoais que o habilitem a iniciar, sustentar e avaliar o processo, identificadas por Knowles (1975) como autonomia, automotivação, abertura para aprender, curiosidade, desejo de aprender, valorização da aprendizagem, autocontrole e iniciativa.

Considerando a relevância dessas e outras características, diversos estudos desenvolveram escalas a fim de mensurar os fatores psicológicos no potencial de AAD. A *Self-Directed Learning Readiness Scale – SDLRS* [Escala de Prontidão para Aprendizagem Autodirigida] elaborada por Guglielmino (1977) é considerada a pioneira, sendo a mais utilizada e adaptada, em especial quando da sua aplicação em contextos específicos (HALL, 2011; MERRIAM; BAUMGARTNER, 2020; GULLEY, 2022). O Quadro 2.2 apresenta algumas escalas de prontidão para AAD, os fatores avaliados e suas características.

Quadro 2.2 – Instrumentos de avaliação da prontidão para aprendizagem autodirigida

AUTORES	FATORES	CARACTERÍSTICAS
Guglielmino (1978)	<ul style="list-style-type: none"> – abertura para possibilidades – autoconceito como aprendente eficiente – independência e iniciativa – consciência da responsabilidade – amor em aprender – criatividade – visão positiva de futuro – resolução de problemas 	58 itens avaliados em escala Likert, voltado para jovens e adultos.
Fisher, King e Tague (2001)	<ul style="list-style-type: none"> – autogestão – desejo de aprender – autocontrole 	40 itens avaliados em escala Likert, inicialmente voltado para estudantes de Enfermagem
Tekkol e Demirel (2018)	<ul style="list-style-type: none"> – motivação – autocontrole – automonitoramento – autoconfiança 	21 itens avaliados em escala Likert, voltado para estudantes do Ensino Médio
Hendry e Ginss (2009)	<ul style="list-style-type: none"> – autoavaliação crítica – autoeficácia na aprendizagem – autodeterminação – organização efetiva para aprendizagem 	38 itens avaliados em escala Likert, voltado para estudantes de Medicina
Lounsbury, Levy, Park, Gibson, and Smith (2009)	<ul style="list-style-type: none"> – 1 único fator: autodireção [os autores partem da autodireção como uma característica psicológica] 	10 itens avaliados em escala Likert, voltado para adolescentes e adultos.
Stockdale e Brockett (2011)	<ul style="list-style-type: none"> – iniciativa – controle – autoeficácia – motivação 	25 itens avaliados em escala Lickert, voltado para estudantes de graduação
Cadorin, Bortoluzzi e Palese (2013)	<ul style="list-style-type: none"> – consciência (<i>awareness</i>) – atitude – motivação – estratégias de aprendizagem – métodos de aprendizagem – atividades de aprendizagem – habilidades interpessoais – construção de conhecimento 	40 itens avaliados em escala Lickert, inicialmente projetado para profissionais de enfermagem e radiologia
Yang, Su e Bradley (2020)	<ul style="list-style-type: none"> – aprendizagem autônoma – aprendizagem assíncrona online 	17 itens avaliados em escala Lickert, voltado para estudantes de graduação a distância

Fonte: elaborado pelo autor

A escala de Guglielmino (1977) recebeu críticas em relação à presença de itens sem correlação significativa com *score* (FIELD, 1989), por inconsistências quando da sua aplicação em diferentes níveis educacionais, em especial com adultos com baixa educação formal (BROCKETT, 1985; BROOKFIELD, 1985), e pela falta de atualização (STOCKDALE, 2003). Stockdale e Brocket (2000 apud HALL, 2011) identificaram à época que 70% dos artigos utilizavam essa escala. Hall (2011) e Gulley (2022) confirmam a contribuição e a influência de Guglielmo (1977), mas destacam que há uma série de novos instrumentos derivados, atualizados

e adaptados à diferentes situações, como aqueles voltados para área da Saúde (CADORIN, BORTOLUZZI, PALESE, 2013; FISHER, KING, TAGUE, 2001; HENDRY, GINSS, 2009). A escala de Fisher, King e Tague (2001), embora projetada inicialmente para área de enfermagem, é aplicada em diferentes contextos, apresentando resultados igualmente significativos – como é o caso de Gulley (2022), que aplicou o instrumento com estudantes da área de Artes e relacionou os resultados com índices de empregabilidade.

A classificação dos fatores nos diferentes instrumentos varia conforme a perspectiva dos autores e a relevância dada a cada um deles nos devidos contextos de aplicação. Em algumas escalas predomina a avaliação das habilidades de monitoramento e controle, enquanto em outras, inclui-se a capacidade de autorreflexão. Do ponto de vista da metacognição, existem as **experiências metacognitivas** e o **conhecimento metacognitivo** (FLAVELL, 1987 apud RIBEIRO, 2003). Experiências metacognitivas são as "percepções conscientes que podem ocorrer antes, durante ou após a realização de uma tarefa [... geralmente relacionadas] com o grau de sucesso que se está a ter" (RIBEIRO, 2003, p. 111). O conhecimento metacognitivo é "definido como o conhecimento ou crença que o aprendiz possui sobre si próprio, sobre os fatores ou variáveis da pessoa, da tarefa, e da estratégia e sobre o modo como afetam o resultado dos procedimentos cognitivos" (RIBEIRO, 2003, p. 111).

Iniciativa, autocontrole, autogestão, automonitoramento, independência, definição de estratégias e resolução de problemas, por exemplo, são fatores das escalas voltados para as experiências metacognitivas – aquelas relativas à capacidade de iniciar, executar e concluir a tarefa. Já os fatores como autoconceito, autoeficácia, abertura para possibilidades, desejo de aprender e *awareness* podem ser relacionados com o conhecimento metacognitivo – a visão de si, do seu próprio esquema mental e como ele influencia na tarefa. Ambos os processos metacognitivos são relevantes para a AAD, sendo um focado na tarefa e o outro no desenvolvimento da consciência.

Kirwan *et al.* (2014) complementam esse olhar ao pesquisarem a relação da AAD com os *Big Five*, os cinco grandes traços de personalidade amplamente utilizados na Psicologia: abertura para experiência, conscienciosidade, simpatia/amabilidade, neuroticismo/estabilidade emocional; além de subtraços de cada um. Os autores identificaram que as características pessoais relacionadas à *work drive* e *openness* apresentaram o maior índice de correlação com potencial de autodireção na aprendizagem. *Work drive*, ou inclinação para o trabalho, é a capacidade de se dedicar e persistir para que a atividade seja concluída. *Openness*, ou abertura para experiência, refere-se à receptividade e abertura para mudança, inovação, novas experiências.

Merriam e Baumgartner (2020) identificam quatro grandes variáveis para AAD, sendo elas as habilidades relacionadas ao processo de aprendizagem, a familiaridade com o assunto de

interesse, o senso de competência pessoal e o compromisso com a aprendizagem. O nível de conhecimento que o aprendente tem sobre o que quer aprender também já tinha sido apontado por Mocker e Spear (1982) e Candy (1991) como diferencial na autodireção. Marra, Hacker e Plumb (2022) confirmaram outros estudos nessa linha ao observarem que estudantes de graduação em fases finais apresentavam maior nível de autodireção à medida que conheciam melhor a área do curso. Esse fator corrobora tanto com a teoria da aprendizagem expansiva (ENGESTRÖM, 2018) – a ampliação do objeto expande o sistema de atividade, como com os estudos de cognição situada (LAVE, 2009) – a autodireção apresentada em determinada situação não é transferida automaticamente para outra com diferente nível de conhecimento (CANDY, 1991).

Há de se considerar que a presença de determinadas habilidades pessoais indica que elas foram desenvolvidas, mas nem sempre elas estarão ativas ou disponíveis. A autoeficácia, por exemplo, pode estar presente em um contexto e ausente em outro. Nesse sentido, Gibbons (2002) resgata o conceito de **estados internos** para reforçar a impermanência dos pensamentos e emoções, sugerindo que o sucesso da AAD depende da ativação de cinco estados: clareza, confiança, determinação, abertura e reflexão (QUADRO 2.3).

Quadro 2.3 – Estados internos para AAD

ESTADO	SENTIDO AMPLO	SENTIDO ESPECÍFICO	INFLUÊNCIA OU AÇÃO EXTERNA
Clareza	Você sabe o que tem valor para você, quem você é e o que você espera ser e fazer.	Você sabe qual é a atividade mais apropriada a se fazer no momento.	Uma declaração clara de um objetivo de grande importância pessoal.
Confiança	O sentimento de que você pode planejar, agir e que terá sucesso.	Você pode se arriscar em um desafio significativo e estrategicamente concluí-lo.	Um plano desafiador e factível que assegura o atingimento do objetivo.
Determinação	Você tem autocontrole e pode se manter na tarefa até concluí-la.	Você pode concluir com sucesso uma tarefa específica que definiu para si mesmo.	Um procedimento personalizado de gestão que contemple o que é preciso para colocar o plano em prática e concluí-lo.
Abertura	Abertura para ideias, para informações sobre si mesmo, para mudança.	Você abertamente busca e considera informações sobre a qualidade da sua performance na atividade em vista.	Uma forma realista de monitorar e julgar a qualidade dos resultados do seu esforço.
Reflexão	Você pensa sobre o sentido e o significado dos problemas da vida.	Você pensa sobre o que aprendeu na sua ação autodirigida e no que vai fazer em seguida.	Uma revisão profunda da experiência e a projeção de possíveis melhorias e conquistas futuras.

Fonte: Gibbons (2002, p. 134, tradução nossa)

O sentido específico atrela o estado à tarefa, às estratégias metacognitivas, enquanto o sentido amplo diz respeito a si mesmo, ao conhecimento metacognitivo. As ações iniciadas pelo aprendiz tendem a ter mais sucesso quando os pensamentos e sentimentos estão em harmonia com a intencionalidade da ação, com o que se espera realizar (GIBBONS, 2002). A ativação ou não dos estados internos necessários se dará pela relação pessoa-mundo, a partir das predisposições da pessoa como um todo [corpo-mente, *habitus*] e das predisposições do contexto, as "circunstâncias organizacionais" (MOCKER; SPEAR, 1982), em determinado momento.

2.2.3 O papel do contexto na AAD

O contexto pode ser visto como um oceano pelo qual se pode navegar, mas que possui suas próprias marés, ondas e fluxos que influenciam até o mais experiente navegador. Nossa capacidade de guiar o barco é construída ao longo dos anos pelo curso das viagens que fizemos, que podem ser intencionais ou provocadas, reais ou simuladas, em mares predominantemente tranquilos ou em tempestades das mais diversas, pilotadas por outras pessoas ou por nós mesmos. Esses fatores ilustram como o contexto pode auxiliar a formar a habilidade de autodireção, assim como, favorecer que a autodireção seja colocada em prática.

Segundo Merriam e Baumgartner (2020), uma das formas de se compreender o papel do contexto na aprendizagem é pelo prisma da **cognição situada** (LAVE, 2009), na qual a habilidade de ser e agir no mundo não provém da mera acumulação individual de conhecimento, mas da rede de relações sociais e artefatos que definem o contexto da ação (JULIEN, 2021). A cognição situada é sintetizada por Wilson e Myers (2000, p 71, tradução nossa) nos seguintes princípios:

Aprendizagem no contexto: pensar e aprender só fazem sentido em situações particulares. Todo pensamento, aprendizado e cognição estão situados em contextos particulares; não existe aprendizagem não situada.

Comunidades de prática: pessoas atuam e constroem significados dentro de comunidades de prática. Essas comunidades são poderosos repositórios e transportadores de significados, servindo para legitimar a ação. Comunidades constroem e definem os discursos e práticas apropriadas.

Aprendizagem como participação ativa: aprendizagem é vista nos âmbitos do pertencimento e da participação em comunidades de prática. É um processo dialético de interação com outras pessoas, ferramentas e o mundo físico. A cognição está atrelada à ação – tanto a ação física direta como a reflexão deliberada e a ação interna. Para entender o que é aprendido é preciso observar como se aprende no contexto da atividade.

Conhecimento na ação: o conhecimento está nas ações de pessoas e grupos. O conhecimento evolui à medida que indivíduos participam e negociam seus

percursos em novas situações. O desenvolvimento do conhecimento e da competência, assim como o da linguagem, envolve um *continuum* de atividades de conhecimento em situações autênticas.

Artefatos mediadores: a cognição depende do uso de uma variedade de artefatos e ferramentas, principalmente a linguagem e a cultura. Essas ferramentas e ambientes construídos constituem os meios, formas e mundos por meio dos quais a cognição acontece. A resolução de problemas envolve a consideração dos propósitos em relação com os recursos e ferramentas disponíveis na situação.

Ferramentas e artefatos como repositórios culturais: ferramentas incorporam a história da cultura. Elas podem habilitar ou restringir os processos mentais, o pensamento.

Regras, normas e crenças: as ferramentas cognitivas incluem formas de raciocinar e argumentar que são aceitas como norma em uma sociedade. Utilizar uma ferramenta de determinada forma implica a adoção de um sistema cultural e de crenças sobre como ela deve ser usada.

História: situações só fazem sentido em um contexto histórico, incluindo o passado de experiências e interações entre os participantes, assim como a antecipação de necessidades e eventos futuros. Culturas, por meio de ferramentas, artefatos e práticas discursivas, incorporam os significados acumulados no passado.

Nível de escala: a cognição pode ser melhor compreendida como uma relação dinâmica entre os níveis individual e social. Focar em um nível assumindo o outro como previsível e constante leva a uma interpretação parcialmente errada da situação.

Interacionismo: assim como as situações formam a cognição individual, o pensamento e a ação individual formam a situação. Essa influência recíproca constitui uma concepção alternativa de causalidade sistêmica, maior que a tradicional causalidade linear entre objetos.

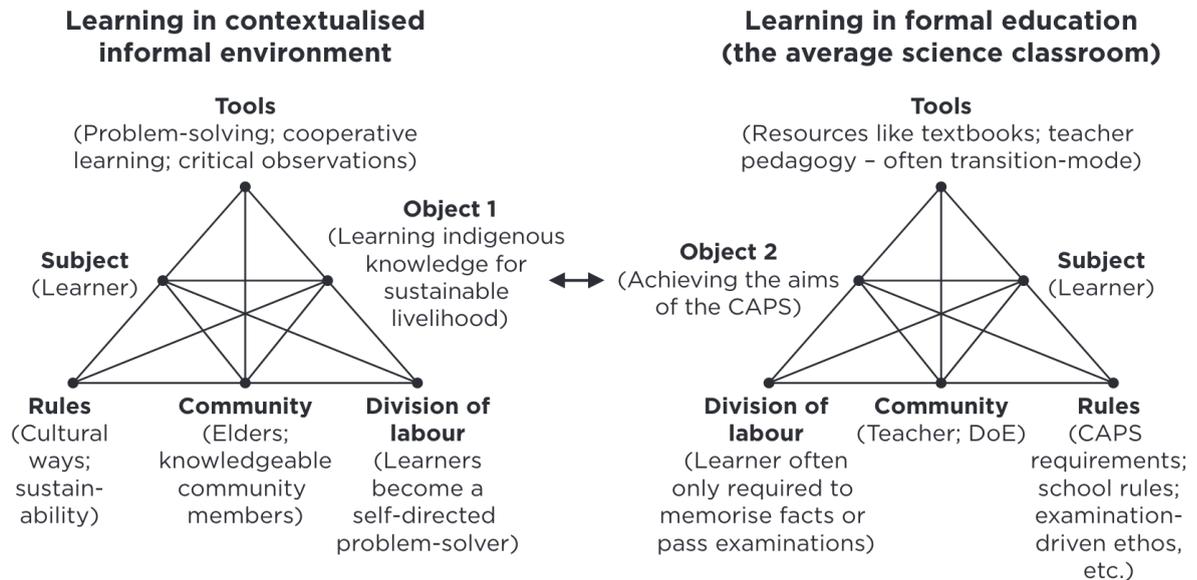
Identidades e construções do *self*: a noção que se tem de *self* – de identidade contínua, separada dos outros, mas pertencente a vários grupos – é um artefato contratado com muitos usos. Pessoas possuem múltiplas identidades, que podem servir como ferramentas para pensar e agir.

Um dos pontos de destaque da cognição situada é o conceito de contexto autêntico na aprendizagem. No experimento original de Lave (1988), adultos receberam problemas de matemática envolvendo situações de supermercado. Aqueles que foram ao supermercado, mexeram em produtos e conversaram com outras pessoas acertaram 98% das questões, enquanto os que resolveram no papel e caneta acertaram 59%. Nesse exemplo, os elementos de contexto do supermercado são mais ricos em favor da experiência de aprendizagem (GIBBONS, 2002).

A dinâmica contextual também pode ser compreendida resgatando-se o modelo do sistema de atividade de Engeström (2018). O sistema insere o aprendiz – sujeito – em uma rede de agentes que operam integrados. De Beer e Mentz (2019), por exemplo, pesquisaram sistemas de conhecimento indígena sul africano pelo prisma do sistema de atividade e identificaram que o conhecimento indígena é construído e mantido essencialmente por

aprendentes autodirigidos. Nesse sentido, os autores buscaram os elementos do sistema que facilitam a AAD, comparando-o com o contexto de aprendizagem formal (FIGURA 2.10).

Figura 2.10 – Comparação entre um sistema de aprendizagem informal no contexto indígena e um sistema formal escolar



Fonte: de Beer e Mentz (2019, p. 108)

Na comparação entre os sistemas de atividade, de Beer e Mentz (2019) identificaram que o sistema formal apresenta "contradições de controle", pois há diferença entre o que se projeta como objetivo educacional em relação à autonomia, cooperação, criatividade e o que efetivamente se atinge. Para os autores, a contradição se estabelece especialmente entre objeto e a divisão do trabalho, influenciado pelas regras e artefatos/ferramentas. No sistema de aprendizagem informal indígena, o educador é a comunidade em si, que atua como facilitadora, trazendo uma divisão de trabalho diferente do sistema formal. As regras são baseadas em cooperação e sustentabilidade e as estratégias focam em problemas autênticos, predominando a aprendizagem baseada em problemas e a aprendizagem cooperativa. Desse modo, o aprendente desenvolve um papel ativo em um contexto rico, o que potencializa a aprendizagem autodirigida e incorporada.

A cognição incorporada implica na observação da ação no ambiente, situada em um contexto cultural e distribuída entre os diversos agentes do sistema (CHAHINE, 2013). Do ponto de vista da experiência, não se questiona apenas como aproveitar melhor os elementos de um dado contexto, mas em como projetar esses elementos de forma que promovam melhores

experiências de aprendizagem. Projetar contextos que favoreçam a aprendizagem é uma tarefa antiga e tem ficado mais complexa à medida que se reformula o entendimento sobre o processo, incluindo o quê e por quê é preciso aprender. Escolas do Século XVIII, por exemplo, projetaram seus espaços priorizando um processo formal focado em memorização, padronização e repetição. À medida que a aprendizagem em contextos informais e não-formais é [re]valorizada, seus aspectos e processos passam a ser incorporados no rol de fatores potencializadores de aprendizagem (MERRIAM; BAUMGARTNER, 2020).

Considerando a aprendizagem de adultos, Merriam e Baumgartner (2020) destacaram três linhas de pesquisa predominantes na relação contexto-aprendizagem: a aprendizagem em comunidades, a aprendizagem online e a aprendizagem organizacional. As três abordagens se destacam por trabalharem aspectos potencializadores da aprendizagem informal e não-formal, o que abre caminho para a AAD.

Pessoas participam de diversas comunidades ao longo da vida, conforme as oportunidades de socialização, o local onde vivem e seus interesses. O processo de AAD é suportado por essas diversas comunidades, sejam elas geográficas ou por interesses compartilhados. Quando a comunidade se constitui em torno de um interesse comum enquanto prática compartilhada, ela é chamada de Comunidade de Prática – CoP (WENGER, 2008). O diferencial da comunidade de prática está na busca do desenvolvimento pessoal e coletivo em determinada área de interesse, o que leva ao compartilhamento de recursos, práticas, visões. Uma CoP é auto-organizada e autogerida, inicia pela socialização de pontos em comum entre pessoas e atinge o ápice quando os membros estão engajados no desenvolvimento coletivo da prática compartilhada. Existem diferentes níveis de participação: os mais ativos são minoria e costumam liderar a interação; os mais periféricos são maioria e se integram à comunidade por curiosidade ou interesses pontuais. Há também os participantes mais voltados para continuidade do discurso vigente, em geral os mais antigos, e aqueles que trazem novidades, novos questionamentos, provocando disrupção (WENGER, 2008).

A contribuição de uma CoP para o aprendente autodirigido dependerá do nível de aderência entre os valores e interesses pessoais e os da comunidade, sendo possível que o próprio aprendente inicie uma CoP pela socialização dos seus objetivos e práticas com outros interessados. Cabe lembrar que o suporte de outras pessoas no processo de AAD é encontrado desde o aprendente menos autodirigido até aquele considerado mais autônomo (MORRIS, 2019). *Experts* com alto grau de autodireção, por exemplo, continuam procurando outras pessoas

experientes em busca de conhecimento, orientação e validação (GIBBONS *et al.* 1980 apud MORRIS, 2020a). Fatores contextuais podem potencializar a formação de comunidades, como é o caso de programas governamentais, eventos e tecnologias de comunicação como a internet – que gerou uma *plethora* de comunidades online (HARASIM, 2017 apud MERRIAM; BAUMGARTNER, 2020).

Em se tratando de internet, o virtual e o *online* também são estudados em suas especificidades. O universo *online* ajudou a borrar a separação histórica entre aprendizagem formal, não-formal e informal (ROSS-GORDON *et al.* 2017 apud MERRIAM; BAUMGARTNER, 2020) por fatores como o acesso facilitado à informação, a capacidade de socialização sem fronteiras, o potencial colaboração e criação, a mobilidade, a conexão entre humanos e dispositivos não humanos – internet das coisas. Para AAD, a internet apresenta contextos tão ricos em possibilidades de aprendizagem que a habilidade em pesquisar e discernir o que é relevante – a competência informacional do aprendente, passa a ser ainda mais importante (SILÉN; UHLIN, 2008). A conexão contínua (SANTAELLA, 2010), possível pela difusão de dispositivos e redes móveis, facilita que se aprenda a qualquer hora, em qualquer lugar. Na chamada aprendizagem ubíqua, a questão passa a ser como aprender o que é preciso, no local certo, na hora certa e do jeito certo (GUETTALA; BOUREKKACHE; KAZAR, 2021). A aprendizagem ubíqua é vista como o próximo passo da aprendizagem online [*e-learning*] e da aprendizagem móvel [*m-learning*], sendo tratada em maior profundidade no Capítulo 3 desta tese.

Outro campo de estudo que relaciona contexto e aprendizagem é a aprendizagem organizacional. Merriam e Baumgartner (2020) apontam que esses estudos surgiram da necessidade de capacitação de trabalhadores dentro das organizações, inicialmente focados em treinamentos formais, mas que evoluíram para a formulação de programas e espaços que integrem cada vez mais possibilidades formais, não-formais e informais de aprendizagem. A necessidade de adaptação e o potencial humano de contribuir positivamente na transformação do mundo reforça a necessidade de um contexto no qual a aprendizagem emerja, em todas suas formas e níveis.

Os elementos da aprendizagem organizacional que podem ser relacionados à AAD são a criação de comunidades, o incentivo ao trabalho em equipe e à colaboração, o empoderamento dos trabalhadores pela participação ativa, a promoção de oportunidades para aprender continuamente e a utilização de tecnologias relevantes para o trabalho (RANA, ARDICHVILI, POLESELLO, 2016). Para Merriam e Baumgartner (2020), o mesmo movimento em prol da

aprendizagem observado em algumas organizações pode ser observado em cidades de aprendizagem. "Em uma cidade de aprendizagem há ações de promoção de todas as formas de aprendizagem para cidadãos idosos e novos em muitos contextos [...] São cidades comprometidas com a aprendizagem como aspecto central para o desenvolvimento" (BOSHIER, 2005 apud MERRIAM; BAUMGARTNER, 2020).

O contexto pode ser desenhado ou manipulado para facilitar a AAD desde os aspectos de interação mais imediatos entre pessoa-espaco-artefatos, fatores sociais, relação entre pessoas e grupos, até aspectos macro culturais, das normas e políticas institucionais (MERRIAM, BAUMGARTNER 2020). Entretanto, há de se considerar que mesmo diante da existência de facilitadores contextuais e características pessoais favoráveis, o processo pode não iniciar pela ausência de motivo, interesse ou disjuntura. O contexto não deve ser visto apenas em relação ao andamento do processo, na oferta de recursos materiais e humanos, de conexão e flexibilidade de ação. O contexto é também o conjunto de elementos que provoca o início do processo, é a gama de agentes circunstanciais que instigam, desequilibram, provocam, motivam a AAD.

2.2.4 Estratégias para o desenvolvimento e facilitação da AAD

O desenvolvimento da AAD tem sido um desafio desde suas primeiras abordagens. Knowles (1975) propôs o uso de contratos de aprendizagem como ferramenta para guiar o aprendiz nas etapas do processo descrito por ele, mas observou que os aprendizes exigem diferentes níveis de suporte. Solicitar que o aprendiz assuma o controle sobre o processo pode desencadear sentimentos de ansiedade, insegurança, incapacidade caso as disposições pessoais e contextuais não estejam favoráveis (FRAMBACH *et al.* 2012, MERRIAM, 2018, MARRA; HACKER; PLUMB, 2022).

Grow (1991) estabeleceu quatro estágios do desenvolvimento da AAD considerando os papéis do aprendiz e do professor/especialista (QUADRO 2.4). No primeiro estágio o aprendiz é dependente, necessita que alguma autoridade lhe diga o que fazer. Quando a autodireção é moderada, o aprendiz é interessado, apresenta motivação e confiança, mas pouco domínio do assunto e do processo. No estágio três o aprendiz é envolvido, pois apresenta conhecimentos elementares sobre o assunto e habilidades processuais básicas que o permitem explorar determinada área com suporte de um bom guia. No estágio final – a autodireção, o

aprendente tanto deseja, como está apto a planejar, executar e avaliar seu processo de aprendizagem sem a interferência direta de um especialista.

Quadro 2.4 - Estágios de desenvolvimento da AAD na transação ensino-aprendizagem

APRENDENTE	PROFESSOR/ESPECIALISTA	EXEMPLOS	AÇÕES DO PROFESSOR/ESPECIALISTA
Dependente	Autoridade, treinador	Treino com feedback imediato. Instrução. Aula informativa. Superação de lacunas e resistência.	Contar, transmitir, indicar, expor, transferir, dirigir, informar, treinar, adicionar, instruir, condicionar.
Interessado	Motivador, guia	Aula inspiradora com discussão guiada. Definição de objetivos e estratégias de aprendizagem.	Desenvolver, exemplificar, produzir, ensinar, reforçar, preparar, dirigir, demonstrar, sugerir, motivar, inspirar, persuadir, treinar.
Envolvido	Facilitador	Discussão facilitada pelo professor/especialista que participa como igual. Seminários. Projetos em grupo.	Liderar, orientar, iniciar, ajudar, mostrar, apontar o caminho, explorar, facilitar, discutir, compartilhar, participar, sugerir, negociar, colaborar, validar.
Autodirigido	Consultor	Estágios. Projetos pessoais. Pesquisas e trabalhos individuais ou em grupo autodirigidos.	Cultivar, encorajar, nutrir, desenvolver, fomentar, capacitar, orientar, desafiar, aconselhar.

Fonte: adaptado de Grow (1991)

A relação entre os papéis do aprendente e do professor/especialista é dinâmica, visto que um implica no outro. O desenvolvimento de estágios avançados depende da mudança de abordagem do professor/especialista para o papel correspondente, diminuindo o controle sobre o processo e estimulando a autonomia do aprendente. Esse movimento depende das condições contextuais, mas também do grau de autodireção do próprio professor/especialista. Segundo Gencel e Saracaloğlu (2018, p. 17, tradução nossa), "é difícil que professores educados em um sistema tradicional possam dar origem a uma geração de aprendentes ao longo da vida com alto grau de habilidades cognitivas [para autodireção]".

Gibbons (2002) elaborou um *framework* para ensino da AAD que envolve a abordagem por etapas no desenvolvimento de projetos pessoais e contratos/acordos de aprendizagem. Segundo o autor, o desenvolvimento da AAD passa por ensinar os estudantes a pensarem de forma independente, a gerenciarem a sua própria aprendizagem, a planejarem e por fim a dirigirem o processo. Para isso, é importante expandir as oportunidades e ambientes de aprendizagem, acompanhar e negociar os acordos individuais de aprendizagem e estabelecer processos que permitam a autoavaliação e a avaliação do desenvolvimento da AAD.

No contexto escolar, Voskamp, Kuiper e Volman (2020) avaliaram as estratégias utilizadas por professores em quatro escolas holandesas consideradas inovadoras. Inicialmente observaram que o conceito de AAD era diferente em cada instituição. Escolas com a visão voltada para o desenvolvimento do autocontrole e a independência na tarefa indicada pelo professor estimulavam a reflexão sobre o andamento do processo, aproximando-se mais do conceito de aprendizagem autorregulada. Uma das escolas realizava sessões nas quais os aprendentes explicitavam o quê e como estavam aprendendo, permitindo certa autonomia em relação aos objetivos a partir dos interesses individuais. Na escola com maior consonância com conceito de AAD, as estratégias envolviam a discussão e definição dos objetivos e meios de forma participativa. Os aprendentes assumiam parte da responsabilidade de definir o que queriam aprender e como pretendiam aprender.

No contexto do ensino superior, Wong, Tang e Cheng (2021) realizaram uma revisão sistemática de estudos entre 2010 e 2020 a fim de identificar os fatores que influenciam a AAD. Os autores observaram que estudantes em fases finais dos cursos de graduação apresentaram maior grau de AAD que os ingressantes, indicando que

a estratégia de ensino-aprendizagem serve como um catalisador, criando um ambiente de aprendizagem que melhor estimule os estudantes a desenvolverem seus atributos de aprendizagem, desenvolvendo sua competência para AAD por meio de estudos individuais e em grupo. (WONG, TANG E CHENG, 2021, p. 17, tradução nossa)

A estratégia predominante nos estudos analisados por Wong, Tang e Cheng (2021) foi a aprendizagem baseada em problemas, seguida da aprendizagem em times e a baseada em casos. Em outro estudo, Marra, Hacker e Plumb (2022) avaliaram os processos metacognitivos em estudantes de um curso de Engenharia, desenhado nas premissas da aprendizagem baseada em problemas. Os autores identificaram que essa abordagem estimula principalmente os processos relacionados ao monitoramento e controle dos processos cognitivos – as experiências metacognitivas, necessárias para autorregulação. Mas observaram um menor número de estudantes que ativaram processos de autorreflexão e pensamento crítico, sobre seus próprios esquemas mentais e sobre elementos mais abrangentes da tarefa, necessários para desenvolver o seu conhecimento metacognitivo.

Os estudos apresentados corroboram com as cinco abordagens identificadas por Morris (2020a) na promoção da AAD: aprendizagem experiencial, aprendizagem baseada em problemas,

aprendizagem baseada em casos, simulações de ambientes profissionais e aprendizagem baseada em portfólios.

A aprendizagem experiencial predominou em contextos "fora de sala de aula", como estratégia para ampliar as possibilidades de percepção e interação, intensificando o envolvimento físico, social e intelectual dos aprendentes no processo (MORRIS, 2020a; KIEFER; TRUMPP, 2012). Para Gibbons (2002) a experiência é a base da AAD e, por isso, é importante provocar experiências diversas e ensinar o estudante a aprender a partir delas. Além disso, é crucial estimular que os estudantes busquem experiências de aprendizagem por conta própria, visto que

Cada grau de *awareness* [percepção consciente] que adquirimos abre uma outra camada do mundo para nós; primeiro existe a percepção consciente, então a compreensão, e aí é que ficamos face a face com o desconhecido. (GIBBONS, 2002, p. 48, tradução nossa)

Gibbons (2002) considera a experiência nas dimensões: percebendo (pelos sentidos), conhecendo, participando e refletindo – similar às dimensões experiência concreta, observação reflexiva, experimentação ativa e conceituação abstrata do ciclo de Kolb (1984). Gibbons (2002), entretanto, não indica uma sequência entre as dimensões e complementa sugerindo que um episódio de aprendizagem por ser visto como a junção de experiência, estudo e produtividade. A abordagem experiencial como estratégia para o desenvolvimento da AAD reforça a relação entre experiência, autodireção e aprendizagem ao longo da vida.

As estratégias baseadas em simulações, problemas e casos podem ser compreendidas sob a abordagem experiencial, visto que estimulam a participação ativa do aprendente em contextos autênticos. As simulações incorporam elementos de situações reais, que podem variar conforme o objetivo da atividade. Simulações de ambientes de trabalho, por exemplo, têm sido amplamente utilizadas na educação profissional, permitindo que os aprendentes experienciem situações complexas e diferentes (JOSSBERGER *et al.*, 2017 apud MORRIS, 2020a). A aprendizagem baseada em problemas ou casos também insere o aprendente em uma situação real ou próxima do real, mas reforça o processo de *inquiry* - investigação. Para resolver um problema, o aprendente precisa compreender os elementos do contexto, socializar, experimentar, propor, avaliar, entre outras ações que ampliam as possibilidades de resultados de aprendizagem diferentes e criativos (TOMCZYK *et al.*, 2018 apud MORRIS, 2020a).

Já a abordagem dos portfólios, especificamente os e-portfolios, apresenta um outro aspecto em relação às anteriores que contribui para AAD ao trabalhar o registro, a organização e

a socialização das experiências, recursos e ideias (BECKERS; DOLMANS; VAN MERRIËNBOER, 2016). O uso de portfólios pode ser voluntário ou mandatário, sendo mais comum o uso voluntário entre aprendentes com maior grau de autodireção (ABRAMI *et al.*, 2013). Em relação ao propósito, eles podem servir como coleção de evidências para fins de avaliação em algum processo seletivo, certificação ou promoção de carreira; ou ainda, servirem à fins de aprendizagem e desenvolvimento pessoal (SMITH; TILLEMA, 2003). A diferença nos propósitos implica no tipo material coletado, registrado e evidenciado, podendo incluir apenas os melhores resultados e trabalhos quando o fim é seletivo, ou apresentar registros do processo, ideias e reflexões quando seu objetivo é a aprendizagem. Para Smith e Tillema (2003), o portfólio de desenvolvimento pessoal é o tipo que dá maior liberdade e oportunidades para AAD, pois é voluntário, de longo prazo e mais aberto.

A AAD também pode ser potencializada pela organização dos materiais a serem disponibilizados, por instruções claras, pelo incentivo à projetos pessoais, à reflexão individual e coletiva sobre o que estão aprendendo e como estão aprendendo, por mentorias individuais e em grupos, jogos, relatórios, portfólios, rubricas (VOSKAMP, KUIPER E VOLMAN, 2020), além de anotações, mapas mentais, escrita criativa e esquemas (MULIG-CRUZ *et al.*, 2015; GENCEL; SARACALOĞLU, 2018). Schlochauer (2021) sugere o planejamento de jornadas de aprendizagem nas quais o aprendente define o que quer aprender, lista fontes que podem ajudar – conteúdos, experiências, pessoas e redes –, planeja atividades e registra evidências da aprendizagem que possam auxiliar na avaliação do processo e do que foi aprendido.

Cada uma dessas estratégias estimula processos metacognitivos necessários para o desenvolvimento da AAD, mas não se apresentam como garantia ou caminho único para tal (MORRIS, 2020b). O nível de responsabilidade e autonomia do aprendente sobre o processo pode variar por diversos motivos, principalmente quando limitadas em contextos muito formais. Assim, elas devem ser analisadas considerando-se os papéis assumidos por cada agente, a intenção da estratégia e as potencialidades e limitações contextuais.

Uma forma de compreender o potencial das estratégias apresentadas anteriormente é pela matriz de tipos de atividade para AAD desenvolvida por Gibbons (2002). Relacionando as dimensões experiência, estudo e produtividade com os níveis pessoal, interpessoal e impessoal o autor organizou nove grupos de atividade: sentindo/percebendo, pensando, agindo, conectando, cooperando, trabalhando em equipe, explorando, investigando e produzindo (QUADRO 2.5).

Quadro 2.5 - Tipos de atividade envolvidas na AAD

	EXPERIÊNCIA	ESTUDO	PRODUTIVIDADE
Pessoal – Individual	<p>Sentindo-Percebendo</p> <ul style="list-style-type: none"> Expandindo as experiências diretas da realidade. Aumentando a abrangência e a profundidade da percepção. Buscando novas experiências, descobrindo interesses, ficando envolvido. Tornando-se autoconsciente, compreendendo seus sentimentos, desenvolvendo a imaginação. 	<p>Pensando</p> <ul style="list-style-type: none"> Acumulando conhecimento sobre o mundo. Desenvolvendo habilidades de pensamento, fazendo perguntas, coletando dados, elaborando conceitos. Tomando decisões, fazendo planos. Refletindo sobre si, seu caráter e seus valores. 	<p>Agindo</p> <ul style="list-style-type: none"> Estendendo sua habilidade de agir no mundo. Iniciando atividades, desafiando-se a agir, a procurar aventuras, investigar, construir algo prático, ajudar os outros, criar algo imaginativo, aprender um trabalho. Desenvolver habilidades do fazer.
Interpessoal – Social	<p>Conectando-se</p> <ul style="list-style-type: none"> Estabelecendo relações com outras pessoas. Encontrando pessoas, aprendendo a acolher, confiar e ter empatia. Experienciando outros estilos de vida, outras culturas, compartilhando, se importando e ajudando. Experienciando novos papéis e situações sociais. 	<p>Cooperando</p> <ul style="list-style-type: none"> Aprendendo com os outros e a partir dos outros. Aprendendo a agir em um grupo, a participar e a liderar, a dar e receber <i>feedbacks</i>, a intervir e resolver problemas. Compartilhando atividades de estudo, ensinando outros e aprendendo com eles. 	<p>Trabalhando em equipe</p> <ul style="list-style-type: none"> Concluindo tarefas produtivas com os outros. Aprendendo a trabalhar em conjunto para atingir objetivos compartilhados. Começando investigações, empreendimentos, contribuições, tomando ações conjuntas. Viajando com outros por algum propósito. Desenvolvendo sinergia de grupo.
Impessoal – Técnico-Acadêmico	<p>Explorando</p> <ul style="list-style-type: none"> Buscando experiências concretas em campos de estudo. Apresentando-se, performando e indo a apresentações de outras pessoas. Aprendendo a utilizar recursos como museus, bibliotecas, galerias, sítios arqueológicos. Experienciando aventuras e trabalhos. Tornando-se curioso, apaixonado e dedicado. 	<p>Investigando</p> <ul style="list-style-type: none"> Buscando conhecimento em situações formais. Fazendo cursos em escolas, online, por meio de guias de estudo ou outras instituições. Definindo objetivos e projetando sequências formais de estudo para atingir o resultado em algum curso. Desenvolvendo e buscando questões pessoais e respostas. 	<p>Produzindo</p> <ul style="list-style-type: none"> Assumindo projetos para aplicar e construir conhecimento. Testando ideias, formulando opiniões e argumentos. Aplicando, experimentando, explorando, criando, construindo. Trabalhando em empregos formais. Iniciando, perseverando e concluindo.

Fonte: Gibbons (2002, p. 152-153, tradução nossa)

As atividades apresentadas no Quadro 2.5 reforçam o estímulo à expansão da percepção, à prática e à reflexão, e incluem as dimensões social e institucional que permitem estender o rol de estratégias para AAD para diversos contextos. Por exemplo: ambientes organizacionais de trabalho podem favorecer o desenvolvimento da AAD estimulando atividades que envolvam novas experiências, trabalho em equipe e experimentações. Ou ainda, a divisão de tarefas no contexto familiar pode implicar em novos papéis sociais e estimular a AAD.

Esse tópico não esgota as estratégias existentes para a AAD, mas permite compreender que o seu desenvolvimento envolve uma autonomia gradativa do aprendente sobre o processo. A

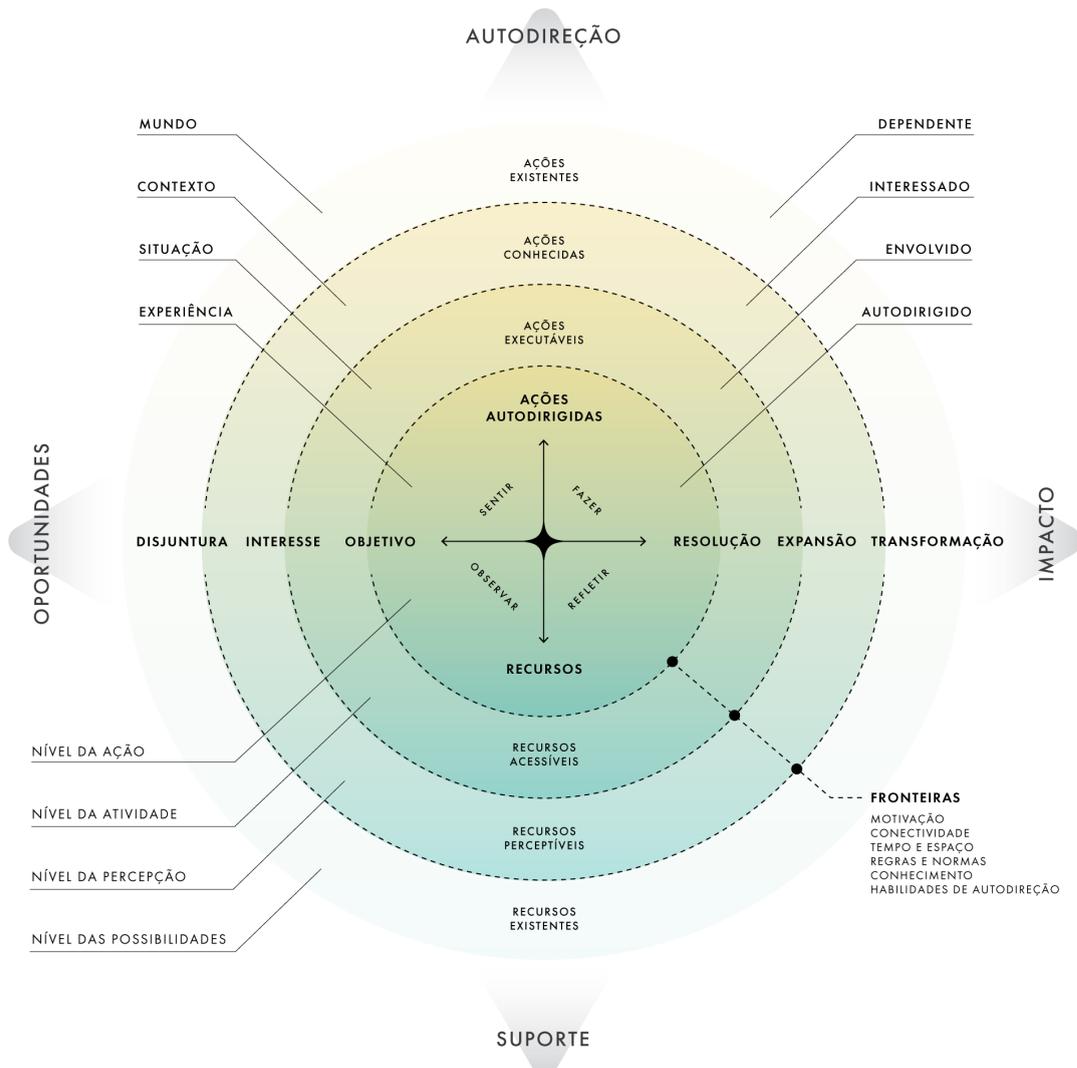
AAD depende também de um contexto flexível e rico em estímulos e recursos materiais e humanos, em possibilidades de experiências de aprendizagens perceptíveis e acessíveis ao aprendiz (GIBBONS, 2002; MERRIAM; BAUMGARTNER, 2020). Portfólios, mapas mentais e outros sistemas de explicitação e registro facilitam a percepção sobre o processo, sobre o que já se sabe, permitindo *feedbacks* de pares e especialistas (BECKERS; DOLMANS; VAN MERRIËNBOER, 2016; ABRAMI *et al.*, 2013). Contextos ricos e autênticos, reais ou simulados, ampliam as camadas de informação e percepção, propiciando experiências de aprendizagem incorporadas – que aproveitam todos os órgãos sensoriais, além da ampliação para questões socioculturais e históricas. Atividades voltadas para resolução de problemas e identificação de oportunidades estimulam disjunturas (JARVIS, 2018), de onde emerge o que não se sabe, instigando a proatividade, a elaboração de estratégias, trabalhos em equipe e processos metacognitivos de monitoramento e controle (MARRA, HACKER E PLUMB, 2022). As possibilidades são diversas, mas nenhuma estratégia para AAD resultará em êxito se considerar apenas o desenvolvimento das habilidades processuais do aprendiz. Gibbons (2002) sugere que se inicie pelo desenvolvimento do pensamento independente, para depois envolver habilidades de monitoramento e controle, em seguida o planejamento e por fim a autodireção efetivamente.

2.3 POTENCIAL DE APRENDIZAGEM AUTODIRIGIDA AO LONGO DA VIDA – SÍNTESE DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou a Aprendizagem Autodirigida – AAD como requisito para Aprendizagem ao Longo da Vida – ALV baseando-se na experiência e no potencial expansivo e transformador da aprendizagem. Ao contemplar todos os períodos e espaços da vida, a ALV destaca os modos formais, não-formais e informais de aprendizagem, olhando também para o que se aprende além do planejado e formalizado em instituições de ensino. Aprender por meio das diversas situações ao longo da vida implica em maior autonomia sobre o próprio processo de aprendizagem, de onde se destaca a autodireção. A AAD envolve a capacidade de perceber necessidades e oportunidades de aprendizagem, definir interesses e objetivos, buscar recursos humanos e não humanos, estabelecer estratégias, avaliar os resultados, avaliar o processo e refletir sobre si mesmo; possíveis a partir de características pessoais como abertura para experiências, iniciativa, autorregulação, autorreflexão, automotivação; pelo nível de conhecimento do aprendiz e por disposições do contexto, que podem facilitar ou cercear o processo.

Para sintetizar as perspectivas apresentadas no capítulo, elaborou-se em um diagrama (FIGURA 2.11, detalhado no Apêndice D) cujo ponto de partida foi o ciclo de transformação pessoal de Jarvis (2013) [Figura 2.6], no qual a pessoa passa por experiências que despertam processos cognitivos, resultando na pessoa modificada ou mais experiente. A experiência de aprendizagem é representada bem ao centro da figura [re]incorporando as quatro dimensões de Kolb (2015) [Figura 2.4] – sentir, observar, refletir e fazer – sem estabelecer uma sequência ou intensidade específicas. A autodireção é incorporada no processo desenhado por de Roberson e Merriam (2005) [Figura 2.8] e nos níveis de autoaprendizagem de Grow (1991) [Quadro 2.4]. O incentivo inicial é representado pelo conceito de disjuntura, o qual desperta (ou não) o interesse. O interesse leva à ação e à busca de recursos (humanos e não humanos), que se [re]definem juntamente do objetivo.

Figura 2.11 – Diagrama PAALVi – Potencial de Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida



Fonte: elaborado pelo autor

No diagrama de síntese (FIGURA 2.11), o Potencial de Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida – PAALVi pode ser compreendido no encontro de quatro eixos: **Oportunidade, Autodireção, Suporte e Impacto**. O eixo de Oportunidade, representa o potencial do contexto para despertar disjunturas e interesses que se tornem objetivos de aprendizagem. O eixo de Autodireção está na parte superior da figura e representa o potencial de ações que podem ser tomadas pelo aprendente. O eixo de Suporte, na parte inferior, representa o potencial de recursos humanos e não humanos que podem auxiliar na experiência. Já o eixo de Impacto, na direita, representa o potencial de impacto da aprendizagem, da resolução de necessidades pontuais à transformação do contexto.

Os quatro círculos concêntricos representam os diversos níveis de fatores que influenciam a experiência de aprendizagem autodirigida. De fora para dentro, observa-se que a experiência se dá em um mundo de possibilidades, das quais não se tem total conhecimento. O nível da percepção representa o contexto percebido, das ações conhecidas e recursos perceptíveis. Entretanto, apenas uma parte daquilo que se percebe e conhece pode ser utilizado numa situação, no nível da atividade, a depender das disposições individuais (conhecimento, habilidades de autodireção, motivação) e das disposições situacionais (recursos, normas, regras, conectividade, tempo e espaço). A experiência autodirigida, o círculo menor, ocorre quando parte das disposições internas e externas para tal se combinam em ação.

A capacidade de autodireção na Figura 2.11 é representada conforme os níveis de Grow (1991). Quando as habilidades individuais, o conhecimento do aprendente e a motivação vão ao encontro de normas, regras, tempo e espaço propícios, tem-se a ação autodirigida – círculo menor. Sabendo se autodirigir, mas encontrando barreiras normativas ou de acesso a recursos, por exemplo, o aprendente pode ser limitado ao nível do envolvimento. Dispondo de recursos e normas flexíveis, mas sem habilidade individual para ação, a autodireção também não ocorre. Quanto maiores as barreiras (internas e externas) para o pensamento e à ação individual, maior o controle externo sobre o processo e mais próximo o aprendente fica do nível dependente.

As fronteiras entre os níveis apresentados na Figura 2.11 são expansíveis em qualquer momento e direção – linhas pontilhadas. Uma comunidade online [recurso] pode facilitar a socialização [ação] com outras pessoas interessadas no tema [recurso], expandindo as fronteiras do Suporte e da ação. Uma pessoa [recurso] pode auxiliar na definição de estratégias [ação], expandindo a fronteira da autodireção. Novos conhecimentos podem expandir a fronteira da percepção, trazendo novas possibilidades de ações e recursos, novos interesses e objetivos

[expansão multieixos]. O resultado de uma experiência pode implicar na transformação da visão de mundo e do próprio mundo em si, por meio da intervenção ativa do aprendente no meio.

Nesse sentido, potencializar o processo de aprendizagem autodirigida ao longo da vida envolve a expansão das fronteiras das oportunidades, das possibilidades de ação autodirigida, dos recursos que suportam o processo e dos resultados da aprendizagem, sintetizadas no Quadro 2.6.

Quadro 2.6 – Eixos potencializadores da Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida

EIXO POTENCIALIZADOR	PERSPECTIVA	MOVIMENTO EXPANSIVO
Oportunidades O que pode despertar o processo	A experiência remete ao que se vivencia, à reflexão-na-ação e sobre a ação, à busca de sentido sobre o que se percebe e sente em determinada situação. Envolve o que existe no contexto para ser percebido/sentido, a capacidade individual de perceber/sentir e o que esse encontro desperta enquanto cognição incorporada (corpo-mente-emoções).	Provocar disjunturas, apresentar novos contextos, novos papéis, estimular interesses e a abertura para oportunidades, explorar os sentidos, a observação e a reflexão, promover projetos pessoais.
Autodireção O que pode ser feito pelo aprendente	A autodireção envolve conhecimentos e habilidades individuais (sobre o contexto, sobre o processo e sobre si) e de condições contextuais favoráveis para que alguém tome a iniciativa e assuma a maior parte da responsabilidade sobre o quê, quando e como aprender.	Desenvolver habilidades individuais, estimular a iniciativa, a autogestão e a autorreflexão, ampliar o conhecimento sobre a área de interesse, flexibilizar normas.
Suporte O que pode auxiliar	A aprendizagem é mediada por agentes humanos e não humanos – artefatos tecnológicos, espaços, pessoas, comunidades, normas e discursos coletivos. Esses agentes podem suportar o processo de aprendizagem ao longo da vida desde a indução de experiências ao potencial de autodireção e transformação.	Ampliar e facilitar o acesso à recursos humanos e não humanos, ao conhecimento em diferentes níveis, que suportem e estimulem o processo – fomentar a socialização com pares, comunidades e especialistas.
Impacto O que pode ser reforçado, expandido ou transformado/criado	A aprendizagem se dá em diversos níveis, desde a assimilação de informações à transformação da visão de mundo e do mundo. O potencial de transformação por meio da aprendizagem implica no papel [cri]ativo do aprendente, com autonomia para intervir e [re]construir o seu entorno e a si mesmo.	Registrar o processo, explicitar descobertas, provocar reflexões sobre o conteúdo, sobre o processo e sobre si mesmo, estimular a expansão da percepção, induzir novas questões e discussões, apresentar outros pontos de vista e contradições, trabalhar com problemas locais, trabalhar coletivamente, intervir no contexto.

Fonte: elaborado pelo autor

Este capítulo apresentou a Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida – AALVi como um *continuum* de experiências voluntárias, mandatórias ou incidentais nas e das quais a aprendizagem é autodirigida, podendo resultar na construção de sentidos, na resolução de problemas, na expansão da consciência, na transformação pessoal e na transformação do mundo.

3 SMARTPHONES E APRENDIZAGEM MÓVEL

*algum ritmo em comum fez nos encontrar
algum ritmo em comum fez nos conversar
neste lugar ondas não são do mar
[...]
conversas, com versos em algum ritmo em comum*

♪ Algum ritmo - Gilsons part. Jovem Dionísio

3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS SMARTPHONES

Smartphones podem ser considerados telefones móveis/*mobile phones* ou telefones celulares, mas nem todos os telefones móveis e celulares são smartphones. A diferença está nas funcionalidades que vão além da telefonia e troca de SMS, em especial na existência de um sistema operacional, na possibilidade de instalar aplicativos e na conexão por tecnologias como 4G e WiFi (DE SOUZA E SILVA, 2016; REID 2018, MOURA; CAMARGO, 2020).

Para chegarem no prefixo "*smart*" esses dispositivos passaram por significativos avanços internos em hardwares e softwares e externos, com desenvolvimento das redes móveis globalmente. A tecnologia de telefonia móvel tem suas origens nos estudos da Bell Labs, na década de 1940, mas surge como rede comercial apenas na década de 1980, no Japão, configurando a primeira geração, a chamada 1G⁹. Como era analógica, ela só permitia transmissão de voz. A revolução digital nas redes móveis despontou em 1991, na Finlândia, com o lançamento do Global System for Mobile Communication – GSM, a segunda geração – 2G, que permitiu chamadas de voz simultâneas, mensagens de texto e o tráfego de dados, embora limitado à velocidade máxima de 97 Kbps (DE SOUZA E SILVA, 2016; MAGALHÃES, 2021).

É na década de 1990 que surgem os primeiros dispositivos precursores dos smartphones: o Simon da IBM – 1994; Nokia 9110 – 1996; o Ericsson GS88 – 1997. O termo smartphone teria sido utilizado pela Ericsson no lançamento do GS88, mas logo foi adotado como sinônimo de telefone móvel com funcionalidades como e-mail, mensagens de texto, agenda, chamadas de voz. No início dos anos 2000 surgiram os primeiros modelos de Blackberry que dominaram o mercado de smartphones ao lado da Nokia até 2007. Estes primeiros modelos

⁹ Cada antena da rede era considerada uma célula, por isso o nome telefone celular, usado até hoje.

de smartphone eram destinados a empresas e pessoas de negócios, que precisavam trocar e-mails com mais frequência, em movimento ou viagens (FRITH, 2015).

O lançamento do iPhone pela Apple, em 2007, é dado como ponto de virada no mundo dos smartphones, não necessariamente por apresentar novas funcionalidades, mas por se posicionar para todo público como um computador móvel com acesso à internet e interface amigável (FRITH, 2015). Apesar de dispor de navegador e outros recursos associados à internet, o primeiro iPhone ainda utilizava a tecnologia 2G. A tecnologia 3G, que inicialmente permitia tráfegos de até 2Mbps, surgiu em 2001 mas demorou para ser implantada – alguns países ainda estavam implantando o 3G enquanto o 4G, lançado em 2010, já estava sendo utilizado em outros (MAGALHÃES, 2021).

O lançamento do iPhone marcou uma transformação no desenvolvimento de softwares para smartphones. Em 2008 a Google lançou o Android, seu sistema operacional para smartphones a ser rodado em dispositivos fabricados por outras empresas como HTC, Samsung, Motorola e LG. Diferentemente do iOS da Apple, que é um software proprietário, o Android surgiu como software *open-source*, facilitando a sua integração em diferentes plataformas de hardware (FRITH, 2015; REID, 2018). O ano de 2008 também marca o lançamento das lojas de aplicativos, tanto da Apple [App Store] quanto da Google [Play Store], permitindo que usuários baixem novos aplicativos, explorando novas funcionalidades. Desponta assim um movimento de desenvolvimento de aplicativos para as duas plataformas que passaram a dominar o mercado de smartphones (DE SOUZA E SILVA, 2016). A Apple inicialmente oferecia aplicativos desenvolvidos apenas por empresas parceiras, mas em 2009 lançou o iOS Software Development Kit – SDK, permitindo que qualquer um propusesse novas aplicações (FRITH, 2015).

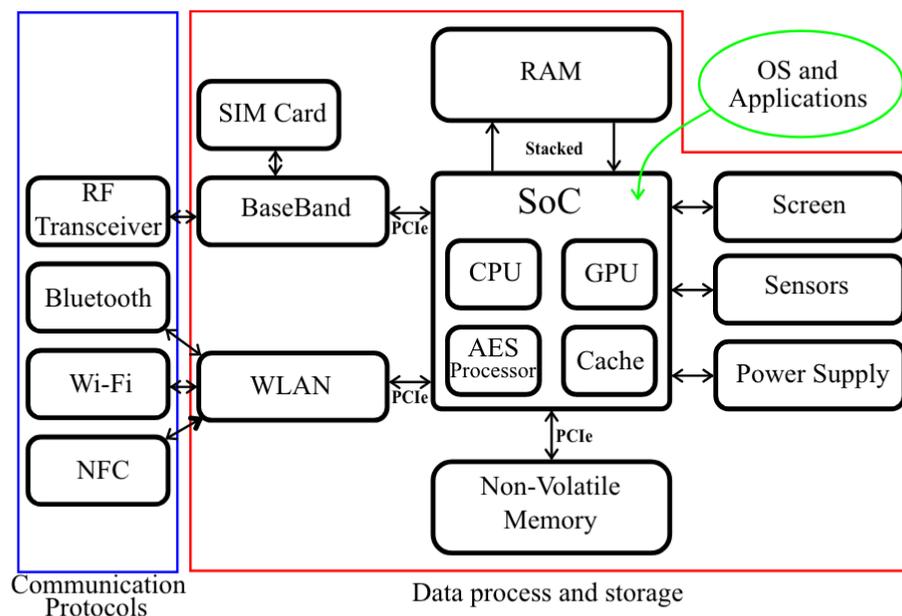
Os aplicativos tornam tangíveis as funcionalidades propiciadas pelo smartphone e pela rede móvel, acompanhando a evolução dos hardwares e da conectividade. A associação de câmeras com boa resolução, microfones, *speakers*, tela grande, alta capacidade de processamento do dispositivo com a boa velocidade de internet é o que permite que aplicativos como Whatsapp ofereça, por exemplo, a realização de chamadas de vídeo – que aumentaram significativamente durante a pandemia de Covid 19 (MOURA; CAMARGO, 2020).

3.1.1 Arquitetura de um smartphone

Smartphones costumam ser reconhecidos pela sua conexão com a internet por meio de tecnologias de rede sem fio como Wi-Fi, 3G e 4G; pelas telas amplas e sensíveis ao toque [*touchscreen*] e pela experiência de foto e vídeo propiciada pelas câmeras, microfones e *speakers*. Todavia, há uma série de outros recursos incorporados no dispositivo que o diferenciam. O objetivo deste tópico é abrir a "caixa-preta" (LATOURE, 2012) a fim de iniciar a compreensão dos potenciais de ação do smartphone por meio da sua estrutura física.

A arquitetura simplificada de um smartphone (FIGURA 3.1) pode ser representada pelos elementos de comunicação que permitem a recepção e transmissão de dados, pela fonte de energia, pela tela sensível ao toque e dispositivos de som, pelos sensores e pelo *chip* central que integra estes e outros elementos com o processador e a memória.

Figura 3.1 - Arquitetura simplificada de um smartphone



Fonte: Khelif et al. (2019)

Diferentemente de um computador tradicional, o smartphone integra diversas funções em um único *chip*, chamado SoC – *system-on-a-chip*, geralmente composto por:

Central Processing Unit (CPU) – o cérebro do SoC. Roda boa parte do código do sistema operacional e boa parte dos apps.

Graphics Processing Unit (GPU) – lida com tarefas relacionadas à parte gráfica, como a visualização da interface de um app, jogos 2D e 3D.

Image Processing Unit (ISP) – converte dados da câmera em arquivos de imagem e vídeo.

Digital Signal Processor (DSP) – lida com as funções matemáticas mais intensas que a CPU. Inclui descompactar arquivos de música e lidar com dados do sensor giroscópio.

Neural Processing Unit (NPU) – utilizado em smartphones de última geração para tarefas de *machine learning* (AI), como reconhecimento de voz e de objetos pela câmera.

Video encoder/decoder – lida com a conversão eficiente de formatos de arquivos de vídeo.

Modems – convertem sinais sem fio em dados para que o smartphone entenda. Podem incluir componentes 4G LTE, 5G, WiFi e Bluetooth. (TRIGGS, 2021, online, tradução nossa).

Avanços na tecnologia de hardware podem incluir elementos externos ao SoC como câmeras com múltiplas lentes ou telas com maior resolução, mas costumam andar em paralelo com os avanços do chip central que dão conta do seu funcionamento. O conjunto desses elementos definirá as potencialidades a serem tangibilizadas em aplicativos.

O guia para desenvolvedores de aplicativos da plataforma Android (ANDROID DEVELOPERS, 2022) é um caminho para auxiliar na identificação das características gerais dos smartphones que influenciam nas suas potencialidades. O Quadro 3.1 apresenta uma síntese dos tópicos do guia, relacionando categorias de hardwares e funções básicas.

Quadro 3.1 - Elementos básicos de hardware dos smartphones

Categoria	Elementos e funções básicas
Áudio	<ul style="list-style-type: none"> • Microfones: captura de áudio • Speakers (alto-falantes): reprodução de áudio • Botões de controle de volume: aumentar ou diminuir o volume
Câmeras	<ul style="list-style-type: none"> • Lentes, sensor de imagem: captura de imagem. • Flash: iluminar a cena
Conectividade sem fio	<ul style="list-style-type: none"> • Bluetooth: transmissão de dados direta entre dois dispositivos a curta distância, como áudio, chamadas de voz, agenda de contatos, dados de saúde e outros. • NFC – <i>Near Field Communication</i>: transmissão de dados direta entre dois dispositivos a uma distância ainda mais curta, geralmente exigindo que os dois dispositivos quase se toquem, utilizado para pagamentos por aproximação, identificação etc. • Rede móvel celular (2G, 3G, 4G e/ou 5G): transmissão de dados pela rede de antenas das operadoras de telefonia, podendo chegar a 300 Mbps no 4G e 10Gbps no 5G. • Wi-Fi: transmissão de dados por redes com protocolo 802.11 a/b/g/n/ac utilizado em roteadores de internet, podendo chegar a 1,3 Gbps no padrão 802.11ac.
Tela (<i>display</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Tela: apresenta a interface visual com brilho ajustável. A imagem da tela é rotacionável, podendo ser visualizada na vertical e na horizontal.
Interação e Sensores	<ul style="list-style-type: none"> • Botões físicos: os mais comuns são os para ajuste de volume, e o botão de energia, que podem apresentar outras funções quando combinados. • Sensor háptico da tela: permite o reconhecimento de diferentes padrões de toque como toque simples, toque demorado, toque duplo, arrastar, toque com um ou mais dedos etc. • Acelerômetro: detecta a aceleração do dispositivo quando movimentado para cima e para baixo (eixo Z), para os lados (eixo X) e para frente e para trás (eixo Y). Permite identificar, por exemplo, quando o smartphone está em queda ou sendo levantado de

	<p>uma mesa onde estava deitado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Giroscópio: detecta a rotação do dispositivo entre os eixos x, y, z. Permite, por exemplo, usar o smartphone como volante em um jogo de corrida. • Magnetômetro ou Geo Magnético: detecta campos magnéticos, funcionando como uma bússola digital. • Sensor de luz: detecta a luminosidade do ambiente, influenciando, por exemplo, no ajuste automático de brilho da tela. • Sensor de proximidade: detecta a proximidade do smartphone de outras superfícies, por exemplo, quando se aproxima o dispositivo da orelha ao falar, permitindo o bloqueio da tela sensível ao toque. • Barômetro: detecta a pressão atmosférica, geralmente utilizado para detectar mudanças de elevação, quando em diferentes andares de um prédio, por exemplo. • Batimentos cardíacos: detecta batimentos cardíacos ao tocar no sensor. • Energia: detecta a energia disponível na bateria. • GNSS – <i>Global Navigation Satellite System</i>: detecta a localização do dispositivo no globo por meio de sistemas de satélite como GPS, Glonass e Galileo. • Biometria: detectam informações físicas individuais para fins de segurança, como impressão digital, face e/ou voz.
Energia	<ul style="list-style-type: none"> • Fonte interna – bateria: fornece quantidade limitada de energia sem a necessidade de conexão com uma fonte externa, podendo ser recarregada. • Fonte externa: fornece energia por cabos ou por indução para o carregamento da bateria.
Desempenho e memória	<ul style="list-style-type: none"> • Memória temporária (RAM): utilizada para o armazenamento temporário de dados necessários em determinado momento, medida em GB. • Memória de armazenamento: registra dados do sistema e dos aplicativos, medida em GB. • Processador: realiza o processamento, medido em frequência de volume de ações processadas, expressado em Ghz.

Fonte: elaborado de Google Developers (2021)

Os elementos acima elencados podem variar em qualidade ou performance de acordo com o modelo de smartphone, mas as funções elementares seguem presentes. Segundo dados da Counterpoint Technology Market Research (CHAUHAN, 2022), as marcas mais vendidas de smartphones em todo planeta ao longo de 2021 foram Apple, Samsung e Xiaomi. Comparando-se os modelos mais vendidos mundialmente de cada marca em 2021¹⁰, observa-se que as maiores diferenças estão na resolução de imagem da tela, na capacidade da bateria, na conectividade ou não à rede 5G [ainda em implantação no mundo], na capacidade de processamento e no sistema operacional. Estas diferenças, no entanto, não implicam em experiências significativamente diferentes, visto que grande parte dos modelos mais vendidos recentemente (CHAUHAN, 2022) e dos que já estão em uso (DEVICEATLAS, 2022) atendem satisfatoriamente as funções mais utilizadas pelas pessoas, como troca de mensagens e acesso às redes sociais (MOURA; CAMARGO, 2020). Ademais, Savov (2019) aponta que em 2018 foi identificado o primeiro declínio no número de vendas de smartphones, associado ao fato de os

¹⁰ A comparação de modelos mais vendidos foi feita no portal Tudo Celular, disponível em <https://www.tudocelular.com/compare/6509-6576-6347.html>. Acesso em 15 maio 2022.

novos lançamentos não terem apresentado nenhuma mudança significativa em relação aos que as pessoas já possuem. Até de 2018 as mudanças mais relevantes foram a conectividade 4G, o aumento na resolução das telas e na duração das baterias, novas câmeras com recursos de *zoom* óptico, sistemas de identificação biométrica, carregamento da bateria por indução (sem fio) e resistência à água. O platô de desenvolvimento e vendas é reflexo do fato de "[...] as pessoas ficarem com seus smartphones por mais tempo [antes de comprar outro], simplesmente porque estão suficientemente satisfeitas com o que já possuem" (SAVOV, 2019, online, tradução nossa).

Se inicialmente o smartphone buscava incorporar elementos físicos e funções de outras plataformas de mídia como a TV, o rádio, o jornal, a câmera fotográfica, a carteira, agora, a tendência é a conexão cada vez maior com outros dispositivos inteligentes, atuando como interface para a Internet das Coisas (BUNZ; MEIKLE, 2018). O desenvolvimento de *wearables* [tecnologias vestíveis], eletrodomésticos, eletrônicos e sensores que se conectam à rede digital são a nova onda de convergência *mobile* (FORTUNATI; BAKARDJIEVA, 2020), assim, não se trata tanto do que ainda pode ser incorporado fisicamente ao smartphone – convergência tecnológica, mas do que é possível fazer com o que ele – convergência de oportunidades.

3.1.2 Funcionalidades do smartphone

O conjunto de atributos do smartphone, associado à disponibilidade de rede móvel, forma um conjunto de funcionalidades essenciais, determinantes desse tipo de mídia. Na abertura desse tópico, buscou-se iluminar as características básicas do smartphone a fim expandir a percepção sobre seus elementos estruturais, que implicam nas suas funcionalidades ou possibilidades de uso, categorizadas no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 - Funcionalidades características do smartphone

Categoria	Descrição
Portabilidade e mobilidade	Pode ser transportado facilmente de um lugar ao outro, cabendo no bolso e na palma da mão. Funciona em movimento, sem a necessidade de uma fonte externa de energia permanente e conecta-se à rede de telefonia móvel e internet sem fios.
Conectividade	Permite a conexão contínua sem fio com redes de telefonia móvel e internet, além da conexão direta com outros dispositivos (como fones de ouvido).
Acesso à informação	Permite o acesso rápido a informações em diferentes formatos (texto, imagem, áudio, vídeo) registradas no próprio dispositivo ou disponíveis na internet por meio de navegadores e aplicativos.

Comunicação	Permite a comunicação com outras pessoas, individualmente, em grupos ou em massa, em diferentes formatos, de modo síncrono e assíncrono, recebendo informações, respondendo, publicando, trocando arquivos, mensagens instantâneas, chamadas de voz e vídeo, fazendo transmissões ao vivo (<i>broadcasting</i>).
Registro e edição	Permite capturar, gerar, registrar, organizar e modificar dados e informações, automaticamente (sistema) ou por ação direta do usuário, por meio dos sensores e outros formatos de entrada como texto, áudio, imagem e vídeo.
Interatividade	Permite interagir por botões físicos, som, vídeo, movimentando o aparelho e por diferentes padrões de toque na tela. Responde às ações iniciadas pelo usuário e solicita respostas dele, mas também pode ser o iniciador da interação, por exemplo, ao sinalizar notificações de modo visual, sonoro e por vibração que desencadeiam em alguma ação do usuário.
Sensibilidade ao contexto / capacidade locativa	Detecta por meio de sensores e padrões de uso informações como a localização, data e hora, clima, movimento do aparelho, movimento dos olhos e outras condições ambientais. Pode identificar, por exemplo, se a pessoa está em ambiente aberto ou fechado; em movimento em um carro, ônibus, bicicleta ou a pé; quais os tipos de sons do ambiente etc.
Individualização/ Personalização	Por se tratar de um dispositivo de uso individual, pode se adaptar e ser personalizado conforme interesses e características de cada usuário.
Referências: Klopfer, Squire e Jenkins (2002); Liang et al. (2007); So, Kim e Looi (2008); Orr (2010); Lane et al. (2012); Parsons et. al (2012); Frith (2015); de Souza e Silva (2016), Bhattacharjee et al. (2022)	

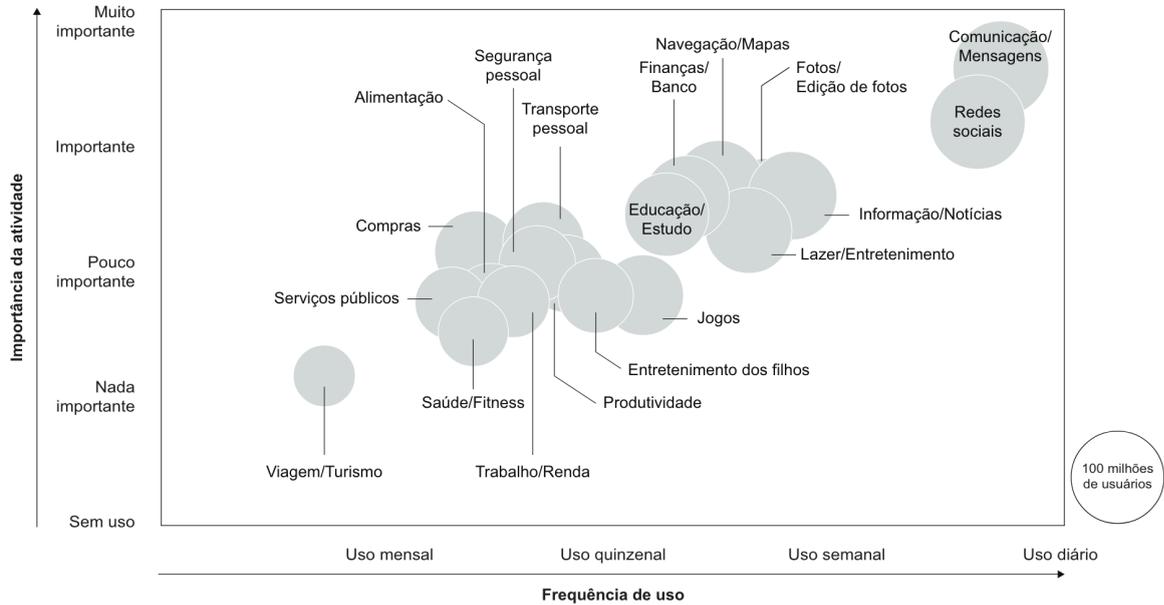
Fonte: elaborado pelo autor

As categorias de funcionalidades elencadas no Quadro 3.2 se desdobram em outras tantas quantas forem as percepções delas enquanto potencialidades nos diferentes contextos. Um exemplo são as potencialidades do smartphone para saúde, exploradas pelos aplicativos de corrida, que desdobram das funcionalidades de sensibilidade ao contexto – ao permitir que se identifique se a pessoa está correndo, onde, a que ritmo e por quanto tempo, é possível registrar a corrida com dados capturados pelo próprio dispositivo. Se consideradas as demais funcionalidades, expande o potencial para que esses dados possam ser complementados pelo usuário, por *wearables*, registrados na internet, compartilhados com sistemas inteligentes, socializados, analisados, recuperados a qualquer momento, etc.

3.1.3 Aplicações e implicações do smartphone

O desdobramento das funcionalidades pode ser observado nos levantamentos sobre o tipo de aplicação e uso que tem sido feito dos *smartphones*. Segundo relatório da Bain & Company (MOURA; CAMARGO, 2020) as finalidades de comunicação/troca de mensagens e redes sociais são as mais utilizadas e mais importantes para os brasileiros (FIGURA 3.2). O segundo grupo de usos mais frequentes e relevantes inclui notícias, entretenimento, navegação e mapas, finanças e educação – nos primeiros meses da pandemia de Covid-19, 28% dos entrevistados relatou ter participado do seu primeiro curso online (MOURA; CAMARGO, 2020).

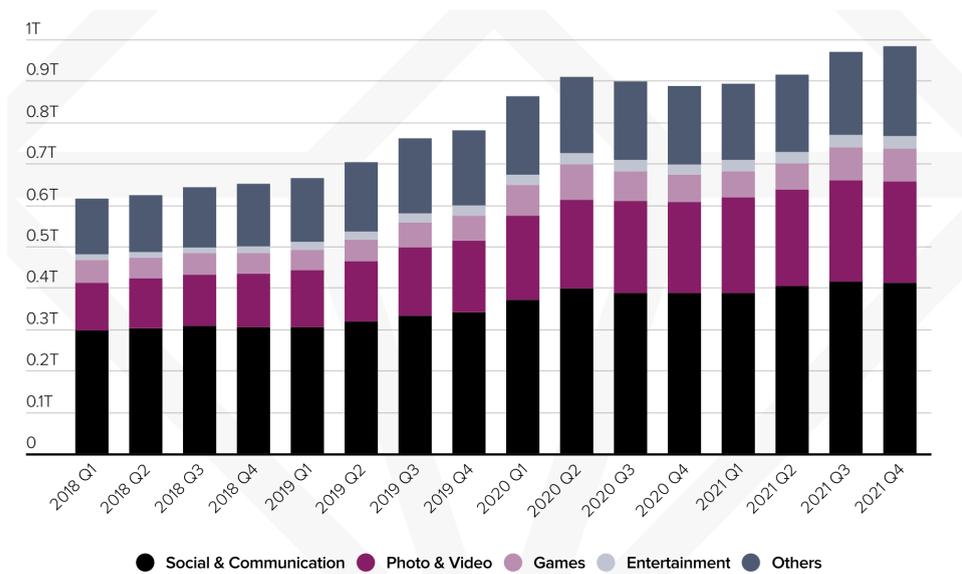
Figura 3.2 - Frequência de uso e importância por atividade no smartphone [no Brasil]



Fonte: Moura e Camargo (2020, p. 9)

Os dados nacionais são corroborados pela análise de categorias dos aplicativos mais utilizados mundialmente. O relatório State of Mobile 2022 feito pela consultoria data.ai (FIGURA 3.3) indica que aplicativos de comunicação e redes sociais, foto e vídeo dominam o tempo de uso.

Figura 3.3 - Tempo que pessoas passam em aplicativos por categoria [no mundo]



Fonte: DATA.AI (2022)

O relatório da data.ai (2022) também aponta que, quando relacionada a categoria do aplicativo com o perfil etário, apps de notícias, previsão do tempo e serviços de automação são mais utilizados por pessoas acima de 45 anos. A geração Z, dos 16 aos 24 anos, domina as categorias educação, foto e vídeo, entretenimento, música e redes sociais. Já os *millennials*, entre 25 e 44 anos, lideram as categorias saúde, esporte, negócios, finanças, compras, estilo de vida, viagens, comida e bebida. As categorias produtividade, livros e ferramentas mostraram usos similares entre as faixas etárias.

Dentre os aplicativos de comunicação e redes sociais mais utilizados no Brasil, em 2021 o TikTok ultrapassou Instagram, Facebook e Twitter, ficando atrás apenas do Whatsapp (DATA.AI, 2022). Outro dado relevante é o recente aumento no tempo dedicado a transmissões ao vivo [*live streamings*], que cresceu mundialmente 900% entre 2018 e 2021. No Brasil, 46% das pessoas dizem ter assistido a sua primeira live em 2020 (MOURA; CAMARGO, 2020).

A pandemia de Covid-19 pode ser considerada um catalisador destes e outros potenciais do smartphone. O levantamento da Bain & Company (MOURA; CAMARGO, 2020) aponta que diversas atividades foram realizadas pela primeira vez com smartphone nos primeiros meses de 2020: 17% fizeram sua primeira consulta médica online, 19% utilizaram recursos do smartphone que nunca haviam usado para o trabalho, 44% reportam sua primeira experiência bancária online, 34% fizeram seu primeiro pedido de entrega de comida. Pela perspectiva do sistema de atividade de Engeström (2018), novas atividades resultam das mudanças e contradições entre os agentes. Nesse caso, normas de restrição de mobilidade física entraram em contradição com os propósitos já existentes, levando à expansão de agência dos artefatos, os smartphones.

Interessante observar também que as atividades em crescimento e as finalidades mais comuns observadas pela Bain & Company (MOURA; CAMARGO, 2020) estabelecem relação com as categorias dos aplicativos, mas não se restringem a elas. A realização de uma consulta médica ou de uma reunião de trabalho não implicam, necessariamente, na utilização de aplicativos especialmente projetados e categorizados para saúde e para o trabalho. É a convergência das potencialidades criando novas potencialidades – não a convergência de todos os serviços em um único aplicativo, mas a convergência pela relação que se estabelece com o que já existe de potencial distribuído na rede (SCOLARI, 2013; JENKINS, 2011).

O smartphone apresenta diversas potencialidades, identificadas pela análise da sua arquitetura e pelo rol de aplicações existentes. Entretanto, elas dependem da capacidade de serem percebidas e exploradas, isto é, dos propósitos de quem busca utilizar o smartphone. No que

tange o propósito desta tese, o tópico a seguir explora em maior profundidade as potencialidades já identificadas do smartphone no âmbito da aprendizagem.

3.2 APRENDIZAGEM MÓVEL E UBÍQUA

A relação entre smartphones e aprendizagem é estudada no campo da aprendizagem móvel, *mobile learning* ou *m-learning* e da aprendizagem ubíqua, *ubiquitous learning* ou *u-learning*. De modo amplo, considera-se aprendizagem móvel aquela que ocorre quando dispositivos móveis estão envolvidos no processo (CROMPTON & BURKE, 2018). Dispositivos móveis são aqueles que apresentam portabilidade [tamanho reduzido e bateria interna] e conexão com a rede de telefonia ou dados sem fio, como laptops, PDAs, tablets, celulares e smartphones. Diferenciam-se, portanto, como tecnologias de informação e comunicação que permitem o uso em movimento, por não estarem presos constantemente a cabos de energia e de rede.

A aprendizagem móvel deriva do avanço desses dispositivos móveis de comunicação, mas é importante considerar que a mobilidade não é apenas do dispositivo, é do aprendente (SHARPLES *et al.*, 2009). Assim, um dos conceitos de aprendizagem móvel mais adotado atualmente entre os pesquisadores é a aprendizagem que ocorre "através de múltiplos contextos, por meio de interações sociais e com conteúdos, utilizando dispositivos eletrônicos pessoais" (CROMPTON, 2013, p. 4)¹¹ que podem capturar e oferecer informações (LEE, FISHBACK & CAIN, 2019). Trata-se de um conceito recente, com publicações científicas que despontam principalmente depois de 2007 (Figura 1.2) – ano de lançamento do primeiro iPhone.

Bauman (2004, p. 81) afirma que os celulares apresentaram “material e simbolicamente, a derradeira libertação em relação ao lugar” – para Mendes (2015), os smartphones, ainda mais conectados, magnificam esse descolamento. O espaço virtual passa a ser acessado ainda mais facilmente, independentemente do espaço físico onde a pessoa está. Ampliam-se oportunidades de conexão sem barreiras espaciais e temporais, novas interações sociais, novos conteúdos.

Revisões sistemáticas (CHEE *et al.*, 2017; KRULL & DUART, 2017; CROMPTON & BURKE, 2018; SOPHONHIRANRAK, 2021) apontam os smartphones como os dispositivos mais utilizados na aprendizagem móvel – um reflexo da rápida adoção dessa tecnologia pela

¹¹ A autora ainda esclarece: *To be clear, the word "context" in this definition encompasses m-learning that is formal, self-directed, and spontaneous learning, as well as learning that is context aware and context neutral. In other words, the learning may be directed by others or by oneself, and it can be an unplanned, spontaneous learning experience; learning can happen in an academic setting, or any other non-academic setting; and the physical environment may or may not be involved in the learning experience.* (CROMPTON, 2013, p. 4)

sociedade em comparação com outras como laptops e tablets. Entretanto, o ritmo de adoção de smartphones nas instituições de ensino, não segue o movimento observado fora delas.

Moya e Camacho (2021) revisaram estudos publicados entre 2008 e 2018 a fim de identificar os fatores que impactam na adoção do *m-learning* em instituições de ensino. O principal desafio encontrado pelos autores está na sustentabilidade da adoção do *m-learning*, visto que boa parte dos estudos trata de intervenções tecnológicas e pedagógicas pontuais. Desse modo, concluem que os fatores que mais têm afetado a [não] adoção de *m-learning* em instituições de ensino estão relacionados à cultura organizacional, características pessoais e literacia digital. Fatores pedagógicos e tecnológicos não tiveram o mesmo destaque. O mesmo foi observado na revisão de estudos publicados entre 2009 e 2017 feita por Kumar e Chand (2019), na qual concluem que "[...] *attitude, intention, ease of use, enjoyment, experience, usefulness, learnability, personal and social are major factors influencing mobile learning adoption while other factors that have minimal impact are interest, anxiety, technological, financial and pedagogical factors*" (KUMAR; CHAND, 2019, p. 481).

Alsharida *et al.* (2021) revisaram estudos entre 2017 e 2020 que avaliaram a adoção do m-learning e instituições com base no TAM – *Technology Acceptance Model*¹², o modelo predominante na literatura para avaliação de adoção de tecnologias, segundo os autores. O foco foi identificar fatores externos e que influenciam os dois constructos centrais do modelo, que são percepção de utilidade e percepção de facilidade de uso. Dos 23 fatores externos identificados na literatura, **autoeficácia** e **norma subjetiva** foram os fatores que mais influenciaram na adoção do m-learning.

Em relação à autoeficácia, os resultados sugerem que os aprendentes que possuem maior autoeficácia em m-learning são mais propensos a empregar os sistemas de m-learning em suas atividades de aprendizagem. Em termos de norma subjetiva, os resultados sugerem que se um aprendente percebe que pessoas importantes para ele (por exemplo, instrutores ou colegas) pensam que ele deve usar o sistema de m-learning, então ele considerará suas crenças em suas próprias crenças e percebe o sistema como útil e fácil de usar para atividades de aprendizagem. (ALSHARIDA *et al.*, 2021, p. 153, tradução nossa)

Alsharida *et al.* (2021) revisaram apenas estudos em contextos formais, o que deve ser considerado no peso da **norma subjetiva** na adoção do *m-learning*. A predominância de pesquisas

¹² Os constructos principais do TAM são **percepção de utilidade** e **percepção de facilidade de uso** que resultam na **intenção de comportamento** e no **comportamento de uso** efetivo. Ao longo dos anos fatores externos foram incluídos como determinantes dos fatores centrais expandindo-se o modelo. O TAM3, desenvolvido por Venkatesh e Bala (2008) acrescenta os fatores norma subjetiva, imagem, relevância do trabalho/atividade, qualidade do resultado, forma como se apresenta o resultado, autoeficácia, percepção de controle externo, ansiedade computacional, *playfulness* [espontaneidade na interação], agradabilidade, usabilidade objetiva, experiência e voluntariedade.

em instituições de ensino também foi observada nas revisões sistemáticas feitas por Moya e Camacho (2021), Bano *et al.* (2018), Crompton e Burke (2018), Krull e Duarte (2017) e Viberg, Andersson e Wiklund (2021). Krull e Duarte (2017) revisaram artigos publicados entre 2011 e 2015 e identificaram que os propósitos predominantes nas pesquisas eram: avaliar a efetividade do *m-learning* (24%), projetar um sistema/app (23%) e desenvolver teorias (17%). Crompton e Burke (2018) confirmaram essa tendência ao revisar estudos entre 2010 e 2016, dos quais 31% focaram no impacto do *m-learning* nos resultados de aprendizagem, 29% nas percepções dos estudantes, 20% no tipo de estratégia pedagógica, 15% nos fatores que influenciam na adoção do *m-learning*.

Embora 70% dos estudos analisados por Crompton e Burke (2018) apontem resultados positivos do *m-learning*, falta compreender quais fatores efetivamente contribuem para esses resultados¹³. Segundo os autores, é preocupante que apenas 20% dos estudos explicitaram as estratégias pedagógicas, pois tende-se a avaliar os resultados da integração de dispositivos móveis na aprendizagem sem analisar as variáveis que implicam no resultado. O foco na percepção dos estudantes também é presente em pesquisas de avaliação de satisfação e engajamento, todavia, a revisão aponta lacunas nas investigações sobre adoção de smartphones por outros agentes da instituição de ensino, como professores, assistentes, técnicos e gestores.

Hwang, Chou e Huang (2021) realizaram uma análise temática de 935 artigos publicados entre 2003 e 2018 a fim de atualizar as potencialidades¹⁴ do *m-learning*. A pesquisa indicou quatro ramificações ao longo do tempo: [1] características técnicas dos dispositivos móveis e seu desenvolvimento tecnológico; [2] estudos sobre as abordagens de ensino do ponto de vista do educador; [3] a aprendizagem móvel do ponto de vista dos aprendentes ou centrada no aprendente; e mais recentemente [4] abordagem contextual do *m-learning*. "[...] artigos produzidos recentemente têm focado na importância do contexto para considerar os diversos fatores que afetam o processo de aprendizagem móvel, dissolvendo, assim, potenciais limitações da aprendizagem tradicional" (HWANG; CHOU & HUANG, 2021, p. 76, tradução nossa).

¹³ Há diversas pesquisas sobre fatores que impactam na adoção do *m-learning* que não devem ser confundidos com os fatores que impactam em resultados positivos na aprendizagem. Uma variável que propicia a adoção, não necessariamente propicia a aprendizagem.

¹⁴ A atualização de potencialidades deriva da ideia do compartilhamento de *affordances* (LEONARDI, 2013 apud HWANG, CHOU E HUANG, 2021) – uma vez que elas existem na relação entre artefato e observador, sugere-se que o compartilhamento de *affordances* permite que outros também as percebam. A atualização é um levantamento das potencialidades já identificadas.

Ainda em relação ao contexto, as revisões sistemáticas apontam que há poucos estudos sobre aprendizagem móvel em contextos informais (ALSHARIDA *et al.*, 2021; VIBERG, ANDERSSON & WIKLUND, 2021; SOPHONHIRANRAK, 2021; QURESHI *et al.* 2020; BANO *et al.*, 2018; CROMPTON & BURKE, 2018; KRULL & DUART, 2017). Viberg, Andersson e Wiklund (2021) revisaram estudos publicados entre 2012 e 2017 especificamente sobre contextos informais na aprendizagem móvel e identificaram que a falta de clareza sobre a aprendizagem informal tende a caracterizações incompletas e limitantes. Segundo os autores, aspectos como casual, espontânea, democrática e holística são interpretados erroneamente como variáveis que praticamente inviabilizam o projeto de experiências de aprendizagem móvel em contextos informais. Assim como aprendizagem informal não é mero sinônimo de atividade fora da sala de aula, como uma visita à campo, ela também não totalmente incidental e casual a ponto de não poder ser estimulada ou avaliada. Os pesquisadores concluem a revisão sugerindo que o design de experiências de aprendizagem móvel considere percursos que o próprio estudante possa customizar conforme seus hábitos, rotinas e preferências.

Uma forma de compreender as tendências e lacunas do *m-learning* é resgatando o seu conceito. Danish & Hmelo-Silver (2020) partem da definição de *m-learning* para organizar quatro grupos de potencialidades da aprendizagem móvel: [1] múltiplos contextos, [2] interações sociais, [3] interações com conteúdos, [4] captura e oferta de informação em tempo real. Para os autores, a questão da mobilidade não tem sido devidamente explorada, em especial no que se refere ao que é possível aprender no contexto e no movimento de um contexto para outro. Conectar-se à internet a qualquer hora, em qualquer lugar, pode permitir interagir com pessoas e conteúdos independente do contexto físico, "mas muito mais pode ser feito para articular como o contexto impacta os aprendentes" (IBID, p. 2, tradução nossa).

A provocação de Danish & Hmelo-Silver (2020) recai justamente sobre o que se entende como mobilidade na aprendizagem móvel. Como sair da sala de aula para um ambiente externo pode prover novas oportunidades de aprendizagem para os aprendentes? E da sala de aula para um contexto virtual? E de um ambiente online para um espaço físico? Alsharida *et al.* (2021) afirmam que a aprendizagem móvel se tornou tão atrativa por permitir que conteúdos educacionais estejam disponíveis a qualquer hora em qualquer lugar por meio de dispositivos pessoais conectados à rede móvel, como smartphones. O fato de serem individuais, permitirem múltiplas mídias e estarem sempre conectados ainda faz predominar o uso dos dispositivos móveis como canal para entrega de conteúdos (SUNG, 2016). Mesmo que considerado o

potencial de interação social, se observado apenas o contexto virtual digital, perde-se a oportunidade de explorar uma vantagem essencial da mobilidade: o movimento entre múltiplos contextos.

Sharples (2015) trata da transição entre contextos propiciada pela mobilidade como *seamless learning*¹⁵. O conceito original proposto por Kuh (1996 apud SHARPLES, 2015) sugere que experiências de aprendizagem distintas sejam conectadas de forma que pareçam contínuas naturalmente – classe e extraclasse, escolar e não escolar, curricular e não curricular etc. Dispositivos móveis potencializam esse fluxo contínuo ou *flow* (NAKAMURA; CSIKSZENTMIHALYI, 2014), mas dependem de uma cultura educacional que incorpore a mobilidade nas práticas formais e informais, desenvolvendo habilidades metacognitivas dos aprendentes que permitam estabelecer conexões entre as experiências do dia a dia e as experiências em instituições de ensino – o resultado ideal do *seamless learning* é a autodireção da aprendizagem, atravessando tempos, espaços, dispositivos e atividades (WONG; LOOI, 2012).

A multiplicidade de contextos propiciada pela mobilidade é a base do conceito de aprendizagem ubíqua – *ubiquitous learning* ou *u-learning*. Sharples *et al.* (2009) já haviam sinalizado que a aprendizagem móvel não trata da mobilidade do dispositivo, mas do aprendente. O dispositivo e a conexão móveis cruzam tempos e espaços, mas o aprendente também pode se conectar, aprender por meio de outros dispositivos além dos móveis e pessoais. Dessa ubiquidade computacional surge o conceito de aprendizagem ubíqua (KANAGARAJAN; RAMAKRISHNAN, 2018).

O termo *u-learning* passou a ser utilizado para representar uma extensão do *m-learning* (OGATA, UOSAKI, 2012; PIMMER, MATEESCU & GRÖHBIEL, 2016; ALJAWARNEH, 2020) pois considera a aprendizagem que pode ocorrer a qualquer hora, em qualquer lugar, tanto por meio de dispositivos móveis como por outros distribuídos no contexto (CÁRDENAS-ROBLEDO; PEÑA-AYALA, 2018). O contexto, por sinal, se torna o elemento central do *u-learning*, pois a combinação favorável das variáveis contextuais [que podem ou não incluir dispositivos móveis] é que propiciam a aprendizagem ubíqua. Desse modo, *u-learning* passa a representar uma abordagem focada na sensibilidade ao contexto – *context aware*. Pishtari *et al.* (2019) reforçam que, inicialmente, os estudos de *m-learning* eram mais focados no

¹⁵ Sem tradução consolidada no português, "*seamless learning*" pode ser compreendido como aprendizagem sem amarras, sem interrupções. *Seam* significa nó, junção, costura. *Seamless* é aquilo que flui sem que se perceba transições, emendas ou interrupções.

desenvolvimento dos dispositivos móveis, o que pode ter despertado a diferenciação do *u-learning*, mas que, atualmente, as pesquisas nas duas áreas se confundem – perspectiva reforçada na análise de tendências do *m-learning* feita por Hwang, Chou e Huang (2021).

Levantamentos presentes em revisões sistemáticas recentes (LOPES *et al.*, 2017; CÁRDENAS-ROBLED0; PEÑA-AYALA, 2018; GUETTALA; BOUREKKACHE; KAZAR, 2021; KANAGARAJAN; RAMAKRISHNAN, 2018; MOTA *et al.*, 2019; VALLEJO-CORREA; MONSALVE-PULIDO; TABARES-BETANCUR, 2021) apontam que o smartphone predomina como dispositivo mais utilizado para *u-learning*. Embora a aprendizagem ubíqua explore o desenvolvimento de ambientes inteligentes, nos quais diferentes sensores e dispositivos interconectados captam e oferecem informações que propiciam experiências de aprendizagem personalizadas (KANAGARAJAN; RAMAKRISHNAN, 2018; VALLEJO-CORREA; MONSALVE-PULIDO; TABARES-BETANCUR, 2021), o smartphone atua como mediador entre o aprendente e o contexto, seja considerando os sensores do próprio smartphone, seja pela conectividade com outros dispositivos direta ou indiretamente.

Dado que o foco da aprendizagem ubíqua está na sensibilidade ao contexto, cabe observar quais fatores contextuais têm sido observados na literatura. Lopes *et al.* (2017) compreendem contexto como qualquer informação utilizada para caracterizar e interpretar uma situação. Após revisarem estudos publicados entre 2000 e 2016, os autores classificaram os fatores contextuais em três grupos: **usuário** (informações pessoais, conhecimento prévio, objetivos de aprendizagem, perfil, atividade atual, preferências, interesses, agenda e compromissos, língua, histórico de aprendizagem, curriculum, estilo de aprendizagem, padrões de navegação, grupos), **computacionais** (sistema operacional, tipo de dispositivo, configurações de display, memória, processador, tipo de conexão com a internet, velocidade de conexão, status da conexão) e **físico/temporais** (local, tempo, percurso, histórico de uso).

Vallejo-Correa, Monsalve-Pulido e Tabares-Betancur (2021) revisaram estudos entre 2010 e 2019 envolvendo análise contextual na aprendizagem móvel ou ubíqua e agruparam as variáveis de contexto em três categorias: **internas**, **externas** e **da atividade**. Das variáveis externas, prevaleceu o uso de localização (16,22%), hardware (14,41%) e tempo (9,01%), seguidas por outras extraídas dos smartphones ainda pouco exploradas. As variáveis internas predominantes são estilo de aprendizagem (17,2%) e informações pessoais básicas (13,51%),

carecendo de dados sobre sentimentos e emoções¹⁶ (0,90%) que podem ser importantes para personalização e recomendação. Variáveis da atividade em andamento representam 14,41% e costumam ser extraídas de ambientes virtuais de aprendizagem – dados sobre atividades informais ou não virtuais ainda são uma lacuna.

Embora a sensibilidade ao contexto já seja realidade em sistemas voltados para aprendizagem, essa sensibilidade – ou o que se faz com ela – ainda é limitada. O levantamento de Kanagarajan e Ramakrishnan (2018) indica que alguns sensores já existentes para captação de variáveis externas como áudio, dados do ambiente, deslocamento, movimentação, posição, recursos ópticos, sensores de pressão e proximidade ainda não são devidamente explorados em ambientes de aprendizagem ubíqua. A tecnologia RFID¹⁷, por outro lado, é destaque em boa parte dos modelos e propostas de *u-learning* avaliados, pois permite que o contexto seja lido mais facilmente – por exemplo, plantas com etiquetas RFID que apresentam informações sobre elas quando escaneadas.

Kanagarajan e Ramakrishnan (2018) revisaram estudos entre 2004 e 2016 a fim de mapear iniciativas e pesquisas sobre ambientes inteligentes para aprendizagem ubíqua. Segundo os autores, ambientes [físicos] de aprendizagem podem ser expandidos utilizando infraestrutura, técnicas baseadas em agência e inteligência artificial. Partindo de 14 requisitos para um ambiente inteligente, a pesquisa observou que os recursos mais reportados incluem: sensibilidade ao contexto, autoconfiguração, antecipação, inferência, detecção, aprendizagem semântica, autoadaptação e usabilidade. Poucos avanços foram observados em recursos inteligentes para eficiência energética, conectividade, necessidades especiais¹⁸, interação humano-computador multimodal, auto-otimização, autodescoberta. Os autores sugerem uma maior integração de soluções IoT para ampliar a inteligência do ambiente em favor da aprendizagem.

Mota *et al.* (2019) revisaram estudos entre 2013 e 2015 a fim de identificar o potencial persuasivo de tecnologias na aprendizagem ubíqua. Tecnologias persuasivas são aquelas com

¹⁶ Os autores indicam as redes sociais como exemplo de captura de variáveis emocionais ao permitirem manifestar sentimentos por reações pré-classificadas.

¹⁷ RFID – *Radio-Frequency IDentification* é uma tecnologia de comunicação por radiofrequência e costuma utilizar etiquetas e leitores. Uma etiqueta RFID armazena informações que podem ser captadas pelo leitor, permitindo que objetos, lugares, placas apresentem novas camadas de informação. Uma das aplicações mais comuns é em museus (SAKAMURA & KOSHIZUKA, 2005 apud KANAGARAJAN & RAMAKRISHNAN, 2018), nos quais etiquetas RFID presentes em obras podem ser escaneadas por radiofrequência, apresentando conteúdos extras, geralmente por meio de smartphones. A lógica é similar ao uso de QR Codes, etiquetas com um código visual que, quando escaneado por uma câmera, pode apresentar links e outras informações.

¹⁸ Necessidades especiais são tratadas pelos autores como processamento multimídia rico, câmeras inteligentes, estabilização de movimento e *login-logout* seguro dos usuários.

capacidade de formar, reforçar ou mudar comportamentos, sentimentos, pensamentos acerca de determinado objeto ou ação. Nos estudos analisados pelos autores, as tecnologias utilizadas para promoção da aprendizagem ubíqua não apresentaram comunicação personalizada com os aprendentes, nem detalharam estratégias de persuasão – sugestões de mudança de comportamento por meio da tecnologia, nem avaliaram impactos do uso de tecnologias na mudança de comportamento dos aprendentes. Eles concluem, assim, que existe uma lacuna no estudo dos impactos das tecnologias na mudança de comportamento dos aprendentes em relação ao potencial de aprendizagem na abordagem ubíqua.

A coleta de dados do contexto em prol de melhorias no processo de aprendizagem estabelece uma relação entre duas áreas investigadas por Pishtari *et al.* (2020): *Learning analytics – LA* e *Learning Design - LD*. LA investiga as técnicas para lidar com os dados captados por dispositivos e sistemas para suportar a tomada de decisão dos diferentes atores do processo de aprendizagem. LD é o projeto de atividades, sequências, recursos e suportes para promover a aprendizagem. Os autores avaliaram estudos de aprendizagem móvel e ubíqua entre 2008 e 2019 com foco em LA e LD e identificaram que predominam estudos de LA voltados para monitoramento e análise, mas poucos sobre os desdobramentos da análise em intervenção. Estudos de LD tendem a focar em usabilidade, satisfação e adoção de recursos, com poucos estudos em relação ao resultado da aprendizagem e em mudanças de comportamento. Para os autores, LA e LD devem ser devidamente integrados, especialmente para aprimorar a aprendizagem em múltiplos contextos, a autodireção, a tomada de decisão diante de tantas informações e a interação social.

3.3 TENDÊNCIAS E DESAFIOS DA APRENDIZAGEM MÓVEL

*É tanto aplicativo que eu não mais não
Whatsapp, what's down, what's new*

♪ Pela internet 2 - Gilberto Gil

Diante dos meta-estudos apresentados neste capítulo, observa-se que a aprendizagem móvel e ubíqua tem avançado nos últimos anos, mas ainda não explora eficientemente o potencial disponível, em especial no que se refere ao papel ativo dos aprendentes e dos artefatos tecnológicos no processo. Acerca desses desafios, Vallejo-Correa, Monsalve-Pulido e Tabares-Betancur (2021, p. 14, tradução nossa) afirmam:

Consideramos que um dos desafios mais relevantes é utilizar as variáveis contextuais para alcançar a adaptação de conteúdos de aprendizagem ou tornar os aprendentes conscientes do seu contexto de modo que possam implementar mudanças na sua dinâmica de estudos. Por exemplo, em relação às variáveis sociais, quando detectado que determinado ambiente não é propício para aprendizagem, estratégias deveriam ser propostas para incrementar [ou modificar] o ambiente.

Considerando-se o foco desta pesquisa nos smartphones, o Quadro 3.3 sintetiza tendências e desafios identificados nas revisões apresentadas, organizados conforme as funcionalidades dos smartphones, elencadas anteriormente no Quadro 3.2.

Quadro 3.3 - Tendências e desafios no uso de smartphones para aprendizagem móvel

	TENDÊNCIAS	DESAFIOS
Portabilidade e mobilidade	<ul style="list-style-type: none"> Smartphones dominam a aprendizagem móvel em relação a outros dispositivos como laptops e tablets, justamente pela maior portabilidade. Smartphones atingiram um formato ideal no que se refere à portabilidade – prevalece a necessidade de caber na palma da mão. Predominam baterias com capacidade para um dia de uso, mas avanços nesse quesito tendem a ampliar a mobilidade. Ambientes formais têm explorado a portabilidade solicitando que estudantes tragam seus próprios dispositivos (BYOD). 	<ul style="list-style-type: none"> Apesar da mobilidade, predominam estudos em ambientes fechados, principalmente formais, como salas de aula. Os modos de aprendizagem não-formal e informal, seja em contexto escolar ou não, são apontados como potencial, mas devidamente estudados. O deslocamento entre contextos, ambientes e situações ainda não é plenamente explorado – seja na forma como smartphone pode induzir o movimento, seja em como ele pode atuar durante o movimento.
Conectividade	<ul style="list-style-type: none"> A rede móvel já abrange a maior parte do planeta e tende a expandir ainda mais em cobertura e velocidade (5G). Presença de cada vez mais dispositivos conectados a internet (IoT) e o smartphone atuando como interface entre esses diversos dispositivos, sistemas e usuários. A continuidade da conexão favorece o armazenamento e acesso de conteúdos em nuvem, atrelando a permanência das informações à rede e não ao dispositivo. Como efeito, a troca de dispositivo não implica na perda das informações. 	<ul style="list-style-type: none"> O <i>digital divide</i> – a desigualdade digital – tem sido apontada como limitador de acesso. Por um lado, a rede móvel cobre boa parte do território, mas nem sempre oferece boa velocidade. Por outro lado, o preço dos pacotes de dados e telefonia ainda limitam o acesso a alguns grupos e regiões. Estas questões não são aprofundadas nas pesquisas, mas indicam a necessidade de políticas de acesso e de estratégias para aprendizagem que considerem possíveis limitações.
Acesso à informação	<ul style="list-style-type: none"> Do ponto de vista escolar, professores têm explorado cada vez mais o acesso facilitado para disponibilizar materiais digitais aos estudantes que podem acessá-los a qualquer hora em qualquer lugar. Do ponto de vista dos aprendentes, observou-se uma tendência de resolução de dúvidas por meio de pesquisas instantâneas, com destaque para busca de significado de palavras desconhecidas. Poucos estudos abordaram a busca voluntária por conhecimento, mas aponta-se a preferência por conteúdos em vídeo em plataformas como Youtube. 	<ul style="list-style-type: none"> Dada a prevalência de contextos formais nas revisões sistemáticas, as abordagens focam na entrega de conteúdo e pouco sobre o papel ativo do aprendente na busca de informações. Boa parte dos estudos abordou o desenvolvimento de aplicativos novos, para entrega e acesso a conteúdos específicos, explorando-se pouco a integração de soluções já existentes. Predominam as perspectivas de acesso à informação digital através do smartphone, não se explorando efetivamente o potencial de o smartphone levar a outras fontes de informação e conhecimento disponíveis offline ou fisicamente, como lugares, pessoas, eventos. Boa parte dos estudos abordou a competência

		<p>informacional individual como elemento cada vez mais necessário, mas não foram observados estudos voltados para facilitação do acesso e seleção de informação de qualidade.</p>
Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> • As possibilidades de comunicação síncrona e assíncrona virtual têm sido amplamente exploradas na aprendizagem móvel e ubíqua, tanto para comunicação entre professores e estudantes, como entre estudantes. • Destaca-se a formação de grupos em torno de atividades ou interesses comuns, utilizando aplicativos como Whatsapp. Estudantes em fase escolar têm utilizado os grupos para realização de trabalhos solicitados pelo professor. • Discussão, colaboração e feedback são as atividades de aprendizagem predominantes. • As transmissões de vídeo ao vivo aumentaram nos últimos anos, geralmente acompanhadas de um <i>chat</i> entre os espectadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apesar de indicarem o potencial de grupos de conversa para aprendizagem em ambientes de trabalho, poucos estudos abordaram situações não-formais e informais. • O predomínio de plataformas e aplicativos autorais nas pesquisas limitou as análises a contextos de atividades específicas, como trabalhos escolares. O potencial de comunicação com outras pessoas além das envolvidas na tarefa específica não foi abordado. • O foco está na comunicação que ocorre por meio dos dispositivos móveis, isto é, a digital. Não foram observadas propostas com incentivo à comunicação física, presencial – seja individual ou em grupos.
Registro e edição	<ul style="list-style-type: none"> • A capacidade de registro e produção de conteúdos pelo smartphone tem sido explorada, principalmente, em atividades escolares solicitadas pelo professor. • A facilidade para captura e visualização de fotos e vídeos tem favorecido esse formato. • Em ambientes formais, prevalece o registro e socialização de conteúdos em plataformas exclusivas, geralmente LMS - <i>Learning Management Systems</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os registros do processo de aprendizagem feitos pelo aprendente por meio de anotações, textos, ideias, fotos, lembretes tendem a ser atrelados a atividades obrigatórias (norma subjetiva) ou com habilidades de autorregulação do próprio aprendente (autoeficácia). Não se abordou efetivamente como o smartphone e os aplicativos podem incentivar e facilitar essa prática em outros contextos. • Não foram observados estudos sobre aplicativos ou serviços que integrem soluções existentes para autoria, registro e edição de conteúdos em smartphones. • O registro intencional ou não de dados por meio dos smartphones ainda carece de aprofundamento acerca de questões de privacidade e segurança. Os estudos alertam que o aumento de dados coletados não tem sido acompanhado das devidas precauções em relação à segurança. • Registro e edição em diferentes formatos de mídia no smartphone exigem habilidades que influenciam na sua adoção. Em ambientes escolares, a literacia digital dos professores tende a ser menor que a dos estudantes, influenciando diretamente na percepção e aplicação de potencialidades.
Interatividade	<ul style="list-style-type: none"> • O tempo total de uso dos smartphones cresceu nos últimos anos, mas esse uso é composto por curtos períodos dispersos ao longo do dia. Essa característica tem sido explorada com estratégias de <i>microlearning</i>. Ao oferecer conteúdos e atividades de curta duração, facilita-se experiências de aprendizagem em intervalos entre outras atividades e deslocamentos. Reduz-se assim a percepção de dificuldades relacionadas ao tempo ou ao próprio dispositivo como o tamanho da tela. • A tela sensível ao toque tem sido explorada para atividades de resposta curta, como 	<ul style="list-style-type: none"> • Ainda se explora pouco o papel ativo dos smartphones na aprendizagem, por exemplo, na indução de experiências por meio de notificações e mensagens. • Notificações autônomas dos sistemas (<i>push notifications</i>) ainda são pouco exploradas em comparação com as respostas de ações iniciadas pelo usuário (<i>pull notifications</i>). • Os modos de interação com smartphone são diversos e variam conforme as situações. Entretanto, não foram observados estudos abordando especificidades de determinadas situações e suas implicações para interação. Por exemplo, há limitações na interação visual e de

	quizzes e games, em situações síncronas e assíncronas, em grupo e individuais.	toque enquanto alguém dirige, mas a interação por áudio continua possível.
Sensibilidade ao contexto / capacidade locativa	<ul style="list-style-type: none"> • Observa-se uma tendência em tornar o ambiente físico mais perceptível por meio de recursos como QR Codes e etiquetas RFID. Esses identificadores facilitam o reconhecimento do contexto atuando como convites à leitura por câmeras e sistemas RFID. • Dados de localização têm sido utilizados para apresentar conteúdos intencionalmente projetados e associados ao lugar por professores, em atividades específicas, como a exploração de plantas, utilizando aplicativos especialmente projetados para tal. 	<ul style="list-style-type: none"> • A apresentação de conteúdos atrelados a determinados locais ainda se restringe a atividades específicas e intencionais, com conteúdos, pontos de ativação e percursos previamente projetados por professores. A capacidade de recomendar outras informações relacionadas ao local que possam interessar ao aprendente ainda não é explorada. • Além do reconhecimento da posição atual, a identificação de deslocamento e do tipo de movimento também não é explorada, por exemplo, ao se reconhecer que alguém está a pé, em um ônibus ou em um carro. • Os ambientes têm se tornado mais inteligentes, mas ainda se encontram dificuldades para capturar dados em contextos físicos offline e de movimentação entre contextos e dispositivos no que tange a aprendizagem. Por um lado, desperta-se a necessidade de ampliar as formas de captar esses dados, por outro, questiona-se até que ponto o monitoramento é necessário para fomentar a aprendizagem.
Individualização/ Personalização	<ul style="list-style-type: none"> • Por serem pessoais, cada dispositivo é customizado conforme os interesses e usos de cada indivíduo, atuando cada vez mais como extensões do corpo, funcional e simbolicamente. • A individualização é explorada na personalização de conteúdos, muito frequente em redes sociais, tanto em relação ao tipo de informação quanto ao formato. • A personalização de conteúdos favorece o engajamento na medida em que se torna mais aderente aos interesses da pessoa. • Prevalece a personalização de conteúdos disciplinares disponíveis em repositórios de objetos digitais de aprendizagem ou de objetos pré-selecionados por um professor, reflexo do predomínio de contextos formais escolares nas pesquisas. 	<ul style="list-style-type: none"> • A recomendação personalizada de conteúdos disponíveis nas diversas plataformas online, inclusive aquelas não projetadas para aprendizagem, ainda não é amplamente explorada. • A personalização de atividades ainda se limita a quizzes ou atividades digitais com feedback automático pela facilidade no monitoramento dos resultados. • A autonomia do aprendente reflete na personalização do processo e, conseqüentemente, nas formas de uso do smartphone. O suporte ao papel ativo dos aprendentes na personalização dos seus percursos é pouco abordado.
<p>Síntese elaborada com base nas seguintes revisões sistemáticas: ALSHARIDA; HAMMOOD; AL-EMRAN, 2021; BANO <i>et al.</i>, 2018; CROMPTON; BURKE, 2018; CROMPTON; BURKE; GREGORY, 2017; GOKSU, 2021; HWANG; CHOU; HUANG, 2021; KHADDAGE; MÜLLER; FLINTOFF, 2016; KRULL; DUART, 2017; KUMAR; CHAND, 2019; MOYA; CAMACHO, 2021; NAVARRO; MOLINA; REDONDO, 2016; QURESHI <i>et al.</i>, 2020; SOPHONHIRANRAK, 2021; SUNG, 2016; TALAN, 2020; VIBERG; ANDERSSON; WIKLUND, 2021; ALJAWARNEH, 2020; CÁRDENAS-ROBLEDO; PEÑA-AYALA, 2018; GUETTALA; BOUREKKACHE; KAZAR, 2021; KANAGARAJAN; RAMAKRISHNAN, 2018; LOPES <i>et al.</i>, 2017; MACHADO <i>et al.</i>, 2018; MOTA <i>et al.</i>, 2019; PISHTARI <i>et al.</i>, 2019, 2020; VALLEJO-CORREA; MONSALVE-PULIDO; TABARES-BETANCUR, 2021.</p>		

Fonte: elaborado pelo autor

Grande parte das tendências e limitações na exploração do potencial de smartphones para aprendizagem guarda relação com predomínio da perspectiva formal do processo – no levantamento de Cárdenas-Robledo e Peña-Ayala (2018), 83% dos estudos se deram em contextos escolares, do básico ao superior. O foco no monitoramento e controle das atividades, a

maior passividade do aprendente, a baixa literacia digital dos tomadores de decisão (instituições e professores), entre outros fatores, explicam algumas das limitações na exploração dos potenciais do smartphone – que acabam focando na entrega de conteúdos, em atividades pontuais digitais e em comunicações restritas à rede de agentes do contexto formal: estudantes e professores. Embora se reconheça os avanços em acesso e na comunicação, ultrapassando tempos e lugares, a lacuna na exploração das demais potencialidades do smartphone pode implicar na não percepção delas para aprendizagem ao longo da vida. Nesse sentido, a expansão dos potenciais de aprendizagem com smartphones envolve, necessariamente, ultrapassar a fronteira do paradigma formal, incluindo os processos não-formais e informais, especialmente a agência do aprendente no processo.

As propostas de pesquisas futuras encontradas nas revisões de literatura direcionam para o desenvolvimento de soluções que orientem a integração dos diversos contextos e agentes na aprendizagem. Sugere-se o desenvolvimento de "uma arquitetura *omnichannel*"¹⁹ para ambientes educacionais em *m-learning*, por meio da análise dos contextos do aprendente" (VALLEJO-CORREA; MONSALVE-PULIDO; TABARES-BETANCUR, 2021, p. 14), de sistemas multiagentes que atuem como *middleware*²⁰ para aprimorar a sensibilidade ao contexto em ambientes de aprendizagem ubíqua (KANAGARAJAN; RAMAKRISHNAN, 2018), de modelos de funcionalidades, arquiteturas e *frameworks* que orientem abordagens de *u-learning* e o desenvolvimento de softwares (CÁRDENAS-ROBLEDO; PEÑA-AYALA, 2018).

Resgatando-se o diagrama PAALVi – Potencial de Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida (Figura 2.11, no Capítulo 2), observa-se a perspectiva tecnológica se encaminha para expansão das fronteiras de percepção do contexto, ampliando oportunidades, opções de recursos e possibilidades de ação. É nesse ponto que as pesquisas de Aprendizagem ao Longo da Vida e de Aprendizagem Móvel se encontram e esta tese se faz oportuna: a integração da agência da tecnologia móvel (smartphones) e da agência do aprendente (autodireção). Logo, resta saber **como os smartphones podem potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida?**

¹⁹ *Omnichannel* se refere à integração de canais. Uma arquitetura *omnichannel* representa a convergência de canais, sistemas, serviços projetada para promover uma experiência fluida, entre contextos diferentes.

²⁰ *Middleware* pode ser compreendido como um sistema ou software que integra soluções distribuídas existentes.

3.4 SMARTPHONES E APRENDIZAGEM AUTODIRIGIDA

A fim de estreitar a compreensão da relação entre smartphones e AAD, realizou-se uma busca sistemática da literatura acadêmica em duas bases de publicações científicas: Scopus e Web of Science. Considerando-se a falta de unidade em relação aos termos principais, foram utilizados adicionalmente os termos similares *mobile*, que abrange conceitos como *mobile device*, *mobile phone* e *mobile learning*, assim como *self-regulated learning* e *self-determined learning*. Os termos foram pesquisados no título, resumo e palavras-chave resultando num total de 396 resultados excluindo-se os duplicados (TABELA 3.1).

Tabela 3.1 - Total de publicações envolvendo smartphones e AAD nas bases Scopus e WoS

TERMOS	SCOPUS	WEB OF SCIENCE
"self-d* learning" AND "mobile"	163	99
"self-d* learning" AND "smartphone"	38	15
"self-r* learning" AND "mobile"	162	106
"self-r* learning" AND "smartphone"	23	10
Total		566
Duplicados		170
Total - duplicados		396

Fonte: elaborado pelo autor

Os metadados dos artigos foram extraídos das plataformas Scopus e Web of Science e analisados utilizando a plataforma Rayyan²¹ para *screening* – pré-seleção pelos resumos, o software Vos Viewer para visualização de dados bibliométricos, o software Zotero para gestão dos arquivos e referências e o software MAXQDA para codificação de trechos e mineração de texto. Os critérios de inclusão estabelecidos foram: ser artigo ou capítulo de livro disponível na íntegra; evidenciar o uso de smartphones, aplicativos ou serviços relacionados aos smartphones; e abordar aspectos da aprendizagem autodirigida como foco da pesquisa.

Em uma exploração inicial dos resultados observou-se um número significativo de pesquisas abordando a autonomia do aprendente em relação ao ritmo de estudo em contextos formais, como benefício da entrega de materiais via smartphone. Embora a facilidade no acesso à materiais digitais seja uma contribuição do smartphone, foram excluídos os estudos que não se

²¹ A plataforma Rayyan é voltada para RSL e possui um recurso que avalia a possibilidade de um artigo ser incluído ou não, assim com base nos estudos já classificados. Disponível em: <https://rayyan.ai>. Acesso em 29 maio 2022

propuseram a aprofundar a questão, por exemplo, abordado especificidades do smartphone na entrega ou acesso aos materiais ou aspectos de AAD relacionados à essa autonomia, como processos de gestão do tempo, autorregulação etc. A título de comparação, o Quadro 3.4 apresenta dois estudos em contextos similares, sendo um excluído e um incluído na análise.

Quadro 3.4 - Exemplos de estudos excluídos e incluídos na revisão

Exemplo de estudo EXCLUÍDO Teo et al. (2014)	Exemplo de estudo INCLUÍDO Aw et al. (2020)
Solicitou-se que os estudantes assistissem vídeos disponibilizados na plataforma da instituição antes da aula presencial em laboratório na qual o experimento seria praticado, estratégia chamada de <i>flipped classroom</i> ou sala de aula invertida. O smartphone foi abordado como um dos suportes pelos quais se poderia acessar os vídeos, sem aprofundamento das suas especificidades. Como resultado, observou-se que o estudo prévio do experimento por vídeos permitiu que alguns estudantes desenvolvessem a prática com maior autonomia, sem requisitar tanto auxílio do professor.	Solicitou-se que os estudantes utilizassem um aplicativo chamado NuPOV, que utiliza recursos de realidade aumentada para apresentar moléculas em 3D, e se diferencia por permitir que sejam provocadas reações químicas interagindo com a representação. Foram avaliados aspectos como autoeficácia e interesse antes e depois da utilização do app. Como resultado, observaram que o aplicativo apresentou aumento na percepção de autoeficácia, visto que os estudantes indicaram maior confiança para resolver questões difíceis, para auxiliar os pares e para aprenderem sem requerer ajuda no assunto.
Motivo da exclusão: embora citasse smartphones e certo grau de autonomia dos aprendentes, o estudo não estabeleceu relação entre eles, mas sim entre a estratégia de sala de aula invertida com vídeos (independentemente do uso de smartphones) e a maior autonomia em aulas práticas.	Motivo da inclusão: neste estudo o smartphone exerce um papel central pelos seus recursos de interação e visualização (câmera + tela sensível ao toque), em especial para realidade aumentada. Aspectos específicos da AAD foram avaliados como autoeficácia e interesse.

Fonte: elaborado pelo autor

Também foram observadas pesquisas envolvendo "aplicativos que ensinam", principalmente de línguas, para estudo individual. Nesses aplicativos, como Duolingo, os percursos, os materiais, as atividades e as avaliações são externamente pré-definidos e a autonomia do aprendente acaba se limitando ao ritmo de estudo - *self-paced learning*. Embora esses aplicativos assumam boa parte da direção do processo, assim como feito por um professor em contextos escolares, nesse caso, interessa reconhecer os mecanismos atrelados ao smartphone que influenciam aspectos da autodireção como gestão do tempo, motivação ou autoavaliação. Resultados da busca sistemática que analisam esses aspectos também foram incluídos.

Ao final da etapa de *screening* foram identificados 225 estudos não aderentes aos critérios. Dentre os principais fatores de exclusão, 127 foram eliminados por não abordarem aspectos da AAD como foco do estudo. Outros fatores envolveram o não uso de smartphones ou celulares e documentos em formato diferente de artigo ou capítulo de livro. Os 171 estudos restantes passaram para etapa de leitura completa, sendo apenas 136 encontrados na íntegra. Após a

primeira leitura foram excluídos mais 33 estudos não aderentes aos critérios, totalizando assim 103 publicações para análise em profundidade.

Inicialmente observou-se que os estudos se dividiram em relação ao termo utilizado, mas não em relação à abordagem. O conceito *self-regulated learning* – aprendizagem autorregulada predominou em 58 estudos, enquanto 45 preferiram o termo *self-directed learning* – aprendizagem autodirigida. A ocorrência simultânea dos dois termos se deu em 37 documentos (36%), mas não foram aprofundadas diferenças conceituais²². Em alguns casos a autorregulação é compreendida como aspecto da autodireção, em outros elas são utilizadas como sinônimos. Analisando-se as referências de cada estudo, observou-se que dentre os 45 artigos com destaque para o termo *self-directed learning*, 10 citam autores populares na área de autorregulação como Zimmerman e Bandura. Por outro lado, dentre os 58 artigos voltados para *self-regulated learning*, nenhum cita autores populares da área de autodireção, como Knowles, Merriam, Brockett ou Garrison. Em tempo, apenas 24 estudos, dentre todos, citam algum autor clássico da aprendizagem autodirigida. Diante disso, observa-se que, embora em metade dos estudos predomina o termo *self-directed learning*, a perspectiva dominante das pesquisas é sobre os processos cognitivos e metacognitivos de autorregulação.

Em relação aos smartphones, Palalas e Wark (2020) observaram que existem estudos focados na influência da autodireção sobre o uso de smartphones, estudos sobre a influência de smartphones na autodireção e, mais recentemente, pesquisas que abordam a influência recíproca entre esses fatores. Dentre os artigos selecionados nesta revisão, 15% focaram na influência da autodireção no uso de smartphones, os demais focam na influência do smartphone na AAD.

3.4.1 Aspectos da autodireção como requisitos para aprendizagem móvel

Competências de autodireção como autocontrole e gestão do tempo têm sido apontados como requisitos para bom uso dos smartphones na aprendizagem. Um dos estudos selecionados, conduzido por Lin *et al.* (2016), desenvolveu uma escala psicométrica para mensurar a prontidão de aprendentes para aprendizagem móvel. A adoção de novas tecnologias tem sido relacionada com a percepção de utilidade e facilidade de uso (VENKATESH; DAVIS, 2000), o que Lin *et al.* (2016) desdobraram em autoeficácia – a autopercepção de competência em relação à

²² MAJUMDAR *et al.* (2018) e LI *et al.* (2020) apontam que existe diferença entre os conceitos de autodireção e autorregulação, mas focam em quatro etapas que consideram convergentes entre eles: definição de objetivos, planejamento, monitoramento e reflexão.

tecnologia, e otimismo – a percepção de utilidade, de que a tecnologia servirá para algo. O diferencial da escala, porém, reside na incorporação do fator autodireção, também chamado de autogestão, herdado da escala OLR – *Online Learning Readiness* de Hung *et al.* (2010). Assim como observado em ambientes online, no contexto *mobile* as oportunidades de distração pesam em desfavor da aprendizagem quando a pessoa não consegue se autogerenciar. A versão final da escala MLR – *Mobile Learning Readiness* (LIN *et al.*, 2016) possui 19 itens organizados em três fatores: autoeficácia, otimismo e autodireção.

Dois estudos dentre os selecionados fizeram uso da escala de Lin *et al.* (2016) para avaliação de professores em formação. Bicen *et al.* (2021) se limitaram a aplicar o instrumento com estudantes do Chipre e identificaram que todos apresentavam boa predisposição ao *mobile*. Os autores sugerem que sejam integradas outras variáveis e instrumentos. Ata e Cevik (2019) buscaram relacionar a predisposição ao *mobile learning* com os estilos de aprendizagem de Kolb²³. A pesquisa com 350 professores em formação na Turquia concluiu que os estilos convergente e acomodativo apresentam maior prontidão, sendo o convergente maior no fator de autodireção e o acomodativo maior no otimismo. Segundo os autores, esses estilos são mais voltados à prática e a experimentação, o que pode ter relação positiva com uso de smartphones.

Demais estudos abordaram aspectos como autoeficácia, gestão do tempo e autorregulação no uso de smartphones e seus efeitos na aprendizagem. Relaciona-se a maior dependência do smartphone [comportamento de vício] à menor capacidade para gerenciar o tempo e maior procrastinação (CHEN *et al.*, 2021; SAAD & KHALIFA, 2020;), à maior insegurança na relação com outras pessoas e maior isolamento social (PARK *et al.* 2020), à maior necessidade de satisfação imediata do que à longo prazo, implicando em dificuldade de imersão e foco (LEE *et al.*, 2015). As relações causais dessas variáveis devem ser analisadas com atenção. Embora o smartphone apresente diversos estímulos, na avaliação dos pesquisadores citados, a baixa capacidade de autorregulação e fatores envolvendo a motivação para o uso são determinantes em casos de vício.

O maior tempo de uso do smartphone não afeta negativamente a aprendizagem, por isso deve-se atentar para o tipo de uso. Hartley *et al.* (2020b) avaliaram dois tipos de intervenção envolvendo o desenvolvimento da autorregulação e a limitação no uso dos smartphones. Um grupo foi incentivado a exercitar processos de autorregulação como planejamento,

²³ Os estilos são Divergente, Assimilativo, Convergente e Acomodativo e foram abordados nesta tese no tópico **2.1.2 Aprendizagem – Experienciação e Transformação**

monitoramento e autoavaliação, enquanto o outro foi proibido de utilizar o smartphone em determinados contextos. A pesquisa observou que a simples limitação no uso do smartphone não causou nenhum efeito no desempenho dos estudantes. Já as práticas estimuladas de autorregulação tiveram forte relação com aumento do desempenho. Em outro estudo, Fu *et al.* (2021) identificaram que os maiores distratores no uso de smartphones têm motivação social – estar em contato com amigos e família – mas quando a motivação do uso é aprendizagem, a relação com a distração é negativa, isto é, quando o uso é voltado ao estudo tende-se a evitar outras distrações.

Um dos fatores que se relaciona positivamente com maior tempo de uso dos smartphones é a autoeficácia (FU *et al.* 2021; CHEN *et al.* 2021; HARTLEY *et al.* 2020a). Segundo Hartley *et al.* (2020a), o maior conhecimento dos recursos disponíveis no smartphone permite que eles sejam utilizados de forma mais consciente, por exemplo, sabendo ajustar notificações ou acessar relatórios de uso do próprio dispositivo. Kim (2016) e Ninghardjanti e Dirgatama (2021) complementam observando que a maior predisposição à autodireção tem relação positiva com a percepção de utilidade do smartphone, maior literacia digital e pensamento crítico. Na pesquisa de Lee e Jeon (2020), aprendentes com maior grau de autodireção foram mais críticos em relação à qualidade do conteúdo oferecido no aplicativo institucional, mas menos críticos sobre a qualidade do aplicativo em si – segundo os autores, estudantes autodirigidos encontraram soluções para as dificuldades mais facilmente, enquanto os menos autodirigidos paravam a atividade para solicitar auxílio e esperavam a resposta.

Ainda em relação aos aspectos individuais na adoção de smartphones, Karimi (2016) comparou os requisitos para utilização de smartphones por aprendentes em contextos formais e informais. No contexto formal predominou a expectativa de performance, isto é, a percepção do quanto o smartphone seria útil para aprender melhor. Exames finais, certificações e outras avaliações foram apontadas como motivadoras desse fator. No contexto informal, a ausência de avaliações obrigatórias fez predominar o fator de abertura para novidades, ou seja, a percepção sobre o que é possível aprender de novo e diferente por meio do smartphone.

Esse primeiro grupo dos estudos selecionados na revisão focou em como as características individuais afetam o uso de smartphones na aprendizagem. Habilidades internas para gestão de tempo e automonitoramento influenciam positivamente na aprendizagem e a falta de autorregulação pode levar a situações de dependência. O controle externo [institucional] sobre uso dos smartphones é questionado em relação aos resultados para aprendizagem, inclusive por

não permitir que se exercitem mecanismos internos de autorregulação, necessários em um contexto de excesso de estímulos e informação. O caminho apontado pelas pesquisas desse grupo é o desenvolvimento da autodireção em parceria com recursos tecnológicos.

3.4.2 Influência do smartphone na aprendizagem autodirigida – análise preliminar

Dentre os estudos selecionados na revisão sistemática, 85% abordam como o smartphone pode influenciar algum aspecto da AAD. Aprofundando a análise temática, observou-se que 19% pesquisaram o **uso atual de smartphones para AAD**. Morrison e Koole (2018), por exemplo, identificaram que 47% dos idosos canadenses entrevistados utilizam algum aplicativo específico para aprender – como Wikipedia e Duolingo – e que 60% deles utilizam o smartphone para se comunicar com outras pessoas que possam auxiliar na aprendizagem. No contexto profissional, Curran *et al.* (2016, 2019) e Gu (2016) identificaram que o acesso a conteúdos confiáveis e de qualidade para tomada de decisão ainda é um desafio, motivo pelo qual profissionais preferem plataformas e comunidades especializadas. No contexto escolar, o uso de escalas psicométricas confirma que o uso de smartphones influencia positivamente na autorregulação (EOM, 2019, 2021; NICHTER, 2021; TAO *et al.*, 2018).

A **personalização de atividades e conteúdos** foi o foco de cerca de 30% dos estudos, em especial na aprendizagem de línguas estrangeiras. De modo geral, as propostas envolvem "permitir um certo grau de autonomia para os estudantes definirem objetivos, escolherem tarefas, monitorarem e avaliarem suas atividades de aprendizagem" (WANG; CHEN; ZHANG., 2021, p. 5), isto é, conteúdos e atividades disponíveis não são apresentados de forma obrigatoriamente linear a todos – cada aprendente pode escolher o que quer estudar e ser avaliado por acompanhar o seu desempenho por meio de atividades com feedback automático. A autodireção nesses casos ainda é limitada, mas envolve a incorporação de alguns elementos facilitadores como: o dimensionamento dos conteúdos e atividades em micro unidades de estudo, ou **microlearning**, facilitando seu acesso em situações de deslocamento, intervalos e reduzindo a percepção de esforço antes da tarefa (DECKER; SCHUMANN, 2017; KOVACHEV *et al.*, 2011); o **feedback automático** em atividades para facilitar a autoavaliação (BAHREMAN *et al.*, 2016; LUI; NG; WONG, 2015; RÜTH *et al.*, 2021); as **notificações ativas** com lembretes, questões para reflexão ou sugestões de atividades (FOERST *et al.*, 2019; KUPERSTOCK; HORNÝ; PLATT, 2019; LOEFFLER *et al.*, 2019; SANTOSO *et al.*, 2019).

Apenas dois estudos focaram na **personalização de conteúdos abertos, não predefinidos por instituições ou especialistas**. Underwood, Luckin e Winter (2012) propuseram um sistema no qual o aprendiz define as fontes relevantes para filtrar a busca de termos desconhecidos na aprendizagem de línguas. A pessoa pode definir, por exemplo, que gostaria de buscar o termo no Twitter, no Youtube e em algum dicionário online e assim obter resultados personalizados. Um diferencial está na possibilidade de socialização das fontes entre pares. Lalitha e Sreeja (2020) focam na dificuldade de encontrar conteúdos de aprendizagem de qualidade e sugerem um sistema de recomendação que classifica conteúdos abertos na web conforme o interesse e nível de conhecimento do aprendiz, facilitando a seleção de informações relevantes. As autoras também preveem que a classificação de conteúdos possa ser agilizada por especialistas e que perfis similares de aprendizes sirvam de base para recomendação de recursos.

Um dos objetivos das pesquisas envolve a análise dos processos de autorregulação mais acionados pelos aprendizes por meio do registro das atividades. Gambo e Shakir (2021a, 2021b, 2019) sugerem o *Metacognitive Smart Learning Environment Model* – MSLEM, um modelo que inclui a avaliação e suporte aos processos metacognitivos atrelados às atividades – definição de objetivos, planejamento de estratégias, busca por ajuda, gestão do tempo, autoavaliação e autorreflexão. Assim, além da personalização de conteúdos com base no nível de conhecimento, também seja possível recomendar ações para estimular o desenvolvimento de processos metacognitivos.

Avançando na integração de mecanismos de autodireção e autorregulação na aprendizagem móvel, observou-se que cerca de 40% dos estudos selecionados focaram na **facilitação do planejamento e automonitoramento da aprendizagem**. Essas propostas incentivam que os aprendizes planejem os estudos registrando seus objetivos, tarefas, cronogramas e resultados, estimulando processos envolvidos na autodireção. Um dos focos de registro é a quantificação de tempo em atividades de aprendizagem para facilitar o automonitoramento e a gestão do tempo (TABUENCA *et al.*, 2021, 2015, 2014; ARNOLD *et al.*, 2017; MANSO-VÁZQUEZ; CAEIRO-RODRÍGUEZ; LLAMAS-NISTAL, 2016) o que pode envolver simplesmente indicar quando iniciou e concluiu alguma tarefa externamente solicitada. Outra abordagem envolve registros por meio de aplicativos de agendas, diários, *journals* e portfólios incentivando desde contribuições curtas, como uma carinha feliz para o dia, questões de reflexão sobre o aprendizado do dia e as dificuldades enfrentadas ou explicitação do que foi desenvolvido (WETCHO; NA-SONGKHLA, 2021; BROADBENT; PANADERO; FULLER-

TYSZKIEWICZ, 2020; CHU; LIU; KUO, 2018; MAUROUX *et al.*, 2014; NEITZEL; RENSING; BELLHÄSL, 2017; SCHWENDIMANN *et al.*, 2018). Destaca-se a facilidade para registro em vídeo das próprias atividades, o que tem favorecido a autoavaliação principalmente em situações práticas (JEONG, 2017; JUNG, 2014; VAN WYK; VAN RYNEVELD, 2017).

Majumdar *et al.* (2018) e Li *et al.* (2020) desenvolveram o sistema GOAL, no qual o usuário pode estabelecer objetivos e receber recomendações de recursos de aprendizagem e atividades. Inicialmente voltado para saúde, o sistema integra dados de saúde do usuário coletados por dispositivos vestíveis [*wearables*] e objetos de aprendizagem sobre saúde disponíveis em repositórios específicos. No estudo mais recente (LI *et al.*, 2020) incluiu-se a possibilidade de integração com outros repositórios de objetos ou LMS como Moodle, além de uma etapa mais aprofundada no processo de autorreflexão, para o qual os autores incorporaram questões sobre a dificuldade, o resultado alcançado e o esforço.

Lobos *et al.* (2021) seguiram um caminho diferente, desenvolvendo um aplicativo focado no planejamento da aprendizagem não atrelado a algum domínio específico. O sistema se diferencia por não apenas solicitar passos de planejamento, monitoramento e avaliação, mas incluir tutoriais e conteúdos focados na formação de habilidades de autorregulação. O app estimula que os aprendentes planejem sessões de estudo e tem sido utilizado de modo integrado com cursos de graduação, assim é possível definir sessões para atividades solicitadas pelos professores.

Dentre os estudos selecionados e não associados à alguma temática supracitada, destaca-se que apenas três estudos focaram na socialização (LEE, 2015; LIM *et al.*, 2019; SANTOSA *et al.*, 2020) e apenas três exploraram a função locativa do smartphone (CIORDAS-HERTEL *et al.*, 2021; HUANG *et al.*, 2016; BOTICKI *et al.*, 2015). Ciordas-Hertel *et al.* (2021) em especial, abordaram a percepção de nove fatores do ambiente físico que influenciam na aprendizagem e podem ser detectados por sensores do smartphone ou agregados: ruído visual, ruído sonoro, dependência do contexto, conforto espacial, presença de outros, autocuidado, qualidade do ar, nutrição, luz.

A análise preliminar dos estudos resultantes da busca sistemática proposta indica forte preferência pelos processos de autorregulação, em especial o suporte ao planejamento individual da aprendizagem no que tange a distribuição das tarefas no tempo. Também se observa que praticamente todas as pesquisas envolvem contextos formais, do ensino fundamental ao superior. A exceção são os levantamentos sobre uso de smartphones para AAD em ambientes de trabalho

ou em populações idosas. Embora sejam identificadas contribuições isoladas para a questão central desta tese, não há, entre as pesquisas analisadas, soluções que as integrem e aprofundem em temas pouco explorados como os contextos informais de AAD, diferentes tipos de projetos pessoais de aprendizagem, integração das potencialidades dos ambientes físicos e digitais, aspectos de mobilidade entre espaços e contextos.

Nesse sentido, confirma-se o propósito deste trabalho de **construir diretrizes para potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida utilizando smartphones**. Para tal, as contribuições de cada um dos estudos selecionados serão analisadas em maior profundidade e complementadas conforme detalhado no Capítulo 4 – Percurso metodológico da pesquisa.

4 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

You can't always get what you want

But if you try sometimes, you might find

You get what you need

♪ You can't always get what you want - The Rolling Stones

Esta pesquisa parte da compreensão da aprendizagem ao longo da vida com foco em dois fenômenos – a aprendizagem autodirigida e a aprendizagem móvel – para que se possa estabelecer relações entre elas e, finalmente, propor diretrizes que a potencializem. Sob a ótica de Cupani (2006), classifica-se como pesquisa científica ao buscar compreender a realidade – conhecimento descritivo – e pesquisa tecnológica ao visar propor formas de intervir na realidade – conhecimento prescritivo. Em outra perspectiva, Simon (1996) diferencia ciências tradicionais (sociais e naturais) como aquelas que buscam entender fenômenos, e ciências do artificial, aquelas que visam produzir sistemas que ainda não existem, que se preocupam com a maneira como as coisas devem ser para alcançar determinados objetivos. Este conhecimento prescritivo das ciências do artificial é tratado por Van Aken (2004, p. 226) como *knowledge-for-design* [conhecimento-para-projetar], pois "não se preocupa com a ação em si mesma, mas com o conhecimento que pode ser utilizado para projetar as soluções", sugerindo então que se adote o conceito de *Design Science*. Do paradigma da *Design Science* deriva a *Design Science Research* - DSR, a abordagem metodológica adotada nesta tese, que integra a prática projetual e a prática científica para criação de artefatos devidamente fundamentados (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015).

4.1 DESIGN SCIENCE RESEARCH - DSR

A Design Science Research – DSR se caracteriza por envolver questões dirigidas a problemas de campo – geralmente do tipo "como" e "o que" – e pela ênfase na produção de conhecimento prescritivo, integrando intervenções e mecanismos que direcionem soluções para determinados contextos (DENYER, TRANFIELD E VAN AKEN, 2008). Artefatos criados nesse paradigma atuam como um "exemplar projetual", referências conceituais para situações similares – classes de problema, por exemplo, "na engenharia civil, a ponte suspensa é um dentre

os diversos exemplares que um engenheiro pode se basear para projetar uma ponte na situação específica que se encontra" (VAN AKEN, 2004, p. 227, tradução nossa). Dessa relação entre o conhecimento gerado e seu contexto de aplicação,

Compreende-se que o problema real, e conseqüentemente os artefatos que geram soluções satisfatórias para ele, é sempre singular em seu contexto. Contudo, tanto os problemas quanto as soluções satisfatórias podem compartilhar características comuns que permitam uma organização do conhecimento de uma determinada classe de problemas, possibilitando, assim, a generalização e o avanço do conhecimento na área. (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015, p. 105).

A **classe de problemas** é proposta por Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015) como um conjunto de problemas práticos ou teóricos atendidos por um ou mais artefatos, um delineamento que serve de parâmetro para generalização dos artefatos a outros contextos. Classes podem apresentar diferentes níveis de abrangência. Em um contexto escolar, por exemplo, "planejamento semestral de ensino" pode configurar uma classe mais abrangente, enquanto "ensino de operações matemáticas" configura uma classe mais específica. Cada classe possui um conjunto de problemas e artefatos que geram soluções para esses problemas. É a partir da identificação dessas classes e seus problemas que se estabelecem conexões com outros contextos com problemas similares. Nesta tese, as classes de problema serão orientadas pelos quatro eixos potencializadores da AALVi: **oportunidades, autodireção, suporte e impacto**.

A DSR pode levar ao desenvolvimento de artefatos como **constructos** – elementos conceituais, vocabulário de um domínio; **modelos** – declarações que expressam a relação entre constructos, como as coisas são e se relacionam; **métodos** – conjunto de passos para se desempenhar determinada tarefa; **instanciações** – conjunto coerente de regras que orientam a utilização de outros artefatos; ou **design propositions** – princípios de design ou projetuais, um *template* orientador para soluções em determinadas classes de problemas (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015; VAN AKEN, 2004, 2007). Com base nessa classificação, as diretrizes propostas nesta tese se configuram como *design propositions*.

4.1.1 *Design propositions* e CIMO-logic - *framework* para elaboração das diretrizes

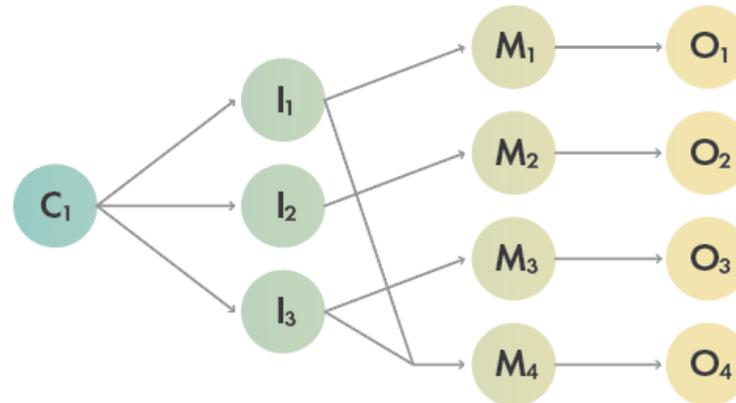
Design propositions é um conceito derivado da ideia de "regras tecnológicas" de Bunge (1967 apud VAN AKEN, 2004), que seguem uma lógica do tipo "se você quer obter Y na

situação Z, execute a ação X". Entretanto, em *design science* boa parte das prescrições são de natureza heurística, mais abrangentes e menos precisas, descritas como "se você quer obter Y na situação Z, então algo como a ação X pode ajudar" (VAN AKEN, 2004, p. 227). Para Denyer, Tranfield e van Aken (2008), a contribuição chave de uma *design proposition* é o tipo de intervenção utilizado para o tipo de problema em questão. Entretanto, para que possa ser aplicado em outros contextos é preciso ampliar as variáveis envolvidas na lógica de construção de uma proposição. A aplicação de uma *design proposition* envolve adaptações ao contexto específico, por isso, é preciso compreender os fatores do contexto original e os mecanismos que fazem a intervenção gerar tais respostas (VAN AKEN; ROMME, 2012).

Tradicionalmente o conhecimento prescritivo envolve uma lógica IO – *Intervention-Output*, "se A, então faça B", entretanto, a lacuna entre ação e resposta se torna uma "caixa-preta", um conjunto de variáveis desconhecidas que precisam ser devidamente abordados a fim de se estabelecer uma relação mais confiável e replicável das causas e efeitos (BICKMAN, 1987). Denyer, Tranfield e van Aken (2008) afirmam que, em áreas como as ciências sociais, se faz necessário considerar também o contexto (C) da intervenção (I) e os mecanismos (M) que geram respostas (O de *Outcome*) à intervenção, elementos que configuram o CIMO-logic, um *framework* referência para explicitação de conhecimento prescritivo em *Design Science*. O **contexto** engloba o que se espera alcançar e os fatores internos e externos que influenciam nos agentes; **intervenções** são propostas de ação – que podem aparecer como produtos, processos, serviços ou atividades – que influenciam as respostas; **mecanismos** são ativados pelas intervenções e geram certas respostas; as **respostas** são o que se obtém das intervenções, em seus vários aspectos (COSTA; SOARES; DE SOUSA, 2018).

Costa, Soares e de Sousa (2018) indicam que o CIMO-logic é utilizado em diferentes áreas de conhecimento, gerando prescrições com diferentes configurações e amplitudes. Nesse sentido, reforçam o entendimento de que se trata de um *framework* dinâmico com elementos que podem se combinar e relacionar com um mais outros elementos – em um determinado tipo de contexto (C_1), podem ser propostas diversas intervenções ($I_1, I_2, I_3 \dots I_n$), que podem conter mais de um mecanismo gerador ($M_1, M_2, M_3 \dots M_n$), que podem resultar em uma ou mais respostas ($O_1, O_2, O_3 \dots O_n$). Por exemplo: no contexto C_1 , pode-se combinar as intervenções I_1 e I_3 , pois quando juntas elas despertam o mecanismo M_4 que leva à resposta O_4 (FIGURA 4.1).

Figura 4.1 - Exemplo de combinação dinâmica dos elementos na lógica CIMO



Fonte: elaborada pelo autor

Denyer, Tranfield e van Aken (2008) destacam que se deve tomar especial cuidado na elaboração e na interpretação de *design propositions* no que tange à sua aplicabilidade. Embora o *framework* CIMO-logic oriente a construção das proposições, a lógica estrutural visa elucidar os elementos a serem considerados, o que não implica em uma forma definida ou fechada. Uma *design proposition* não é a solução completa para qualquer problema, nem uma receita ou conjunto de instruções precisas que garantirão resultados específicos. Nesse sentido, sua construção deve considerar evidências que suportem a relação entre intervenções e resultados e o entendimento dos mecanismos que geram tais respostas (VAN AKEN, 2004). Uma boa *design proposition*, portanto, possui **fundamento**, pois se compreende por que/como (mecanismos) uma intervenção produz respostas em determinados contextos, e **validade**, pois a prática confirma a obtenção das respostas a partir das intervenções (VAN AKEN, 2005).

4.2 ETAPAS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

O método de pesquisa proposto por Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015) para DSR é composto por 11 etapas, adaptadas para o contexto desta tese e detalhadas no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 - Etapas da pesquisa

OBJETIVOS DA TESE	ETAPA DSR	PROCEDIMENTOS
Questão de pesquisa: Como smartphones podem potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida?	1. Identificação do problema	Análise bibliométrica de publicações para identificação de temas e autores centrais. Revisão de literatura com foco na identificação de lacunas e recomendações de pesquisa.
1. Identificar os fatores que influenciam na aprendizagem autodirigida ao longo da vida. 2. Reconhecer tendências e lacunas na exploração do smartphone para aprendizagem.	2. Conscientização do problema e Revisão Sistemática da Literatura	Revisão de literatura sobre aprendizagem ao longo da vida e aprendizagem autodirigida. Revisão de publicações acadêmicas e técnicas sobre smartphones e suas características. Análise de revisões sistemáticas e meta-análises recentes sobre aprendizagem móvel e ubíqua. Revisão sistemática da literatura envolvendo AAD e smartphones.
3. Mapear contribuições do smartphone para aprendizagem autodirigida ao longo da vida.	3. Identificação de artefatos e configuração das classes de problemas 4. Proposição de artefatos para resolver problemas específicos	Definição de classes de problema e contextos da AALVi (problemas específicos). Análise das contribuições e evidências identificadas na revisão sistemática, considerando os elementos do CIMO-logic: contextos, intervenções, mecanismos e respostas.
4. Propor ações para exploração do potencial dos smartphones.	5. Projeto do artefato 6. Desenvolvimento do artefato 7. Avaliação do Artefato	Classificação e integração das intervenções, mecanismos e respostas com contextos de problema. Definição de diretrizes utilizando o framework CIMO-logic. Validação das diretrizes com especialistas - Método Delphi
Consolidação do objetivo geral: Propor diretrizes para potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida utilizando smartphones.	8. Explicitação das Aprendizagens 9. Conclusões 10. Generalização para classes de problemas 11. Comunicação dos resultados	Análise e discussão do processo de validação Proposição da versão final das diretrizes Apresentação das limitações, das possibilidades de aplicação e recomendação de trabalhos futuros. Publicação da tese

Fonte: elaborado pelo autor

A primeira etapa da pesquisa envolveu estudos exploratórios acerca do contexto e do problema por meio de revisões de literatura e análises bibliométricas. Segundo Yoshida (2010, p. 59), "uma análise bibliométrica rastreia: publicações, palavras, citações, referências citadas, cocitações, frases e autorias". Por meio dessa análise é possível observar relações entre palavras-chave, autores, identificar tendências e agrupamentos. Foram realizadas três **análises bibliométricas** exploratórias (apresentadas em detalhes nos Apêndices) envolvendo um total de 14.229 artigos, cujos dados foram extraídos da base Scopus considerando os conceitos centrais da tese. Os dados de cada busca foram tratados no software Vos Viewer, uma ferramenta para tratamento e visualização de dados bibliométricos (VAN ECK; WALTMAN, 2014). A síntese das análises bibliométricas é apresentada na introdução desta tese como um panorama conceitual.

A segunda etapa – conscientização sobre o problema – visou identificar os fatores que influenciam na aprendizagem autodirigida ao longo da vida a partir da **revisão narrativa** da literatura acadêmica. Essa revisão partiu dos autores mais relevantes identificados na análise bibliométrica, buscando permear os temas correlatos observados na análise de palavras-chave, embora não tenha se limitado a eles. Outros autores e temas foram incorporados, especialmente publicações mais recentes, dado que a tendência do mapa de autores mais citados é destacar pesquisadores mais antigos. Essa revisão resultou no Capítulo 2 desta tese: "Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida".

A conscientização sobre o problema buscou ainda reconhecer tendências e lacunas na exploração do smartphone para aprendizagem. Nesse caso, a revisão focou em **meta-análises e revisões sistemáticas** já publicadas, bem como, na **análise de relatórios** de tendências, de notícias em portais especializados, manuais técnicos e outras publicações relacionadas aos smartphones. A inclusão de fontes que não estão em bases acadêmicas [chamada *grey literature*²⁴] é uma recomendação de Morandi e Camargo (2015) na abordagem da DSR como estratégia para obter informações de campo e publicações de especialistas que influenciam no desenvolvimento de novos artefatos. Essa revisão resultou no Capítulo 3 desta tese: "Smartphones e aprendizagem móvel".

²⁴ *Grey literature* engloba um corpo de publicações não validadas em fóruns acadêmicos, o que pode incluir livros, relatórios, notícias, vídeos, *posts* de blogs, e-mails etc. (GAROUSI; FELDERER; MÄNTYLÄ, 2017)

4.2.1 Procedimentos de Revisão Sistemática da Literatura e análise

A Revisão Sistemática da Literatura – RSL é uma etapa crucial na DSR, pois proporciona uma visão abrangente e robusta por meio de um método explícito, com critérios definidos de busca e análise, permitindo "que o pesquisador faça uso de um conhecimento existente e consulte outros estudos com foco no mesmo problema ou em problemas similares aos dele" (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015, p. 128). No âmbito da DSR, a RSL pode ser aplicada na identificação de lacunas que configuram o problema, na definição das classes de problemas, na busca por artefatos similares aos que se deseja propor e ainda no levantamento de casos e evidências que os sustentem.

Existem diversos protocolos para execução (OKOLI, 2015) e apresentação (MOHER *et al.*, 2015) de RSL. Nesta tese, adota-se a proposta de Morandi e Camargo (2015) voltada para DSR, que classificam a RSL em **revisão agregativa**²⁵ e **revisão configurativa**. Agregativas são as revisões com questões fechadas em busca de resultados empíricos válidos, geralmente baseados em estudos homogêneos e quantitativos. Configurativas são as revisões baseadas em questões mais abertas, que visam explorar um tema de forma mais abrangente, utilizando fontes heterogêneas. "Embora apresentadas binariamente, as revisões podem revelar aspectos agregativos e configurativos em diferentes graus [...]" (IBID, p. 147), por isso é importante observar ao longo das análises o que é validado empiricamente e o que é proposição teórica.

O protocolo proposto por Morandi e Camargo (2015) envolve a definição dos conceitos que orientam a pesquisa, do contexto no qual ela se dá, do horizonte temporal, dos idiomas a serem considerados, da questão norteadora da revisão, da estratégia – se agregativa ou configurativa, dos critérios de inclusão e exclusão, dos termos de busca e das bases de dados utilizadas.

Os conceitos centrais da pesquisa são smartphones e aprendizagem autodirigida – *self-directed learning*, encontrados também como *mobile phone*, *mobile device* ou aprendizagem autodirigida, *self-regulated learning*. Assim os termos utilizados nas buscas foram "*smartphone*" ou "*mobile*" combinados com "*self-d* learning*" ou "*self-r* learning*". As bases escolhidas para a busca

²⁵ A integração de outros estudos teóricos e qualitativos além daqueles obtidos na busca inicial também é conhecida, especialmente na área da saúde, como Revisão Integrativa. A Revisão Integrativa é assim chamada "porque fornece informações mais amplas sobre um assunto/problema [...] com diferentes finalidades, podendo ser direcionada para a definição de conceitos, revisão de teorias ou análise metodológica dos estudos" (ERCOLE; MELO; ALCOFORADO, 2014, p. 9).

foram Scopus e Web of Science por indexarem publicações científicas de múltiplas fontes, apresentando, juntas, mais de 250 milhões de documentos e quase 4 bilhões de referências²⁶. Os termos foram pesquisados em inglês, mas foram considerados estudos publicados em inglês, alemão, espanhol ou português. Não foi adotado nenhum recorte temporal, dado que as pesquisas sobre smartphones e *mobile learning* são naturalmente recentes. Quanto aos critérios de seleção dos resultados, estabeleceu-se que seriam incluídos na revisão apenas artigos ou capítulos de livro disponíveis na íntegra; que evidenciam o uso de smartphones, aplicativos ou serviços relacionados aos smartphones; e que abordam aspectos da aprendizagem autodirigida como foco da pesquisa. O processo de seleção desses estudos, resumido na Figura 4.2, é detalhado no tópico "3.4 Smartphones e Aprendizagem Autodirigida" desta tese.

Figura 4.2 - Processo de seleção de estudos



Fonte: elaborada pelo autor

²⁶ Segundo dados das próprias plataformas, a Scopus contém mais de 87 milhões de documentos indexados e a Web of Science mais de 171 milhões. Disponíveis em: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus/how-scopus-works/content> e <https://clarivate.com/webofsciencelgroup>. Acesso em Novembro de 2022.

Os 103 estudos selecionados sistematicamente passaram por duas revisões com objetivos distintos. A primeira revisão buscou ampliar a consciência sobre o problema, estreitando a compreensão da relação entre smartphones e AAD, como um influencia o outro, fornecendo uma análise preliminar das contribuições do smartphone para AAD, apresentada ao final do Capítulo 3 desta tese. A segunda revisão buscou extrair os detalhes dos artefatos apresentados nos estudos, identificando elementos CIMO – contextos, intervenções, mecanismos e respostas.

A análise em profundidade dos artigos adotou um conjunto de categorias e códigos para classificação dos documentos e dos trechos relevantes marcados na leitura (Quadro 4.2). Essa codificação foi realizada no software MAXQDA (Figura 4.3), que permite buscar expressões específicas em múltiplos documentos, minerar textos, gerenciar e filtrar as marcações pelos códigos, facilitando a sua extração e análise.

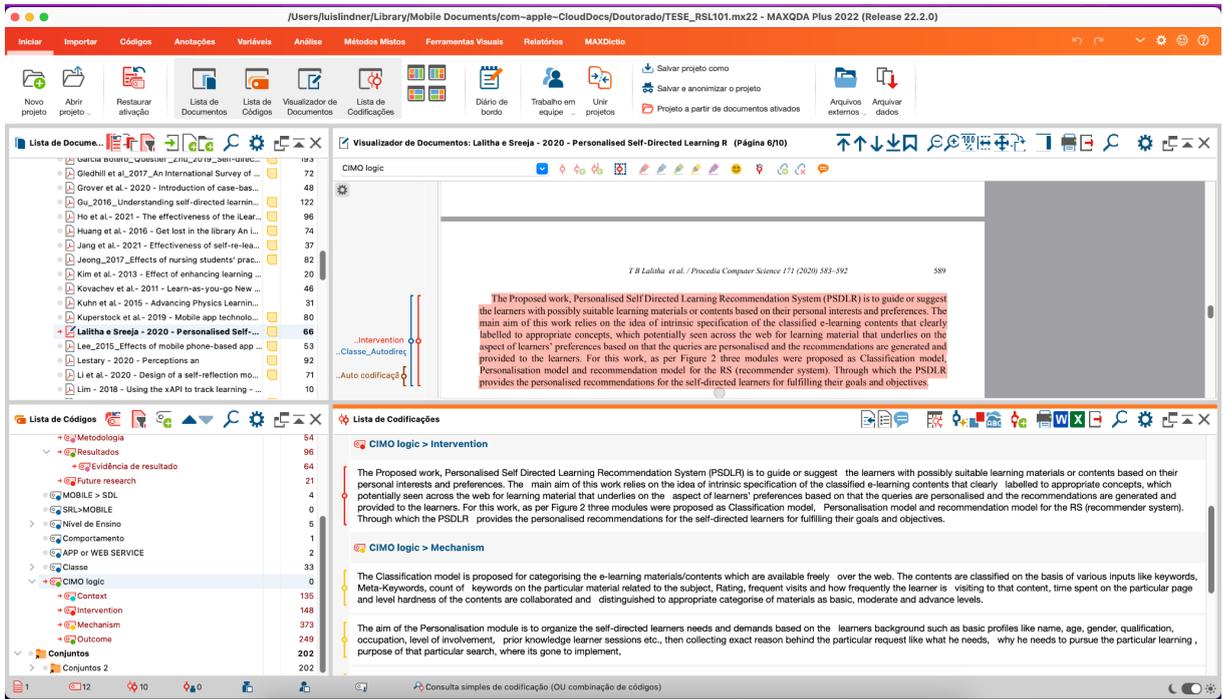
Quadro 4.2 - Categorias pré-definidas para codificação dos estudos e trechos

CATEGORIA	CÓDIGOS	DESCRIÇÃO
Relação entre smartphones e AAD	SDL > MOBILE	Influência da AAD na aprendizagem móvel
	MOBILE > SDL	Influência do <i>mobile</i> na AAD
Classes de problema	Oportunidades	Foco nas condições do contexto
	Autodireção	Foco na agência do aprendente
	Suporte	Foco em acesso à recursos humanos e não-humanos
	Impacto	Foco no resultado da aprendizagem
CIMO	<i>Contexts</i>	Trechos que configuram contextos da intervenção
	<i>Interventions</i>	Trechos com intervenções realizadas ou sugeridas
	<i>Mechanisms</i>	Trechos que explicitam os mecanismos
	<i>Outcomes</i>	Trechos que apresentam as respostas obtidas

Fonte: elaborado pelo autor

Os trechos codificados no MAXQDA foram revisados e anotados em uma planilha (Figura 4.4) com objetivo de registrar a relação entre cada intervenção, mecanismo e resposta, quando observados, atrelando-os a um contexto dentro das classes de problema. Cada linha na planilha representa uma relação específica entre os elementos CIMO identificados em cada estudo, inclusive nos casos de a pesquisa não explicitar todos, por exemplo, quando se sugere um tipo de intervenção ou mecanismo, mas não são apresentados resultados, que ficaram em branco.

Figura 4.3 - Captura de tela do MAXQDA que ilustra a codificação



Fonte: elaborada pelo autor

Figura 4.4 - Captura de tela da planilha ilustrando a organização dos elementos CIMO extraídos dos estudos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1			Autores	An	Nível	Classe	Problema específico	Contextos	Intervenções	Mecanismos	Outcomes	Observações
80	43	Kunh et al	2015	Formal-não-definição	Suporte	Realidade virtual	Inserção em experimentos físicos	Utilizando smartphone para realidade virtual, na qual se pode experimentar de modo próximo ao real situações físicas, em 3 dimensões.	Realidade Virtual. Imersão, interação com espaço virtual e visualização de elementos não perceptíveis no mundo físico			
81	43	Kunh et al	2015	Formal-não-definição	Suporte	Linguagem	Apresentação de conteúdos/recomendações em situações virtuais, simuladas, não vividas.	Recomendações baseadas em narrativa	Aprendizagem por narrativas, storytelling. Uso de histórias situa conceito, facilita construção de sentido.		Favorece motivação e memória. Histórias são lembradas	
82	44	Kuperstock et al	2019	Pos	Autodireção	Autoavaliação	Retenção	Inventivar a revisão periódica de conteúdos utilizando questões (de banco)	Repetição espaçada. Questões estimulam a memória, diferente de reter.		Melhor desempenho em avaliações de certificação	Área da saúde; banco de questões para
83	48	Lee	2015	Graduação	Suporte	Socialização	discussão entre pares usando mobile	Utilizar app de comunicação (kakao talk) para discussões em grupos	maior feedback dos pares pelo aumento na interação (com sistema, comparado com a web), associada à maior facilidade de acesso via app		Melhora índices de SDL. Fatores como independência, habilidades básicas de estudo e orientados para o futuro aumentaram com uso de app	Estudo comparativo com discussão em melhor
84	48	Lee	2015	Graduação	Suporte	Motivação	Motivação externa	visão mais orientada ao futuro permite relacionar melhor a importância do que se estuda no momento	Coletar a real motivação para o aprendizado, o que é necessário, por que é necessário, quando, etc. interfere no modo como se dá o processo e na rede de experiências que pode ser recomendada.		Aumenta motivação extrínseca para o estudo	a discussão mobile aumenta o senso de interação.
85	45	Lalitha e Sreeja	2020	Formal-não-definição	Autodireção	Tipo de motivação	O aprendiz é motivado por objetivos, pela atividade em si ou por interesse em aprender. Cada motor gera um comportamento diferente.	Utilizar questionários para diagnóstico de conhecimentos prévios, objetivos e motivos para aprendizagem.	Sistemas middleware inteligentes, arquitetura orquestradora de fontes diversas.		Reduz esforço na busca por recursos, integrando diversas fontes que talvez não fossem consultadas pelo aprendiz.	As autoras sugerem um modelo de rec objetos e atividades conforme o perfil d em recursos abertos na web
86	45	Lalitha e Sreeja	2020	Formal-não-definição	Suporte	Busca	Buscar conhecimento em bases de dados muito vastas é complicado	Integrar objetos de diversas fontes em plataformas relevantes.	Por meio de um repositório de similaridade de perfis, é possível sugerir recursos e recursos comuns a outros aprendizes (KNN algoritmo). Também é utilizada a opinião de experts sobre recursos mais adequados.			
87	45	Lalitha e Sreeja	2020	Formal-não-definição	Autodireção	Percurso de aprendizagem	Aprendizes podem apresentar percursos similares para interesses similares. Mas muitos não sabem por onde começar, ou como construir seu percurso.	Oferecer percursos personalizados de atividades e conteúdos (sequências)	Por meio de um repositório de similaridade de perfis, é possível sugerir recursos e recursos comuns a outros aprendizes (KNN algoritmo). Também é utilizada a opinião de experts sobre recursos mais adequados.		Redução na carga metacognitiva de planejar a própria aprendizagem.	Encontrar conteúdos soltos não resolve aprendizede siga um percurso interesse perfil, uma sequência lógica e progress
88	45	Lalitha e Sreeja	2020	Formal-não-definição	Suporte	Recursos personalizados selecionados	Existem diversos recursos abertos disponíveis na web, mas nenhum sistema que busque automaticamente eles, classifique e recomende por perfil	Oferecer conteúdos personalizados, e selecionados automaticamente com base em classificações existentes.	Modelo de classificação de conteúdos baseado em palavras chave, rating, frequência de visitas, tempo de consumo, nível de dificuldade. Dados já alinhados aos objetos facilitam a classificação onlvia, oua note ser complementada com		Aproveitamento de conteúdos já selecionados por perfis similares.	(a exemplo, Pinterest)
89	45	Lalitha e Sreeja	2020	Formal-não-definição	Suporte	Recursos personalizados selecionados	Existem diversos recursos abertos disponíveis na web, mas nenhum sistema que busque automaticamente eles, classifique e recomende por perfil	Oferecer conteúdos personalizados, e selecionados automaticamente com base em classificações existentes.	Modelo de classificação de conteúdos baseado em palavras chave, rating, frequência de visitas, tempo de consumo, nível de dificuldade. Dados já alinhados aos objetos facilitam a classificação onlvia, oua note ser complementada com		Aproveitamento de conteúdos disponíveis em diversas plataformas, com base nos índices de relevância das	

Fonte: elaborada pelo autor

Segundo o método recomendado por Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015) para DSR, a partir identificação de artefatos existentes nos estudo [extraídos na lógica CIMO], passa-se para a etapa de desenvolvimento de propostas de soluções para problemas específicos e para o desenvolvimento do artefato final – o conjunto de diretrizes.

4.2.2 Procedimentos de construção das diretrizes

As diretrizes, enquanto *design propositions*, buscam apresentar orientações para o desenvolvimento de soluções, sugerindo tipos de intervenção possíveis para determinados tipos de problema (DENYER, TRANFIELD; van AKEN, 2008). Para que as proposições alcancem esse grau de generalização, os elementos CIMO identificados na RSL precisam ser revisados e agrupados considerando as características similares dentre as soluções satisfatórias identificadas nos estudos (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015).

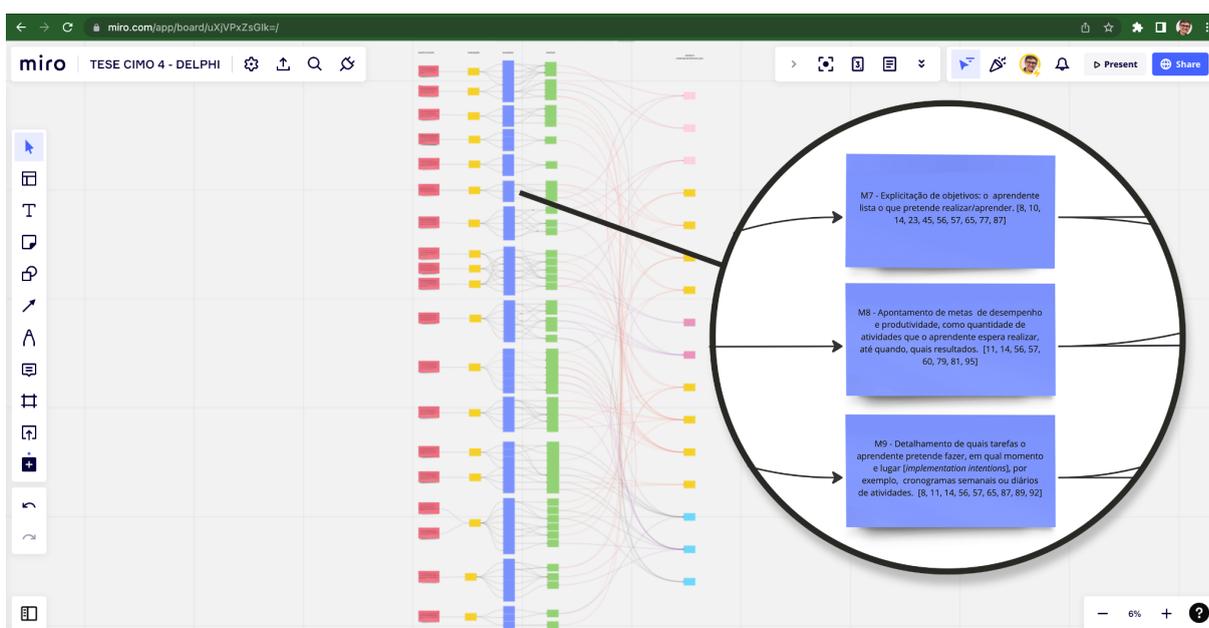
A integração dos elementos CIMO considerou como **intervenções** os tipos de ações que podem potencializar a AALVi, estimulando a agência do aprendente. Nessa análise, optou-se por não definir o agente promotor da intervenção, visto que o objetivo é que possam ser incorporados por professores, mentores, pares, sistemas inteligentes, aplicativos, metodologias, instituições e pelo próprio aprendente. Os **mecanismos** foram considerados partes do tipo de intervenção e incluem recursos de aplicativos e do smartphone, recursos do ambiente, processos mentais (internos), processos externos (ações de terceiros). Diferentes tipos de mecanismos podem ser ativados em uma intervenção, gerando diferentes respostas. Por isso, além das similaridades, a observação das especificidades de cada mecanismo é chave para compreender a multiplicidade de resultados que uma intervenção pode gerar. As **respostas** foram analisadas enquanto consequências dos mecanismos, tanto em relação aos resultados tangíveis, observáveis e mensuráveis, quanto em relação aos possíveis efeitos sobre o aprendente e sobre o processo autodirigido. Os **contextos**, embora sejam a primeira letra da sigla CIMO, foram agrupados por último, identificando os tipos de problema atendidos por cada resposta já analisada, considerando ainda os quatro eixos potencializadores da AALVi: oportunidades, autodireção, suporte e impacto. Essa configuração buscou atender o proposto no *framework* CIMO, dado que um determinado contexto [problema específico] pode ser atendido por mais de um tipo de intervenção, a fim de que se obtenham as respostas necessárias (COSTA; SOARES; DE SOUSA, 2018).

O processo de integração foi realizado transpondo manualmente as intervenções, mecanismos e respostas da planilha para cartões com cores diferentes, conectados entre si, em um painel digital na plataforma Miro²⁷. Os elementos similares foram integrados em um mesmo

²⁷ Miro é uma plataforma que funciona como um quadro branco infinito, interativo e colaborativo, permitindo a criação livre com elementos como cartões, imagens, linhas de conexão, textos e formas diversas, oferecendo ainda

cartão, adotando uma redação unificada e um índice numérico para referenciar os estudos que fundamentam cada proposição. Ao final de um complexo processo de revisão, síntese e conexão dos cartões, eles foram ordenados de modo a se aproximar do processo de AALVi, numerados e identificados com a inicial do elemento CIMO (Figura 4.5).

Figura 4.5 - Captura da plataforma Miro que ilustra a organização dos cartões CIMO



Fonte: elaborada pelo autor

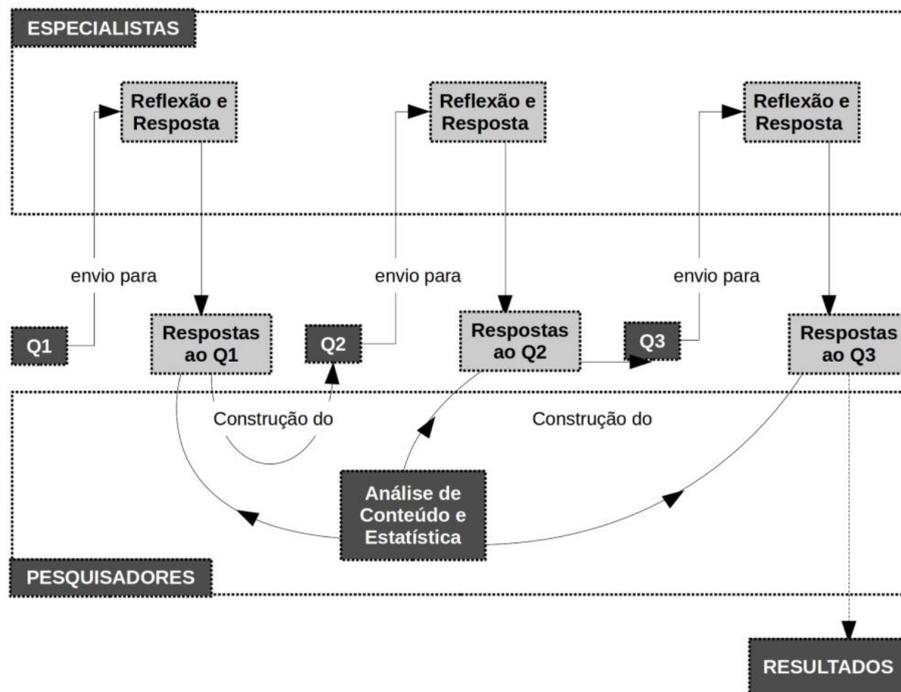
De acordo com Denyer, Tranfield e van Aken (2008), as proposições formadas pelos tipos de intervenção, mecanismos, respostas e respectivos contextos já correspondem ao que se entende como *design propositions*, visto que elas não precisam apresentar uma redação fechada ou uma ordem de leitura definida. Entretanto, a fim de facilitar a disseminação dessas proposições, os tipos de intervenção com seus mecanismos e respostas foram sintetizados em forma de **diretrizes**. A redação de cada diretriz buscou abranger os principais aspectos dos elementos que a compõem, de forma que possa contribuir mesmo quando lida isoladamente, porém, sem anular a importância da estrutura CIMO que detalha a proposição. As diretrizes também foram numeradas e identificadas com prefixo "D".

4.2.3 Procedimentos de validação das diretrizes

Denyer, Tranfield e Van Aken (2008) recomendam que o ideal é que as *design propositions* sejam observadas em campo. Isso considera os estudos empíricos que deram origem às proposições, possíveis novas pesquisas em campo, ou ainda novas RSL buscando estudos com evidências específicas para cada proposição. Outra forma de validar as diretrizes é pela consulta a partes interessadas – como realizado por Van der Stappen e Zitter (2018) com estudantes – ou por meio da avaliação de especialistas, também conhecido como método Delphi.

Esta tese agrega diversos contextos, agentes e processos relacionados à AALVi que tornam complexos os procedimentos de validação das proposições em campo. Nesse sentido, adotou-se como estratégia a avaliação de especialistas utilizando o método Delphi. Marques e Freitas (2018) apontam que o Delphi (Figura 4.6) geralmente inclui a aplicação de questionários a serem respondidos individualmente por especialistas na área em questão, visando não apenas a concordância em relação ao que é proposto, mas também a geração de *insights* e problematizações. Nesse sentido, algumas características são essenciais como anonimato, rodadas de avaliação com *feedback* e a possibilidade de alteração no questionário e nas respostas.

Figura 4.6 - Esquema genérico de implementação do método Delphi com três rodadas



Fonte: Marques e Freitas (2018, p. 395)

Não existe um consenso em relação ao número de especialistas para compor o painel Delphi. Marques e Freitas (2018) indicam que o ideal é que tenha pelo menos 10 avaliadores, sem exceder muito esse número, pois as contribuições podem se tornar repetitivas e gerar um excedente de dados. Alexandre e Coluci (2011) associam a quantidade de membros ao índice de concordância a ser atingido. Segundo os autores, em grupos com cinco ou menos avaliadores deve-se alcançar um consenso de 100% nas rodadas de avaliação para que a proposta seja representativa. Quando o painel tiver seis ou mais especialistas, pode-se adotar uma concordância mínima a partir de 78%. Independentemente do número, Grisham (2009) destaca que o painel deve incluir diferentes áreas de especialidade e perspectivas sobre o assunto, integrando tanto profissionais acadêmicos como não acadêmicos.

A diversidade de formações e atuações norteou a escolha dos especialistas. Inicialmente foram selecionados alguns pesquisadores de relevância na área e profissionais não acadêmicos. Solicitou-se que estes especialistas indicassem outros especialistas, a fim de convidar pelo menos 15 avaliadores para o processo. Ao final, oito especialistas responderam positivamente ao convite e participaram do painel, sendo três com foco não acadêmico e cinco acadêmicos. O perfil de cada especialista participante é apresentado no Quadro 4.3.

Quadro 4.3 - Perfil dos especialistas participantes do painel Delphi

Vínculo principal	Perfil
Instituição de ensino privada de interesse público	Doutor e Mestre em Educação. Professor há mais de 30 anos. Experiência na Educação Superior, também em Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e com forte atuação na EaD e na formação de professores para o uso de mídias digitais. Atualmente é professor e pesquisador em instituições de ensino pública e privada, além de avaliador <i>ad hoc</i> de tecnologia educacional na plataforma evidências do MEC.
Instituição de ensino pública federal	Pedagoga, Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento, possui mais de 20 anos de experiência na área da educação, da educação básica à pós-graduação, presencial e a distância, especialmente em formação de professores, desenvolvimento de recursos didáticos e orientação de mestrados. Atualmente é professora e pesquisadora com foco em Gestão do Conhecimento, Educação e Tecnologias em instituição de ensino privada.
Instituição de ensino privada	Doutora em Engenharia de Produção, com pesquisa relacionada à concepção de projetos de formação. Professora da Educação Profissional há mais de 20 anos, atua na Educação a Distância há alguns anos, com experiência na elaboração de projetos de cursos, materiais didáticos e mediação pedagógica nessa modalidade. Pesquisadora da Educação Profissional, Didática Profissional, Análise da Atividade, Educação a Distância.
Governo municipal	Mestre em Educação e Comunicação, profissional com mais de 27 anos de experiência em tecnologias digitais on-line aplicadas à educação, especialmente em projetos de inclusão digital escolar, formação de professores e gestores escolares, tanto na rede pública municipal como em instituição de ensino superior privada.

Instituição de ensino privada de interesse público	Cientista da Computação, doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento, possui mais de 15 anos de experiência nas áreas de tecnologia educacional e educação a distância, especialmente em projetos de desenvolvimento de recursos didáticos, plataformas digitais de aprendizagem e formação de professores, atualmente é professora de instituição privada de interesse público.
Instituição de ensino pública federal	Engenheiro de Computação, doutor em Ciências, com experiência de mais de 16 anos no ensino presencial e EaD, tendo dedicado os últimos 6 anos a tecnologias educacionais e EaD, com foco no ensino do uso dessas tecnologias para professores das redes públicas e privadas da formação geral e técnica. Atualmente é professor e pesquisador em instituição de ensino pública.
Plataforma online de ensino de tecnologia	Jornalista com MBA em Digital Business, possui mais de 17 anos de experiência na área de comunicação, sendo os últimos 12 anos dedicados à área de design instrucional, tecnologia educacional e consultoria em educação corporativa. Atuou em projetos educacionais de grandes empresas e organizações do varejo, do agronegócio, da indústria, do mercado financeiro, além de acadêmicas. Atualmente é consultora especialista em educação corporativa na maior escola online de tecnologia do Brasil.
Empresa de tecnologia educacional	Bacharel em Direito, Licenciada em Língua e literaturas vernaculares, especialista em Tecnologias para Educação Profissional, certificada como pessoa inovadora pelo GIMI Institute. Já atuou como professora de jovens e adultos, analista de negócios, <i>product owner</i> e produtora de conteúdo técnico. Há aproximadamente 8 anos reúne essas competências para o desenho de experiências de aprendizagem em projetos de educação corporativa, especialmente na educação a distância e envolvendo dispositivos mobile. Recentemente, integrou a equipe de desenvolvimento de uma formação voltada a microempreendedores oferecida por meio do whatsapp no formato de microlearning.

Fonte: elaborado pelo autor

Cada especialista recebeu um e-mail com convite para participação e orientações sobre o processo de avaliação. A avaliação se deu por meio de um questionário no qual cada diretriz deveria ser avaliada em uma escala de cinco pontos: de 1 - Discordo totalmente a 5 - Concordo totalmente. Também foi disponibilizado um campo aberto em cada diretriz e ao final do questionário para que o especialista apresentasse contribuições. Para avaliarem as diretrizes, os especialistas foram orientados a acessar o mapa CIMO elaborado na plataforma Miro²⁸, que detalha os tipos de intervenção, mecanismos, respostas e contextos. Também foi fornecido um documento com notas metodológicas, explicando brevemente o *framework* CIMO-logic.

As contribuições dos especialistas obtidas na primeira rodada foram analisadas, incorporadas nas propostas ou justificadas. A segunda rodada com as propostas modificadas foi avaliada por meio de um novo formulário, acompanhado de relatório contendo as notas e comentários de todos os avaliadores recebidos na primeira. Para fins de validação, foram consideradas **relevantes** as propostas com média maior ou igual a 4.0 e **válidas** aquelas com índice de validade de conteúdo – IVC maior que 80%. O IVC é calculado dividindo-se o número

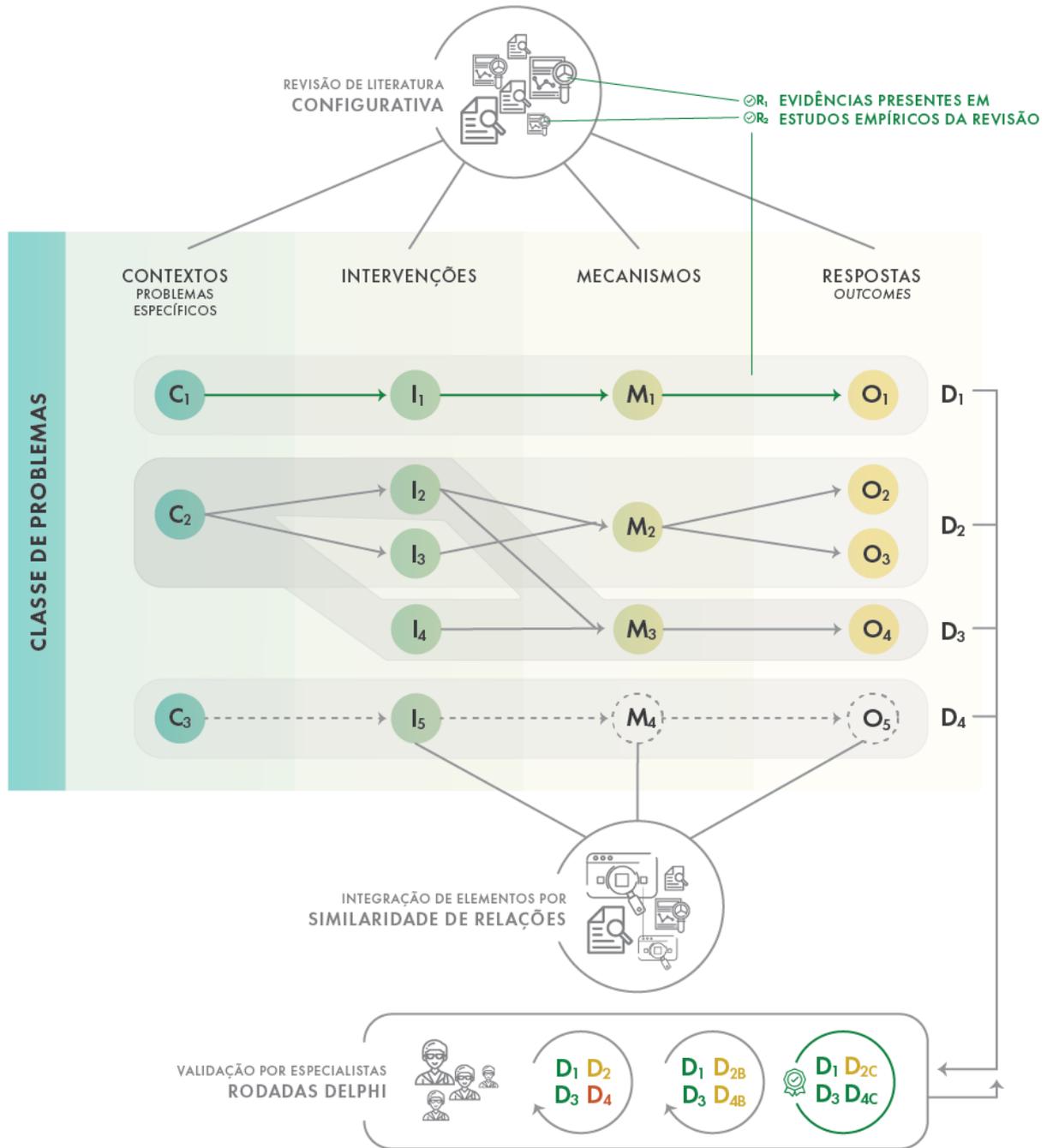
²⁸ Disponível em: <https://miro.com/app/board/uXjVPxZsGIk=/>

de respostas que indicam concordância [nesse caso 4 e 5], pelo total de respostas em cada item (ALEXANDRE; COLUCI, 2011).

4.3 SÍNTESE DA METODOLOGIA

Esta pesquisa tem uma finalidade propositiva, buscando contribuir com novos conhecimentos que orientem o desenvolvimento de soluções, definidos por Van Aken (2004) como *knowledge-for-design* [conhecimento-para-projetar]. Nesse sentido, adota-se o método proposto por Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015) para Design Science Research – DSR, uma abordagem de referência para desenvolvimento de novos artefatos que integra métodos projetuais e de design com métodos científicos. Os procedimentos de exploração e pesquisa envolvem revisões narrativas, análises bibliométricas e revisões sistemáticas da literatura. Para fase propositiva, adota-se o *framework* CIMO-logic [Contextos, Intervenções, Mecanismos e Resultados] que orienta a análise dos artefatos identificados na pesquisa, bem como, a construção de um mapa de proposições que forma o conjunto final de diretrizes [*design propositions*]. Cada diretriz sintetiza uma proposição composta por, pelo menos, um tipo de intervenção e seus respectivos mecanismos e respostas, e pode atender a um ou mais contextos ou problemas específicos das classes de problema definidas na fundamentação da tese. As diretrizes elaboradas passaram pela avaliação de especialistas, a fim de obter contribuições e validar cada proposição. Esse processo é resumido na Figura 4.3.

Figura 4.3 - Metodologia para elaboração e validação das diretrizes



Fonte: elaborado pelo autor

5 CONSTRUÇÃO DAS DIRETRIZES

I saw the part of you

That only when you're older you will see too

You will see too

♪ You're somebody else - Flora Cash

A aprendizagem autodirigida ao longo da vida – AALVi envolve uma série de fatores, de políticas globais à características individuais. É um processo contínuo, que se dá em diferentes contextos e momentos, com objetivos e motivos diversos, no qual o aprendente pode apresentar maior ou menor autodireção. Potencializar esse processo envolve definir frentes de ação, que nesta tese foram organizadas em quatro eixos: oportunidades, autodireção, suporte e impacto.

O processo de AALVi e as classes de problema nortearam a construção das diretrizes descrita neste capítulo. Apresenta-se os resultados do mapeamento das potencialidades do smartphone para AALVi, organizados segundo o *framework* CIMO-logic em propostas de ações – tipos de intervenção com seus respectivos mecanismos e respostas, para, em seguida, detalhar cada proposta, discutindo seus elementos a partir das referências que a fundamentam, incluindo exemplos e evidências de campo relevantes, quando existentes na origem. Ao final, cada conjunto de elementos é sintetizado em uma proposta inicial de diretriz.

5.1 RESULTADOS INICIAIS DO MAPEAMENTO DE CONTRIBUIÇÕES

Conforme os procedimentos descritos no **Capítulo 4 - Percorso metodológico da pesquisa**, o mapeamento e a proposição de ações partiu da análise em profundidade de 103 estudos selecionados na RSL. Essa análise buscou identificar e marcar trechos relevantes em cada artigo que sugerissem algum tipo de intervenção, mecanismo ou resposta em algum contexto da AALVi. Algumas referências citadas pelos selecionados foram consultadas para ampliar a compreensão dos mecanismos e respostas identificados, optando-se por agregar integralmente apenas duas dessas referências ao conjunto inicial, totalizando 105 estudos. Os trechos codificados foram revisados e transpostos para uma planilha a fim de registrar a relação entre os elementos. Cada linha buscou representar uma relação única observada entre uma intervenção, um mecanismo e uma resposta em cada estudo analisado. Também foram registrados possíveis

contextos da AALVi associados àqueles elementos, observações e outras informações como o contexto educacional do estudo (se formal, informal, ensino médio, graduação etc.). Nessa lógica, uma mesma intervenção, quando atrelada a dois mecanismos e duas respostas diferentes, em um mesmo estudo, geraria duas linhas na planilha. Houve casos de o estudo não indicar algum dos elementos, por exemplo, um mecanismo que pudesse gerar a resposta apresentada. O Quadro 5.1 contém dados extraídos da planilha original e ilustra esses casos citados.

Quadro 5.1 - Exemplo de organização da planilha de elementos extraídos dos estudos

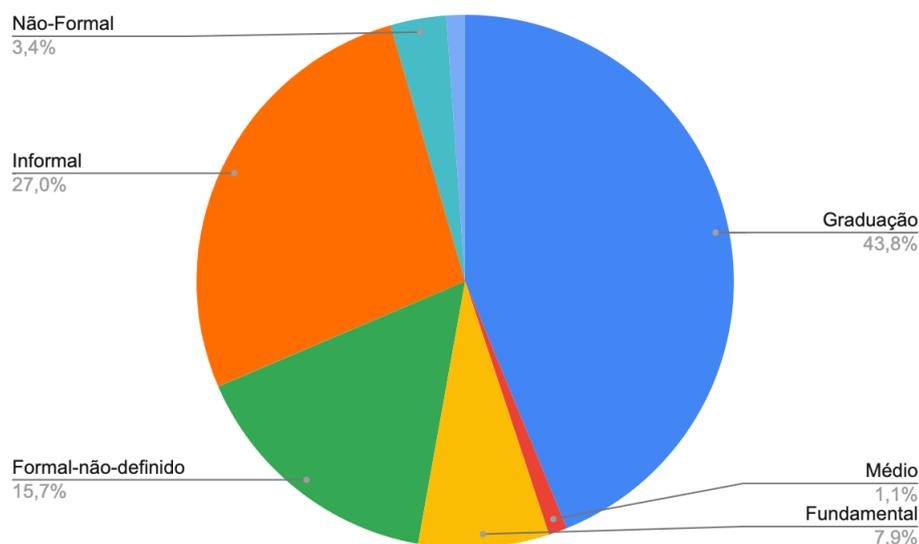
Autores	Nível	Classe	Contexto Problema específico	Intervenções	Mecanismos	Outcomes
Arnold et al. (2017)	Graduação	Autodireção	Automonitoramento - Dificuldade para monitorar o processo pois não possuem inf. claras sobre o que fazem	Facilitar o registro dos dados de atividades para monitoramento.	Registro de período e tempo em cada atividade. (App Pattern)	Aprendentes podem analisar informações que não teriam como acessar antes, como o tempo dedicado em cada atividade.
Arnold et al. (2017)	Graduação	Autodireção	Automonitoramento - Dificuldade para monitorar o processo pois não possuem inf. claras sobre o que fazem	Facilitar o registro dos dados de atividades para monitoramento.	Registro do nível de satisfação com a sua produtividade (App Pattern).	Aprendentes podem analisar o melhor tipo de estratégia para si mesmos.
Thiagraj et al. (2021)	Pós-Graduação	Suporte	Baixa autoeficácia - aprendentes inseguros com a sua capacidade sentem falta de um suporte externo mais ativo	Oferecer acesso facilitado ao suporte como professores, especialistas, orientadores, pares.	-	Reduzir a insegurança em relação às ações que são esperadas de um aprendente autodirigido.

Fonte: elaborado pelo autor

O processo de transposição dos elementos identificados nos artigos resultou em uma planilha com 350 linhas. Alguns estudos apresentaram um nível maior de detalhamento, especialmente quando observados os mecanismos. Ao longo desse processo foi possível observar diversas similaridades entre as propostas dos diferentes estudos, mas elas só foram integradas na etapa seguinte.

A classificação de cada artigo em relação ao seu contexto educacional confirma o que foi observado na análise preliminar apresentada no **Capítulo 3** – embora tratem de aprendizagem autodirigida, predominam pesquisas em contextos formais. Conforme observado no Gráfico 5.1, cerca de 70% dos estudos ocorreram em contextos formais, com destaque para cursos de Graduação (43,8%) e cursos oferecidos por alguma instituição formal com nível não explicitado (15,7%). Por outro lado, quase um terço dos estudos (27%) se deu em contextos predominantemente informais, contribuindo com experiências mais próximas daquelas que ocorrem ao longo da vida.

Gráfico 5.1 - Contexto educacional dos estudos analisados



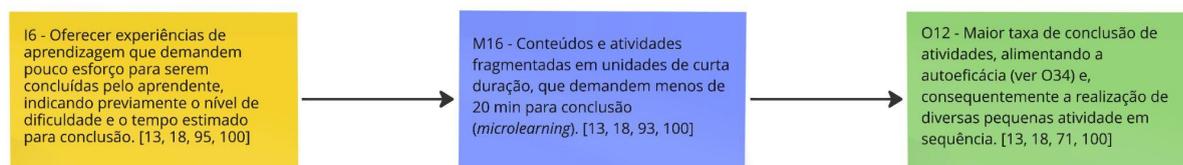
Fonte: elaborado pelo autor

Em relação às classes de problema, das 350 contribuições identificadas, 33 foram relacionadas ao eixo de Oportunidades, 140 no eixo de Autodireção, 162 no eixo Suporte e 14 no eixo de Impacto. O foco nos processos de autodireção e suporte naturalmente se destacaram pelo predomínio de estudos em ambientes formais. Por isso, reforça-se a importância de propor ações que potencializem as oportunidades nos diversos contextos da vida, bem como, propostas de ampliação do impacto do processo de aprendizagem, tanto internamente, transformando o aprendente, quanto externamente, modificando o entorno.

A partir da planilha, iniciou-se o processo de agrupamento e síntese de contribuições similares utilizando cartões na plataforma Miro. Inicialmente foram criados cartões para cada tipo de intervenção, mecanismo e resposta. Elementos similares foram integrados em um mesmo cartão, ao longo de diversas revisões, elaborando-se uma redação unificada e mais abrangente, acompanhada das referências por meio de um índice numérico aos estudos que fundamentam cada cartão²⁹ (Figura 5.1). Esse processo também envolveu o estabelecimento de novas conexões entre os cartões.

²⁹ O índice numerado das referências listadas em cada cartão está disponível no Apêndice E.

Figura 5.1 - Exemplo da estrutura de cada cartão na plataforma Miro



Fonte: elaborado pelo autor

Com a integração por similaridade, estudos que apresentavam mecanismos sem respostas, por exemplo, herdaram tipos de resposta de outros estudos que explicitam essa relação. Na Figura 5.1 é possível observar que a intervenção I6 não foi abordada no estudo 93, porém o mecanismo M16 foi observado pelos pesquisadores, que não também não abordaram o resultado O12, identificado nos outros estudos. O resultado dessa etapa de síntese e proposição é um mapa com 18 tipos de intervenção, 71 tipos de mecanismos e 55 tipos de respostas, estabelecendo 216 conexões. Em seguida, cada uma das 55 respostas foi associada a um tipo de contexto de alguma das quatro classes de problema.

Os cartões de contexto passaram por revisões e sínteses, resultando em nove, sendo dois relacionados ao eixo de oportunidades, três ao eixo de autodireção, três ao eixo de suporte e um ao eixo de impacto. Os contextos são os nove sub tópicos, do 5.2.1 ao 5.2.9 apresentados a seguir. Compreende-se, portanto, que cada título desses nove tópicos apresenta um tipo de problema específico dentro de cada classe de problemas, conforme propõe a DSR.

5.2 PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E DIRETRIZES

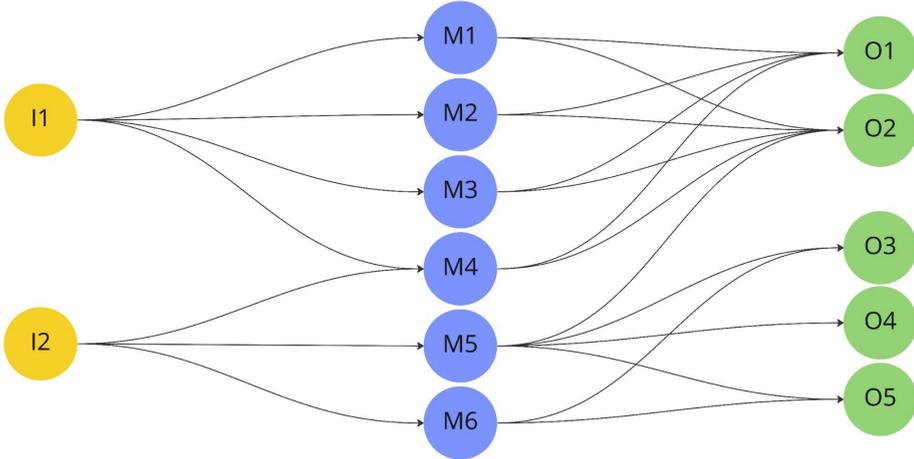
5.2.1 Oportunidades - explorando experiências em múltiplos contextos

A classe de oportunidades aborda os elementos que despertam processos de Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida - AALVi. Para Jarvis (2013), a aprendizagem envolve a construção de sentidos cognitivos, emocionais e práticos pela experiência de situações naturais e sociais ao longo da vida. Tais experiências podem assumir diversas formas e o seu potencial para aprendizagem dependerá tanto da riqueza da situação, como da capacidade do aprendiz de percebê-la (GIBBONS, 2002).

A exploração de oportunidades latentes e a promoção de novas experiências é

predominante nos tipos de intervenção I1 e I2 propostos no mapa CIMO. Cada uma dessas intervenções ativa diferentes mecanismos (M1 a M6), gerando até cinco tipos de resposta (O1 a O5). O Quadro 5.2 detalha cada um desses elementos e suas conexões.

Quadro 5.2 – Propostas para ampliação e exploração de oportunidades

Intervenções	Mecanismos	Respostas
	<p>I1 - Estimular a exploração de contextos físicos oferecendo pistas ou sugestões que instiguem a percepção e a curiosidade do aprendente. [7, 35, 43, 54, 55, 83, 94, 98, 100]</p> <p>I2 - Oferecer experiências virtuais, imersivas (realidade virtual) ou projetadas sobre o contexto físico (realidade aumentada), simulando objetos e situações reais ou próximas do real. [3, 13, 43, 54, 59, 64, 87]</p> <p>M1 - Exploração livre do entorno e de novos lugares, por iniciativa própria ou recomendação externa, na qual o aprendente exercita sua percepção do contexto e registra suas observações com smartphone (ver M34). [7, 51, 54, 80, 98]</p> <p>M2 - Recursos interessantes associados ao local atual, recomendados automaticamente (ver M62) ou como resposta a uma solicitação. Eles podem ser virtuais ou físicos, humanos e não-humanos. Por exemplo: um vídeo online, um quadro em um museu ou uma pessoa interessante por perto. [7, 45, 55, 100]</p> <p>M3 - Marcadores como QR Codes e etiquetas NFC inseridas em suportes físicos, que podem ser lidas pelo smartphone e levam a conteúdos digitais diversos. [43, 64, 83, 94, 102]</p> <p>M4 - Navegação no espaço físico orientada pelo smartphone, que pode identificar local, posição e movimentação, bem como, ambientes e objetos, oferecendo informações sobre o espaço projetadas em tempo real na imagem obtida pela câmera (realidade aumentada). [35]</p> <p>M5 - Recursos interativos que permitam observar e manipular objetos em 3D, como moléculas, órgãos, motores, ferramentas e ambientes. [3, 43, 54, 59, 87, 64]</p> <p>M6 - Jogos ou experiências tipo jogo (gamificadas) para smartphone que apresentem narrativas e problemas autênticos, estimulando a tomada de decisões. [13, 43, 54, 87]</p>	<p>O1 - Mobilidade fluida entre múltiplos contextos, virtual estimula ações no contexto físico e vice-versa, até o ponto em que não se percebe separação (ver O32). [7, 35, 51, 54, 80, 83, 94, 102]</p> <p>O2 - Novas experiências atreladas ao local atual, ampliação da percepção do aprendente sobre o contexto, problematização de situações, aplicação de conceitos, novas conexões. [7, 35, 43, 51, 54, 64, 87, 98]</p> <p>O3 - Vivência (virtual) de situações inexistentes ou inviáveis no contexto físico atual, exposição a elementos desconhecidos, prática de atividades arriscadas ou inacessíveis, inclusive permitindo a repetição dessas experiências sempre que oportuno. [3, 43, 54, 59]</p> <p>O4 - Melhora na compreensão de conceitos e estruturas complexas, difíceis de serem observadas no contexto físico. [3, 54, 64, 87]</p> <p>O5 - Ativação de processos mentais de imersão e absorção (alto engajamento) que favorecem a autorregulação [13, 43, 80, 87]</p>
<p>REFERÊNCIAS: 3 - AW <i>et al.</i>, 2020 7 - BOTICKI <i>et al.</i>, 2015 13 - CHEN; HSU, 2020 35 - HUANG <i>et al.</i>, 2016 43 - KUHN <i>et al.</i>, 2015 45 - LALITHA; SREEJA, 2020 51 - LIM <i>et al.</i>, 2019 54 - LIN <i>et al.</i>, 2019 55 - LIU; LI, 2009 59 - LUI; NG; WONG, 2015 64 - MUALI <i>et al.</i>, 2020 80 - SHARPLES, 2015 83 - TABUENCA <i>et al.</i>, 2014 87 - TAVARES; MARQUES VIEIRA; PEDRO, 2021 94 - WALCOTT-BEDEAU <i>et al.</i>, 2020 98 - WONG, 2013 100 - YANG, 2020 102 - YIN; BING; YUSOF, 2019</p>		

Fonte: elaborado pelo autor

Oportunidades em um determinado contexto físico podem ser ações e recursos disponíveis no próprio ambiente, bem como, ações e recursos virtuais, não explícitos no ambiente mas relacionados a ele. O reconhecimento dessas oportunidades envolve tanto ampliar a capacidade de percepção do aprendente adotando uma postura mais aberta, observadora e exploradora, quanto ampliar a capacidade de as próprias oportunidades existentes serem percebidas, seja por meio de sinais no próprio ambiente ou sugestões de outras pessoas.

Os mecanismos apresentados nessa proposta atendem a esse movimento duplo de expansão da percepção. O smartphone pode mediar a exploração de recursos existentes no entorno ou oferecer recursos virtuais que ampliam a experiência a partir do contexto físico.

Boticki *et al.* (2015) utilizaram um aplicativo chamado SamEx que reconhece a localização do aprendente e sugere atividades de aprendizagem programadas por professores para aquele contexto. No estudo, professores definiram questões e sugestões de ação a serem apresentadas no app quando o estudante estivesse em locais específicos de um zoológico. Por exemplo, ao se aproximar de determinado animal, o app sugeria que fosse observado o tipo de alimento que ele consumia. Em outro local, um alerta solicitava que o estudante fizesse uma foto do animal e descrevesse suas características.

Huang *et al.* (2016) propuseram o sistema de orientação no espaço mais complexo e imersivo. Os autores apresentam um sistema em realidade aumentada que guia a navegação do estudante por bibliotecas físicas, utilizando o smartphone para reconhecer o espaço e apresentar informações de orientação. Ao buscar por determinado livro físico, o sistema guia a movimentação do estudante no espaço, indicando o local onde pode ser encontrado. Além de funcionar a pedido do estudante, o sistema também apresenta recomendações de outras pessoas sobre livros interessantes disponíveis na biblioteca, permitindo encontrar oportunidades até então não percebidas pelo aprendente.

Os dois casos citados acima são exemplos em que o smartphone potencializa a percepção do que existe no entorno. Uma outra abordagem envolve utilizar o smartphone para apresentar recursos virtuais que acrescentam uma nova camada de conhecimento sobre o contexto, isto é, o que existe no ambiente pode não ser suficiente para oportunizar a aprendizagem, mas a experiência pode ser ampliada virtualmente. Essa nova camada de conhecimento pode ser acessada por interesse do aprendente, recomendada automaticamente pelo smartphone ou sugerida por meio de indicações no próprio suporte físico utilizando marcadores como QR codes. Walcott-Bedeau *et al.* (2020) utilizaram QR codes em materiais

como livros e apostilas a fim de apresentar novos conteúdos. Yin, Bing e Yusof (2019) adotaram uma estratégia similar, mas os QR codes direcionavam para exercícios e questões em uma plataforma que identificava o aprendiz. Neste, além de ampliar a experiência, torna-se possível rastrear o percurso do aprendiz, reconhecendo o momento em que parte do material físico para o virtual.

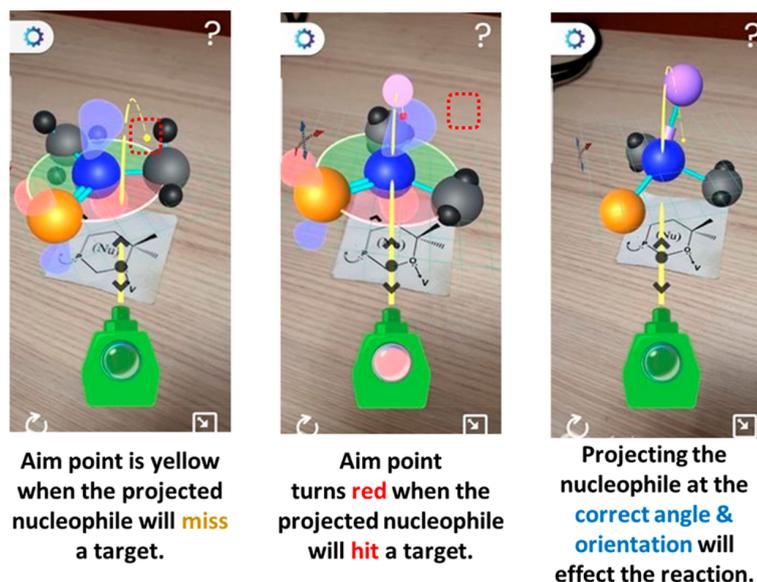
A mobilidade entre contextos potencializada pelos smartphones é foco das pesquisas de Sharples (2015), que adota o conceito de *seamless learning* – algo como "aprendizagem sem quebras". Especialmente em contextos formais, busca-se mecanismos que estimulem a continuidade fluida do processo de aprendizagem da sala de aula para outros contextos. Dentre as estratégias mais adotadas estão atividades de exploração e investigação incentivadas por professores, que podem estimular diferentes níveis de autonomia e reflexão (TAVARES; MARQUES VIEIRA; PEDRO, 2021; LIM *et al.*, 2019; LIN *et al.*, 2019; BOTICKI *et al.*, 2015; SHARPLES, 2015; WONG, 2013).

Boticki *et al.* (2015) e Wong (2013), por exemplo, orientaram os aprendizes a capturarem situações do seu entorno relacionadas ao que estavam aprendendo em sala de aula, com objetivo de construir sentido, perceber aplicações, situar o conhecimento. Lim *et al.* (2019) e Lin *et al.* (2019) também solicitaram a captura de situações do entorno, mas estimularam o aprendiz a problematizar situações, adotando uma perspectiva questionadora sobre o que observava e capturava.

Outro aspecto relevante da mobilidade entre contextos, além da expansão do espaço e do tempo, é o envolvimento de outras pessoas no processo. Lim *et al.* (2019) e Wong (2013) observaram que os aprendizes compartilharam seu processo em algum momento com outros pares, outros especialistas e ainda com amigos e familiares. Com a ampliação da rede de suporte, ampliou-se a segurança do aprendiz no processo, afetando seu engajamento.

Por fim, existem oportunidades de aprendizagem que só se tornam possíveis em contextos virtuais simulados. Experiências virtuais podem apresentar diferentes níveis de imersão, partindo de recursos integrados ao contexto físico por meio de realidade aumentada até ambientes totalmente virtuais, incluindo jogos, simuladores e ambientes imersivos em realidade virtual. Aw *et al.* (2020), por exemplo, apresentaram um aplicativo de realidade aumentada chamado NuPOV (Figura 5.1) que facilita a compreensão da estrutura e da reatividade de moléculas orgânicas. Além de demonstrar elementos difíceis de serem observados na realidade, o aplicativo permite que o aprendiz simule reações químicas e visualize as reações.

Figura 5.1 – Capturas de tela do aplicativo NuPOV



Fonte: Aw et al. (2020, p. 3878)

Chen e Hsu (2020) abordaram os efeitos de jogos virtuais no processo de autorregulação da aprendizagem. O jogo apresentado é um protótipo com situações em 3D que levam o aprendiz a exercitar conhecimentos da língua inglesa. A pesquisa identificou, dentre outros, que os processos mentais de imersão e absorção ativados pelo jogo explicam 25,8% do sucesso na autorregulação, enquanto que os processos de imersão, presença e *flow* influenciam em 45,6% o senso de autoeficácia. Esses quatro processos – imersão, presença, *flow* e absorção – são fatores de engajamento mensurados pelo instrumento proposto por Brockmyer et al. (2009 apud CHEN; HSU, 2020).

No âmbito das oportunidades, observa-se que o smartphone potencializa experiências autênticas em múltiplos contextos. Além de atuar como interface para uma ampla gama de experiências virtuais, é crucial lembrar que o smartphone também potencializa experiências reais, em contextos físicos, especialmente quando explorada sua capacidade de reconhecimento do espaço e de recomendação ativa de ações. Nesse sentido, foram elaboradas duas propostas iniciais de diretrizes, uma para cada intervenção:

- D1** Ampliar a consciência do aprendiz sobre o seu entorno utilizando o smartphone para estender a sua capacidade de percepção, observando o que está explícito e implícito no contexto, estimulando conexões e a exploração de oportunidades de aprendizagem.
- D2** Proporcionar experiências virtuais interativas e imersivas por meio do smartphone, que permitam ao aprendiz explorar contextos diferentes do atual, vivenciando situações inéditas, inacessíveis ou arriscadas, antecipando problemas futuros e reforçando práticas que possam ser simuladas.

5.2.2 Autodireção – definindo objetivos e planejando ações

O eixo de Autodireção definido na fundamentação desta tese representa uma classe de problemas relacionados às ações do aprendente no processo de aprendizagem autodirigida. Segundo Knowles (1975), as primeiras ações do aprendente no processo envolvem **formular objetivos de aprendizagem e escolher e implementar estratégias apropriadas**. Neste tópico são apresentados quatro conjuntos diferentes de intervenção, mecanismos e respostas que podem contribuir com essa etapa inicial do processo.

A intervenção **I3** proposta no mapa CIMO busca contribuir com a definição de objetivos e o seu desdobramento em planos de ação, habilidades essenciais para o planejamento do processo de aprendizagem que podem ser facilitadas com o smartphone. O Quadro 5.3 detalha os mecanismos e respostas associados a essa proposta de intervenção.

Quadro 5.3 – Propostas para o planejamento do processo e do tempo

Intervenções	Mecanismos	Respostas
<p>I3 - Adotar recursos de gerenciamento de atividades, como listas de tarefas, cronogramas e agendas, que orientem o aprendente no planejamento do processo e na gestão do tempo. [8, 10, 11, 14, 56, 57, 65, 77, 89]</p>	<p>M7 - Explicitação de objetivos: o aprendente lista o que pretende realizar/aprender. [8, 10, 14, 23, 45, 56, 57, 65, 77, 87]</p> <p>M8 - Apontamento de metas de desempenho e produtividade, como quantidade de atividades que o aprendente espera realizar, até quando, quais resultados. [11, 14, 56, 57, 60, 79, 81, 95]</p> <p>M9 - Detalhamento de quais tarefas o aprendente pretende fazer, em qual momento e lugar [<i>implementation intentions</i>], por exemplo, cronogramas semanais ou diários de atividades. [8, 11, 14, 56, 57, 65, 87, 89, 92]</p>	<p>O6 - Clareza sobre os objetivos, metas e tarefas, o que tem efeito positivo na redução de distrações, mantendo o aprendente no processo. [23, 56, 77, 104]</p> <p>O7 - Aumento no engajamento, principalmente de aprendentes orientados por metas, pois direcionam seus esforços para concluir o processo. [10, 11, 56, 79, 81, 89, 104]</p> <p>O8 - Estabelecimento de rotinas, criação de gatilhos para ação acionados em determinados tempos e lugares, o que facilita o desenvolvimento de hábitos e melhor gestão do tempo (ver M63). [8, 14, 57, 65, 83, 89, 92, 104]</p>
<p>REFERÊNCIAS: 8 - BROADBENT; PANADERO; FULLER-TYSZKIEWICZ, 2020 10 - CAMARGO <i>et al.</i>, 2012 11 - CHEN; CHEN; YANG, 2019 14 - CHU; LIU; KUO, 2018 23 - FU <i>et al.</i>, 2021 45 - LALITHA; SREEJA, 2020 56 - LIU <i>et al.</i>, 2017 57 - LOBOS <i>et al.</i>, 2021 60 - MAJUMDAR <i>et al.</i>, 2018 65 - NEITZEL; RENSING; BELLHÄSL, 2017 77 - SCHWENDIMANN <i>et al.</i>, 2018 79 - SHA <i>et al.</i>, 2012b 81 - SHIH <i>et al.</i>, 2005 83 - TABUENCA <i>et al.</i>, 2014 87 - TAVARES; MARQUES VIEIRA; PEDRO, 2021 89 - TSENG; CHENG; HSIAO, 2019 92 - VIBERG; ANDERSSON, 2019 95 - WANG; CHEN; ZHANG, 2021 104 - GOLLWITZER, 1999</p>		

Fonte: elaborado pelo autor

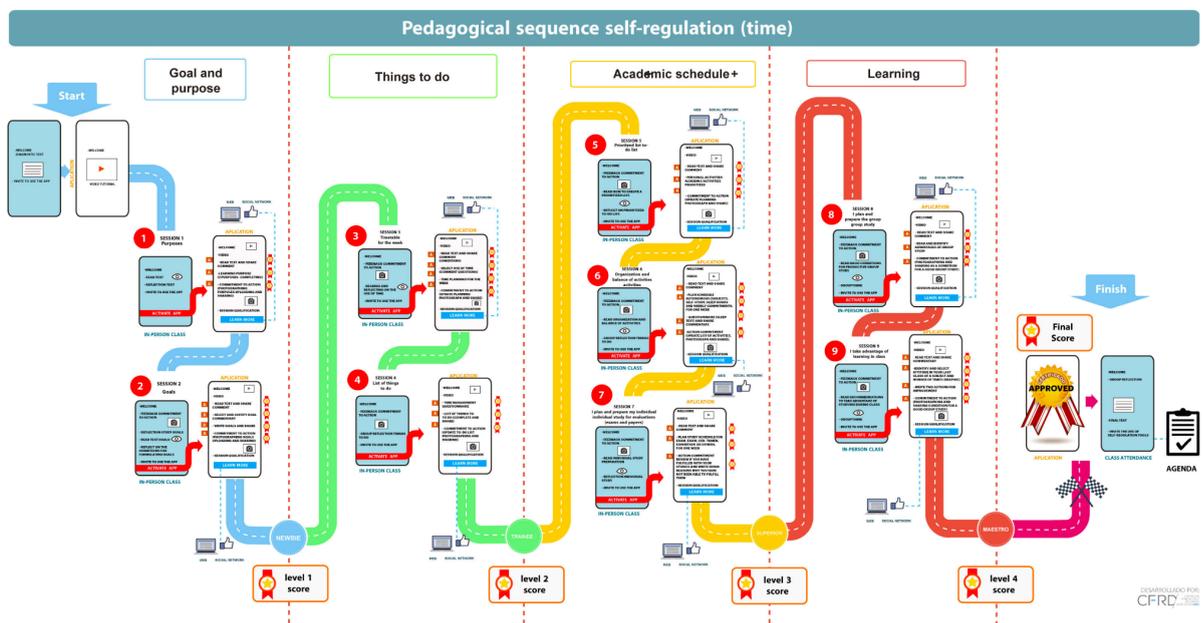
Organizar e planejar tarefas, gerenciar o tempo, planejar períodos de estudo e construir cronogramas são algumas das habilidades do aprendente autodirigido mais avaliadas pelas escalas de AAD (CADORIN; BORTOLUZZI; PALESE, 2013; FISHER; KING; TAGUE, 2001; GUGLIELMINO, 1977) no que se refere à autogestão, às ações do aprendente no planejamento de suas atividades. O smartphone tem se mostrado um excelente aliado nessa questão, uma vez que acompanha a pessoa em todos os lugares e apresenta recursos nativos de agenda, lembretes e listas de tarefas. Porém, além do uso já incorporado pelas pessoas desses recursos, existem propostas de artefatos que visam contribuir mais diretamente com o processo de aprendizagem.

A fim de estimular o hábito de planejamento da aprendizagem, estudos têm buscado oferecer mecanismos que estimulem ações diárias de organização e planejamento de atividades. Broadbent, Panadero e Fuller-Tyszkiewicz (2020) propuseram um aplicativo que perguntava, diariamente, se o aprendente iria estudar. Se sim, solicitava-se que ele indicasse quais os objetivos e as tarefas do dia. No estudo, o maior efeito observado dessa estratégia foi a redução das distrações, mantendo o aprendente nas tarefas planejadas por ele. Neitzel *et al.* (2017) adotaram uma estratégia similar, mas dividida em planejamento semanal e diário. Aos domingos solicitava-se que o aprendente planejasse quais atividades pretendia fazer em cada dia da semana, sem precisar indicar janelas de tempo ou duração estimada de cada uma. No início de cada dia o aprendente era convidado a revisar as tarefas do dia e aí sim, destinar um tempo específico para cada uma. Para Neitzel *et al.* (2017), fazer o planejamento semanal mais amplo reduz o esforço na organização das atividades, pois naquele momento o aprendente não precisa dimensionar a dedicação exata de cada tarefa.

Um outro grupo de estudos abordou o planejamento em contextos nos quais já existe um rol de atividades a serem feitas, recomendadas por professores ou aplicativos, ficando o aprendente responsável por escolher quando realizá-las, definindo metas de produtividade e desempenho. É o caso das pesquisas envolvendo aplicativos de saúde que visam desenvolver bons hábitos de sono e exercícios físicos (CHU *et al.*, 2018; MAJUMDAR *et al.*, 2018; LIU *et al.*, 2017) e de aplicativos de aprendizagem de idiomas com atividades pré-definidas (CHEN; CHEN; YANG, 2019; WANG; CHEN; ZHANG, 2021). A depender do tipo de atividade e exercício disponível no app, o aprendente poderia indicar metas como mínimo de horas de sono, xícaras de café, duração de exercícios físicos, distância percorrida em caminhadas, número de páginas lidas algum livro, tempo de leitura, entre outros.

Por fim, destaca-se do conjunto de ações e mecanismos mapeados a plataforma desenvolvida por Lobos *et al.* (2021), chamada 4Planning. Trata-se de um aplicativo com uma sequência de sessões (Figura 5.2) que guiam o aprendente ao longo do planejamento e da implementação das atividades. Inicialmente o app solicita que o aprendente indique seus propósitos e pelo menos duas metas relacionadas ao tópico que pretende estudar. Em seguida, solicita-se que seja elaborada uma lista de tarefas, organizando-as por prioridade e por dia da semana, para, então, definir um cronograma detalhando os períodos específicos de cada dia que se pretende dedicar a cada tarefa.

Figura 5.2 - Sequência de ações no app 4Planning para guiar o planejamento de atividades



Fonte: Lobos *et al.* (2021, p. 10)

O contexto da pesquisa de Lobos *et al.* (2021) é formal e a sugestão é que o aplicativo funcione integrado ao sistema de gestão de aprendizagem institucional. As atividades, a princípio, são definidas pelo professor em determinado curso e o aprendente indica quais delas está planejando no aplicativo, que auxilia na organização das prioridades e do tempo. Além de facilitar o monitoramento das próprias atividades pelo aprendente, em contextos formais, professores também podem acompanhar as estratégias de organização dos estudantes e monitorar o seu progresso.

Como observado até aqui, o planejamento das atividades de aprendizagem pode acontecer em diferentes níveis de detalhamento. A listagem simples do que se espera fazer, sem a atribuição de metas ou tempos, já contribui para o processo, pois oferece ao aprendente clareza

sobre seus objetivos, afetando positivamente na redução de distrações (TSENG; CHENG; HSIAO, 2019; MAJUMDAR *et al.*, 2018; SCHWENDIMANN *et al.*, 2018). Quando ativado o mecanismo de definição de metas, estabelece-se um outro nível de reflexão sobre as atividades, especialmente no que tange o senso de autoeficácia do aprendente. Tseng, Cheng e Hsiao (2019) destacam que existe um estado mental de orientação por performance, mais presente em algumas pessoas ou contextos, que se beneficia significativamente das metas. Ao estar orientado por performance o aprendente tende a focar nos indicadores de eficiência das suas ações no processo [como a quantidade de livros lidos em um ano], o que difere da orientação por domínio ou mestria, voltada para o que resulta do processo. O último mecanismo proposto pode ser ativado integrado ou não aos demais mecanismos anteriores, e destaca a importância do planejamento das atividades no tempo.

O planejamento detalhado de ações oferece o que Tseng, Cheng e Hsiao (2019) e Gollwitzer (1999) chamam de intenções de implementação [*implementation intentions*]. Essas intenções são manifestadas ao se especificar quando, onde e como cada tarefa será realizada, o que cria gatilhos situacionais. Segundo Gollwitzer (1999) esses gatilhos situacionais despertam processos cognitivos sem intenção consciente e facilitam a iniciação do comportamento pretendido, de modo similar ao que acontece quando o semáforo fica verde (gatilho) e a pessoa pisa no acelerador sem uma intenção consciente (ação incorporada). Nos estudos de Tseng, Cheng e Hsiao (2019) e Gollwitzer (1999), quando os objetivos listados pela pessoa são desdobrados em planos de ação, o índice de conclusão dessas tarefas é significativamente maior.

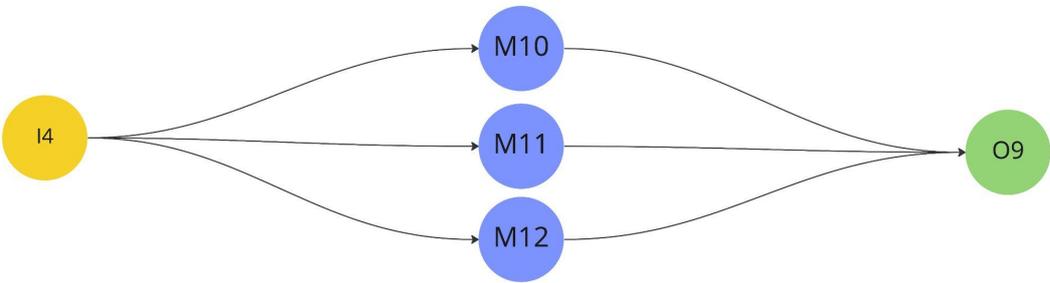
Na aprendizagem autodirigida, nem sempre os objetivos estão claros e nem sempre se busca uma solução para um problema específico. Resgatando a perspectiva de Clardy (2000), os processos de AAD podem ser mandatórios, sinérgicos, voluntários e por escaneamento [curiosidade]. Projetos mandatórios ou sinérgicos costumam apresentar uma demanda externa com prazo para ser atendida, o que tende a levar o aprendente a se planejar com maior frequência. Entretanto, ações de planejamento são igualmente importantes em projetos voluntários ou por escaneamento.

Para sintetizar o conjunto de elementos integrado à intervenção I3, elaborou-se a seguinte proposta de diretriz:

- D3** Estimular o aprendente a planejar as suas ações e organizar o seu tempo utilizando aplicativos de gerenciamento de atividades para registrar seus objetivos e tarefas, definir prioridades, metas e prazos, facilitando a organização das tarefas no tempo e o monitoramento do progresso.

No eixo de autodireção no diagrama PAALVi apresentado ao final do Capítulo 2 (Figura 2.11) são apresentados quatro níveis de ações autodirigidas, compreendidas como as estratégias de aprendizagem que podem ser implementadas pelo aprendente no processo. Em um nível maior, das possibilidades, estão as **ações existentes** mas ainda não conhecidas pelo aprendente. No nível da percepção, que configura o contexto do aprendente, estão as **ações conhecidas** por ele. No nível da situação, que engloba a atividade, estão as **ações executáveis**, aquelas que são conhecidas e podem ser adotadas porque a situação permite e porque o aprendente sabe como implementá-las. Por fim, no nível da experiência em si, estão as **ações autodirigidas** que efetivamente são implementadas pelo aprendente. Essa perspectiva apresentada na fundamentação da tese reforça que o planejamento de ações pelo aprendente depende, essencialmente, do que ele conhece, pode e sabe fazer para dirigir o seu processo. A fim de ampliar o repertório de estratégias do aprendente, apresenta-se a intervenção **I4** e seus respectivos mecanismos e resposta, detalhados no Quadro 5.4.

Quadro 5.4 – Propostas para ampliar o repertório de estratégias aprendizagem

Intervenções	Mecanismos	Respostas
	<p>M10 - Espaços de socialização de roteiros de estudo, recursos e demais estratégias de aprendizagem em grupos, comunidades ou repositórios especializados (ver M19 e M29). [45, 55, 56, 81, 90, 97, 100]</p> <p>M11 - Sistema de recomendação por análise de similaridade das ações do aprendente com registros de outras pessoas (filtragem colaborativa), sugerindo as estratégias adotadas por outros que trilharam caminhos parecidos (ver O22). [35, 40, 45, 56]</p> <p>M12 - Recomendação de estratégias de aprendizagem baseadas em modelos elaborados por especialistas, por exemplo, sugerindo a revisão de algo estudado há mais de duas semanas. [35, 45, 55, 56, 60, 99]</p>	<p>O9 - Ampliação do repertório de estratégias que podem ser adotadas ou customizadas pelo aprendente, facilitando o planejamento e a tomada de decisões (maior autonomia). [35, 45, 55, 56, 81]</p>
<p>REFERÊNCIAS: 16 - CURRAN <i>et al.</i>, 2016 35 - HUANG <i>et al.</i>, 2016 40 - KIM <i>et al.</i>, 2013 45 - LALITHA; SREEJA, 2020 55 - LIU; LI, 2009 56 - LIU <i>et al.</i>, 2017 60 - MAJUMDAR <i>et al.</i>, 2018 81 - SHIH <i>et al.</i>, 2005 90 - UNDERWOOD; LUCKIN; WINTERS, 2012 97 - WETCHO; NA-SONGKHLA, 2021 98 - WONG, 2013 99 - WU, 2019 100 - YANG, 2020</p>		

Fonte: elaborado pelo autor

Lalitha e Sreeja (2020) destacam que existe uma compreensão errônea de que o acesso facilitado a praticamente todo tipo de conteúdo na internet seja garantia de autonomia na aprendizagem. Um dos maiores empecilhos diante da profusão de recursos e atividades é justamente a dificuldade de se estabelecer um percurso aderente, lógico e progressivo – uma sequência de ações que faça sentido para o aprendente. Nesse sentido, sugerem um sistema de recomendação personalizada de recursos e percursos para aprendizagem autodirigida. Dentre os mecanismos propostos está a recomendação de trilhas com base na análise de similaridade de perfis, que reconhece o percurso percorrido pelo aprendente e sugere ações comuns adotadas por outras pessoas em contextos similares. O sistema ainda prevê que especialistas possam avaliar as recomendações, acrescentando ações que não necessariamente são populares entre pares mas podem contribuir significativamente com o processo.

Proposta similar é apresentada por Huang *et al.* (2016) em seu sistema de orientação em bibliotecas. A proposta inclui a sugestão de trilhas públicas e customizadas de leitura e de aprendizagem, considerando os interesses e dados de percurso do aprendente. Sugere-se uma sequência de livros e atividades planejadas por alguém de referência, como professores ou bibliotecários, ou sequências customizadas com base nos percursos similares de outras pessoas. Essas sequências ou trilhas são mais do que a simples recomendação de livros parecidos com o que o aprendente já leu, pois a chave do mecanismo está na organização e na ordem que esses recursos e ações são compreendidos e sugeridos.

Para além dos sistemas complexos de recomendação, é possível ampliar o repertório de estratégias e recursos por meio da socialização com pares e especialistas. Wetcho e Na-Songkhla (2021) e Shih *et al.* (2005) sugerem que os aprendentes compartilhem seus planos de estudo entre pares, permitindo identificar não apenas as estratégias adotadas, mas as formas de organização dessas ações. Além da socialização de planos que explicitam roteiros e sequências de ações, recomenda-se o compartilhamento de ferramentas, recursos, técnicas de estudo e outros tipos de estratégia, inclusive entre aprendentes com interesses diferentes (UNDERWOOD; LUCKIN; WINTERS, 2012; WONG, 2013). Boas práticas na gestão de recursos, na organização do tempo e na avaliação da aprendizagem são algumas das ações que podem interessar a múltiplos aprendentes, independentemente do que buscam aprender.

A ampliação do repertório de estratégias visa potencializar as habilidades do aprendente para autodireção, especialmente para que possa planejar e implementar estratégias de aprendizagem com autonomia, em múltiplos contextos. Essa proposta foi sintetizada na seguinte diretriz:

- D4** Ampliar as possibilidades de ação do aprendente no processo expandindo seu repertório de estratégias de aprendizagem por meio da troca de experiências entre pares e especialistas, ou ainda, utilizando sistemas de recomendação automática que analisam o percurso do aprendente e sugerem práticas comuns entre pares ou boas práticas recomendadas por especialistas.

5.2.3 Suporte - ampliando o acesso a recursos

O que o aprendente pode fazer em determinada situação, depende não apenas de suas habilidades de autodireção, mas das condições circunstanciais, isto é, do que ele é capaz de fazer e do que a situação permite que seja feito. Conforme sugerido no diagrama PAALVi ao final do Capítulo 2 (Figura 2.11), os eixos de Autodireção e Suporte devem se complementar a fim de garantir a aprendizagem. Quando o nível de autodireção é baixo, o suporte assume um papel mais ativo no processo. Nesse caso, é possível oferecer experiências que reduzam o esforço de autodireção, como proposto pela intervenção **I5**, detalhada no Quadro 5.5, com seus mecanismos e respostas.

Quadro 5.5 – Propostas para reduzir o esforço de autodireção

Intervenção	Mecanismos	Respostas
<p>I5 - Oferecer experiências de aprendizagem estruturadas, planejadas e dirigidas parcialmente por outros, mas que ainda demandam certo grau de autonomia do aprendente. [7, 16, 17 80, 98]</p>	<p>M13 - Eventos, encontros físicos ou virtuais entre pessoas organizados por pares ou especialistas, com momentos livres ou programação flexível. [16, 17] M14 - Cursos em diferentes níveis e formatos, presenciais ou virtuais, que utilizem metodologias ativas, ou ainda, que sejam abertos e livres, não exigindo que o aprendente cumpra o programa oferecido (como os MOOCs). [16, 17, 28 29, 74, 80, 87, 88, 98] M15 - Aplicativos para aprendizagem com sequências de atividades (trilhas) definidas, ainda que adaptáveis ao perfil do aprendente, como aplicativos que ensinam línguas. [63, 95]</p>	<p>O10 - Redução significativa do esforço de autodireção demandado no processo, visto que boa parte das decisões já foram tomadas, mantendo-se algumas responsabilidades como a gestão do tempo. [16, 17, 29, 80, 87, 98]</p>
<p>REFERÊNCIAS: 7 - BOTICKI <i>et al.</i>, 2015 16 - CURRAN <i>et al.</i>, 2016 17 - CURRAN <i>et al.</i>, 2019 28 - GLEDHILL <i>et al.</i>, 2017 29 - GROVER; GARG; SOOD, 2020 63 - MORRISON; KOOLE, 2018 74 - SAIENKO; LAVRYSH, 2020 80 - SHARPLES, 2015 87 - TAVARES; MARQUES VIEIRA; PEDRO, 2021 88 - THIAGRAJ; ABDUL KARIM; VELOO, 2021 95 - WANG; CHEN; ZHANG, 2021 98 - WONG, 2013</p>		

Fonte: elaborado pelo autor

Em dois estudos envolvendo profissionais de saúde, Curran *et al.* (2016, 2019) observaram que a falta de tempo era um fator preponderante entre os entrevistados para aprendizagem autodirigida. No caso de médicos que atuam em áreas rurais e isoladas, além da dificuldade para trocar experiências de rotina entre pares, a falta de recursos ou a dificuldade em acessá-los também limitou o processo de AAD. As estratégias adotadas pelos profissionais, nesses casos, foi a busca por eventos e cursos.

Experiências que reduzem o esforço de autodireção são especialmente interessantes quando encontradas limitações como as identificadas por Curran *et al.* (2016, 2019). Morrison e Koole (2018), por exemplo, ao pesquisarem o comportamento de autodireção em idosos, observaram a adoção espontânea de aplicativos como Duolingo, que oferecem trilhas de aprendizagem prontas, mas permitem que o aprendente siga seu próprio ritmo e interesse. Esses aplicativos podem apresentar diferentes recursos, mas se destacam por adotarem sequências de pequenas atividades progressivas, na forma de questões com *feedback* automático, amplamente explorados na aprendizagem de línguas (WANG; CHEN; ZHANG, 2021). Desse modo, não apenas oferecem flexibilidade de tempo para o aprendente, mas estimulam um papel mais ativo ao focar na resolução de exercícios em vez de conteúdos expositivos.

Ainda que externamente dirigidas, experiências como eventos e cursos podem favorecer a autonomia estimulando um papel mais ativo do aprendente, por exemplo adotando estratégias de aprendizagem baseada em problemas ou projetos (GROVER; GARG; SOOD, 2020) e aprendizagem baseada em investigação (TAVARES; MARQUES VIEIRA; PEDRO, 2021).

No *framework* proposto por Wong (2013) para integrar contextos formais e informais em processos de aprendizagem, o contexto formal é responsável por estimular o aprendente e consolidar a aprendizagem que é construída em um processo iterativo com contextos informais, atividades individuais e socializadas. A direção externa, nesse caso, garante o suporte necessário para construção de sentidos em um cenário em que os aprendentes apresentam pouco domínio da área de conhecimento e das habilidades de autodireção.

A alternância entre experiências de aprendizagem mais ou menos autodirigidas é natural ao longo da vida, inclusive dentro de um mesmo processo de aprendizagem. O aprendente pode se beneficiar de experiências externamente dirigidas mesmo que apresente habilidades de autodireção. Cursos abertos e massivos online – MOOCs são um exemplo claro de como a oferta

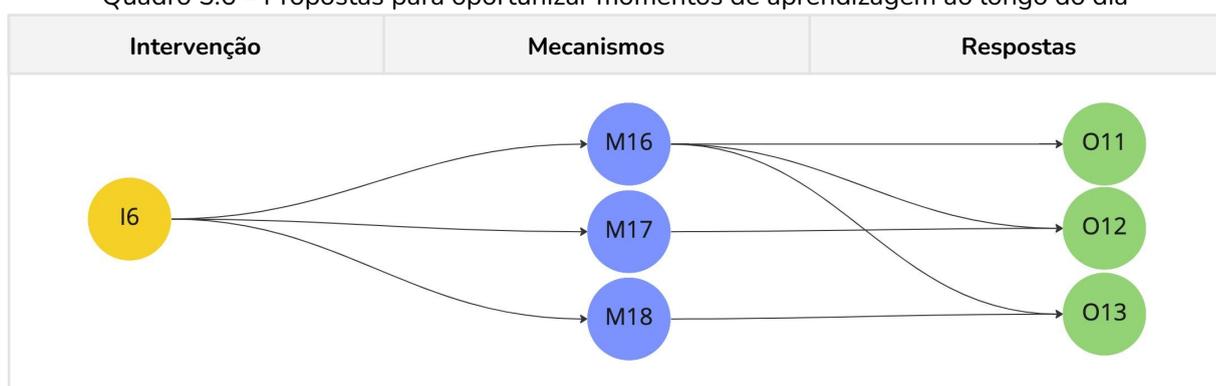
de experiências estruturadas, quando abertas e flexíveis, favorecem a aprendizagem ao longo da vida (GLEDHILL *et al.*, 2017; SAIENKO; LAVRYSH, 2020). Inicialmente, as altas taxas de não-conclusão de MOOCs preocuparam as instituições de ensino, que da perspectiva formal estavam diante de um grave problema de evasão. Embora inúmeras pesquisas tenham se dedicado a reduzir esse índice, a média segue em 90% (RIZVI *et al.*, 2020; GOOPIO; CHEUNG, 2021). Nos últimos anos, tem-se evidenciado que a maior parte dos inscritos não está em busca de uma certificação, mas em atender suas necessidades e interesses de aprendizagem. Esse fator é potencializado pelas características próprias dos MOOCs que envolvem a organização bem definida de tópicos de conteúdo não muito longos em vídeo, seguidos de atividades com *feedback* automático, geralmente disponibilizados de uma só vez, permitindo que o aprendente navegue de forma não linear (RIZVI *et al.*, 2020).

Para sintetizar conjunto de elementos formado pela intervenção I5, seus mecanismos e respostas acima discutidos, elaborou-se a seguinte proposta inicial de diretriz:

- D5** Reduzir o esforço de autodireção da aprendizagem quando o aprendente não dispõe de recursos e tempo, ou quando domina pouco a área de conhecimento, ampliando a direção externa por meio de experiências estruturadas, planejadas e guiadas por outras pessoas ou sistemas.

O fato de os aprendentes buscarem as partes que lhe interessam em experiências estruturadas por outros reforça a questão da granularidade dos recursos ofertados. Em MOOCs, aplicativos como Duolingo ou em eventos, observa-se que as atividades são organizadas em diversas unidades ou momentos, de livre escolha, geralmente curtas e completas, isto é, apresentam início, meio e fim. Esta é uma característica abordada pela intervenção **I6**, detalhada no Quadro 5.6, com seus mecanismos e respostas.

Quadro 5.6 – Propostas para oportunizar momentos de aprendizagem ao longo do dia



<p>I6 - Oferecer experiências de aprendizagem que demandem pouco esforço para serem concluídas pelo aprendente, indicando previamente o nível de dificuldade e o tempo estimado para conclusão. [18, 42, 95, 100]</p>	<p>M16 - Conteúdos e atividades fragmentadas em unidades de curta duração, que demandem menos de 20 min para conclusão (<i>microlearning</i>). [18, 42, 93, 100] M17 - Conteúdos e atividades fáceis para o aprendente no início da experiência, por exemplo, retomando conhecimentos adquiridos anteriormente, para então progredir em complexidade. [13, 95] M18 - Integração de pequenas unidades de conteúdo (<i>microlearning</i>) em situações específicas onde podem se fazer necessárias, como nas etapas de um processo no trabalho [18]</p>	<p>O11 - Aumento da motivação para iniciar a atividade (senso alto de autoeficácia). [18] O12 - Maior taxa de conclusão de atividades, alimentando a autoeficácia (ver O34) e, conseqüentemente a realização de diversas pequenas atividades em seqüência. [13, 18, 71, 100] O13 - Identificação de oportunidades ao longo do dia, atreladas à atividade em andamento ou aproveitando janelas de tempo, como filas de espera, intervalos, viagens. [18, 83, 93]</p>
<p>REFERÊNCIAS: 13 - CHEN; HSU, 2020 18 - DECKER; SCHUMANN, 2017 42 - KOVACHEV et al., 2011 71 - RÜTH et al., 2021 83 - TABUENCA et al., 2014 93 - VIBERG; ANDERSON, 2019 95 - WANG; CHEN; ZHANG, 2021 100 - YANG, 2020</p>		

Fonte: elaborado pelo autor

Uma característica singular do smartphone é estar presente em praticamente todos os momentos do dia, sendo utilizado múltiplas vezes, principalmente por curtos períodos de tempo. Viberg e Andersson (2019), por exemplo, identificaram que 62% dos acessos aos conteúdos e atividades disponíveis na plataforma proposta duravam menos de 15 minutos, sendo 38% por menos de 5 minutos. Boa parte dos aprendentes aproveitou o tempo de deslocamento entre trabalho e casa para realizar atividades de menor duração. Essa pesquisa não teve como objetivo oferecer experiências de curta duração, mas a presença desse tipo de recurso na plataforma resultou na ativação desse mecanismo e conseqüentemente em respostas similares às observadas em outros estudos.

Decker e Schumann (2017) mapearam os benefícios de pequenas unidades de conteúdo ou atividade [*microlearning*] no contexto profissional e identificaram que experiências de até 20 minutos contribuem para o aproveitamento de janelas de tempo entre atividades, bem como, para que momentos de aprendizagem sejam integrados com a atividade profissional em si. Pequenas unidades de aprendizagem podem ser associadas a etapas de um processo ou situações específicas que facilitam o atendimento de necessidades assim que surgirem.

O esforço também pode ser moderado por meio de atividades em níveis progressivos, iniciando cada experiência de um patamar seguro, considerado dominado pelo aprendente. Isto é, mesmo que se identifique que o aprendente tenha atingido determinado nível de conhecimento numa experiência anterior, ao iniciar uma nova experiência, antes avançar em complexidade, pode-se oferecer alguma atividade considerada mais fácil, que retome o que ele já sabe, similar ao que acontece nas dinâmicas de jogos (CHEN; HSU, 2020). Outra característica interessante em

atividades de menor esforço é a redução da carga cognitiva exigida, facilitando que sejam realizadas em ambientes com ruídos que dificultam manter a atenção por longos períodos, como no transporte coletivo (RÜTH *et al.*, 2021).

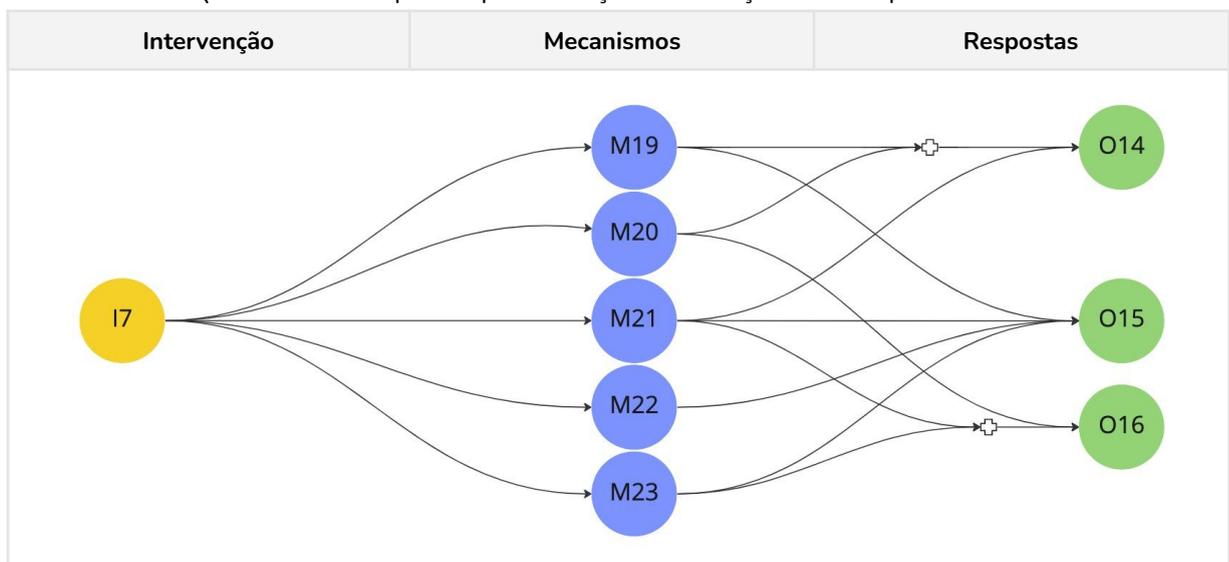
A redução no esforço percebido tem um impacto direto no senso de autoeficácia do aprendente. Ao perceber que é capaz de realizar a atividade o aprendente se motiva para iniciá-la e a medida que conclui cada pequena atividade, seu senso de autoeficácia aumenta, mantendo-o engajado no processo (DECKER; SCHUMANN, 2017; RÜTH *et al.*, 2021; YANG, 2020). Para facilitar a percepção da autoeficácia é importante que as atividades apresentem previamente informações que permitam ao aprendente avaliar o esforço demandado, como tempo estimado e nível de dificuldade.

A síntese dos elementos envolvendo a intervenção I6 foi expressa na seguinte proposta inicial de diretriz:

- D6** Favorecer pequenas oportunidades de aprendizagem ao longo do dia, oferecendo experiências de curta duração, que demandem pouco esforço para serem concluídas e possam ser realizadas em qualquer lugar utilizando smartphone.

Ainda em relação ao esforço, a busca por recursos materiais, conteúdos relevantes e atualizados é uma atividade essencial no processo de AAD que exige dedicação e competência do aprendente. Para facilitar essa ação em meio à tantas fontes de informação disponíveis, sugere-se a intenção **I7**, detalhada no Quadro 5.7 com seus mecanismos e respostas.

Quadro 5.7 – Propostas para redução no esforço de busca por recursos



<p>17 - Apresentar conteúdos previamente selecionados, de fontes diversas e relevantes, organizados conforme o interesse do aprendente. [16, 17, 28, 30, 45, 90]</p>	<p>M19 - Canais com conteúdos selecionados por pares ou especialistas, como portais especializados, blogs, revistas temáticas, bases de casos, perfis em redes sociais. [16, 17, 28, 105]</p> <p>M20 - Integração do fluxo [feed] de conteúdos publicados por canais de atualização contínua em uma única plataforma, como agregadores de notícias. O aprendente seleciona fontes ou temas de interesse e acompanha as atualizações em um só lugar. [30, 90]</p> <p>M21 - Assinatura de boletins informativos, resumos de notícias, tendências e outros relatórios com conteúdos organizados por outros (ou sistemas), e enviados para o aprendente periodicamente. [16, 17]</p> <p>M22 - Conteúdos priorizados a partir da análise de metadados como popularidade (número de acessos, compartilhamentos), qualidade (avaliação de outras pessoas), nível de dificuldade, palavras-chave. [42, 45]</p> <p>M23 - Busca e extração automática de fragmentos interessantes de fontes diversas da web [web scraping], por exemplo, em notícias, documentos, vídeos, imagens, wikis. [30, 42, 45]</p>	<p>O14 - Facilidade para manter-se atualizado a partir de fontes selecionadas pelo aprendente sem precisar visitá-las, uma a uma. [16, 17, 30]</p> <p>O15 - Redução no esforço de análise das informações, se são relevantes e confiáveis, especialmente quando validadas por pares ou especialistas. [16, 17, 42, 45]</p> <p>O16 - Monitoramento automático de assuntos de interesse do aprendente na web, inclusive em fontes desconhecidas pelo aprendente, permitindo receber novidades, tendências e repercussões assim que identificadas. [16, 17, 30]</p>
<p>REFERÊNCIAS: 16 - CURRAN <i>et al.</i>, 2016 17 - CURRAN <i>et al.</i>, 2019 28 - GLEDHILL <i>et al.</i>, 2017 30 - GU, 2016 42 - KOVACHEV <i>et al.</i>, 2011 45 - LALITHA; SREEJA, 2020 90 - UNDERWOOD; LUCKIN; WINTERS, 2012 105 - UNDERWOOD, 2016</p>		

Fonte: elaborado pelo autor

Apesar de o smartphone oferecer acesso instantâneo a conteúdos de todos os tipos, encontrar recursos relevantes em meio ao excesso de informação ainda é um desafio. Por isso, é crucial que se explore o potencial de sistemas inteligentes, que apresentem conteúdos previamente selecionados, de fontes diversas e relevantes, organizados conforme o interesse do aprendente.

Nas pesquisas de Curran *et al.* (2016, 2019) com profissionais de saúde, o acesso a canais de conteúdo especializado e bases de casos clínicos é apontado como uma das melhores formas de encontrar recursos relevantes e confiáveis para tomada de decisão e para se manter atualizado, especialmente quando integrado ao mecanismo de assinatura de boletins personalizados.

Embora canais especializados ofereçam conteúdo selecionado e atualizado, gerenciar múltiplos canais pode demandar tempo caso o aprendente decida visitar um por um. Nesses casos, agregadores de fontes como leitores RSS (GU, 2016) ou buscadores seletivos

(UNDERWOOD; LUCKIN; WINTERS, 2012) são uma alternativa interessante, pois permitem que o aprendiz acesse conteúdos das fontes selecionadas por ele em uma única plataforma.

Além disso, a seleção de conteúdos interessantes pode ser feita de forma automática por sistemas inteligentes de busca. Kovachev *et al.* (2011) e Llalitha e Sreeja (2020) sugerem modelos de sistemas de busca que mineram conteúdos em múltiplas fontes, adotando critérios de relevância como a avaliação de outras pessoas e a popularidade do conteúdo. Kovachev *et al.* (2011) focam em fragmentos de conteúdo, como trechos de documentos, vídeos e imagens apresentados em de forma unificada para o aprendiz. Já Lalitha e Sreeja (2020) se voltam para Recursos Educacionais Abertos – REA, e embora considerem a recomendação por similaridade de perfis entre pares, reforçam a importância do crivo de especialistas a fim de evitar informações erradas.

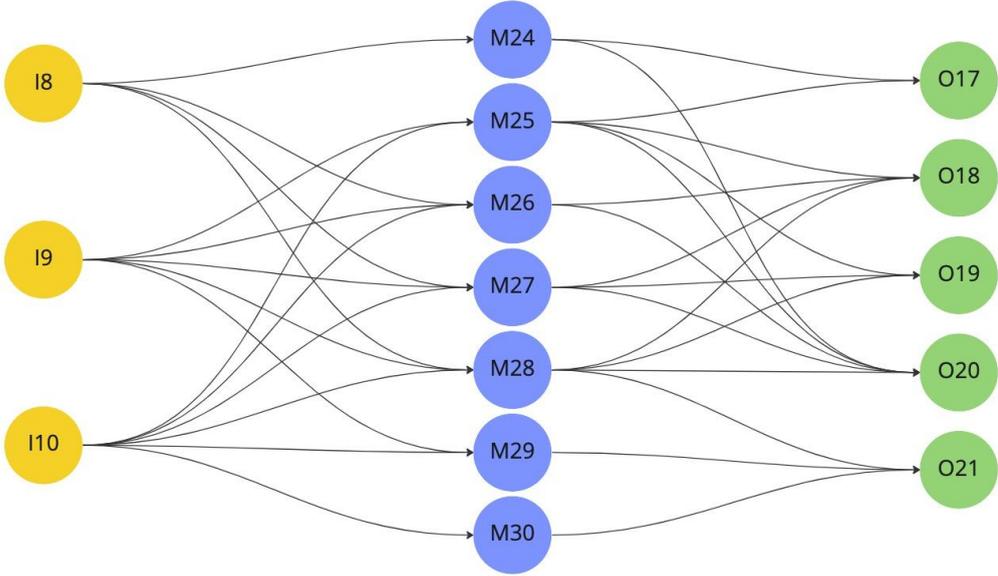
A intervenção I7 e seus respectivos mecanismos e respostas foram sintetizados na seguinte proposta de diretriz:

- D7** Facilitar o acesso a informações relevantes e atualizadas por meio de plataformas que permitam agregar múltiplas fontes, nas quais o aprendiz possa definir temas e canais de interesse, acessando conteúdos selecionados por outras pessoas ou recomendados automaticamente, além configurar o recebimento de relatórios e boletins informativos.

5.2.4 Suporte - ampliando a rede de pessoas

O suporte de outras pessoas está presente em todas as etapas do processo de aprendizagem. Mas para que possa ser analisado adequadamente, optou-se por condensar os elementos CIMO relacionados à socialização em três propostas de intervenções [I8, I9 e I10] que compartilham diversos mecanismos e respostas, conforme detalhado no Quadro 5.8.

Quadro 5.8 – Propostas para socialização com pares, especialistas e outras pessoas

Intervenções	Mecanismos	Respostas
	<p>I8 - Integrar mecanismos de interação social e colaboração em plataformas focadas na gestão de conteúdos e atividades. [7, 54, 68, 98]</p> <p>I9 - Adotar aplicativos de mensagens instantâneas para comunicação entre duas ou mais pessoas, especialmente quando apresentam ampla adesão no contexto do aprendente. [19, 29, 48, 49, 55, 96, 102]</p> <p>I10 - Utilizar plataformas de rede social que permitam ao aprendente se conectar com pessoas, grupos e instituições interessantes, acessar e publicar conteúdos. [16, 17, 55, 63, 103]</p> <p>M24 - Produção colaborativa online de conteúdos, como documentos compartilhados e wikis. [54, 74, 97, 98]</p> <p>M25 - Formação de grupos entre pessoas envolvidas em um mesmo trabalho ou projeto, que compartilham do mesmo objetivo – geralmente pequenos, fechados e autorregulados. [19, 29, 48, 51, 74, 75, 96, 97, 102]</p> <p>M26 - Ferramentas para resposta [feedback] rápida de outras pessoas, como botões de curtir, reações por emoji e campos para comentários curtos. [7, 54, 68]</p> <p>M27 - Contato facilitado (instantâneo) com especialistas, professores, mentores ou outras pessoas de referência. [7, 16, 17, 29, 34, 51, 88, 96, 98, 102]</p> <p>M28 - Compartilhamento de registros diversos do processo com outras pessoas (envolvidas ou não com a aprendizagem), por exemplo, a publicação em rede social do resultado de uma atividade (ver M53) ou compartilhamento de diários de bordo (ver I16). [49, 97, 98]</p> <p>M29 - Formação de grupos de pessoas que compartilham interesses, como grupos de discussão, comunidades temáticas e fóruns profissionais – podem ser pequenos ou grandes, abertos ou fechados, e a regulação geralmente é feita por participantes específicos. [10, 40, 49, 51, 63]</p> <p>M30 - Recomendação automática de pessoas, perfis, conteúdos e comunidades interessantes. [16, 17, 40, 103]</p>	<p>O17 - Melhora da habilidade de cooperação e de resolução de problemas. [10, 29, 48, 51, 54, 74, 75, 96, 97, 103]</p> <p>O18 - Retornos [feedbacks] mais constantes de outras pessoas, o que facilita a percepção de progresso (validação externa dos avanços) e a autoavaliação. [7, 19, 29, 48, 51, 97, 98, 102]</p> <p>O19 - Monitoramento compartilhado do processo, que facilita a autorregulação individual e de grupos. [19, 29, 49, 75, 98]</p> <p>O20 - Suporte facilitado de especialistas, pares, amigos e familiares, o que melhora o engajamento, especialmente dos aprendentes mais inseguros com o processo. [7, 29, 51, 55, 68, 78, 88, 97, 102]</p> <p>O21 - Ampliação da rede de contatos (networking), exposição a pontos de vista diferentes e novas oportunidades. [16, 17, 49, 51, 63]</p>
<p>REFERÊNCIAS: 7 - BOTICKI et al., 2015 10 - CAMARGO et al., 2012 16 - CURRAN et al., 2016 17 - CURRAN et al., 2019 19 - EOM, 2019 29 - GROVER; GARG; SOOD, 2020 34 - HO et al., 2021 40 - KIM et al., 2013 48 - LEE, 2015 49 - LESTARY, 2020 51 - LIM; SHELLEY; HEO, 2019 54 - LIN et al., 2019 55 - LIU; LI, 2009 63 - MORRISON; KOOLE, 2018 68 - OZDAMLI, 2013 74 - SAIENKO; LAVRYSH, 2020 75 - SANTOSA et al., 2020 78 - SHA et al., 2012a 88 - THIAGRAJ; ABDUL KARIM; VELOO, 2021 96 - WANG; CHRISTIANSEN, 2019 97 - WETCHO; NA-SONGKHLA, 2021 98 - WONG, 2013 102 - YIN; BING; YUSOF, 2019 103 - YUN; FORTENBACHER; PINKWART, 2017</p>		

Fonte: elaborado pelo autor

Ao abordar as potencialidades do smartphone para socialização é importante considerar tanto os aplicativos desenvolvidos especificamente para comunicação, amplamente conhecidos, como aqueles com foco em conteúdos e atividades, mas que integram recursos de socialização. Plataformas que permitem realizar anotações (OZADAMLI, 2013; SAIENKO; LAVRYSH, 2020; WETCHO; NA-SONGKHLA, 2021), publicar registros (WONG, 2013) e produzir documentos (LIN *et al.*, 2019), quando associadas com recursos de colaboração e *feedback*, resultam no aumento da segurança do aprendente, melhor da percepção de progresso e na autoavaliação. Wetcho e Na-Songkhla (2021) identificaram que anotações, quando colaborativas, são um potente preditor da autoavaliação e da autorreflexão, apresentando um efeito direto no processo de reflexão ($\beta = .74, p < .01$).

A adoção de aplicativos de mensagens instantâneas é o tipo de intervenção mais comum quando se aborda a socialização entre pares e especialistas. Recomenda-se que a utilização dos aplicativos mais populares no contexto do aprendente, como Whatsapp (GROVER; GARG; SOOD, 2020; LESTARY, 2020) e WeChat (WANG; CHRISTIANSEN, 2019; YIN; BING; YUSOF, 2019), pois a familiaridade e a facilidade para acessar conversas a qualquer momento pelo smartphone influenciam positivamente no engajamento do aprendente.

Lee (2015) comparou um grupo de estudantes que se comunicou por meio da plataforma de aprendizagem da instituição de ensino, com outro grupo que adotou um aplicativo de mensagens. O grupo do aplicativo apresentou uma diferença mais significativa nas habilidades de autodireção após a intervenção, especialmente na autoeficácia, na abertura para receber e oferecer *feedbacks* e na clareza dos objetivos. Outro estudo, feito por Grover, Garg e Sood (2020), comparou os efeitos de seis sessões de discussão de casos utilizando Whatsapp com seis sessões de aula expositiva tradicional. Dentre os resultados, os pesquisadores observaram que as discussões pelo Whatsapp melhoraram as habilidades analíticas ($\chi^2 = 24.193$ and $P = 0.019$), o nível de autodireção ($\chi^2 = 34.443$ and $P = 0.005$), a retenção de informações a longo prazo ($\chi^2 = 45.01$ and $P \leq 0.001$) e a habilidade de cooperação entre os aprendentes ($\chi^2 = 22.103$ and $P = 0.036$). Destaca-se que esses resultados não envolvem apenas a adoção do aplicativo, mas o seu uso integrado à estratégia de aprendizagem por casos.

Grupos de mensagens em aplicativos de conversa podem apresentar diferentes configurações. Em relação aos números de participantes, Santosa *et al.* (2020) sugere entre 4 e 5 colegas, incluindo aprendentes com alto grau de autodireção a fim de facilitar a gestão do grupo e otimizar a performance. Grover, Garg e Sood (2020) propuseram grupos de 7 integrantes, mas

destacaram que a presença de um professor/facilitador auxiliou a manter o foco do grupo. De acordo com os autores, se for inevitável que o grupo tenha mais de 7 participantes, a inclusão de um facilitador é essencial para mediar as discussões e regular as distrações.

Para Lim, Shelley e Heo (2019), grupos pequenos, envolvendo apenas pares com objetivo em comum, podem se beneficiar do estreitamento de laços entre os membros, que compreendem a realidade do outro, ampliando o senso de responsabilidade com o grupo e compartilhando o esforço de autorregulação. Por outro lado, os autores também observam que a presença de membros mais experientes ou facilitadores cria um contexto de *feedback* constante, facilitando a resolução de dúvidas e a validação externa do progresso.

A presença de especialistas facilitadores no grupo é particular de cada contexto e não necessariamente inibe a autonomia dos aprendentes. No estudo iniciado por Eom (2019) e atualizado em Eom (2023), identificou-se que o envolvimento de um facilitador no grupo de discussão é um forte preditor da autorregulação da aprendizagem ($\beta = .344, p = 0.000$). Grupos apenas entre pares também têm efeito direto sobre a autorregulação, mas em menor grau ($\beta = .127, p = 0.050$). A pesquisa destaca ainda que existe uma diferença significativa no desempenho final quando um facilitador está presente ($\beta = .424, p = 0.000$).

Uma característica comum nos grupos abordados pelos estudos citados acima é que são formados em torno de um projeto ou objetivo comum por pessoas que compartilham o mesmo contexto. Esses casos costumam vir acompanhados de outras intervenções e mecanismos, como a **I3**, que diz respeito ao planejamento e gerenciamento das atividades, levando à maior clareza sobre os objetivos, ações e metas, agora coletivas.

Grupos maiores ou comunidades, formados em torno de interesses comuns, sem uma meta compartilhada, também são um mecanismo importante para aprendizagem. Esse tipo de configuração é mais comum em redes sociais, nas quais os algoritmos de recomendação dão conta de apresentar pessoas desconhecidas com interesses comuns. Na pesquisa com idosos de Morrison e Koole (2018), a participação em redes sociais é tratada como uma forma de ampliar a rede pessoal de aprendizagem, potencializando a aprendizagem informal, que é essencialmente social. Os autores destacam ainda, que a participação em grupos, comunidades e redes facilita a percepção de agência, o senso de que o aprendente age em prol da sua aprendizagem e dos demais. A formação de comunidades de interesse também é abordada por Kim *et al.* (2013) e Lestari (2020) em relação à autonomia do aprendente, que pode decidir o nível de participação

desejado, por exemplo, se busca apenas alguma informação específica, se quer acompanhar conversas ou promover novas discussões.

Outro mecanismo que tende a ser ativado pela adoção de redes sociais é o compartilhamento das experiências ao longo do processo com outras pessoas. Embora também possa ocorrer em grupos de aplicativos de mensagem, um diferencial desse mecanismo é a socialização do processo com pessoas não envolvidas diretamente na aprendizagem (LESTARI, 2020; SAIENKO; LAVRYSH, 2020). Como consequência, observa-se o suporte de pessoas como amigos e familiares, que por meio de elogios e conselhos motivam o aprendente a continuar no processo.

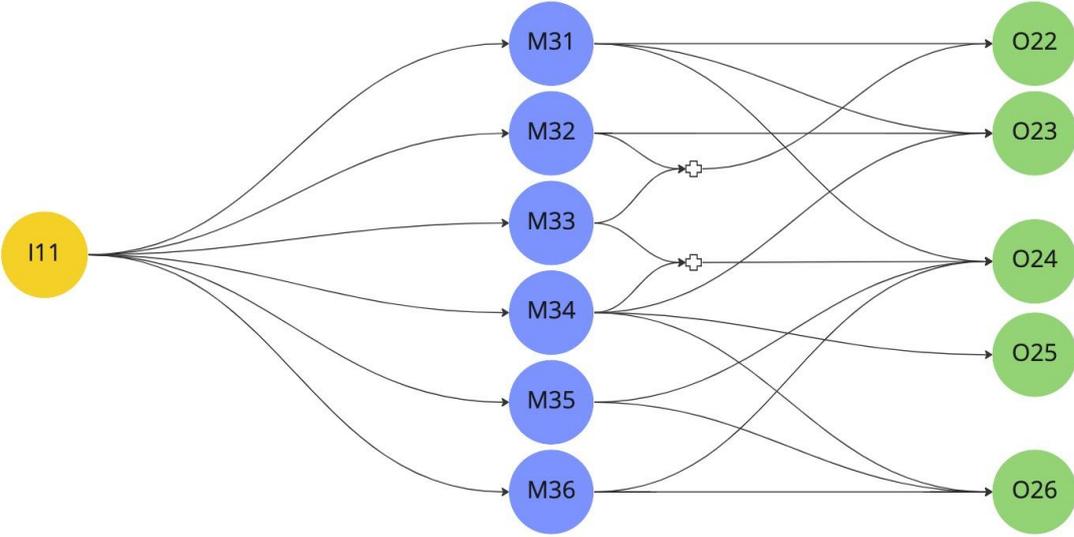
Embora compartilhem similaridades, as intervenções I8, I9 e I10 foram consideradas formas distintas de ativação dos mecanismos e por isso, inicialmente, propôs-se uma diretriz para sintetizar cada um desses conjuntos de elementos:

- D8** Estimular a socialização em plataformas focadas na gestão de conteúdos ou atividades incorporando recursos de colaboração, troca de mensagens e compartilhamento em outros aplicativos de mensagens e redes sociais.
- D9** Facilitar a comunicação instantânea do aprendente com pares, especialistas, mentores e outras pessoas que possam auxiliar no processo, estabelecendo canais diretos ou formando grupos em aplicativos de mensagem, facilitando a socialização do processo e o suporte de outras pessoas.
- D10** Aproveitar aplicativos de redes sociais para facilitar o acesso a conteúdos atualizados, canais, comunidades e pessoas interessantes, ampliando a rede de contatos do aprendente, descobrindo novas perspectivas, bem como, para compartilhar conhecimentos, conquistas, dúvidas e problemas, obtendo suporte da rede.

5.2.5 Suporte - facilitando a gestão de recursos

Uma característica comum entre aprendentes autodirigidos é o registro de anotações em diferentes formatos, adotando métodos que ativam processos de organização, síntese, conexão, problematização e recuperação dessas informações (MULIG-CRUZ *et al.*, 2015; GENCEL; SARACALOĞLU, 2018). Esta prática é foco da intervenção I11 e seus respectivos mecanismos e respostas, detalhados no Quadro 5.9.

Quadro 5.9 – Propostas para registro e organização de anotações

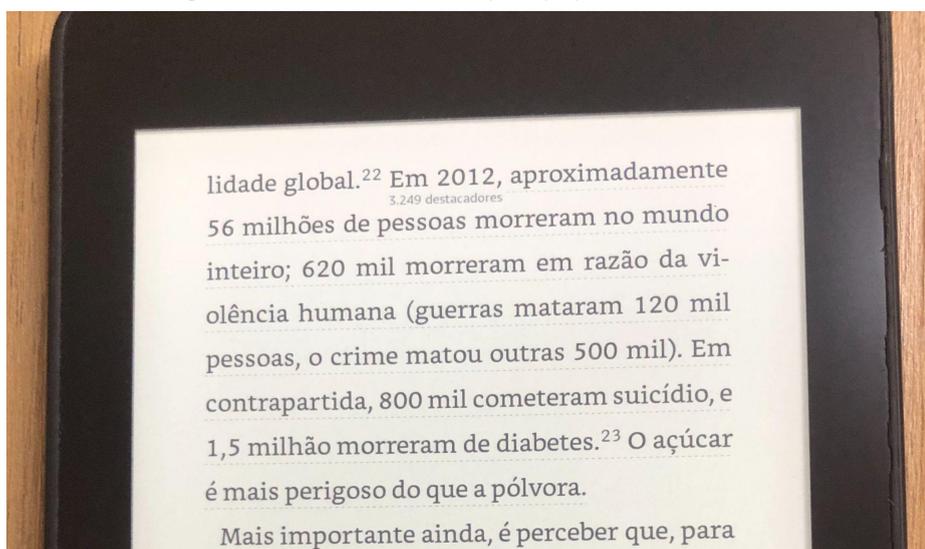
Intervenções	Mecanismos	Respostas
	<p>M31 - Anotação direta em recursos/objetos existentes, na plataforma onde são apresentados (como destacar de trechos ou inserir comentários em um eBook), armazenando tais anotações junto ao recurso/objeto. [35, 40, 42]</p> <p>M32 - Marcação de recursos interessantes como favoritos [bookmarks], salvando parte do conteúdo e o link do recurso em plataformas de gestão de favoritos. [10, 40, 42]</p> <p>M33 - Uso de tags (sugeridas ou criadas pelo aprendente) para indexação das anotações, como indicação de temas, relevância e dificuldade, ou ainda, tags relacionadas a objetivos (p. ex. ler amanhã, aplicar no projeto X, quero aprender). [40, 42]</p> <p>M34 - Anotações livres, curtas ou elaboradas, em múltiplos formatos, utilizando recursos de captura como câmera e gravador de voz, ou aplicativos específicos para gestão de anotações que funcionam como blocos de notas, cadernos, diários. [7, 37, 55, 68, 74, 90, 91]</p> <p>M35 - Anotações na forma de mapas mentais, conceituais ou esquemas interativos. [34, 74]</p> <p>M36 - Anotações no formato de cartões de revisão [flashcards] – perguntas abertas de um lado, respostas do outro (ver O39). [40, 42, 58, 90]</p>	<p>O22 - Repertório de referências interessantes que servem de base para sistemas de recomendação, podem ser consultadas a qualquer momento e compartilhadas [social bookmarking] (ver M10 e M28). [10, 40, 42, 90]</p> <p>O23 - Itens interessantes, informações, ideias e dúvidas podem ser anotadas assim que surgirem, evitando que se percam pela falta de registro. [55, 68, 83, 90, 91, 97]</p> <p>O24 - Anotações diversas, organizadas e facilmente recuperáveis em momentos oportunos, como revisões e geração de ideias. [40, 42, 74, 97]</p> <p>O25 - Atividades complexas desempenhadas por terceiros e difíceis de serem descritas durante a observação (como demonstrações, procedimentos e outras práticas) podem ser revistas com calma e atenção quando registradas em vídeo. [36, 37, 91]</p> <p>O26 - Melhora das habilidades de raciocínio crítico, tomada de decisão e desempenho acadêmico. [7, 34, 42, 97]</p>
<p>I11 - Adotar recursos que facilitam o registro de anotações, ideias e observações interessantes por meio do smartphone, aproveitando seus diversos formatos de captura de informações. [7, 34, 40, 42, 68, 74, 90]</p>		
<p>REFERÊNCIAS: 7 - BOTICKI <i>et al.</i>, 2015 10 - CAMARGO <i>et al.</i>, 2012 34 - HO <i>et al.</i>, 2021 35 - HUANG <i>et al.</i>, 2016 36 - JANG <i>et al.</i>, 2021 37 - JEONG, 2017 40 - KIM <i>et al.</i>, 2013 42 - KOVACHEV <i>et al.</i>, 2011 55 - LIU; LI, 2009 58 - LOEFFLER <i>et al.</i>, 2019 68 - OZDAMLI, 2013 74 - SAIENKO; LAVRYSH, 2020 90 - UNDERWOOD; LUCKIN; WINTERS, 2012 91 - VAN WYK; VAN RYNEVELD, 2017 97 - WETCHO; NA-SONGKHLA, 2021</p>		

Fonte: elaborado pelo autor

De modo geral, anotar é uma prática que objetiva registrar informações para que possam ser facilmente recuperadas, podendo levar a revisões, novas conexões, problematizações, geração de ideias etc. (WETCHO; NA-SONGKHLA, 2021). O smartphone, além de permitir o registro e acesso à informações em múltiplos formatos (textos, imagens, vídeos, áudios, etc.), é um dispositivo que acompanha o aprendente em praticamente nas diversas experiências ao longo da vida, potencializando o registro de ideias, dúvidas e outras informações interessantes assim que elas aparecem.

Um dos tipos mais comuns de anotação ocorre durante a leitura de livros e documentos. No smartphone esse tipo de anotação é facilitado por plataformas que, além de apresentarem o conteúdo, permitem destacar trechos, sublinhar, riscar, rabiscar livremente, inserir formas geométricas, carimbos, fotos, áudios ou comentários (KIM *et al.*, 2013). Esse tipo de anotação fica registrado junto ao documento, que pode compartilhado com outras pessoas direta ou indiretamente. A plataforma Kindle, por exemplo, além de permitir que o leitor destaque trechos que considera interessantes no eBook, apresenta os destaques mais populares entre os demais leitores do mesmo livro (Figura 5.3). Com base nesse compartilhamento de anotações, Kim *et al.* (2013) propuseram um sistema próprio no qual os estudantes recebiam recomendações com base nas anotações feitas por colegas no mesmo material de estudos. Na pesquisa, um grupo utilizou o aplicativo apenas para ler e fazer anotações, sem receber recomendações, enquanto o outro grupo pôde ver anotações de colegas e recebeu recomendações automáticas. O segundo grupo apresentou melhor desempenho nas avaliações.

Figura 5.3 - Recurso destaques populares do Kindle



Fonte: foto do eBook "Homodeus" de Yuval Harari no Kindle, produzida pelo autor da tese

O destaque de conteúdos interessantes não se restringe aos livros. O recurso de favorito, chamado em inglês de *bookmark*, deriva da marcação de livros, mas está presente em diversas plataformas de conteúdo (CAMARGO *et al.*, 2012; KIM *et al.*, 2013; KOVACHEV *et al.*, 2011). Esse mecanismo permite salvar o *link* de vídeos, fotos, *posts*, notícias, documentos e outros formatos de conteúdo em seções de favoritos que facilitam sua recuperação. Os *links* também podem ser armazenados e organizados em plataformas de gestão de favoritos, como Raindrop.io, Pocket e Pinterest, criando um repertório de conteúdos interessantes de múltiplas fontes e que pode ser compartilhado com outras pessoas.

Outra forma de registrar conteúdos interessantes é por meio de plataformas específicas de anotação, como Evernote, Goodnotes, OneNote ou Notion. Ozdamli (2013) utilizou o Evernote com estudantes para registrarem conteúdos interessantes da internet por meio da função "*clip to Evernote*", bem como, para registrarem o andamento dos seus projetos escrevendo textos, adicionando fotos e outros recursos. Essa pesquisa identificou um aumento significativo nas habilidades e autodireção, mensuradas antes e depois da intervenção.

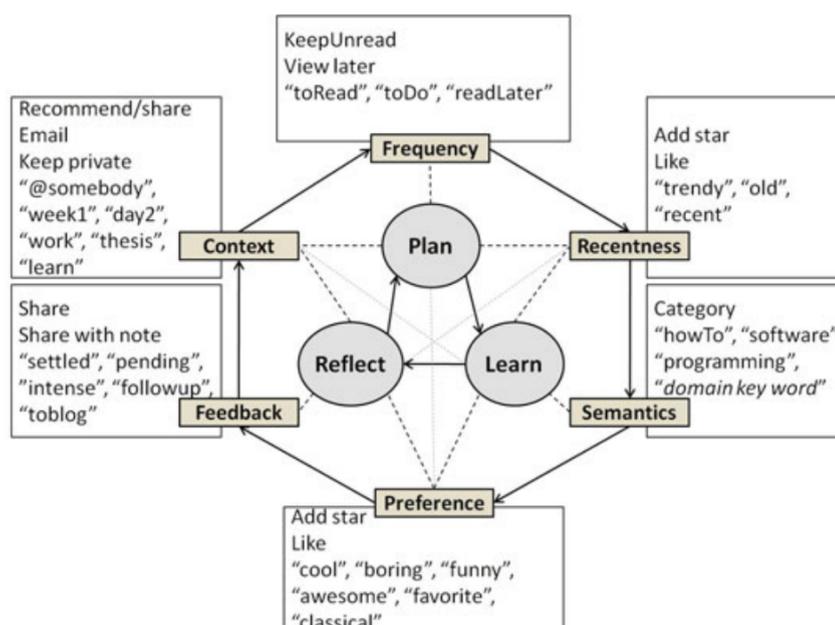
Boticki *et al.* (2015) e Underwood, Luckin e Winters (2012) abordaram a utilização do smartphone para a captura rápida (foto e texto) de elementos do entorno físico identificados como interessantes pelo aprendente. No estudo de Boticki *et al.* (2015), identificou-se que os estudantes que faziam fotos de elementos interessantes no seu entorno de forma espontânea (prática associada ao mecanismo M1) obtinham melhor desempenho nas avaliações.

Van Wyk e van Ryneveld (2017), Jeong (2017) e Jang *et al.* (2021) também abordam o registro de informações do entorno, mas com foco em atividades práticas, procedimentos e demonstrações registradas em vídeo. A captura em vídeo pode ser mais vantajosa do que a anotação em texto durante a observação, pois assim o aprendente pode manter atenção no que está acontecendo. Estudantes de veterinária entrevistados por Van Wyk e van Ryneveld (2017) afirmaram que preferem fazer os seus próprios registros das situações práticas que observam, pois nem sempre os vídeos disponíveis na internet apresentam as especificidades do seu contexto. Esses registros costumam ser consultados posteriormente, quantas vezes forem necessárias, a fim de compreender melhor algo que não tenha ficado claro ou para recuperar detalhes esquecidos. Nesse sentido, é importante facilitar a sua recuperação capturando vídeos curtos ou editando longas gravações, recortando trechos relevantes.

Independentemente do tipo de anotação, quando ativados mecanismos de organização e elaboração dessas informações, além de serem recuperados mais facilmente, observa-se melhora

no raciocínio crítico, na retenção de informações e na tomada de decisões. Kovachev *et al.* (2011) apresentam seis categorias de *tags* [contexto, frequência, novidade, semântica, preferência e *feedback*] que podem ser utilizadas para classificar anotações, relacionando-as com processos de planejamento, aprendizagem e reflexão (Figura 5.4).

Figura 5.4 - Tipos de tag utilizadas na organização de recursos



Fonte: Kovachev *et al.* (2011, p. 58)

Dentre os tipos de classificação apresentados, destaca-se as *tags* de frequência e contexto. Ao marcar determinado conteúdo com ações como "ver depois", "para fazer", que podem ser associadas a um contexto como "para usar no projeto XYZ", o aprendente transforma recursos interessantes em tarefas e objetivos. Essa indexação acaba se relacionando com os mecanismos de planejamento e gestão do tempo associados à intervenção I3. Assim, além de um recurso interessante não se perder porque não pode ser lido no momento, pode-se estabelecer quando será oportuno acessá-lo novamente, aumentando as chances de ser utilizado.

Em um nível mais aprofundado de tratamento das anotações, podem ser adotadas formas específicas de síntese e organização que favorecem a aprendizagem. Os mais recomendados são *flashcards* e esquemas visuais como mapas conceituais. *Flashcards* são anotações em forma de cartões de pergunta e resposta, geralmente elaborados pelo próprio aprendente e muito usados na revisão de conteúdos (KIM *et al.*, 2013, KOVACHEV *et al.*, 2011, LOEFFLER *et al.*, 2019, UNDERWOOD; LUCKIN; WINTERS, 2012). A revisão por questões é mais eficaz

que a simples releitura das anotações, especialmente quando elaboradas pelo próprio aprendente (UNDERWOOD, 2016). Os esquemas visuais, por sua vez, estimulam processos de síntese e elaboração, permitindo estruturar e visualizar ideias, estabelecer conexões e encontrar lacunas (SAIENKO; LAVRYSH, 2020). No estudo de Ho *et al.* (2021), comparou-se o nível de raciocínio clínico e autodireção entre um grupo de estudantes de enfermagem que teve aulas tradicionais e outro que teve aulas e utilizou um aplicativo com conteúdos, questões e um recurso para elaboração de mapas conceituais. O grupo do aplicativo apresentou um aumento no nível de autodireção em comparação com o mensurado no início da pesquisa significativamente maior que o grupo de controle.

Anotações podem apresentar diferentes formatos e objetivos, de experiências formais em ambientes escolares às experiências informais ao longo da vida. Para sintetizar a intervenção I11, seus respectivos mecanismos e respostas, foi proposta a seguinte diretriz:

- D11** Estimular a anotação de ideias, observações, dúvidas e informações interessantes por meio do registro facilitado no smartphone, em múltiplos formatos, permitindo a elaboração das ideias, a conexão de conceitos, a revisão, a organização e o compartilhamento das anotações.

5.2.6 Autodireção - facilitando o automonitoramento do processo

Ao longo do processo, especialmente na fase de implementação das estratégias de aprendizagem, é essencial que o aprendente consiga automonitorar suas atividades a fim de identificar seu desempenho, corrigir estratégias e manter-se no processo. Zimmerman (2008) divide essa fase em dois processos: auto-observação e autocontrole. Para que possa tomar decisões sobre suas ações no processo, é preciso que o aprendente consiga perceber como está o andamento do processo.

A primeira intervenção relacionada a esse contexto é a I12 que trata da coleta e tratamento dos dados do processo que garantem que o aprendente possa se auto-observar, perceber os fatores que afetam seu desempenho, internos e externos. O Quadro 5.10 detalha essa intervenção com seus respectivos mecanismos e respostas.

Quadro 5.10 – Propostas para coleta de dados do processo

Intervenções	Mecanismos	Respostas
<p>I12 - Coletar e tratar dados das ações do aprendente ao longo do processo em contextos virtuais e não virtuais. [1, 4, 7, 14, 15, 22, 24, 25, 26, 52, 55, 60, 61, 83, 84, 85, 101, 103]</p>	<p>M37 - Coleta de dados temporais da atividade como o momento em que ocorreram, a duração das ações e os períodos de inatividade (intervalos). [1, 4, 26, 50, 60, 61, 71, 83, 84, 85, 92, 93]</p> <p>M38 - Coleta de dados das ações relacionadas a processos metacognitivos, como definição de objetivos, planejamento de tarefas, gestão do tempo, busca por ajuda, avaliação. [1, 4, 8, 25, 26, 33, 35, 60, 61, 93]</p> <p>M39 - Identificar padrões de navegação, tipos de atividade, aplicativos mais acessados e outros comportamentos que caracterizam o aprendente. [26, 40, 45, 60]</p> <p>M40 - Coleta de dados ambientais e biológicos por meio de sensores do smartphone ou de dispositivos vestíveis integrados (como relógios inteligentes). [7, 14, 15, 22, 60, 84, 92, 93, 103]</p> <p>M41 - Coleta explícita (registro manual pelo aprendente) de atividades e suas características como tipo da atividade, conclusão, duração, variáveis ambientais etc. [1, 4, 14, 15, 35, 45, 56, 60, 61, 65, 83, 84]</p> <p>M42 - Compartilhamento de dados entre aplicativos diversos adotando uma especificação unificada para integração dos registros (como a xAPI). [52, 61, 65, 68, 93, 105]</p>	<p>O27 - Mensuração do esforço de tempo dedicado a cada atividade, permitindo identificar padrões que facilitam o monitoramento e planejamento (ver M9). [4, 1, 26, 50, 60, 66, 83, 84, 85]</p> <p>O28 - Análise dos processos específicos de AAD ativados na experiência, identificando necessidades de suporte ou desenvolvimento, por exemplo, em dificuldades com gestão do tempo. [4, 8, 14, 25, 26]</p> <p>O29 - Análise do perfil do aprendente a partir de suas ações, permitindo identificar preferências, vizinhos (pessoas com comportamento similar - ver M11) e estilos de aprendizagem, o que favorece recomendações. [26, 40, 45]</p> <p>O30 - Identificação de estados físicos, como movimentação e deslocamento, além de estados emocionais, como estresse ou alegria (p. ex. usando dados de batimentos cardíacos e captura da expressão facial). [22, 103]</p> <p>O31 - Identificação de fatores ambientais envolvidos na experiência como ruídos, luminosidade, temperatura, qualidade do ar, presença de outras pessoas. [15, 103]</p> <p>O32 - Conhecimento das ações do aprendente em múltiplos contextos, permitindo observar como as diferentes atividades se encadeiam e formam a experiência real, sem barreiras entre virtual e não virtual. [1, 14, 35, 45, 52, 61, 65, 83, 84, 85]</p>
<p>REFERÊNCIAS: 1 - ARNOLD <i>et al.</i>, 2017 4 - BAHREMAN <i>et al.</i>, 2016 7 - BOTICKI <i>et al.</i>, 2015 8 - BROADBENT; PANADERO; FULLER-TYSZKIEWICZ, 2020 14 - CHU; LIU; KUO, 2018 15 - CIORDAS-HERTEL <i>et al.</i>, 2021 22 - FORTENBACHER; PINKWART; YUN, 2017 24 - GAMBO; SHAKIR, 2019 25 - GAMBO; SHAKIR, 2021a 26 - GAMBO; SHAKIR, 2021b 33 - HARTLEY <i>et al.</i>, 2020b 35 - HUANG <i>et al.</i>, 2016 40 - KIM <i>et al.</i>, 2013 45 - LALITHA; SREEJA, 2020 50 - LI <i>et al.</i>, 2020 52 - LIM, 2018 55 - LIU; LI, 2009 56 - LIU <i>et al.</i>, 2017 60 - MAJUMDAR <i>et al.</i>, 2018 61 - MANSO-VÁZQUEZ; CAEIRO-RODRÍGUEZ; LLAMAS-NISTAL, 2016 65 - NEITZEL; RENSING; BELLHÄSL, 2017 66 - NICTER, 2021 68 - OZDAMLI, 2013 71 - RÜTH <i>et al.</i>, 2021 83 - TABUENCA <i>et al.</i>, 2014 84 - TABUENCA <i>et al.</i>, 2015 85 - TABUENCA; GRELLER; VERPOORTEN, 2021 92 - VIBERG; WASSON; KUKULSKA-HULME, 2020 93 - VIBERG; ANDERSSON, 2019 101 - YENIKENT <i>et al.</i>, 2018 103 - YUN; FORTENBACHER; PINKWART, 2017 105 - UNDERWOOD, 2016</p>		

Fonte: elaborado pelo autor

A coleta e a análise de dados são temas recorrentes nos estudos selecionados. Pelo fato de o smartphone acompanhar o aprendente nos múltiplos contextos e ser capaz de coletar uma ampla gama de dados de sensores e de interação com aplicativos e ferramentas, seu potencial é explorado de diversas formas. Segundo Majumdar *et al.* (2018), existe um movimento crescente de quantificação de dados comportamentais, ambientais e biológicos a fim de estabelecer indicadores que permitam identificar e mensurar o desempenho do aprendente para que alcance melhores resultados nas áreas de interesse.

Dentre os mecanismos de coleta de dados está o registro de dados temporais das ações do aprendente. Tabuenca *et al.* (2014) afirmam que uma das maiores dificuldades do aprendente ao longo da vida é encontrar janelas de tempo para se dedicar a aprendizagem, o que acaba fragmentando e interrompendo suas experiências de aprendizagem. Segundo os autores, um dos motivos dessa dificuldade está no fato de o aprendente não saber estimar o tempo de cada atividade – não necessariamente por serem atividades novas, mas por nunca terem se atentado ao tempo que levam para realizá-las. Em outro estudo (TABUENCA *et al.*, 2015) apresentam um aplicativo chamado Learn-Tracker que tem o objetivo de usar o smartphone para registrar o tempo investido em atividades de aprendizagem em múltiplos contextos. A proposta do aplicativo é coletar automaticamente os tempos de atividades virtuais, como as realizadas no ambiente virtual de aprendizagem. As atividades em outras plataformas ou que envolvam recursos não virtuais podem ser registradas manualmente pelo aprendente, usando o smartphone para marcar o início e o fim de cada tarefa ou anotando esses dados posteriormente. Na aplicação do sistema proposto, Tabuenca *et al.* (2015) identificaram que 58,43% dos registros aconteciam de modo síncrono com a atividade, enquanto 41,47% foram registrados em outro momento.

Além de contribuir para tomada de consciência sobre os tempos de cada atividade, o registro de tempo é considerada uma medida de esforço que pode ser comparada com os resultados a fim de obter parâmetros. No estudo mais recente (TABUENCA; GRELLER; VERPOORTEN, 2021), a mensuração do tempo é apresentada como um meio para lidar com a sobrecarga de atividades em cursos de graduação. De um lado estão estudantes iniciantes que não conseguem balancear a dedicação de tempo para as atividades por falta de experiência, do outro lado, professores que podem estimar um tempo para determinadas atividades que não é o tempo realmente despendido pelos estudantes na sua realização. A coleta desses dados auxilia ambos a tomarem melhores decisões em relação à gestão do tempo. É o caso de Viberg e Andersson (2019), que descobriram pela coleta de dados temporais que 62% dos aprendentes usavam o

aplicativo proposto para aprendizagem de línguas por no máximo 15 minutos, levando a uma mudança nas estratégias propostas. O registro específico de tempos também foi foco de Arnold *et al.* (2017) que propuseram um aplicativo chamado Pattern, no qual o estudante marca uma atividade da lista fornecida pelo professor e então dá início em um cronômetro, devendo sinalizar quando acabar a tarefa.

O movimento de quantificação das ações tem se inspirado nas soluções adotadas há mais tempo por aplicativos de monitoramento de saúde. Chu, Liu e Kuo (2018) e Majumdar *et al.* (2018) sugerem o uso de smartphones associados a dispositivos vestíveis como relógios inteligentes a fim de capturar dados corporais, como batimentos cardíacos. Ambos estudos abordam o monitoramento do sono e das experiências ao longo do dia que possam afetar a qualidade do sono. A coleta de dados automática pelo smartphone e pelos acessórios permite analisar, por exemplo, se a pessoa tem dormido a mesma quantidade de horas ou não, associando essa informação a outras fornecidas manualmente, como ingestão de cafeína, se fez exercício físico, se o dia foi estressante etc. (MAJUMDAR *et al.*, 2018). Dados da pessoa coletados por sensores – como batimentos cardíacos, temperatura e expressão facial – permitem ainda identificar estados emocionais, por exemplo alegria, estresse, raiva, ansiedade etc. (FORTENBACHER; PINKWART; YUN, 2017; YUN; FORTENBACHER; PINKWART, 2017).

Outra aplicação dos sensores é a coleta de dados de atividade, permitindo identificar se a pessoa está em movimento [no lugar], em deslocamento [de um lugar para outro], que velocidade está se deslocando etc. Quando cruzados esses dados com informações da agenda, por exemplo, sistemas automáticos podem identificar o contexto da atividade que permite recomendações. Dados ambientais também são coletados por sensores. Além de localização, informações sobre luminosidade, ruído e pessoas ao redor, por exemplo, podem auxiliar a compreender como esse fatores influenciam na experiência de aprendizagem em andamento (CIORDAS-HERTEL *et al.*, 2021; YUN; FORTENBACHER; PINKWART, 2017).

Dada a ampla gama de dados do processo que podem ser coletados utilizando smartphones, saber o que registrar e como analisar é crucial para aprendizagem. Ao longo de três trabalhos, Gambo e Shakir (2019, 2021a, 2021b) sugerem um modelo que orienta a captura de ações específicas do aprendente relacionadas a processos metacognitivos envolvendo: definição de objetivos, escolha de estratégias, busca por ajuda, gestão do tempo, autoavaliação e autorreflexão. Segundo os autores, conhecer o comportamento do aprendente em relação aos

processos de autodireção é essencial para o próprio aprendiz, mas pode ser amplamente utilizado por sistemas de recomendação, sugerindo, por exemplo, que o aprendiz dedique mais tempo à autorreflexão quando identificada essa lacuna.

A coleta de tantos dados é complexa e envolve sistemas de orquestração e agregação. Para que diferentes sistemas possam conversar, a adoção de uma especificação unificada para as ações é essencial. A mais adotada tem sido a xAPI (MANSO-VÁZQUEZ; CAEIRO-RODRÍGUEZ; LLAMAS-NISTAL, 2016), que pode ser configurada para classificar ações específicas da autodireção. Nesse modelo, cada ação normalmente é registrada como uma declaração xAPI na forma "ator + verbo + objeto", podendo ser complementada com dados como resultado e contexto. A vantagem de se adotar especificações unificadas como xAPI é que podem servir para analisar e integrar registros de diversos sistemas.

O smartphone apresenta uma ampla gama de possibilidades quando se trata da coleta de dados do processo. Permite registrar tanto dados de interação no dispositivo como dados externos à ele, capturados por meio de sensores diversos ou informados pelo aprendiz. Para sintetizar a intervenção I12, associada aos mecanismos M37 ao M32 e às respostas O27 a O32, foi elaborada a seguinte proposta de diretriz:

- D12** Ampliar a consciência do aprendiz sobre o seu comportamento no processo, rastreando suas ações em múltiplos contextos por meio da coleta automática e manual de dados pelo smartphone, registrando padrões de navegação, informações temporais, físicas corporais e ambientais.

Para consolidar a auto-observação e efetivamente permitir o autocontrole do aprendiz no processo é importante que os dados coletados sejam apresentados de forma que façam sentido e facilitem a tomada de decisão pelo aprendiz. A intervenção **I13** e seus respectivos mecanismos e respostas detalhados no Quadro 5.11 abordam meios para se perceber o progresso e os fatores que afetam positiva e negativamente o desempenho.

Quadro 5.11 – Propostas para facilitar o automonitoramento

Intervenções	Mecanismos	Respostas
	<p>M43 - Indicação do progresso em relação à meta estabelecida ou ao percurso existente, por exemplo, destacando visualmente atividades concluídas em listas ou informando o percentual avançado em gráficos (barra de progresso). [1, 11, 27, 35, 50, 57, 58, 60, 81, 99, 101]</p> <p>M44 - Histórico de atividades do aprendente, comparando dados de diferentes períodos, por exemplo, o tempo que ficou em redes sociais em cada dia. [1, 4, 8, 14, 33, 56, 57, 58, 61, 82, 95]</p> <p>M45 - Apresentação de dados de outras pessoas em contextos similares (mesma turma, atividade, nível) que sirvam de parâmetro para o aprendente como médias e rankings. [1, 35, 57, 60, 65, 82, 84, 85, 103]</p> <p>M46 - Comparativo dos dados do aprendente com indicadores de desempenho já estabelecidos para determinadas atividades, por exemplo, mínimo de horas de sono recomendado por noite. [14, 56, 60, 65]</p> <p>M47 - Sistema de pontos e recompensas que bonifica determinadas ações como frequência de acessos, número de atividades realizadas, acertos, pedidos de ajuda, etc. [4, 34, 49, 57]</p>	<p>O33 - Ativação de um processo psicológico chamado efeito de gradiente de meta: quanto mais próximo do fim, maior a motivação para tarefa. [27]</p> <p>O34 - Percepção de progresso, o que aumenta o senso de autoeficácia, diretamente ligado ao engajamento. [1, 4, 13, 11, 34, 50, 81, 82, 100]</p> <p>O35 - Monitoramento contínuo e facilitado do processo, aumentando a consciência e a atenção do aprendente sobre suas ações, permitindo ajustar suas estratégias. [1, 8, 14, 50, 56, 57, 60, 65, 84, 85]</p> <p>O36 - Compartilhamento de relatórios com outras pessoas que podem auxiliar no monitoramento (ver O19). [57, 60, 62, 103]</p> <p>O37 - Aumento da motivação por recompensa externa imediata, como pontos, troféus, moedas, selos. [4, 34, 57]</p>
<p>I13 - Apresentar gráficos, painéis (<i>dashboards</i>) e relatórios com dados das atividades realizadas pelo aprendente que sirvam de parâmetro para monitoramento do processo. [1, 4, 8, 14, 25, 26, 33, 50, 56, 57, 58, 60, 61, 65, 82, 84, 85, 93, 101]</p>		
<p>REFERÊNCIAS: 1 - ARNOLD <i>et al.</i>, 2017 4 - BAHREMAN <i>et al.</i>, 2016 7 - BOTICKI <i>et al.</i>, 2015 8 - BROADBENT; PANADERO; FULLER-TYSZKIEWICZ, 2020 11 - CHEN; CHEN; YANG, 2019 13 - CHEN; HSU, 2020 14 - CHU; LIU; KUO, 2018 25 - GAMBO; SHAKIR, 2021b 26 - GAMBO; SHAKIR, 2021a 27 - GARCÍA BOTERO; QUESTIER; ZHU, 2019 33 - HARTLEY <i>et al.</i>, 2020b 34 - HO <i>et al.</i>, 2021 35 - HUANG <i>et al.</i>, 2016 49 - LESTARY, 2020 50 - LI <i>et al.</i>, 2020 56 - LIU <i>et al.</i>, 2017 57 - LOBOS <i>et al.</i>, 2021 58 - LOEFFLER <i>et al.</i>, 2019 60 - MAJUMDAR <i>et al.</i>, 2018 61 - MANSO-VÁZQUEZ; CAEIRO-RODRÍGUEZ; LLAMAS-NISTAL, 2016 62 - MAUROUX <i>et al.</i>, 2014 65 - NEITZEL; RENSING; BELLHÁSL, 2017 81 - SHIH <i>et al.</i>, 2005 82 - SHIH <i>et al.</i>, 2008 84 - TABUENCA <i>et al.</i>, 2015 85 - TABUENCA; GRELLER; VERPOORTEN, 2021 93 - VIBERG; ANDERSSON, 2019 95 - WANG; CHEN; ZHANG, 2021 99 - WU, 2019 100 - YANG, 2020 101 - YENIKENT <i>et al.</i>, 2018 103 - YUN; FORTENBACHER; PINKWART, 2017</p>		

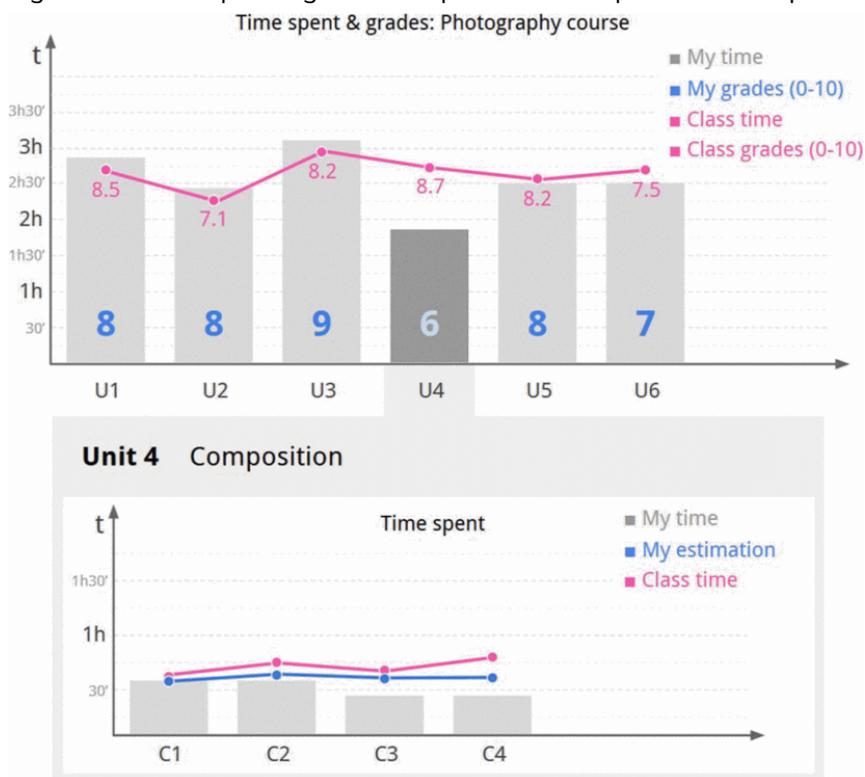
Fonte: elaborado pelo autor

Boa parte dos estudos que fundamentam a intervenção I12 também fundamentam a I13, visto que a coleta de dados, quando visa auxiliar a pessoa a tomar decisões, inevitavelmente precisa ser trabalhada para que faça sentido e não sobrecarregue a análise. Independentemente do nível de complexidade das informações, é consenso entre os estudos que sejam apresentadas em gráficos, painéis e relatórios sintéticos, de fácil assimilação.

Uma das informações que tende a influenciar positivamente no engajamento do aprendente é sobre seu progresso. Ao apresentar graficamente o avanço do aprendente, sinalizando as atividades concluídas na própria lista ou trilha de tarefas, resumido em gráficos ou barras de progresso, alimenta-se o senso de autoeficácia. Segundo Yang (2020), a baixa autoeficácia afeta negativamente a confiança e a motivação para lidar com a tarefa. A melhor forma de aumentá-la é explicitando as conquistas, as atividades já concluídas que dão ao aprendente a percepção da sua capacidade. García Botero, Questier e Zhu (2019) abordam um outro efeito da apresentação de progresso que é a percepção de proximidade do fim. Chamado de efeito de gradiente de meta, esse processo se relaciona com a necessidade natural de fechamento e faz com que ao perceber que está perto de terminar alguma atividade ou percurso, a pessoa invista mais esforço nela.

O automonitoramento depende da existência de parâmetros que sirvam de referência para o aprendente reconhecer o seu desempenho. A comparação dos dados do aprendente com seus próprios dados em períodos anteriores é uma das formas de permitir a identificação de padrões e variações, levando a análise dos fatores que possam ter influenciado, por exemplo, a diferença de tempo dedicado à cada unidade de estudo (FIGURA 5.5). Esse mecanismo é interessante quando se espera estabelecer hábitos de comportamento ou progredir em uma mesma atividade, por exemplo hábitos de sono ou atividades físicas (LIU *et al.*, 2017; MAJUMDAR *et al.*, 2018).

Figura 5.5 - Exemplo de gráfico comparando o tempo com desempenho



Fonte: Manso-Vázquez, Caeiro-Rodríguez e Llamas-Nistal (2016, p. 4)

A Figura 5.5 também é um exemplo de comparação dos dados do aprendente com os dados de outras pessoas no mesmo contexto. Esse mecanismo é interessante quando o aprendente quer saber se o seu desempenho está próximo ou distante da média dos demais. Na pesquisa de Shih *et al.* (2008) os aprendentes destacaram a importância dessas informações para percepção dos avanços, mas lembram que a comparação entre pares, dependendo do contexto e da forma como é apresentada, pode gerar uma sensação negativa de competição ou ainda de exclusão.

A adoção de indicadores de desempenho existentes também é uma forma de facilitar o automonitoramento. Alguns contextos de atividade possuem parâmetros consolidados, como a quantidade ideal de horas de sono (CHI *et al.*, 2018), facilitando tanto a definição de metas como o acompanhamento do desempenho ao longo do tempo. Também pode ser adotado um sistema de pontos, projetado para bonificar ou penalizar determinadas ações. Bahreman *et al.* (2016) sugerem um sistema que pontua ações relacionadas a fatores da autodireção em um aplicativo tipo quiz, por exemplo, reduzindo pontos relacionados ao interesse quando o aprendente pula questões, ou ainda, pontuando positivamente o aspecto consistência a cada 25% de progresso.

Boticki *et al.* (2015) e Lobos *et al.* (2021) exploram o uso de troféus e selos quando o aprendiz alcança marcos importantes, o que é fortemente associado à motivação para o processo.

Os relatórios de desempenho são instrumentos importantes para que o aprendiz possa automonitorar seu processo, bem como, para que possa compartilhar o monitoramento com outras pessoas, como professores, especialmente em contextos nos quais o suporte precisa ser mais ativo. Para sintetizar a intervenção I13, associada aos mecanismos M43 ao M47 e às respostas O33 à O37, foi elaborada a seguinte proposta de diretriz:

- D13** Facilitar o monitoramento do processo pelo aprendiz por meio de painéis e relatórios apresentados no smartphone, com parâmetros que permitam acompanhar o desempenho, ajustar estratégias e perceber o próprio progresso.

5.2.7 Impacto - estimulando a avaliação e a reflexão

Avaliação e reflexão são processos importantes no âmbito da aprendizagem autodirigida ao longo da vida. No que tange à avaliação, dois tipos de intervenção foram mapeados. O primeiro, I14, está relacionado às ações nas quais o aprendiz busca formas de ser avaliado, isto é, utiliza algum sistema ou instrumento que ofereça respostas sobre seu desempenho. Já a intervenção I15 engloba um conjunto de ações que permite que o aprendiz se autoavale, adotando critérios próprios ou de terceiros. Os mecanismos e respostas associados a cada uma dessas intervenções são detalhados no Quadro 5.12.

Quadro 5.12 – Propostas para avaliação da aprendizagem

Intervenções	Mecanismos	Respostas
<p>I14 - Adotar instrumentos de avaliação da aprendizagem que ofereçam resultado automático do desempenho. [10, 34, 42, 44, 45, 59, 71, 92, 102]</p> <p>I15 - Guiar o aprendente na avaliação do próprio desempenho (autoavaliação), especialmente em atividades práticas e complexas. [36, 59, 62, 68, 77, 79, 88]</p>	<p>M48 - Questionários [quizzes] formados por itens fechados como questões de múltipla escolha, verdadeiro e falso, associação de colunas, preenchimento de lacunas, respostas curtas. [4, 34, 42, 45, 49, 71, 74, 87, 92, 95, 102]</p> <p>M49 - Sistema inteligente de análise da voz, de imagem ou de movimentação, por exemplo, identificando erros de pronúncia ou analisando a entonação e movimentação das mãos durante uma palestra [59, 103]</p> <p>M50 - Retorno [feedback] automático enriquecido com explicações adicionais, sugestões de aprofundamento ou mensagens motivacionais [60, 71, 87, 95]</p> <p>M51 - Instrumentos de avaliação baseados em um conjunto de critérios definidos, utilizados para obtenção de créditos acadêmicos, avaliações profissionais ou certificações [36, 49, 59, 92, 95]</p> <p>M52 - Roteiro com parâmetros claros do que deve ser observado pelo aprendente na experiência, podendo incluir escalas para avaliação do grau de atendimento ao critério de referência. [36, 59, 65]</p> <p>M53 - Registro em vídeo de si mesmo desempenhando alguma atividade prática, inclusive em grupos, por exemplo, um procedimento de enfermagem, uma coreografia ou uma palestra. [36, 37, 62, 68, 91]</p> <p>M54 - Registro de evidências parciais ou finais do que o aprendente desenvolve no processo, por exemplo, fotos de um bolo produzido a partir de vídeos de confeitaria da internet ou um projeto final resultante de uma oficina sobre dimensionamento elétrico. [62, 74, 77, 88, 102]</p>	<p>O38 - Avaliação imediata em qualquer etapa do processo, para diagnóstico prévio, acompanhamento do processo ou verificação de resultados. [43, 45, 59, 87, 92, 95, 102]</p> <p>O39 - Estimulação da memória, especialmente útil para exercitar a revisão espaçada/periódica de conhecimentos, o que melhora retenção de informações ao longo do tempo. [36, 40, 42, 43, 71, 105]</p> <p>O40 - Compreensão dos erros na avaliação, percepção de lacunas de conhecimento e oportunidades de desenvolvimento, especialmente quando não há <i>feedback</i> de outras pessoas. [60, 71, 87, 95]</p> <p>O41 - Melhora no desempenho em avaliações profissionais e exames de certificação. [36]</p> <p>O42 - Validação externa do desempenho observado aumentando a confiança no resultado, permitindo, ainda, diagnosticar o nível de conhecimento em programas de certificação, como na aprendizagem de idiomas. [29, 49, 74, 98, 102]</p> <p>O43 - Avaliação da atividade como se fosse um observador externo, percebendo detalhes não identificados durante a execução ou que não seriam avaliados sem uma orientação explícita de observação. [36, 59, 62, 65, 103]</p> <p>O44 - Construção de um portfólio de experiências, que facilita autoavaliação e a percepção de progresso no tempo, bem como, permite obter contribuições de outras pessoas ou ser adotado como instrumento de avaliação profissional (ver M28). [59, 62, 77, 82, 88, 102]</p>
<p>REFERÊNCIAS: 4 - BAHREMAN <i>et al.</i>, 2016 10 - CAMARGO <i>et al.</i>, 2012 29 - GROVER; GARG; SOOD, 2020 34 - HO <i>et al.</i>, 2021 36 - JANG <i>et al.</i>, 2021 37 - JEONG, 2017 40 - KIM <i>et al.</i>, 2013 42 - KOVACHEV <i>et al.</i>, 2011 43 - KUHN <i>et al.</i>, 2015 44 - KUPERSTOCK; HORNÝ; PLATT, 2019 45 - LALITHA; SREEJA, 2020 49 - LESTARY, 2020 59 - LUI; NG; WONG, 2015 60 - MAJUMDAR <i>et al.</i>, 2018 62 - MAUROUX <i>et al.</i>, 2014 65 - NEITZEL; RENSING; BELLHÄSL, 2017 68 - OZDAMLI, 2013 71 - RÜTH <i>et al.</i>, 2021 74 - SAIENKO; LAVRYSH, 2020 77 - SCHWENDIMANN <i>et al.</i>, 2018 79 - SHA <i>et al.</i>, 2012b 82 - SHIH <i>et al.</i>, 2008 87 - TAVARES; MARQUES VIEIRA; PEDRO, 2021 88 - THIAGRAJ; ABDUL KARIM; VELOO, 2021 93 - VIBERG; ANDERSSON, 2019 95 - WANG; CHEN; ZHANG, 2021 98 - WONG, 2013 102 - YIN; BING; YUSOF, 2019 103 - YUN; FORTENBACHER; PINKWART, 2017 105 - UNDERWOOD, 2016</p>		

Fonte: elaborado pelo autor

Avaliar a própria aprendizagem pode ser uma tarefa desafiadora para o aprendente autodirigido, especialmente quando domina pouco a área de conhecimento. Nestes casos, adotar instrumentos de avaliação da aprendizagem que ofereçam resultado automático do desempenho é uma forma de obter um retorno externo sem a necessidade de consultar especialistas, por exemplo. Saienko e Lavrysh (2020) observaram que ser aprovado em algum tipo de teste é considerado, pelos aprendentes pesquisados, a melhor forma de reconhecer a aprendizagem.

Os instrumentos mais comuns para se obter um diagnóstico imediato da aprendizagem são questionários. Lalitha e Sreeja (2020), por exemplo, abordam o uso de questionários no início do processo a fim de reconhecer o nível de conhecimento do aprendente no assunto e personalizar recomendações. Sua aplicação, porém, pode se dar ao longo de todo o processo. Aplicativos de aprendizagem similares ao Duolingo costumam ser baseados em quizzes – em vez de seguirem uma sequência didática tradicional, começando pela exposição de um conteúdo para depois avaliar a retenção do conhecimento, essas plataformas são praticamente compostas por sequências de questões com uma ou outra pílula de conteúdo. Estudos abordando esse tipo de plataforma baseado em questões (BAHREMAN *et al.*, 2016; VIBERG; ANDERSSON, 2019; SAIENKO; LAVRYSH, 2020; HO *et al.*, 2021; RÜTH *et al.*, 2021) destacam o potencial de engajamento que as questões oferecem, além dos efeitos de facilitação da avaliação.

Rüth *et al.* (2021) pesquisaram os efeitos de diferentes tipos de *feedback* de quizzes no desempenho e no comportamento dos aprendentes. *Feedbacks* mais longos permitem que o aprendente compreenda melhor os seus erros, porém exigem maior carga cognitiva durante a atividade. Segundo o estudo, em situações com ruídos ou outros fatores que possam afetar a concentração, como ao se deslocar para o trabalho de ônibus, é preferível que sejam adotados *feedbacks* curtos.

Além dos questionários, outras ferramentas de avaliação automática vêm sendo desenvolvidas, inaugurando um movimento no qual sistemas inteligentes conseguem avaliar o aprendente por meio de uma série de sensores do smartphone. Lui, Ng e Wong (2015) propuseram um app chamado PresenterMater que analisa a voz, a imagem e a movimentação do aprendente durante uma palestra, identificando erros de pronúncia e analisando a entonação e a movimentação das mãos. O sistema oferece retorno em tempo real, por exemplo, sugerindo que a pessoa fale mais alto ou mais pausadamente, mas também fornece uma avaliação mais detalhada ao final do exercício. A avaliação por sensores já é amplamente explorada na área da saúde

(MAJUMDAR *et al.*, 2018) e sua devida exploração apresenta um grande potencial para o aprendente autodirigido.

Outra vantagem das avaliações objetivas e automáticas é a associação dos itens (questões) a critérios consolidados e amplamente utilizados em certificações e exames profissionais. Lestary (2020) pesquisou aprendentes autodirigidos que se preparavam para o exame de língua inglesa IELTS e identificou ser uma prática comum buscar simulados e questões organizadas por tópico de avaliação a fim de reconhecer lacunas que talvez não fossem diagnosticadas por um conjunto de questões descontextualizado. Na mesma linha, Wang, Chen e Zhang (2021) sugerem que sistemas de recomendação automática adotem como critério de priorização a frequência que determinado tipo de questão (assunto) costuma ser encontrada em exames de avaliação. Extrapolando-se essa ideia, observa-se um potencial para identificar quais atividades são mais relevantes em determinado contexto, facilitando tanto a recomendação de experiências por sistemas inteligentes, como o reconhecimento pelo aprendente de quais pontos são mais relevantes dentro da sua necessidade de aprendizagem.

Esse conjunto de elementos associados à intervenção I14 foi sintetizada na seguinte proposta inicial de diretriz:

- D14** Oportunizar o diagnóstico imediato e contínuo da aprendizagem utilizando smartphone e instrumentos de avaliação automática, facilitando a compreensão das dificuldades, a identificação de oportunidades de desenvolvimento e o nível de conhecimento.

Embora mecanismos de avaliação automática sejam extremamente relevantes para o aprendente autodirigido, é igualmente importante que ele saiba se autoavaliar. É natural depender do olhar externo no processo de avaliação da aprendizagem, mas o olhar interno pode ser ampliado quando se adotam ações para guiar o aprendente na avaliação do próprio desempenho (autoavaliação), especialmente em atividades práticas e complexas.

Dois mecanismos se destacam na autoavaliação: o registro de si mesmo praticando alguma atividade e o registro de momentos pontuais da atividade, como resultados parciais de um projeto. O registro em vídeo de si mesmo desempenhando alguma atividade prática, inclusive em grupos, foi abordado em estudos da área da enfermagem (JANG *et al.*, 2021, JEONG, 2017), veterinária (VAN WYK; VAN RYNEVELD, 2017) e aprendizagem de idiomas (OZDAMLI, 2013). Além de permitir que sejam observados aspectos não percebidos durante a prática, a revisão periódica desses registros impacta significativamente na retenção de conhecimentos (JANG *et al.*, 2021, JEONG, 2017).

O registro do processo também pode ser feito capturando-se evidências parciais ou finais do que o aprendente desenvolve, por exemplo, fotos de um bolo produzido a partir de vídeos de confeitaria da internet. Esse mecanismo leva à construção de portfólios de experiências, o que facilita a autoavaliação e a percepção de progresso ao longo do tempo (SCHWENDIMANN *et al.*, 2018; YIN; BING; YUSOF, 2019; SAIENKO; LAVRYSH, 2020; THIAGRAJ; ABDUL KARIM; VELOO, 2021).

Ao adotar instrumentos de avaliação abertos, é importante que o aprendente possa encontrar conjuntos de critérios existentes que o auxiliam a direcionar sua observação. Jeong (2017), por exemplo, orienta os aprendentes a adotarem um instrumento de avaliação de boas práticas do procedimento de enfermagem sendo executado. O documento lista parâmetros a serem observados pelo aprendente quando estiver avaliando o vídeo gravado da sua prática.

Os elementos associados à autoavaliação da aprendizagem foram sintetizados na seguinte proposta de diretriz, derivada da intervenção I15:

- D15** Facilitar a autoavaliação de aprendizagem em atividades complexas utilizando o smartphone para gravar atividades práticas, capturar evidências de andamento do processo e dos resultados obtidos, permitindo identificar elementos da experiência não observados durante o processo.

Para além da avaliação, a reflexão é um componente crucial no processo de aprendizagem autodirigida, pois permite que o aprendente aprimore seu conhecimento metacognitivo, isto é, o conhecimento que tem das suas capacidade de planejar, monitorar e avaliar o processo. A intervenção I16 agrega múltiplos tipos de ação, associando mecanismos encontrados em diversos estudos a fim de evidenciá-los (Quadro 5.13).

Quadro 5.13 – Propostas para estimular a autorreflexão

Intervenções	Mecanismos	Respostas
<p>I16 - Estimular o aprendiz a refletir sobre suas experiências ao longo do processo, oferecendo recursos similares a diários de bordos, com questões norteadoras e espaços pré-definidos para registrar suas percepções. [1, 8, 14, 50, 56, 61, 62, 65, 74, 77, 79, 88, 97, 98]</p>	<p>M55 - Reflexão guiada no início do processo sobre o futuro, sobre a motivação para aprender – Por quê? Para quê? [8, 10, 23, 45, 48, 57, 92] M56 - Reflexão guiada no início do processo sobre o nível de confiança para aprender, expectativas e receios, e a percepção sobre o próprio nível de conhecimento (que pode ser diagnosticado por avaliações - ver M48). [88, 95] M57 - Reflexão livre sobre as dificuldades encontradas no dia-a-dia, em atividades do trabalho, na vida pessoal, estimulando seu registro para posterior consulta. [62, 83] M58 - Reflexão guiada sobre o esforço e as dificuldades percebidas em cada etapa do processo (no planejamento, na implementação, no monitoramento e na avaliação), estimulando o registro das reflexões durante e ao final de cada etapa. [50, 56, 57, 58, 60, 77, 88, 93, 97] M59 - Registro do grau de satisfação em cada atividade realizada, podendo ser registrada de modo simplificado (como um botão gostei/não gostei), em escala gradativa (estrelas de 1 a 5) ou com campos abertos para comentário livre. [1, 8, 50, 58, 60, 81, 93] M60 - Indicação de fatores normalmente não analisados pelo aprendiz, mas que podem influenciar o processo de aprendizagem, como a qualidade do sono, alimentação, disposição, ambiente de estudos. [56, 60] M62 - Registro de sentimentos por meio de escrita expressiva – o aprendiz explicita seus pensamentos mais profundos expressando pela escrita o que está sentindo. Podem ser sentimentos bons ou ruins, embora alguns estudos adotem apenas pensamentos bons. [97] M62 - Registro de sentimentos ao longo das experiências facilitado por opções pré-definidas de resposta como ícones para seleção de emoções (animado, estressado, cansado, etc.) que também pode ser avaliados em escalas (1 a 5 estrelas para cada emoção). [97]</p>	<p>O45 - Percepção de valor/relevância do conhecimento a ser construído, o que influencia no engajamento no processo. [10, 23, 48, 49, 92] O46 - Identificação de atividades sem um objetivo ou meta explícitos, mas que tendem a ser realizadas pelo prazer que proporcionam no processo – motivação pelo processo e não por resultados. [45] O47 - Identificação de necessidades de aprendizagem, prioridades e oportunidades de melhorar o entorno. [62, 77, 95] O48 - Ampliação da consciência sobre o próprio processo de aprendizagem, reavaliando estratégias, identificando habilidades de autodireção que podem ser desenvolvidas ou supridas com maior suporte externo. [1, 8, 50, 56, 57, 60, 62, 77, 88, 97] O49 - Identificação de estratégias exitosas e das competências individuais já desenvolvidas (autoeficácia). [50, 57, 60, 74, 88, 97] O50 - Construção da autoconsciência sobre as respostas emocionais desencadeadas nas experiências [97]</p>
<p>REFERÊNCIAS: 1 - ARNOLD <i>et al.</i>, 2017 8 - BROADBENT; PANADERO; FULLER-TYSZKIEWICZ, 2020 10 - CAMARGO <i>et al.</i>, 2012 14 - CHU; LIU; KUO, 2018 23 - FU <i>et al.</i>, 2021 45 - LALITHA; SREEJA, 2020 48 - LEE, 2015 49 - LESTARY, 2020 50 - LI <i>et al.</i>, 2020 56 - LIU <i>et al.</i>, 2017 57 - LOBOS <i>et al.</i>, 2021 58 - LOEFFLER <i>et al.</i>, 2019 60 - MAJUMDAR <i>et al.</i>, 2018 61 - MANSO-VÁZQUEZ; CAEIRO-RODRÍGUEZ; LLAMAS-NISTAL, 2016 62 - MAUROUX <i>et al.</i>, 2014 65 - NEITZEL; RENSING; BELLHÄSL, 2017 74 - SAIENKO; LAVRYSH, 2020 77 - SCHWENDIMANN <i>et al.</i>, 2018 79 - SHA <i>et al.</i>, 2012b 81 - SHIH <i>et al.</i>, 2005 83 - TABUENCA <i>et al.</i>, 2014 88 - THIAGRAJ; ABDUL KARIM; VELOO, 2021 92 - VIBERG; WASSON; KUKULSKA-HULME, 2020 93 - VIBERG; ANDERSSON, 2019 95 - WANG; CHEN; ZHANG, 2021 97 - WETCHO; NA-SONGKHLA, 2021 98 - WONG, 2013</p>		

Fonte: elaborado pelo autor

Viberg, Wasson e Kukulska-Hume (2020) afirmam que um dos métodos mais empregados para reflexão no processo de aprendizagem são os chamados *reflective journals*, que podem ser entendidos como diários de bordo do processo de aprendizagem. De modo geral, são ferramentas nas quais o aprendente registra suas reflexões ao longo de todo o processo, tanto sobre as atividades realizadas como sobre si mesmo.

Mecanismos relacionados ao estímulo da reflexão costumam ser associados com momentos específicos do processo. A reflexão anterior ao processo de aprendizagem permite compreender melhor os objetivos, necessidades e motivações. Mauroux *et al.* (2014) propuseram uma sequência simples de três perguntas para incentivar esse processo: "Eu já domino ...", "Eu ainda tenho que aprender ..." e "Eu preciso atender essas necessidades de aprendizagem ...".

Tabuenca *et al.* (2014) buscaram incentivar processos de reflexão instigando o aprendente com solicitações aleatórias ao longo do dia para que ele refletisse sobre o que estava fazendo no momento. Em Tabuenca *et al.* (2021), os autores sugerem a reflexão semanal como o aprendente está usando seu tempo para aprender. No estudo de Thiagraj, Abdul Karim e Veloo (2021) os processos de reflexão são incentivados antes do processo, com a finalidade de o aprendente se familiarizar com o que é esperado e ponderar sua autoeficácia; durante o processo, a fim de aprofundar a análise sobre as atividades em andamento e as dificuldades encontradas; e após o processo, refletindo sobre suas conquistas e boas práticas, seu sentimento de realização. Segundo os autores, as reflexões auxiliaram o aprendente a desenvolver sua autoconfiança e a reconhecer os desafios internos e externos relacionados ao processo.

Não é necessário desenvolver uma plataforma específica para estimular a reflexão. O envio de mensagens pelo smartphones, uso de formulários, aplicativos de anotação ou outros meios já utilizados no processo foram abordados nos estudos desse grupo. Porém, existem iniciativas envolvendo plataformas de reflexão, como é o caso de Li *et al.*, 2020. Os pesquisadores sugerem um template associado ao painel de planejamento e monitoramento de atividades, no qual o aprendente precisa avaliar o nível de dificuldade encontrado para planejar, o grau de conclusão do planejado e o esforço que percebeu ter despendido na atividade (Figura 5.6).

Figura 5.6 - Modelo de interface para autorreflexão guiada

The interface is titled "My Extensive Reading" and includes the following sections:

- Plan Detail:** Shows a 20-minute daily reading plan for "Vera's Tall Tales" from 2020-06-05 to 2020-06-12, created on 2020-06-05.
- Achievement:** Displays progress metrics: Target achieved on: 06-09,06-10,06-11; Target achieved rate: 3/8; Activity average amount: 7.5 minutes; Activity total amount: 60 minutes.
- Self reflection (Reflection Journal):** Contains three rating sections:
 - the difficulty of plan: Easy, Normal, Difficult
 - the achievement level: Low, Medium, High
 - the effort to achieve plan: Less, Enough, Much
 It also includes a "comments" text area and a "Submit" button.
- Skill feedback (Adaptive Feedback):** Includes a "Show" button and a prompt: "Please try to rate by yourself about your plan and achievements".

Fonte: LI et al. (2020, p. 5)

Na Figura 5.6 também é possível observar um campo de comentários relativos à tarefa, e um campo aberto no qual o aprendente descreve como avalia seu papel no processo de aprendizagem.

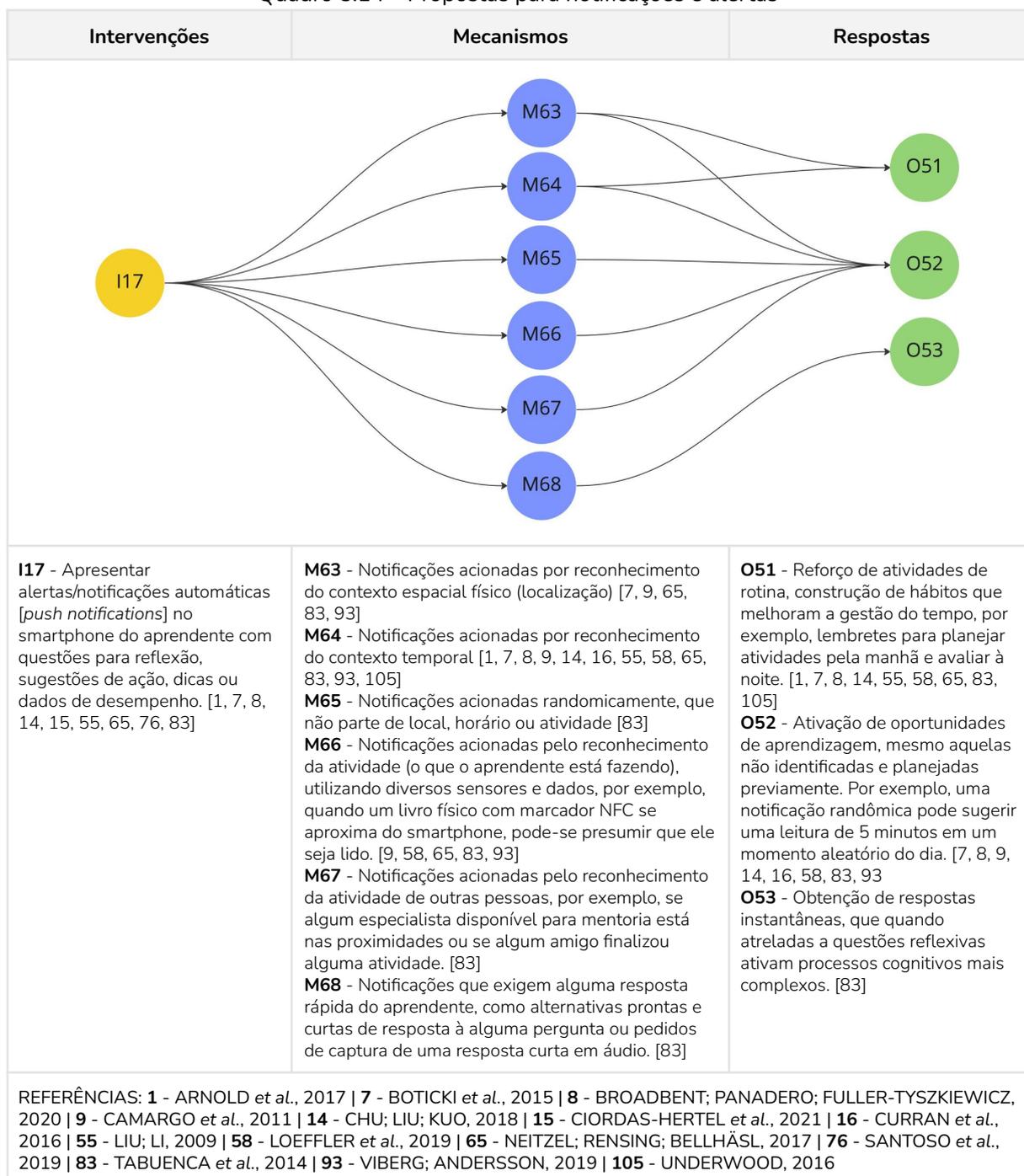
Ainda que esse conjunto de elementos esteja atrelado a um tipo de intervenção, optou-se por elaborar duas diretrizes. A primeira relacionada aos processos de avaliação de si mesmo, das experiências de vida e seus interesses. A segunda mais focada na reflexão sobre o processo de aprendizagem. As propostas iniciais de cada uma são as seguintes:

- D16** Estimular o aprendente a refletir sobre si mesmo, seus objetivos e experiências de vida, identificando interesses, necessidades de aprendizagem e prioridades, utilizando o smartphone para induzir momentos de reflexão e registrar percepções.
- D17** Estimular o aprendente a refletir sobre o processo autodirigido, durante e após o processo, observando suas dificuldades e avanços, registrando suas percepções em plataformas que permitam o resgate e o compartilhamento.

5.2.8 Oportunidades - recebendo notificações

O recebimento de notificações e alertas, solicitados ou não, no smartphone foi abordado em diferentes conjuntos de intervenções e mecanismos, sendo inicialmente considerado um tipo de mecanismo. Porém, dada sua relevância enquanto potencialidade do smartphone, optou-se por criar um conjunto próprio, detalhado no Quadro 5.14.

Quadro 5.14 – Propostas para notificações e alertas



Fonte: elaborado pelo autor

Ao longo dos três estudos de Tabuenca *et al.* (2014, 2015, 2021), os autores descrevem tipos e boas práticas no uso de notificações. Segundo os autores, as principais formas que os alertas podem assumir no smartphones são: visuais [ícones na tela, flash piscando, ajuste no brilho], sonoros [bipes, sons] ou táteis [vibração]. Boas notificações são customizadas e não-repetitivas, informam algo com clareza e chamam para ação, estimulam a curiosidade,

consideram cuidadosamente o esforço de tempo para ler e para a ação que é solicitada, não sobrecarregam a pessoa com alertas, se adequam aos interesses e à rotina da pessoa.

Tabuenca *et al.* (2014) propuseram o uso de notificações como estratégia para identificar os momentos e lugares mais propícios para sugerir ações que potencializam a aprendizagem ao longo da vida. Utilizando o *Experience Sampling Method* (ESM) – método de amostragem da experiência, os pesquisadores enviaram diferentes tipos de notificações para os smartphones das pessoas, acionadas de modo programado, randômico ou atrelado a algum evento como local, leitura de marcadores QRCode e NFC, condição ambiental etc. Também foram testados diferentes tipos de alerta e de ação solicitada da pessoa, como texto simples, texto enriquecido/formatado, visual interativo. Os resultados obtidos na pesquisa são que 92% preferiram notificações acionadas por eventos. Tanto para a mensagem/questão do alerta quanto para o tipo de resposta solicitada da pessoa, os respondentes indicaram preferência por texto e imagem. No caso de a notificação solicitar alguma resposta da pessoa, a rapidez para se responder pode ser um elemento chave para motivar a ação. Nesse sentido, destacam que algumas pessoas preferem responder por áudio, por exemplo, por considerarem mais rápido do que digitar o texto.

Em Tabuenca *et al.* (2015) foram investigadas diferentes mensagens que pudessem impulsionar o aprendente em processos de autorregulação. Notificações contendo informações de desempenho extraídas da análise de dados do processo [*learning analytics*] resultaram em melhor gestão do tempo quando comparadas com notificações com dicas genéricas sobre autorregulação. Um exemplo de mensagem genérica utilizada no estudo é "Olá {Nome}, atente-se aos prazos! Marque as datas de entrega das suas atividades no seu calendário para que você possa saber quando deve terminá-las. Registre seu tempo via {URL}". Um exemplo de mensagem com dados de comportamento indicada é "Olá {Nome}, {Cap} parece ser o capítulo ao qual você dedicou menos tempo até o agora. Registre seu tempo via {URL}". Esse formato curto das notificações também é chamado de *prompt*. Loeffler *et al.* (2019) definem *prompts* como questões, sentenças incompletas, instruções, imagens ou gráficos que visam provocar alguma ação no aprendente. Convites para ação dentro de um template, como observado anteriormente na Figura 5.6, também podem ser considerados *prompts*. As notificações se diferenciam por serem *prompts* acionados a partir de alguma regra.

Smartphones apresentam uma ampla gama de sensores e dados que podem funcionar como gatilhos para as notificações. Embora as potencialidades sejam múltiplas, aquelas envolvendo gatilhos temporais ainda predominam. Quando atrelada a mecanismos de planejamento de tarefas, descritos na intervenção I3, as notificações programadas assumem a responsabilidade de identificar os gatilhos programados e instigar ações.

Outro uso atrelado ao tempo envolve mecanismos de avaliação ligados à resposta O39. Underwood (2016) e Santoso *et al.* (2019) abordam o uso de notificações para estimular a revisão periódica de conhecimentos, geralmente realizada na forma de quizzes que instigam a memória, recomendados de forma espaçada, por exemplo, programando para resgatar o assunto estudado daqui a quatro semanas.

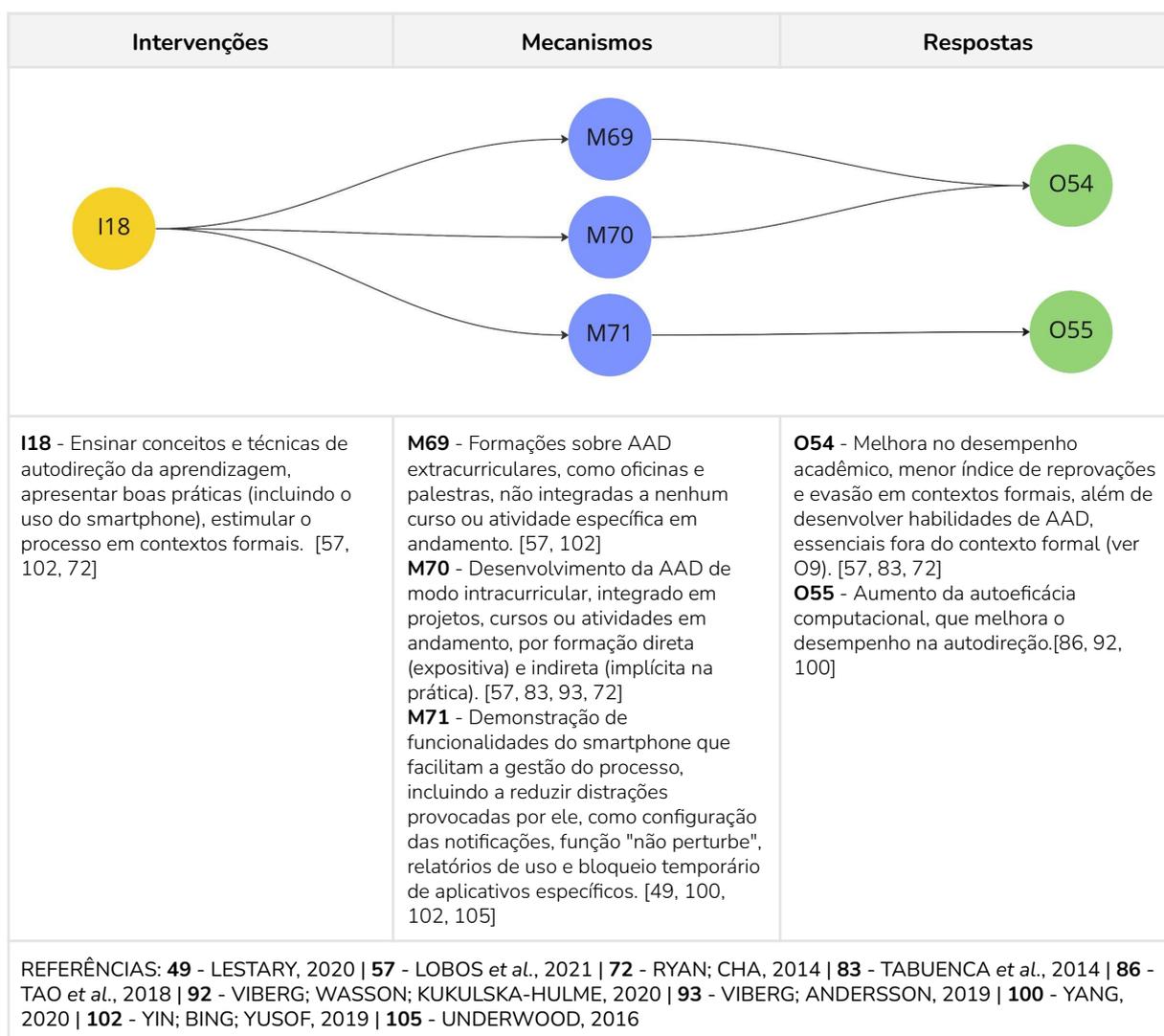
O principal benefício das notificações ativas [*push*] é que não costumam ser esperadas pelo aprendente, ainda que tenha programado algum alerta. Com isso, é possível evocar processos cognitivos em momentos oportunos, sempre considerando o que realmente é oportuno para o aprendente em determinado contexto. A proposta apresentada pela intervenção I17 e demais elementos foi sintetizada na seguinte diretriz:

- D18** Inspirar ações do aprendente por meio de notificações não esperadas e alertas automáticos no smartphone, acionados a partir do reconhecimento do contexto, local, horário ou atividade em andamento, potencializando processos de reflexão e identificação de oportunidades.

5.2.9 Autodireção - aprendendo a se autodirigir e regular o uso do smartphone

Este é o último conjunto de elementos proposto no mapa CIMO e abrange uma perspectiva importante identificada na fundamentação desta tese: smartphones podem potencializar a autodireção, mas a autodireção também influencia na forma como utilizamos o smartphone. A intervenção I18 com seus respectivos mecanismos e respostas é detalhada no Quadro 5.15.

Quadro 5.15 – Propostas para desenvolver a AAD e regular o uso do smartphone



Fonte: elaborado pelo autor

Conforme abordado no tópico **2.2.4 Estratégias para o desenvolvimento e facilitação da AAD**, no Capítulo 2 desta tese, o desenvolvimento das habilidades de autodireção envolve um estímulo progressivo à autonomia do aprendente por meio de atividades que instigam processos metacognitivos.

Em contextos formais, esse desenvolvimento pode ser feito de modo extra ou intra-curricular. Formações extracurriculares podem ser cursos, palestras, treinamentos que abordam a AAD sem relacionar esse processo com nenhuma atividade ou curso em andamento. Segundo Lobos *et al.* (2021), esse tipo de formação, considerada explícita, tem sido cada vez mais substituída por formações integradas ao currículo, de modo que a AAD é desenvolvida em conjunto com o processo de aprendizagem em andamento. Formações intra-curriculares, implícitas, têm apresentado melhores resultados em contextos formais.

No estudo feito por Lobos *et al.* (2021) observou-se que a adoção do aplicativo 4Planning, proposto para auxiliar nas atividades de autorregulação, apresentou melhores resultados nas habilidades de autorregulação quando seu uso foi integrado ao currículo – ao planejamento de aulas pelo professor. O app permite que professores associem suas atividades com as sessões de orientação do aplicativo (Figura 5.2).

Em contextos não-formais e informais, essa formação implícita pode ser observada pela integração de mecanismos relacionados à autodireção na estrutura de aprendizagem. Vïberg e Andersson (2019) apresentam uma proposta de integração de recursos de autorregulação em um aplicativo de aprendizagem de idiomas, como a definição de objetivos e metas, a possibilidade de planejar atividades propostas no tempo e *feedbacks* que facilitam a avaliação. Ryan e Cha (2014) fizeram uma intervenção diferente, integrando como mecanismo o suporte humano. No experimento, dois grupos de estudantes adotaram uma plataforma de aprendizagem simples, já utilizada pela escola. Em apenas um dos grupos o professor atuou apresentando e incentivando a implementação de estratégias de autodireção, atuando como facilitador. O resultado foi que o grupo da intervenção apresentou melhor desempenho nas avaliações de aprendizagem ($p < .001$), e aumento na percepção de autoeficácia ($p < .05$).

A autoeficácia, até então avaliada em relação ao processo de aprendizagem, também pode ser analisada enquanto autoeficácia computacional, mais especificamente em relação ao uso do smartphone. No modelo de adoção de tecnologias TAM 3 (VENKATESH; BALA, 2008), os dois principais fatores que influenciam na adoção de uma tecnologia são a percepção de utilidade e a percepção de facilidade de uso. A **percepção de utilidade** é determinada, entre outros, pela norma subjetiva, relevância para a atividade/trabalho, qualidade e demonstração dos resultados. Isto é, depende essencialmente da recomendação de outras pessoas e da experiência do indivíduo com aquela tecnologia, no sentido de reconhecer se ela pode fazer diferença e se a diferença é interessante. A **percepção de facilidade no uso** é determinada pela autoeficácia computacional, percepção de controle externo, ansiedade tecnológica e pela sensação de que usá-lo parece agradável/divertido.

O aprimoramento da adoção de smartphones no contexto da aprendizagem autodirigida deve considerar esses dois aspectos do TAM3 e suas variáveis. Demonstrar funcionalidades, estratégias de uso e recursos interessantes do smartphone (LESTARY, 2020; YANG, 2020) é um mecanismo essencial para que se amplie a percepção de utilidade na aprendizagem. Ao mesmo tempo deve-se oferecer tutoriais, aplicativos acessíveis, plataforma descomplicadas e experiências agradáveis para que a percepção de facilidade no uso seja potencializada. Segundo Hartley *et al.* (2020a), o maior conhecimento dos recursos disponíveis no smartphone permite que eles sejam

utilizados de forma mais consciente, por exemplo, sabendo ajustar notificações ou acessar relatórios de uso do próprio dispositivo.

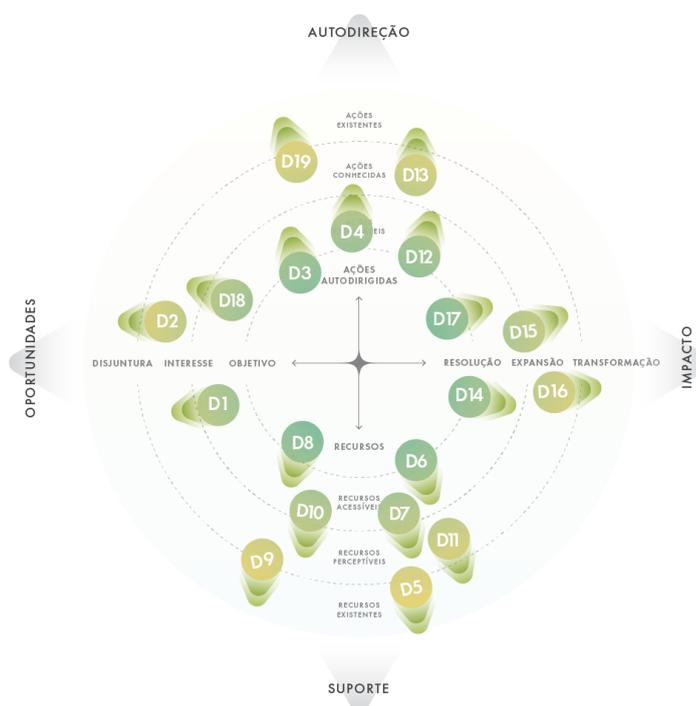
A integração de ações envolvendo as habilidades de autodireção e autoeficácia relacionada ao smartphone foi sintetizada na seguinte proposta de diretriz:

- D19** Proporcionar o desenvolvimento de habilidades de autodireção em formações guiadas e integradas a outras atividades, ampliando o conhecimento do aprendente sobre as funcionalidades do smartphone, inclusive em como regular fatores potencialmente prejudiciais.

5.3 POTENCIAL DAS DIRETRIZES INICIAIS - SÍNTESE DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou o processo de construção da primeira versão das diretrizes para potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida. Considera-se que as 19 propostas conseguiram abranger de modo igualmente satisfatório os quatro eixos potencializadores da AALVi, conforme sintetizado na Figura 5.7.

Figura 5.7 – Potenciais das diretrizes para a AALVi - 1ª versão



Fonte: elaborado pelo autor

A distribuição equilibrada de diretrizes nos quatro eixos é um diferencial em relação às propostas existentes, que predominam muito mais nos eixos de autodireção e suporte. Esse conjunto de diretrizes passou por duas rodadas de avaliação, apresentadas no capítulo seguinte.

6 VERSÃO FINAL DAS DIRETRIZES

E pela lei natural dos encontros

Eu deixo e recebo um tanto

[...] Participo sendo o mistério do planeta

♪ Mistério do planeta - Novos baianos

As diretrizes construídas ao longo desta pesquisa buscam sintetizar as propostas de ações detalhadas ao longo do Capítulo 5. O objetivo com essa síntese não é anular os detalhes fornecidos pelas intervenções, mecanismos e respostas, mas representar, de forma abrangente, as ideias centrais de cada proposta, de modo que funcionem como orientações projetuais de soluções – *design propositions*.

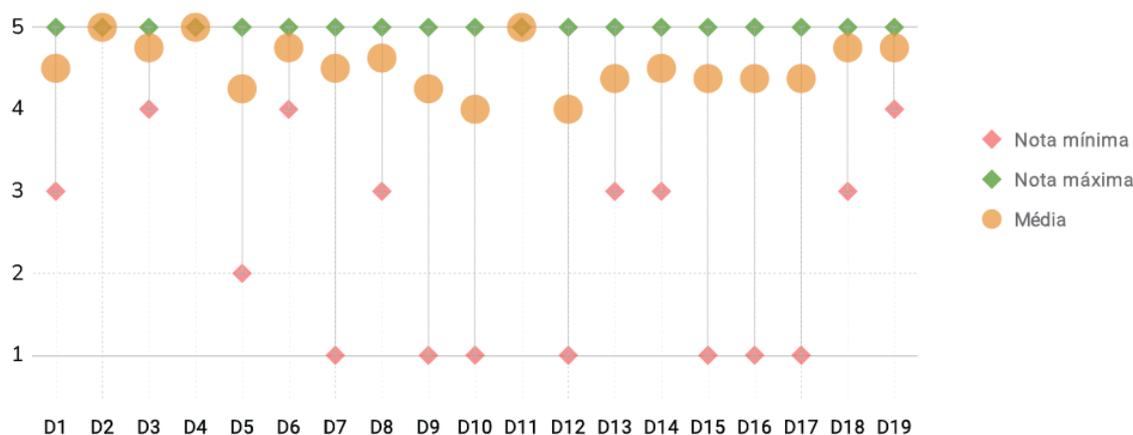
O processo de validação das diretrizes seguiu o protocolo apresentado no Capítulo 4, envolvendo oito especialistas e duas rodadas de avaliação. As 19 diretrizes elaboradas na primeira versão foram organizadas em um formulário no Google Forms no qual cada avaliador deveria indicar o grau de concordância para cada proposta, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 - discordo totalmente e 5 - concordo totalmente. Também foram disponibilizados campos abertos para o recebimento de contribuições. Na primeira rodada os avaliadores receberam um documento com notas metodológicas, explicando brevemente o framework CIMO utilizado para construção. O mapa CIMO completo elaborado no Miro também foi disponibilizado, via link³⁰, para leitura e análise.

6.1 RESULTADO DA PRIMEIRA RODADA DE AVALIAÇÕES

Ao final da primeira rodada de avaliações todas as diretrizes alcançaram um nível médio de concordância maior ou igual a 4. Entretanto, alguns especialistas, ainda que poucos, divergiram significativamente dos demais, conforme pode ser observado no Gráfico 6.1, que apresenta as notas mínimas e máximas obtidas em cada proposta, além da nota média.

³⁰ Mapa CIMO analisado pelos especialistas na primeira rodada: <https://miro.com/app/board/uXjVPxZsGIk=/>

Gráfico 6.1 - Concordância dos avaliadores com a primeira versão das diretrizes



Fonte: elaborado pelo autor

Além das notas, foram recebidos 49 comentários com contribuições importantes para a primeira revisão. A partir dos comentários, observou-se que as diretrizes D7, D9, D10, D12, D15, D16 e D17 receberam avaliações com a nota mínima – discordo totalmente – em virtude de serem interpretadas como repetições de outras já apresentadas no mesmo conjunto. Essa percepção foi compartilhada por outros avaliadores que, embora não tenham discordado na avaliação quantitativa, fizeram sugestões de agrupamento de proposições.

Outra contribuição relativa ao conjunto de propostas foi a adoção de títulos para cada diretriz, a fim de identificá-las mais facilmente. Os detalhes da avaliação de cada proposta são apresentados a seguir, discutindo-se as contribuições e apresentando a proposta elaborada para segunda rodada.

6.1.1 Revisão das diretrizes a partir das contribuições

A diretriz **D1** foi construída a partir da intervenção I1, dos mecanismos M1, M2, M3 e M4 e das respostas O1 e O2. A primeira versão foi assim redigida:

- D1** Ampliar a consciência do aprendente sobre o seu entorno utilizando o smartphone para estender a sua capacidade de percepção, observando o que está explícito e implícito no contexto, estimulando conexões e a exploração de oportunidades de aprendizagem.

A média obtida na avaliação foi **4,5** e três especialistas sugeriram mudanças, das quais se destaca:

AV2 - *"Posso estar equivocado, mas a diretriz não poderia ser escrita de uma forma mais sintetizada e direta? Neste caso, por exemplo: Ampliar a consciência do aprendente sobre o uso do smartphone para a aprendizagem, considerando o seu contexto."*

AV4 - *"Seria interessante descrever como a consciência pode ser ampliada. Talvez o termo "consciência" gere dúvida sobre como o smartphone pode apoiar nesse processo de aprendizagem. [...]"*

AV5 - *"[...] entendo que a diretriz apoia mais na construção de um repertório para exploração do espaço do que como ferramenta que potencializa a percepção do que está explícito e implícito. Fora do contexto (local/ espaço) o aprendente estaria apto a criar um conjunto de conexões semelhantes se de posse do mesmo mecanismo (M1 e M3)."*

Observa-se que a diretriz gerou interpretações diferentes entre os especialistas, ainda que todos tenham analisado o mapa CIMO. O conjunto de elementos associados à intervenção I1 diz respeito às oportunidades de aprendizagem atreladas ao contexto físico, isto é, o uso do smartphone, nesse caso, não descola o aprendente do ambiente em que está. Ainda que informações sobre o local sejam apresentadas na tela do smartphone, elas conectam o aprendente com o espaço. Não ficou clara a ideia de ampliação da consciência do aprendente sobre o seu entorno utilizando o smartphone para estender a sua capacidade de percepção, e por isso o texto precisou ser adaptado, deixando mais evidente a função do smartphone na proposta. A diretriz alterada ficou assim redigida para segunda avaliação:

D1 Oportunidades do entorno

Expandir a percepção do aprendente sobre o seu entorno utilizando o smartphone para identificar e explorar oportunidades de aprendizagem explícitas e implícitas no contexto físico, propiciando novas experiências e conexões.

A diretriz **D2** foi construída a partir da intervenção I2, dos mecanismos M4, M5 e M6 e das respostas O3, O4 e O5. A primeira versão foi assim redigida:

D2 Proporcionar experiências virtuais interativas e imersivas por meio do smartphone, que permitam ao aprendente explorar contextos diferentes do atual, vivenciando situações inéditas, inacessíveis ou arriscadas, antecipando problemas futuros e reforçando práticas que possam ser simuladas.

A média obtida na avaliação foi 5 e três especialistas fizeram comentários, dos quais se destaca:

AV2 - *"Continuo na ideia de sintetizar a diretriz e, [...]"*

AV5 - *"Gostei bastante dessa, pois oferece segurança e estimula "novas realidades" num ambiente controlado, trazendo conforto ao aprendente ao mesmo tempo que o estimula a se desafiar. Acredito que essa diretriz tenha alto potencial na aprendizagem ao longo da vida, especialmente a autodirigida."*

AV8 - *"Eu concordo com a diretriz, mas deixo questionamentos para reflexão: A D1 e D2 não seriam a mesma? A D2 não seria um dos mecanismos para a D1?"*

A síntese dessa diretriz conforme proposto na primeira sugestão não deixaria claro o seu potencial para expandir o eixo de oportunidades e promover novas experiências. Nesse sentido, optou-se por manter os exemplos de tipos de situações que as experiências virtuais podem proporcionar. Ademais, a fim de diferenciá-la da D1, além do título, acrescentou-se o trecho "indisponíveis no contexto físico". A diretriz alterada ficou assim redigida para segunda avaliação:

D2 Oportunidades virtuais

Proporcionar experiências virtuais interativas e imersivas por meio do smartphone que permitam ao aprendente vivenciar situações inéditas, inacessíveis, arriscadas ou indisponíveis no seu contexto físico, antecipando problemas futuros e reforçando práticas que possam ser simuladas.

A diretriz **D3** foi construída a partir da intervenção I3, dos mecanismos M7, M8 e M9 e das respostas O6, O7 e O8. A primeira versão foi assim redigida:

D3 Estimular o aprendente a planejar as suas ações e organizar o seu tempo utilizando aplicativos de gerenciamento de atividades para registrar seus objetivos e tarefas, definir prioridades, metas e prazos, facilitando a organização das tarefas no tempo e o monitoramento do progresso.

A média obtida na avaliação foi 4,75 e quatro especialistas fizeram comentários, dos quais se destaca:

AV2 - *"Que tal assim? ENSINAR o aprendente a organizar ações e tempo com uso de aplicativos. [...]"*

AV3 - *"De extrema importância, pois organização e autonomia são fundamentais para o processo da aprendizagem autodirigida."*

AV4 - *"Acho válido na D3 explorar melhor o contexto de aprendizagem. Os aplicativos são fundamentais, mas seria importante direcionar mais o seu uso como benefício ao desenvolvimento. [...]"*

AV5 - *"[...] ao mesmo tempo que ser uma ferramenta útil nesse sentido, pode exigir mais um esforço cognitivo do aprendente [...]"*

Embora ensinar não seja uma ação restrita ao docente, optou-se por não incorporar essa sugestão a fim de não restringir a interpretação da diretriz ao contexto formal. Foi mantido o verbo "estimular", alterando-se o restante da redação para que evidenciasse o processo de planejamento da aprendizagem, para além do mero planejamento de atividades. A diretriz alterada ficou assim redigida para segunda avaliação:

D3 Planejamento da aprendizagem

Estimular o aprendente a planejar as ações necessárias para atingir seus objetivos e metas de aprendizagem, utilizando o smartphone para organizar as suas tarefas e o seu tempo, revisar prioridades e monitorar o progresso.

A diretriz **D4** foi construída a partir da intervenção I4, dos mecanismos M10, M11 e M12 e da resposta O9. A primeira versão foi assim redigida:

- D4** Ampliar as possibilidades de ação do aprendente no processo expandindo seu repertório de estratégias de aprendizagem por meio da troca de experiências entre pares e especialistas, ou ainda, utilizando sistemas de recomendação automática que analisam o percurso do aprendente e sugerem práticas comuns entre pares ou boas práticas recomendadas por especialistas.

A média obtida na avaliação foi 5 e dois especialistas fizeram comentários, dos quais se destaca:

AV2 - "Apesar de concordar totalmente, enxergo aqui 2 diretrizes distintas: uma seria "ampliar o repertório de aprendizagem por meio de troca de experiências" (que pode ser por intervenção de especialistas, professores, pares, uso de plataformas educacionais etc); a outra seria "ampliar o conhecimento sobre gerenciamento do percurso de aprendizagem".

AV5 - "Excepcional! Seguir um novo caminho sabendo que esse caminho já foi percorrido por outras pessoas "de confiança" é um motivador e tanto para se arriscar, sem contar que amplia a disponibilidade para permitir que coisas fora do planejado sejam acolhidas e sirvam de insumo de aprendizagem, afinal, pela experiência do outro já é possível ter previsibilidade."

A leitura do AV2 destaca como as diferentes diretrizes propostas acabam se relacionado, ainda que apresentadas de forma separada. O propósito desta diretriz é ampliar o rol de ações conhecidas do aprendente no eixo de autodireção, que certamente afetam no processo de gerenciamento do percurso, foco das diretrizes D12 e D13. A fim de manter o destaque para o

repertório de estratégias e a agência do aprendente, a diretriz não foi alterada, recebendo apenas um título para segunda avaliação:

D4 Ampliação do repertório de estratégias

Ampliar as possibilidades de ação do aprendente no processo expandindo seu repertório de estratégias de aprendizagem por meio da troca de experiências entre pares e especialistas, ou ainda, utilizando sistemas de recomendação automática que analisam o percurso do aprendente e sugerem práticas comuns entre pares ou boas práticas recomendadas por especialistas.

A diretriz D5 foi construída a partir da intervenção I5, dos mecanismos M13, M14 e M15 e da resposta O10. A primeira versão foi assim redigida:

D5 Reduzir o esforço de autodireção da aprendizagem quando o aprendente não dispõe de recursos e tempo, ou quando domina pouco a área de conhecimento, ampliando a direção externa por meio de experiências estruturadas, planejadas e guiadas por outras pessoas ou sistemas.

A média obtida na avaliação foi 4,25 e quatro especialistas fizeram comentários, dos quais se destaca:

AV2 - "Creio que as outras diretrizes de alguma forma já suprem essa."

AV5 - "M13, 14 e 15 são caminhos de aprendizagem, sem dúvidas, mas vejo que removem da equação a força do termo autodirigida pois se apropriam de um modelo clássico de ensino/aprendizagem em que existem aqueles que sabem e os que não sabem. Mesmo com certo grau de liberdade nas intervenções, penso que são pouco proveitosas as ambições de uma aprendente que de fato vai construir uma jornada autodirigida."

AV7 - "Não só quando o aprendente não dispõe de recursos e tempo. Imagina a situação, tenho tempo mas quero algo mais direcionado pra não gastar todo o meu tempo procurando conteúdo. [...]"

AV8 - "Achei muito legal essa diretriz, mas me parece que ela é dependente de alguma outra. Para essa diretriz o aprendente deve saber o seu estilo de aprendizagem ou deverá existir algum mecanismo prévio para facilitar essa identificação do aprendente do próprio perfil/necessidade."

Essa diretriz poderia parecer um contrassenso ao desenvolvimento da aprendizagem autodirigida, mas a literatura tem deixado evidente que a habilidade de autodireção é sempre relativa ao contexto específico do aprendente. Nesta tese, a AAD é observada dentro de um fenômeno maior que é a Aprendizagem ao Longo da Vida – ALV e, nessa perspectiva, a alternância entre momentos de maior ou menor autodireção é natural, tanto por condições internas quanto externas. Na D4, por exemplo, amplia-se o repertório de ações do aprendente,

mas a autonomia sobre a maior parte das decisões continua com ele. Na D5, o aprendente delega parte dessas decisões sobre o processo a outros, tirando proveito de soluções prontas, já planejadas e guiadas por outros. Considerando as avaliações recebidas e o que foi observado na pesquisa, elaborou-se uma nova redação para essa diretriz, assim ficando para segunda rodada:

D5 Redução do esforço de autodireção

Recomendar experiências de aprendizagem externamente dirigidas, nas quais o esforço de autodireção demandado do aprendente é reduzido, especialmente quando ele domina pouco a área de conhecimento, está inseguro ou não dispõe de recursos, ou ainda, quando deseja otimizar o seu tempo, delegando decisões sobre o processo para outros.

A diretriz **D6** foi construída a partir da intervenção I6, dos mecanismos M16, M17 e M18 e das respostas O11, O12 e O13. A primeira versão foi assim redigida:

D6 Favorecer pequenas oportunidades de aprendizagem ao longo do dia, oferecendo experiências de curta duração, que demandem pouco esforço para serem concluídas e possam ser realizadas em qualquer lugar utilizando smartphone.

A média obtida na avaliação foi 4,75 e quatro especialistas fizeram comentários, dos quais se destaca:

AV2 - "Isso é muito interessante, porque experiências curtas estimulam a busca de outras semelhantes. Sugestão no texto, visto que pequenas e curtas parecem dizer sobre o mesmo objeto: Favorecer experiências de aprendizagem de curta duração com uso do smartphone."

AV3 - "Acredito que o esforço pode ser ampliado de forma lenta e gradual."

AV5 - "Muito promissor desde que bem calibradas à necessidade do aprendente e o momento da sua jornada. Penso que há de existir o cuidado para que a intervenção não se torne fútil, ou desagradável e entre no "soneca", sabe? O botão que a gente aperta para resolver o que o alarme indica daqui a pouco e procrastina sem fim. Ou seja, algo que deveria servir como apoio/suporte, acaba virando uma perturbação que o aprendente coleciona sem conseguir se desfazer."

A avaliação dos especialistas corrobora com o que foi observado nas pesquisas. Experiências de aprendizagem **por meio** do smartphone tendem a ser curtas e é interessante considerar esse comportamento. Os mecanismos e respostas atrelados a essa diretriz evidenciam que embora sejam curtas, essas experiências podem ser feitas sequencialmente, aumentando o tempo e a complexidade da atividade. Um quiz que o aprendente leva 2 minutos para responder, não é indicativo de que ele se manterá no processo por apenas 2 minutos. O que tem sido observado é que a conclusão de atividades curtas aumenta a motivação para iniciar novas, e assim

o aprendente pode chegar a horas de interação contínua, estimulada pelos pequenos avanços. Considerando esse aspecto e as sugestões recebidas, removeu-se o adjetivo "pequenas" para as oportunidades, assim ficando a proposta para segunda avaliação:

D6 Experiências de curta duração

Favorecer oportunidades de aprendizagem ao longo do dia, oferecendo experiências de curta duração, que demandem pouco esforço para serem concluídas e possam ser realizadas em qualquer lugar utilizando smartphone.

A diretriz **D7** foi construída a partir da intervenção I7, dos mecanismos M19, M20, M21, M22 e M23 e das respostas O14, O15 e O16. A primeira versão foi assim redigida:

D7 Facilitar o acesso a informações relevantes e atualizadas por meio de plataformas que permitam agregar múltiplas fontes, nas quais o aprendente possa definir temas e canais de interesse, acessando conteúdos selecionados por outras pessoas ou recomendados automaticamente, além configurar o recebimento de relatórios e boletins informativos.

A média obtida na avaliação foi 4,5 e dois especialistas fizeram comentários, dos quais se destaca:

AV2 - "Se for acatada aquela minha sugestão de dividir a diretriz 4 em duas, a segunda já engloba isso aqui, sendo que os canais, formas etc, entrariam nas propostas de intervenção."

AV5 - "Curadoria de conteúdo COM CERTEZA é um grande potencializador da aprendizagem autodirigida considerando a vastidão de informação disponível que com frequência nos deixa mais perdidos do que seguros, especialmente em jornadas/momentos em que sabe-se muito pouco ou nada sobre o tema/objeto de estudo."

O repertório de estratégias declarado na D4 difere do repertório de recursos materiais, foco da D7. Esta diretriz facilita a ação do aprendente, mas expande, principalmente, o eixo de suporte do diagrama PAALVi, atribuindo responsabilidades a outros agentes humanos e tecnológicos. Entende-se que com a inclusão do título, inspirado na sugestão de AV5, as especificidades dessa proposta fiquem mais claras. Desse modo, manteve a mesma redação para segunda avaliação:

D7 Curadoria de conteúdos

Facilitar o acesso a informações relevantes e atualizadas por meio de plataformas que permitam agregar múltiplas fontes, nas quais o aprendente possa definir temas e canais de interesse, acessando conteúdos selecionados por outras pessoas ou recomendados automaticamente, além configurar o recebimento de relatórios e boletins informativos.

A diretriz **D8** foi construída a partir da intervenção I8, dos mecanismos M24, M26, M27 e M28 e das respostas O17, O18, O19, O21 e O21. A primeira versão foi assim redigida:

- D8** Estimular a socialização em plataformas focadas na gestão de conteúdos ou atividades incorporando recursos de colaboração, troca de mensagens e compartilhamento em outros aplicativos de mensagens e redes sociais.

A média obtida na avaliação foi 4,62 e dois especialistas fizeram comentários, dos quais se destaca:

AV2 - "*Ainda estou enxergando a diretriz meio atrelada à intervenções ou mecanismos [...]*"

AV6 - "*Selecionei 4 nesta e nas duas seguintes (9 e 10) pois acredito que elas possam ser sintetizadas em apenas uma diretriz. Na minha opinião, as diretrizes 8, 9 e 10 são bastante similares.*"

Esta diretriz derivou da intervenção I8, que compartilha mecanismos e respostas com as intervenções I9 e I10. Observou-se pela avaliação dos especialistas nesta e nas próximas duas diretrizes, que elas realmente estavam muito atreladas à especificidade de cada intervenção, quando as intervenções devem ser vistas como formas de desdobramento da diretriz. Nesse caso, a redação foi completamente alterada a fim de abarcar as diretrizes D9 e D10, ficando assim para a segunda rodada de avaliações:

D8 Ampliação da rede de suporte

Estimular a socialização com pares, especialistas e outras pessoas ao longo de todo o processo de aprendizagem, utilizando recursos de troca de mensagens, formando grupos de conversa, acessando e compartilhando conteúdos em redes sociais, facilitando o suporte e ampliando a rede de contatos.

A diretriz **D9** foi construída a partir da intervenção I8, dos mecanismos M25, M26, M27, M28 e M29 e das respostas O17, O18, O19, O21 e O21. A primeira versão foi assim redigida:

- D9** Facilitar a comunicação instantânea do aprendente com pares, especialistas, mentores e outras pessoas que possam auxiliar no processo, estabelecendo canais diretos ou formando grupos em aplicativos de mensagem, facilitando a socialização do processo e o suporte de outras pessoas.

A média obtida na avaliação foi 4,25 e dois especialistas fizeram comentários destacando a similaridade dessa proposta com a D8. Assim, essa diretriz foi integrada na nova redação da D8 e excluída enquanto proposição única.

A diretriz **D10** foi construída a partir da intervenção I8, dos mecanismos M25, M26, M27, M28, M29 e M30 e das respostas O17, O18, O19, O21 e O21. A primeira versão foi assim redigida:

- D10** Aproveitar aplicativos de redes sociais para facilitar o acesso a conteúdos atualizados, canais, comunidades e pessoas interessantes, ampliando a rede de contatos do aprendente, descobrindo novas perspectivas, bem como, para compartilhar conhecimentos, conquistas, dúvidas e problemas, obtendo suporte da rede.

A média obtida na avaliação foi 4 e dois especialistas fizeram comentários, novamente sugerindo que fosse integrada à proposta com a D8. A sugestão foi acatada, excluindo-se a proposta inicialmente identificada como D10.

A diretriz **D11** foi construída a partir da intervenção I11, dos mecanismos M31, M32, M33, M34, M35 e M36, e das respostas O22, O23, O24, O25 e O26. A primeira versão foi assim redigida:

- D11** Estimular a anotação de ideias, observações, dúvidas e informações interessantes por meio do registro facilitado no smartphone, em múltiplos formatos, permitindo a elaboração das ideias, a conexão de conceitos, a revisão, a organização e o compartilhamento das anotações.

A média obtida na avaliação foi 5 e dois especialistas fizeram comentários, dos quais se destaca:

AV2 - "Eu penso que essa diretriz seria melhor proposta se não desse exemplos, mas ficasse no genérico. [...]"

AV7 - "Pode ser pq eu sou mais velha, mas só compreendi a amplitude dessa diretriz após ler os mecanismos. [...]"

Enquanto um dos especialistas sugeriu que a redação ficasse mais genérica, outro deu a entender que o detalhamento foi crucial para compreender a sua abrangência, especialmente ao consultar os mecanismos. Neste caso, considerando a nota máxima e a proposta de que o mapa CIMO acompanhe as diretrizes quando forem disseminadas, sua redação se manteve inalterada para a segunda rodada de avaliação. Foi adicionado o título e corrigida da numeração em decorrência da exclusão da D9 e D10:

D9 Anotações em múltiplos formatos

Estimular a anotação de ideias, observações, dúvidas e informações interessantes por meio do registro facilitado no smartphone, em múltiplos formatos, permitindo a elaboração das ideias, a conexão de conceitos, a revisão, a organização e o compartilhamento das anotações.

A diretriz **D12** foi construída a partir da intervenção I12, dos mecanismos M37, M38, M39, M40, M41 e M42, e das respostas O27, O28, O29, O30, O31 e O32. A primeira versão foi assim redigida:

D12 Ampliar a consciência do aprendente sobre o seu comportamento no processo, rastreando suas ações em múltiplos contextos por meio da coleta automática e manual de dados pelo smartphone, registrando padrões de navegação, informações temporais, físicas corporais e ambientais.

A média obtida na avaliação foi 4 e quatro especialistas fizeram comentários, apresentados na íntegra abaixo:

AV2 - "Penso que essa já está embutida anteriormente quando foi falada da questão de gerenciamento."

AV5 - "Uma ótima diretriz que apoia no autoconhecimento. Para uma aprendizagem autogerenciada é fundamental que o aprendente tenha forte conhecimento sobre seus pontos fortes, fracos, padrões, confortos e desconfortos para então conduzir seus caminhos de aprendizagem."

AV6 - "Na minha opinião, a diretriz 12 guarda similaridades com as diretrizes 13 e 14 (e até com a 15). Sugiro rever estas diretrizes e tentar condensá-las, se possível."

AV7 - "Acho que não entendi direito essa diretriz. Esse tipo de informação é interessante para sistemas de recomendação. Talvez falta alguma coisa do tipo: fornecendo dados para que o aprendente possa gerenciar melhor o seu tempo e as condições ambientais para potencializar o seu aprendizado."

Aqui, de fato, se aborda a questão do gerenciamento do processo durante a implementação das ações planejadas pelo aprendente. Como observado pelos especialistas, ao espelhar a intervenção I12 essa diretriz limitou a aplicação. Embora a coleta de dados possa alimentar sistemas de recomendação, quando se trata de auxiliar o aprendente a automonitorar suas ações e tomar decisões baseadas nos dados, é necessário considerar a integração com a intervenção I13. Por isso, essa diretriz recebeu uma nova redação a fim de abarcar a proposição contida na D13 (excluída). Na segunda rodada no processo, além do título, foi atualizada a numeração considerando as excluídas anteriormente:

D10 Automonitoramento no processo

Ampliar a consciência do aprendente sobre o seu comportamento no processo, utilizando o smartphone para rastrear suas ações em múltiplos contextos, apresentando painéis e relatórios que facilitem o monitoramento do desempenho e a percepção de progresso.

A diretriz **D13** foi construída a partir da intervenção I13, dos mecanismos M43, M44, M45, M46 e M47, e das respostas O33, O34, O35, O36 e O37. A primeira versão foi assim redigida:

D13 Facilitar o monitoramento do processo pelo aprendente por meio de painéis e relatórios apresentados no smartphone, com parâmetros que permitam acompanhar o desempenho, ajustar estratégias e perceber o próprio progresso.

A média obtida na avaliação foi 4,37 e dois especialistas fizeram comentários, apresentados que reforçam a necessidade de a proposta ser integrada à anterior. Embora as intervenções I12 e I13 representem ações diferentes, para fins de promover o automonitoramento sua combinação é inevitável. Destaca-se, porém, que o mapa CIMO segue com seu propósito de desdobrar as possibilidades, permitindo, por exemplo, que alguma instituição de ensino adote a coleta de dados temporais (M37), mensurando o esforço dedicado pelo aprendente em cada atividade (O27), sem que isso se reverta em informações de monitoramento para o aprendente. Esses dados poderiam compor uma base para auxiliar professores a estimarem melhor o esforço de tempo em cada atividade, por exemplo.

A diretriz **D14** foi construída a partir da intervenção I14, dos mecanismos M47, M49, M50 e M51, e das respostas O38, O39, O40, O41 e O42. A primeira versão foi assim redigida:

D14 Oportunizar o diagnóstico imediato e contínuo da aprendizagem utilizando smartphone e instrumentos de avaliação automática, facilitando a compreensão das dificuldades, a identificação de oportunidades de desenvolvimento e o nível de conhecimento.

A média obtida na avaliação foi 4,5 e dois especialistas fizeram comentários, apresentados na íntegra abaixo:

AV2 - "Se me permite, mais uma vez, sintetizar: Oportunizar diagnóstico de aprendizagem via smartphone."

AV5 - "Desde que não gere a necessidade de o aprendente informar uma série de coisas com frequência e padrão (ou seja, sendo mais uma tarefa para ele!) é uma ótima estratégia. Gostei muito de M-49 e M-50"

A intervenção I14 apresenta um conjunto de mecanismos associados que facilitam a avaliação da aprendizagem ao fornecerem *feedback* automático para o aprendente. Isto é, o aprendente faz a atividade é que sistema avalia o seu desempenho. É diferente da intervenção I15 que aborda mecanismos para que o aprendente avalie a si mesmo. A fim de garantir tanto a

avaliação automática como a autoavaliação, optou-se por ajustar a redação dessa diretriz para a segunda rodada, assim ficando com a nova numeração e título:

D11 Avaliação automática da aprendizagem

Oportunizar o diagnóstico imediato e contínuo da aprendizagem por meio do smartphone utilizando instrumentos de avaliação que ofereçam resultado [feedback] automático do desempenho, enriquecido com explicações adicionais e sugestões de ações.

A diretriz **D15** foi construída a partir da intervenção I15, dos mecanismos M51, M52, M53 e M54, e das respostas O41, O42, O43 e O44. A primeira versão foi assim redigida:

D15 Facilitar a autoavaliação de aprendizagem em atividades complexas utilizando o smartphone para gravar atividades práticas, capturar evidências de andamento do processo e dos resultados obtidos, permitindo identificar elementos da experiência não observados durante o processo.

A média obtida na avaliação foi 4,37 e um dos especialistas sugeriu que pudesse ser contemplada pela diretriz anterior. Por se tratarem de propostas diversas, alterou-se a diretriz anterior, explicitando o foco em sistemas que avaliam o aprendente. Manteve-se esta diretriz separada por ser considerada essencial no processo de aprendizagem autodirigida. A autoavaliação envolve processos complexos de avaliação de si mesmo, na qual o aprendente adota critérios próprios e externos que balizam sua percepção de desempenho. Seu estímulo tem sido apontado na literatura como fator que potencializa o desenvolvimento da autoconfiança, reduzindo a necessidade da validação externa para o reconhecimento de avanços no processo de aprendizagem. A versão proposta para segunda rodada manteve a redação da diretriz, incluindo-se um título e atualização da numeração:

D12 Autoavaliação da aprendizagem

Facilitar a autoavaliação de aprendizagem em atividades complexas utilizando o smartphone para gravar atividades práticas, capturar evidências de andamento do processo e dos resultados obtidos, permitindo identificar elementos da experiência não observados durante o processo.

A diretriz **D16** foi construída a partir da intervenção I16, dos mecanismos M55, M56, M57, M58, M59, M60, M61 e M62, e das respostas O45, O46, O47, O48, O49 e O50. A primeira versão foi assim redigida:

D16 Estimular o aprendente a refletir sobre si mesmo, seus objetivos e experiências de vida, identificando interesses, necessidades de aprendizagem e prioridades, utilizando o smartphone para induzir momentos de reflexão e registrar percepções.

A média obtida na avaliação foi 4,37 e um dos especialistas compreendeu que esta diretriz já estaria contemplada nas anteriores que tratam do gerenciamento do processo. Essa percepção reforça a importância de garantir que existam diretrizes de estímulo a processos de reflexão, pois eles diferem dos processos de monitoramento e gerenciamento. A reflexão proposta com essa diretriz envolve a expansão tanto do eixo de oportunidades quanto do impacto. Diferentemente do processo de autorregulação, situado em um processo externamente dirigido, na aprendizagem autodirigida o aprendente precisa ser capaz de diagnosticar suas necessidades e interesses de aprendizagem, formular e questionar seus próprios objetivos de modo crítico e autônomo. A reflexão também amplia o potencial de transformação de si mesmo e do entorno, pois é o processo que leva o aprendente a não repetir soluções prontas, a questionar padrões e agir criativamente no seu contexto. A versão proposta para segunda rodada manteve a redação da diretriz, incluindo-se um título e atualização da numeração:

D13 Autorreflexão sobre experiências de vida

Estimular o aprendente a refletir sobre si mesmo, seus objetivos e experiências de vida, identificando interesses, necessidades de aprendizagem e prioridades, utilizando o smartphone para induzir momentos de reflexão e registrar percepções.

A diretriz **D17** também foi construída a partir da intervenção I16, dos mecanismos M55, M56, M57, M58, M59, M60, M61 e M62, e das respostas O45, O46, O47, O48, O59 e O50. Entretanto, buscou se diferenciar enquanto reflexão sobre o processo. A primeira versão foi assim redigida:

D17 Estimular o aprendente a refletir sobre o processo autodirigido, durante e após o processo, observando suas dificuldades e avanços, registrando suas percepções em plataformas que permitam o resgate e o compartilhamento.

A média obtida na avaliação foi 4,37 e um dos especialistas também compreendeu que esta diretriz já estaria contemplada nas anteriores que tratam do gerenciamento do processo. Embora aqui se aborda especificamente a reflexão sobre o processo e no processo, essa ação é mais complexa que o monitoramento do desempenho. Esta diretriz pode apresentar relação com a proposição D10 (na nova numeração), mas é diferente pois busca ampliar o conhecimento metacognitivo, que é a consciência do aprendente sobre seus próprios processos metacognitivos. A versão proposta para segunda rodada manteve a redação da diretriz, incluindo-se um título e atualização da numeração:

D14 Autorreflexão sobre o processo de aprendizagem

Estimular o aprendente a refletir sobre o processo autodirigido, durante e após o processo, observando suas dificuldades e avanços, registrando suas percepções em plataformas que permitam o resgate e o compartilhamento.

A diretriz **D18** foi construída a partir da intervenção I17, dos mecanismos M63, M64, M65, M66, M67 e M68, e das respostas O51, O52 e O53. A primeira versão foi assim redigida:

D18 Inspirar ações do aprendente por meio de notificações não esperadas e alertas automáticos no smartphone, acionados a partir do reconhecimento do contexto, local, horário ou atividade em andamento, potencializando processos de reflexão e identificação de oportunidades.

A média obtida na avaliação foi 4,75 e um dos especialistas sugeriu a troca do verbo "inspirar" por "incitar". A contribuição foi incorporada e a versão proposta para segunda rodada recebeu um título e a atualização da numeração:

D15 Notificações ativas

Incitar ações do aprendente por meio de notificações não esperadas e alertas automáticos no smartphone, acionados a partir do reconhecimento do contexto, local, horário ou atividade em andamento, potencializando processos de reflexão e identificação de oportunidades.

A diretriz **D19** foi construída a partir da intervenção I18, dos mecanismos M69, M70 e M71, e das respostas O54 e O55. A primeira versão foi assim redigida:

D19 Proporcionar o desenvolvimento de habilidades de autodireção em formações guiadas e integradas a outras atividades, ampliando o conhecimento do aprendente sobre as funcionalidades do smartphone, inclusive em como regular fatores potencialmente prejudiciais.

A média obtida na avaliação foi 4,75 e um dos especialistas comentou reforçando a relevância desta proposição. Manteve-se o mesmo texto para segunda rodada de avaliação, acrescido de um título e da numeração atualizada:

D16 Habilidades de autodireção e regulação no uso do smartphone

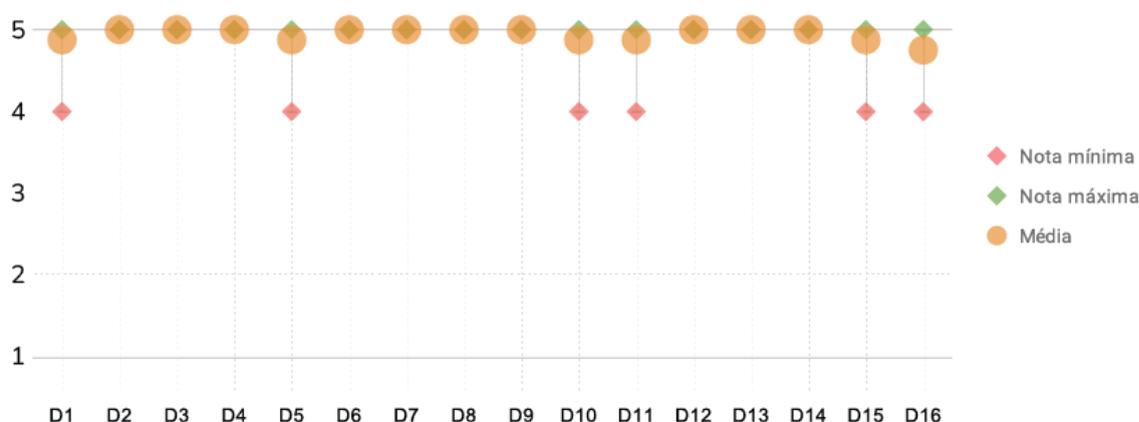
Proporcionar o desenvolvimento de habilidades de autodireção em formações guiadas e integradas a outras atividades, ampliando o conhecimento do aprendente sobre as funcionalidades do smartphone, inclusive em como regular fatores potencialmente prejudiciais.

Ao final do processo de revisão das contribuições e alteração das propostas, os especialistas foram convidados para uma nova rodada de avaliação.

6.2 RESULTADOS DA SEGUNDA RODADA DE AVALIAÇÕES

Um segundo formulário foi elaborado, apresentando as 16 propostas de diretrizes resultantes da primeira revisão. Além do formulário, os especialistas receberam um relatório contendo todos os comentários dos demais avaliadores e as médias obtidas na escala de concordância. Esse documento também apresentou argumentos do pesquisador que justificam cada alteração proposta. O Gráfico 6.2 apresenta o resumo das notas obtidas na segunda rodada de avaliação, incluindo a nota mínima, a nota máxima e média de cada proposta de diretriz.

Gráfico 6.2 - Concordância dos avaliadores com a segunda versão das diretrizes



Fonte: elaborado pelo autor

Quando comparada à primeira rodada (GRÁFICO 6.1), observa-se um aumento significativo no nível de concordância dos avaliadores com as propostas, especialmente dos avaliadores que anteriormente haviam discordado totalmente de algumas proposições. Um dos avaliadores foi mais criterioso na segunda avaliação do que na primeira, ainda assim, nenhuma nota ficou abaixo de 4. A menor nota média é 4,75 para a D16, seguido de 4,87 para D1, D5, D10, D11 e D15.

Para fins de validação, pode-se calcular o índice de validade do conteúdo – IVC (ALEXANDRE; COLUCI, 2011) dividindo-se o número de respostas 4 ou 5, pelo total de respostas em cada item. Como não foram recebidas notas abaixo de 4, **todas as 16 diretrizes propostas atingiram IVC de 100%**³¹.

³¹ Ainda que o índice considerasse apenas o nível de concordância máximo, representado pela nota 5, o resultado poderia ser considerado relevante. Nesse caso, D2, D3, D4, D6, D7, D8, D9, D12, D13 e D14 atingiriam IVC de 100%, D1, D5, D10 e D15 um IVC de 87,5% e a D16 um IVC de 75%. Esse cálculo é ilustrativo, uma vez que o nível 4 é uma declaração expressa de concordância e deve ser considerado.

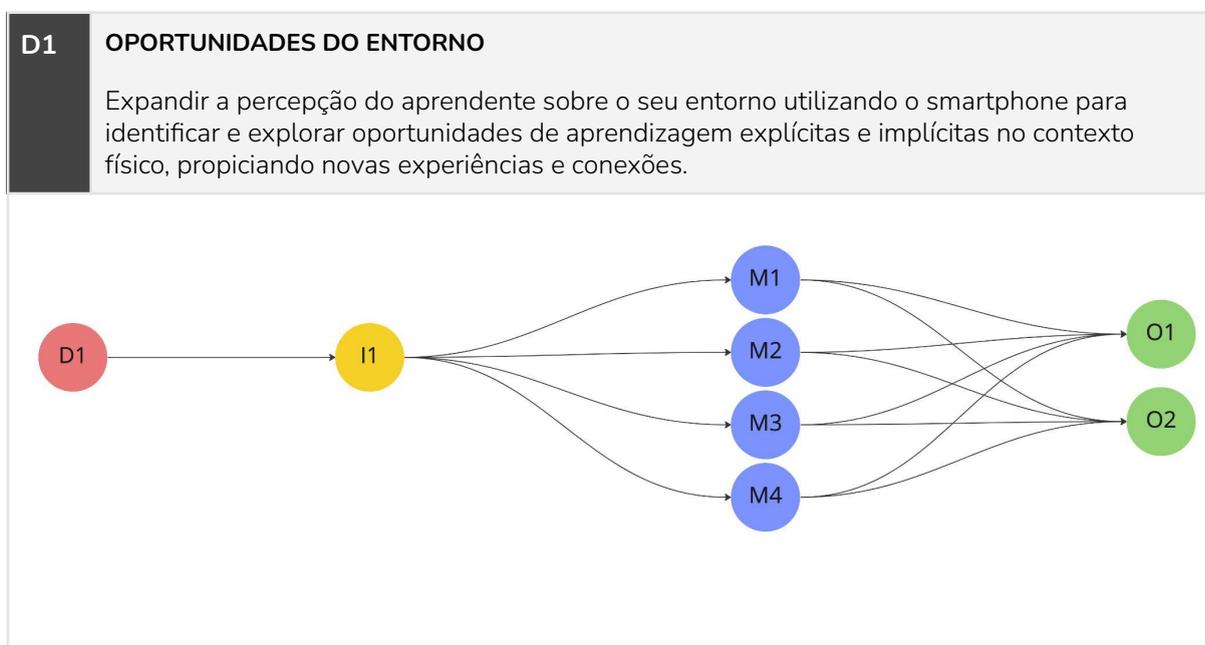
Dentre os comentários recebidos na segunda rodada, os especialistas destacaram que as diretrizes ficaram mais claras com as integrações e mudanças propostas nos textos, além da inclusão de títulos para cada uma delas. Conclui-se, portanto, que os especialistas concordaram com todas as 16 diretrizes, não sendo necessária uma nova rodada.

6.3 VERSÃO FINAL CONDENSADA DAS DIRETRIZES PROPOSTAS

As diretrizes construídas ao longo desta tese estão atreladas a uma rede de intervenções, mecanismos e respostas, o mapa CIMO. Embora apresentem contribuições significativas quando lidas de forma isolada, recomenda-se que o mapa CIMO seja sempre consultado a fim de compreender o seu desdobramento e explorar seu potencial.

O Quadro 6.1³² apresenta a versão final das diretrizes validadas após duas rodadas com especialistas. As intervenções, mecanismos e respostas associados a cada uma estão representados pelo identificador numérico, podendo ser consultados integralmente no Capítulo 5 ou no Apêndice E.

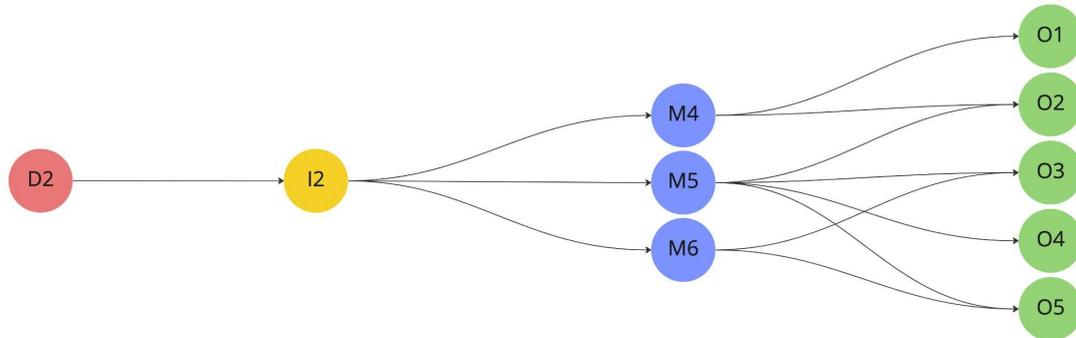
Quadro 6.1 – Diretrizes e suas intervenções, mecanismos e respostas



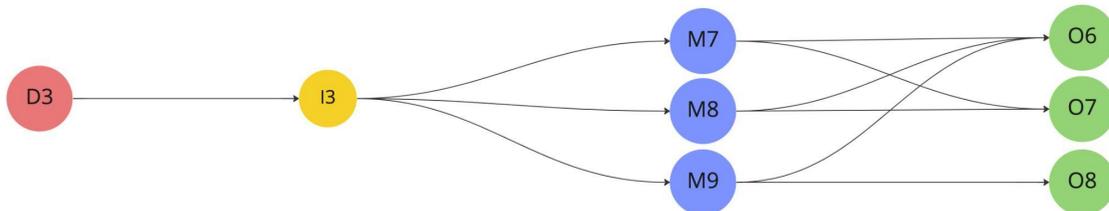
³² Embora a relação interna entre Intervenções, Mecanismos e Respostas não tenha sido modificada da versão inicial para a final, optou-se por reproduzir as estruturas já apresentadas no Capítulo 5, pois aqui elas reforçam o desdobramento de cada uma das 16 diretrizes finais.

D2 OPORTUNIDADES VIRTUAIS

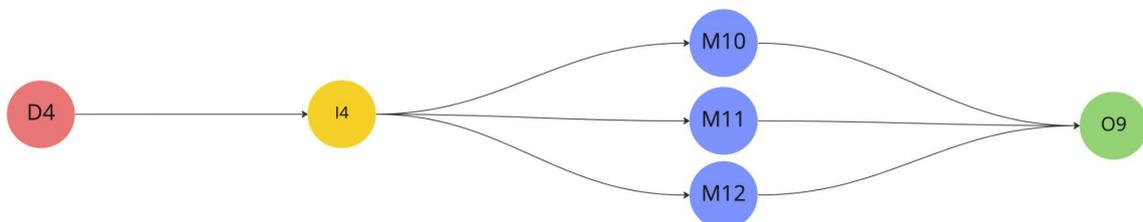
Proporcionar experiências virtuais interativas e imersivas por meio do smartphone que permitam ao aprendente vivenciar situações inéditas, inacessíveis, arriscadas ou indisponíveis no seu contexto físico, antecipando problemas futuros e reforçando práticas que possam ser simuladas.

**D3 PLANEJAMENTO DA APRENDIZAGEM**

Estimular o aprendente a planejar as ações necessárias para atingir seus objetivos e metas de aprendizagem, utilizando o smartphone para organizar as suas tarefas e o seu tempo, revisar prioridades e monitorar o progresso.

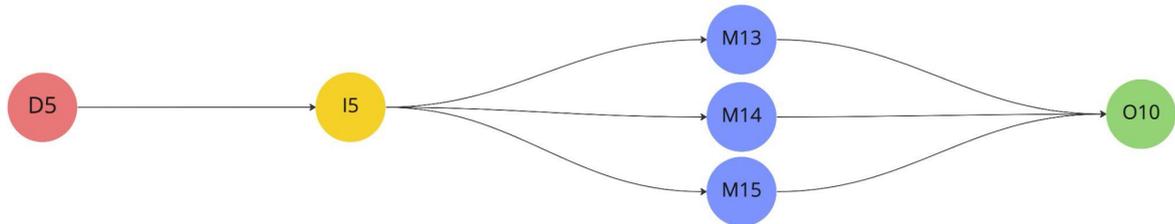
**D4 AMPLIAÇÃO DO REPERTÓRIO DE ESTRATÉGIAS**

Ampliar as possibilidades de ação do aprendente no processo expandindo seu repertório de estratégias de aprendizagem por meio da troca de experiências entre pares e especialistas, ou ainda, utilizando sistemas de recomendação automática que analisam o percurso do aprendente e sugerem práticas comuns entre pares ou boas práticas recomendadas por especialistas.

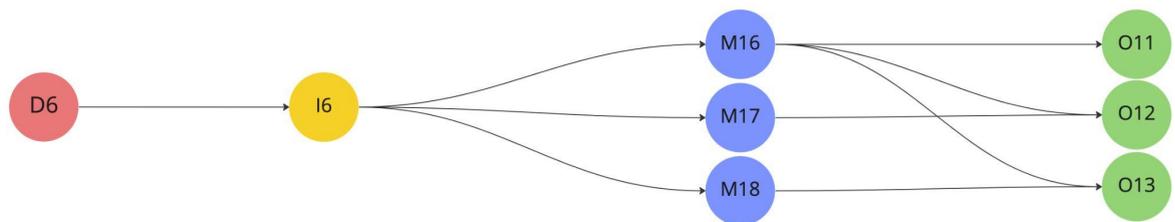


D5 REDUÇÃO DO ESFORÇO DE AUTODIREÇÃO

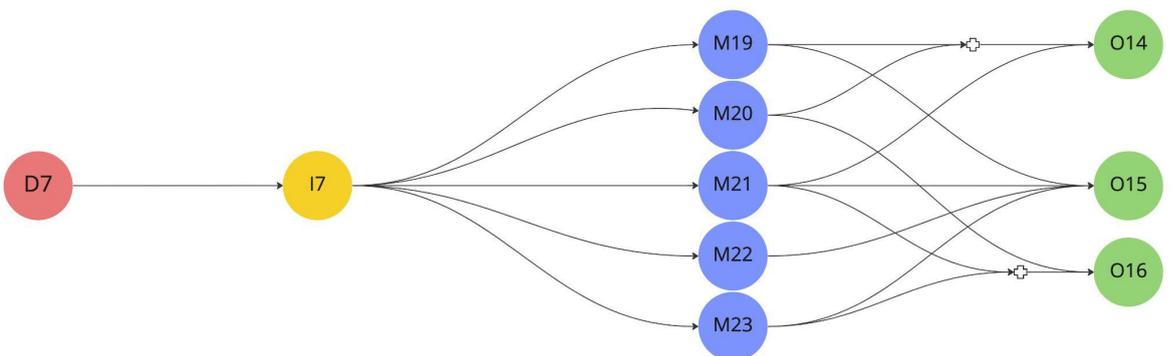
Recomendar experiências de aprendizagem externamente dirigidas, nas quais o esforço de autodireção demandado do aprendiz é reduzido, especialmente quando ele domina pouco a área de conhecimento, está inseguro ou não dispõe de recursos, ou ainda, quando deseja otimizar o seu tempo, delegando decisões sobre o processo para outros.

**D6 EXPERIÊNCIAS DE CURTA DURAÇÃO**

Favorecer oportunidades de aprendizagem ao longo do dia, oferecendo experiências de curta duração, que demandem pouco esforço para serem concluídas e possam ser realizadas em qualquer lugar utilizando smartphone.

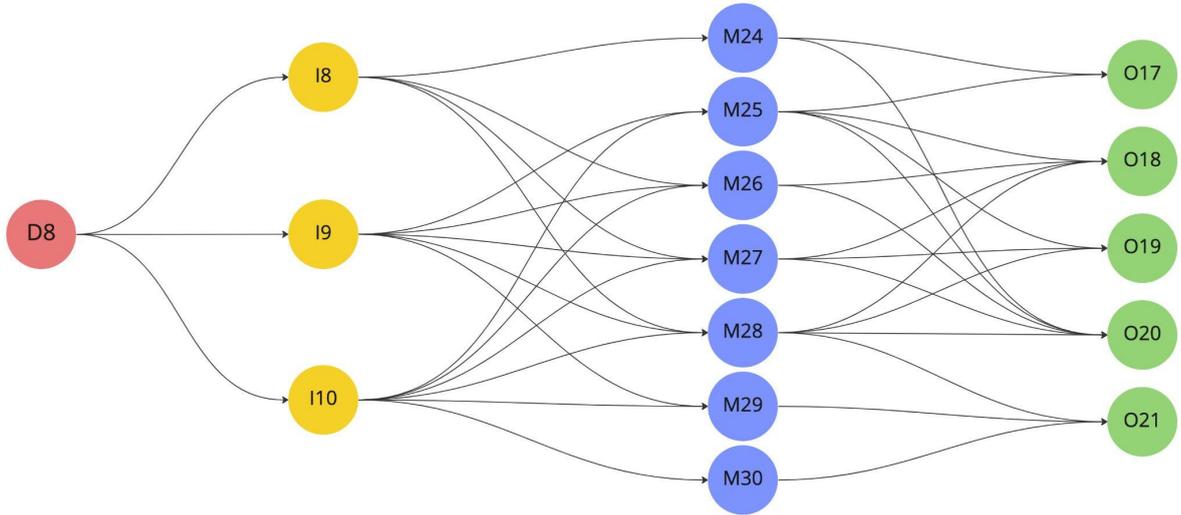
**D7 CURADORIA DE CONTEÚDOS**

Facilitar o acesso a informações relevantes e atualizadas por meio de plataformas que permitam agregar múltiplas fontes, nas quais o aprendiz possa definir temas e canais de interesse, acessando conteúdos selecionados por outras pessoas ou recomendados automaticamente, além configurar o recebimento de relatórios e boletins informativos.



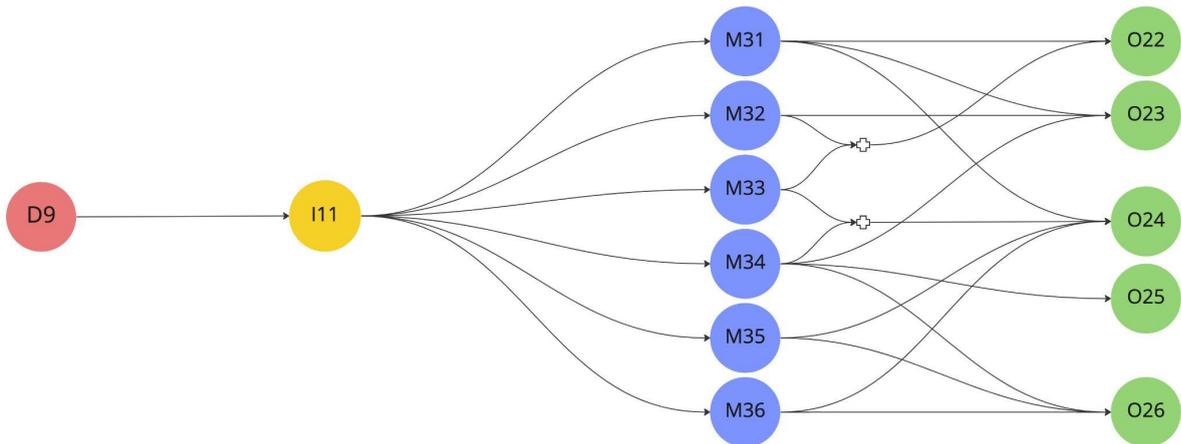
D8 AMPLIAÇÃO DA REDE DE SUPORTE

Estimular a socialização com pares, especialistas e outras pessoas ao longo de todo o processo de aprendizagem, utilizando recursos de troca de mensagens, formando grupos de conversa, acessando e compartilhando conteúdos em redes sociais, facilitando o suporte e ampliando a rede de contatos



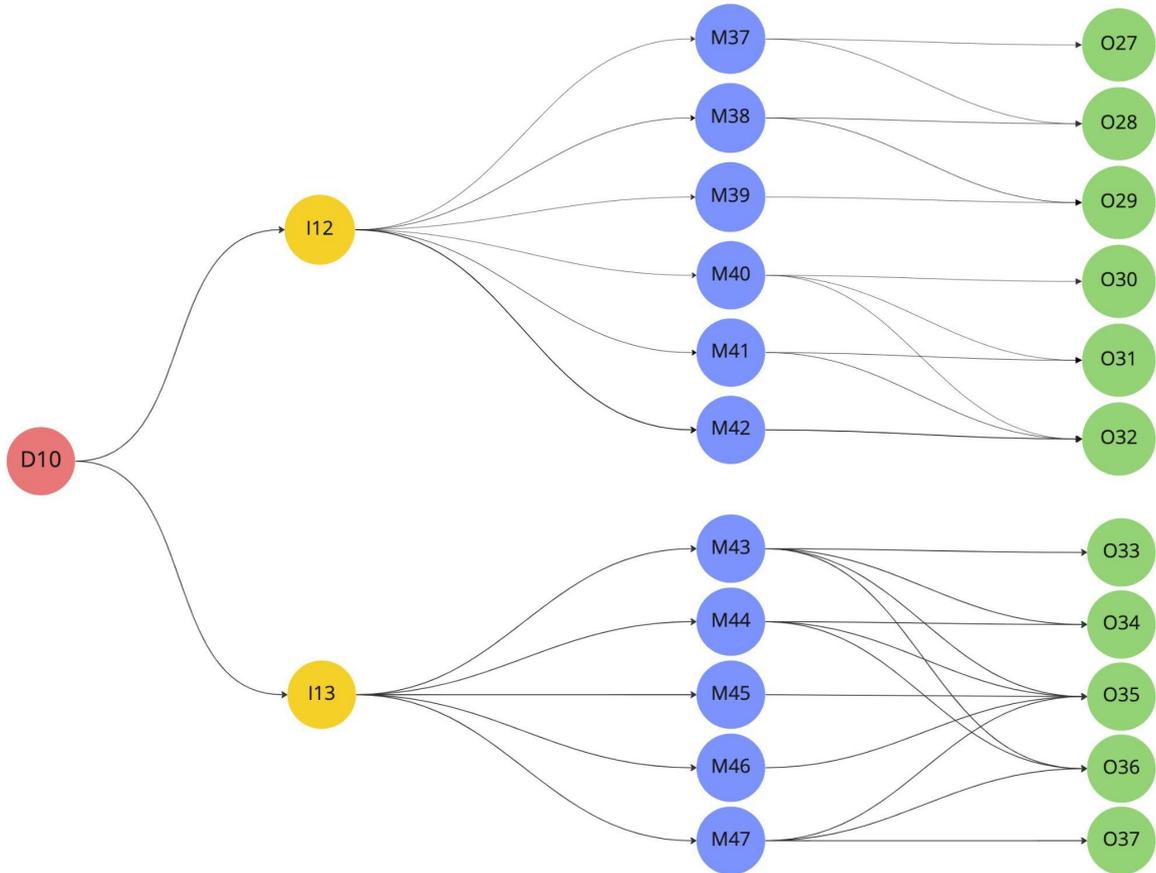
D9 ANOTAÇÕES EM MÚLTIPLOS FORMATOS

Estimular a anotação de ideias, observações, dúvidas e informações interessantes por meio do registro facilitado no smartphone, em múltiplos formatos, permitindo a elaboração das ideias, a conexão de conceitos, a revisão, a organização e o compartilhamento das anotações.



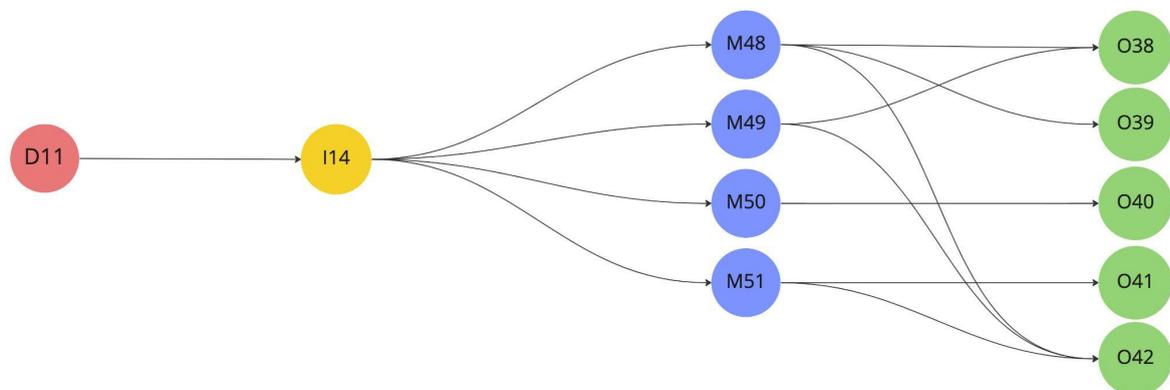
D10 AUTOMONITORAMENTO NO PROCESSO

Ampliar a consciência do aprendente sobre o seu comportamento no processo, utilizando o smartphone para rastrear suas ações em múltiplos contextos, apresentando painéis e relatórios que facilitem o monitoramento do desempenho e a percepção de progresso



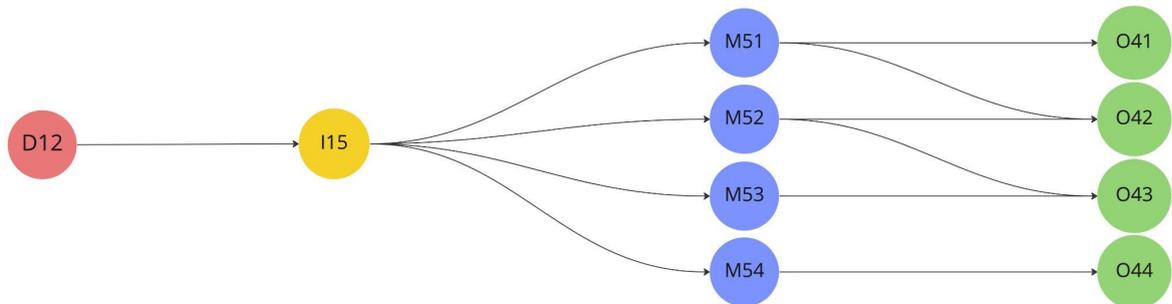
D11 AVALIAÇÃO AUTOMÁTICA DA APRENDIZAGEM

Oportunizar o diagnóstico imediato e contínuo da aprendizagem por meio do smartphone utilizando instrumentos de avaliação que ofereçam resultado [feedback] automático do desempenho, enriquecido com explicações adicionais e sugestões de ações.



D12 AUTOAVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

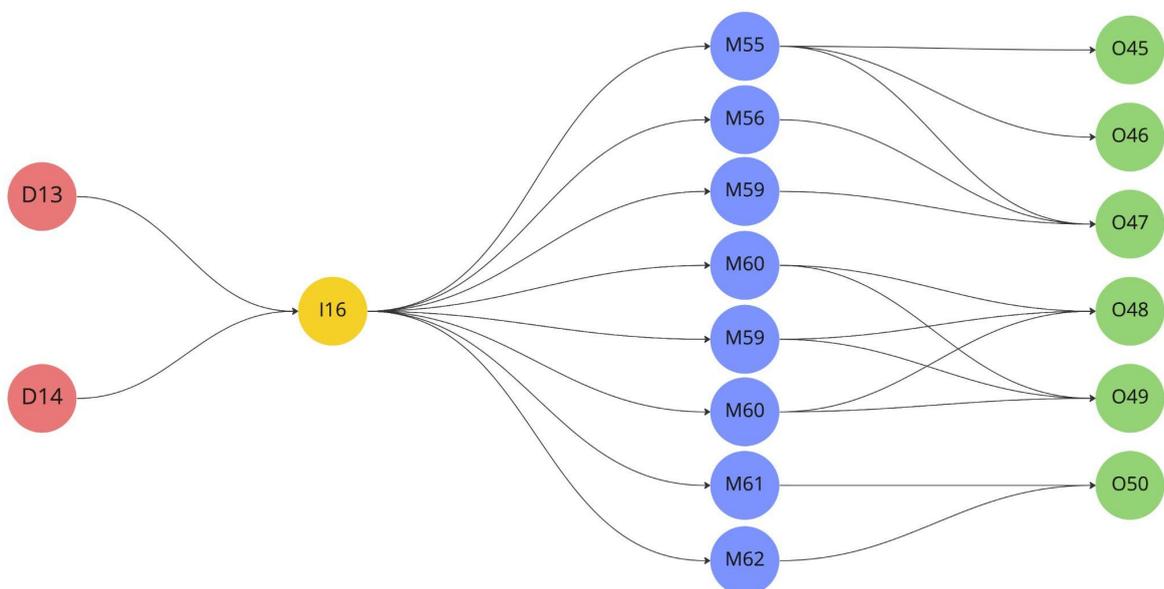
Facilitar a autoavaliação de aprendizagem em atividades complexas utilizando o smartphone para gravar atividades práticas, capturar evidências de andamento do processo e dos resultados obtidos, permitindo identificar elementos da experiência não observados durante o processo.

**D13 AUTORREFLEXÃO SOBRE EXPERIÊNCIAS DE VIDA**

Estimular o aprendente a refletir sobre si mesmo, seus objetivos e experiências de vida, identificando interesses, necessidades de aprendizagem e prioridades, utilizando o smartphone para induzir momentos de reflexão e registrar percepções.

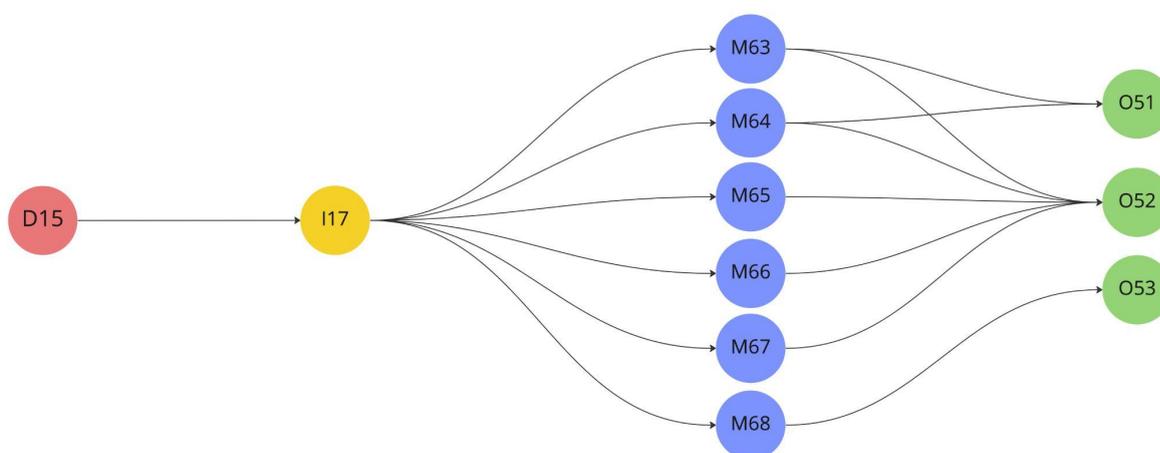
D14 AUTORREFLEXÃO SOBRE O PROCESSO

Estimular o aprendente a refletir sobre o processo autodirigido, durante e após o processo, observando suas dificuldades e avanços, registrando suas percepções em plataformas que permitam o resgate e o compartilhamento.

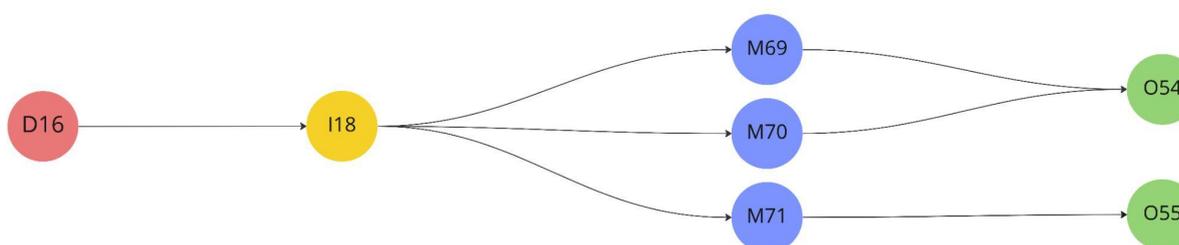


D15 NOTIFICAÇÕES ATIVAS

Incitar ações do aprendente por meio de notificações não esperadas e alertas automáticos no smartphone, acionados a partir do reconhecimento do contexto, local, horário ou atividade em andamento, potencializando processos de reflexão e identificação de oportunidades.

**D16 HABILIDADES DE AUTODIREÇÃO E REGULAÇÃO NO USO DO SMARTPHONE**

Proporcionar o desenvolvimento de habilidades de autodireção em formações guiadas e integradas a outras atividades, ampliando o conhecimento do aprendente sobre as funcionalidades do smartphone, inclusive em como regular fatores potencialmente prejudiciais.



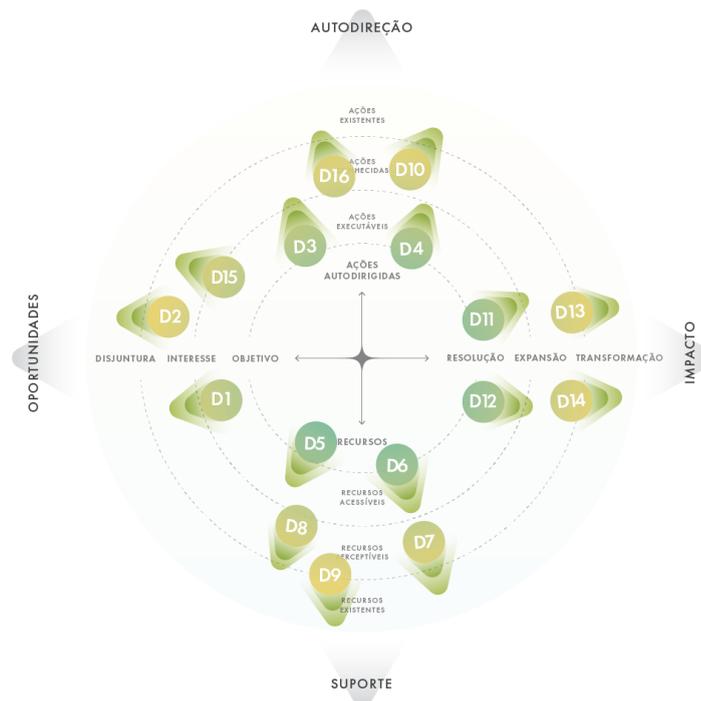
Fonte: elaborado pelo autor

6.4 POTENCIAL DAS DIRETRIZES - SÍNTESE DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou o processo de avaliação e revisão das diretrizes. O conjunto inicial de 19 proposições recebeu a avaliação de oito especialistas em duas rodadas. As contribuições recebidas na primeira rodada levaram a modificação em boa parte dos textos das propostas iniciais. Três diretrizes foram integradas à outras que apresentavam ideia similar, resultando em 16 propostas que foram para segunda rodada de avaliações. Ao final desta rodada, atingiu-se um índice de concordância de 100% entre os oito avaliadores para todas as diretrizes.

Ao se projetar as 16 diretrizes sobre o diagrama PAALVi, observa-se que elas continuam atendem, de forma ainda mais equilibrada do que na primeira versão, os quatro eixos potencializadores da AALVi. Na síntese apresentada pela Figura 6.1 é possível observar que ficaram três diretrizes associadas ao eixo das oportunidades, quatro diretrizes no eixo da autodireção, cinco diretrizes no eixo do suporte e quatro diretrizes no eixo do impacto.

Figura 6.1 – Potenciais das diretrizes finais para a AALVi



Fonte: elaborado pelo autor

Além da abrangência explícita das 16 diretrizes propostas em relação às dimensões que envolvem a AALVi, cabe lembrar que elas são acompanhadas por 18 intervenções, 71 mecanismos e 55 respostas, relacionados por 216 conexões únicas. Nesse sentido, recomenda-se fortemente que o desdobramento das diretrizes em soluções e novos artefatos considere o mapa CIMO como ampliador do potencial inerente de cada proposta.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ó marinheiro, marinheiro

Quem te ensinou a nadar? / Marinheiro só

Foi o tombo do navio? / Marinheiro só

Ou foi o balanço do mar? / Marinheiro só

♪ Marinheiro só (cantiga de roda tradicional brasileira)

Esta tese contribui com uma agenda global, compartilhada por instituições como UNESCO, OCDE e ONU, que visa promover a aprendizagem ao longo da vida. Nos últimos anos o interesse nesse tema cresceu exponencialmente em virtude das transformações tecnológicas, sociais e culturais que afetam a Humanidade, desde as tarefas mais supérfluas e cotidianas às políticas públicas mundiais de governança. A tese faz parte, ainda, de uma agenda pessoal, talvez pouco compartilhada e nada global, que envolve a inquietação em querer aprender sempre mais.

A aprendizagem ao longo da vida pode ser promovida de diferentes formas. Nesta pesquisa, optou-se por abordar a agência do aprendente enquanto sujeito autônomo no seu processo de aprendizagem, conhecido como aprendizagem autodirigida. A autodireção na aprendizagem não é uma habilidade natural dos adultos, embora os contextos predominantemente informais dessa fase da vida assim demandem. Ademais, esse processo tem sido abordado de forma restrita ao ser confundido com aprendizagem autorregulada, autogerenciada ou no próprio ritmo. A aprendizagem autodirigida é considerada uma das chaves para se aprender ao longo da vida pois considera a autonomia do aprendente para reconhecer as suas necessidades de aprendizagem como demandas socialmente construídas e, criticamente definir ou não objetivos e ações. É também pela autonomia que o aprendente pode ir além das respostas prontas e estabelecidas, agindo criativamente, transformando seu entorno e a si mesmo.

Paralelo ao interesse crescente pela aprendizagem autodirigida ao longo da vida está o interesse na aprendizagem móvel, ubíqua, potencializada pelos smartphones. A revisão feita no início desta pesquisa deixou evidente que ambos interesses talvez estejam mais paralelos do que deveriam (considerando que paralelas são retas que nunca se tocam). Estudos envolvendo smartphones e aprendizagem em contextos informais são escassos comparados com a quantidade de pesquisas sobre como os smartphones interferem negativamente no desempenho escolar. O que pode parecer um malefício em contextos formais e restritos, pois abala as

chamadas "grades curriculares", no âmbito da aprendizagem ao longo da vida pode ser simplesmente natural. A fim de estimular que as linhas paralelas se cruzem, esta tese buscou compreender como os smartphones podem contribuir para potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida, e, assim, construir diretrizes que assegurem uma melhor exploração desse potencial.

Inicialmente foi necessário **identificar os fatores que influenciam na aprendizagem autodirigida ao longo da vida**. Em virtude de algumas abordagens restritivas encontradas na literatura a respeito da autodireção, foram agregadas perspectivas da aprendizagem experiencial, da aprendizagem expansiva e da aprendizagem transformativa, fortemente ligadas à aprendizagem ao longo da vida. Como resultado, desenvolveu-se um diagrama que representa o potencial de aprendizagem autodirigida ao longo da vida – PAALVi, composto por quatro eixos potencializadores: oportunidades, autodireção, suporte e impacto.

O eixo de **oportunidades** aborda os fatores que dão início ao processo, externos ou internos. Trata da possibilidade de determinadas situações provocarem disjunturas e estimularem interesses, ampliando a perspectiva do processo de aprendizagem para as disposições do contexto e não apenas as disposições individuais. O eixo da **autodireção** se volta para as ações do aprendente no processo, do que ele é capaz de fazer – seus processos metacognitivos, bem como, para as ações que ele sabe fazer mas não pode, por condições do contexto. O eixo de **suporte** aborda recursos humanos e não-humanos que podem ser buscados pelo aprendente, mas também são agentes. Por fim, o eixo de **impacto** diz respeito ao potencial de transformação da aprendizagem, de mudanças internas a intervenções que transformam o contexto. O diagrama com eixos potencializadores da AALVi é uma das contribuições da tese, pois pode ser considerado um *framework* conceitual e assim orientar outros trabalhos.

O segundo objetivo específico foi **reconhecer tendências e lacunas na exploração do smartphone para aprendizagem**, tema tratado ao longo de todo Capítulo 3 e respondido no tópico 3.3 Tendências e desafios da aprendizagem móvel. O predomínio da perspectiva formal nas pesquisas tem sido um dos limitadores da exploração das potencialidades do smartphone. Nesse paradigma, normalmente se busca na tecnologia uma resposta para um processo existente, visível pelo número de pesquisas voltadas para utilização do smartphones para aprimorar o controle externo do processo. Ainda assim, algumas tendências importantes se destacaram. Entre elas a reconexão das pessoas com o espaço físico e exploração dos smartphones enquanto agentes ativos no processo. Em relação ao espaço, durante muito tempo se olhou para o que

pode ser feito no mundo virtual por meio da tela e agora se volta para o que pode ser feito também fora da tela, estimulado por ela. Essa tendência é incorporada nas primeiras diretrizes propostas na tese.

A partir da conscientização sobre o problema da pesquisa, propiciada pelos dois primeiros objetivos, buscou-se **mapear contribuições do smartphone para aprendizagem autodirigida**. Esse mapeamento foi iniciado com a revisão teórica do Capítulo 3, mas se consolidou na extração dos elementos CIMO dos 105 estudos selecionados no protocolo de revisão sistemática adotado. Destaca-se que as contribuições nem sempre eram apresentadas de forma explícita pelos estudos como intenções de potencializar a AAD. A adoção da lógica CIMO associada aos quatro eixos definidos na fundamentação foi essencial para encontrar contribuições nas minúcias de cada texto. Centenas de contextos, intervenções, mecanismos e respostas foram identificados nos artigos, codificados e analisados, para então serem integrados e um mapa que condensou todas essas contribuições.

A elaboração do mapa na plataforma Miro buscou dar início ao quarto e último objetivo específico da tese: **propor ações para exploração do potencial dos smartphones**. Elementos similares foram integrados em cartões, conectados uns aos outros e revisados a fim de se elaborar uma redação unificada e abrangente para cada agrupamento. O mapa resultou em 18 intervenções, 71 mecanismos e 55 respostas associadas a nove contextos. Esse mapa é mais do que uma síntese, é uma proposição original, devidamente fundamentada nos estudos referenciados, que estabeleceu novas relações entre elementos. As intervenções foram escolhidas como ponto de partida na leitura do mapa e para proposição das ações que viriam a se tornar as diretrizes.

O objetivo geral desta pesquisa foi **construir diretrizes para potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida utilizando smartphones**. Esse propósito foi alcançado a partir da elaboração de um primeiro conjunto de 19 diretrizes, derivadas das intervenções, seus mecanismos e respostas. Após duas rodadas Delphi de avaliação e cerca de 50 contribuições recebidas de oito especialistas, chegou-se ao conjunto final de 16 diretrizes. A definição das classes de problema [eixos potencializadores da AALVi] na fase de conscientização sobre o problema, antes do mapeamento de contribuições existentes, foi crucial para que as diretrizes pudessem abordar dimensões pouco exploradas nos estudos analisados.

Em relação à metodologia e aos procedimentos adotados, ao mesmo tempo que DSR é um método muito bem estruturado e definido, foi essa estrutura clara que deu espaço à criação e

proposição de novos artefatos. Não por menos, os autores adotados como referência do método evidenciam que a DSR é uma abordagem que inclui processos dedutivos, indutivos e abduativos. O raciocínio abduativo nem sempre é adotado em pesquisas científicas, pois a busca por respostas nem sempre está associada à geração de ideias e novos artefatos. Outro diferencial dessa pesquisa foi a adoção do framework CIMO-logic. Ele não é explicitamente indicado na referência inicial de DSR utilizada, mas pôde ser encontrado ao se consultar as referências citadas pelos autores.

O CIMO-logic foi utilizado como norte para extração de elementos dos estudos e depois para integração e proposição do mapa final. Esse processo foi bastante trabalhoso dada a quantidade de estudos analisados. Uma das dificuldades encontradas envolveu a granularidade dos elementos identificados. Alguns estudos abordaram intervenções, mecanismos e respostas de forma mais ampla, enquanto outros focaram em aspectos específicos, que poderiam ser considerados detalhamentos dos estudos mais amplos. Como consequência, nas primeiras análises observou-se que o que havia sido apontado como mecanismo em um estudo, era abordado como intervenção em outro, pois se desdobrava em um novo mecanismo que gerava a resposta. A estratégia adotada foi considerar a granularidade encontrada em cada estudo, individualmente, por isso, a planilha. Posteriormente, na fase de integração desses elementos, é que alguns mudaram de papel ou foram agrupados em elementos mais abrangentes.

Ainda em relação aos procedimentos e ferramentas, vale registrar a importância das plataformas e sistemas que tornaram possível a execução dessa pesquisa. Rayyan, uma plataforma online para facilitar revisões sistemáticas, adota um sistema inteligente que analisa o comportamento de inclusão e exclusão à medida que o pesquisador vai classificando os resumos e começa a sugerir quais estudos ainda não revisados parecem ter mais aderência e quais não. Seu uso foi interessante pois foram selecionados 396 estudos para etapa de *screening*, a leitura dos resumos. Assim que finalizadas as primeiras 40 classificações, a plataforma começou a ranquear os possíveis estudos mais aderentes e, ainda que todos fossem lidos, a ordem de leitura considerou essas recomendações. A análise em profundidade dos artigos foi realizada no MaxQda, que apresenta inúmeras ferramentas de mineração e análise de textos. A função mais utilizada naturalmente foi a lista de códigos e as visões resumidas dos trechos codificados. Contudo, destaca-se a busca simultânea e configurável em múltiplos documentos, a partir da qual foi possível buscar, por exemplo, documentos utilizando o conceito de autodireção e autorregulação associados. Ou ainda, aqueles que adotam um dos conceitos mas não citaram os principais autores da área. Algumas dessas buscas foram feitas antes da análise em profundidade

(manual) de cada texto, permitindo criar agrupamentos prévios que facilitaram na ordem da leitura. Por fim, destaca-se a plataforma Miro, que permite criar painéis infinitos com inúmeros elementos e formatos. Sem o Miro (ou similar), certamente o processo teria envolvido centenas de papéis, post-its e barbantes, sendo impossível usar o comando de busca de textos dentro dos cartões, muito menos o compartilhamento com especialistas para avaliação. Outras plataformas adotadas foram o VosViewer para análises bibliométricas, o Zotero para gestão das referências, Google Drive, Docs, Sheets e Slides para produção e compartilhamento dos documentos.

No que tange às contribuições, entende-se que as diretrizes propostas são proposições que visam orientar o desenvolvimento de outros artefatos como metodologias, aplicativos, sistemas inteligentes, estratégias pedagógicas ou políticas públicas. Como a aprendizagem autodirigida ao longo da vida envolve múltiplos contextos, as diretrizes podem contribuir com contextos formais e instituições de ensino, especialmente em cursos que envolvam maior autonomia do aprendente, como na modalidade a distância. Também podem servir de referência para estratégias no Ensino Básico, à medida que sugerem formas de integrar o smartphone no processo de aprendizagem. Essa integração é essencial para que os aprendentes desenvolvam desde cedo suas habilidades de autodireção, sua autonomia, potencializada pelas tecnologias. Na formação de adultos e nos ambientes de trabalho, as diretrizes representam uma ampla gama de possibilidades para potencializar a gestão do conhecimento, das quais se destacam a facilidade na explicitação e socialização de conhecimentos, a promoção de experiências de aprendizagem curtas e significativas e o uso de recursos do smartphone como suporte na autogestão, no automonitoramento do desempenho.

Sejam os contextos predominantemente formais, não-formais ou informais, reforça-se que o smartphone pode ser explorado especialmente naquilo que apresenta de mais característico, que é a sua mobilidade. Outros dispositivos móveis como *tablets* e *notebooks* podem atender de forma similar em alguns contextos, mas nenhum apresenta tanta pervasividade quanto o smartphone. Ao acompanhar o aprendente em quase todos os momentos do dia, o smartphone se torna uma extensão de si mesmo e das suas possibilidades de ação, mas é, também, um agente ativo que interfere por conta própria nas experiências de vida. Essa inteligência incorporada no dispositivo por meio de sistemas e sensores dos mais diversos, torna possível recomendar ações, influenciar processos e analisar dados complexos que não seriam observados sem a tecnologia digital em rede. Nesse sentido, é crucial que o uso de smartphones, em qualquer nível, esteja sempre aderente às políticas locais e globais de privacidade de dados.

A coleta de dados pelos aplicativos e sistemas digitais nos últimos anos tem resultado em uma quantidade massiva de informações que levantam questões éticas muito importantes. Esta tese não se aprofundou em políticas de privacidade, ética de dados ou neutralidade de sistemas de recomendação, mas esses temas não devem ser ignorados quando da integração de smartphones na aprendizagem. Por um lado tem-se avançado nas questões envolvendo direito à privacidade, por outro, ainda são incipientes os estudos sobre as consequências dos algoritmos de recomendação. Experiências recentes em redes sociais têm mostrado que o mero reforço de temas de interesse da pessoa pode levar à reprodução em massa de informações falsas, incompletas ou erradas, gerando insegurança e movimentos pautados em desinformação. Políticas de regulação e revisão dos algoritmos estão sendo discutidas em diversos países. No que tange o processo de aprendizagem, proibir o uso de smartphones e sistemas inteligentes, especialmente na fase escolar, pode não ser a melhor saída. Smartphones já estão integrados em todos os demais aspectos da vida e esse fenômeno não pode ser ignorado. É por meio do desenvolvimento do pensamento crítico, da reflexão aprofundada sobre as experiências de vida e da socialização com diferentes pontos de vista que se estabelece uma forma salutar de explorar as potencialidades das novas tecnologias. Por isso, esta tese destaca Oportunidades e Impacto como dois dos quatro eixos potencializadores da aprendizagem ao longo da vida.

Ao abordar Oportunidades, esta tese reforça que o smartphone seja explorado para encontrar outros pontos de vista, novos contextos, novas experiências. Isso fica evidente nos círculos concêntricos do diagrama PAALVi, apresentado ao final do Capítulo 2. Dentre as oportunidades de aprendizagem em um contexto, aquelas que causam disjunturas e estimulam novos pontos apresentam maior potencial de expansão da percepção. Ao reforçar o Impacto, esta tese reafirma teorias de aprendizagem ativa, expansiva e transformativa, colocando o aprendente como um agente problematizador de si e do seu contexto, bem como, criador e transformador de si e do entorno. A aprendizagem autodirigida ao longo da vida é um movimento simultâneo de aprofundamento em si e de expansão fora de si.

O potencial das diretrizes propostas nesta tese está justamente no conjunto formado por elas, por isso, a observação dos quatro eixos propostos é essencial. Ademais, trata-se de uma proposta dinâmica e diferentes combinações de intervenções, mecanismos e respostas podem ser feitas, gerando novas diretrizes. Em um contexto de constantes mudanças, é recomendável que o mapa CIMO proposto seja continuamente atualizado, com novos estudos que corroboram com algo já identificado, ou que acrescentem novos elementos ao conjunto.

Esta tese não encerra a discussão, pois as diretrizes [*design propositions*] são orientações para o desenvolvimento de novos artefatos. Considerando algumas lacunas observadas ao longo desta pesquisa e a relevância desses temas para o presente e o futuro, sugere as seguintes frentes de trabalhos futuros:

- **Smartphones e autodireção em contextos formais:** explorar a integração de smartphones em contextos formais, especialmente na fase escolar, a fim de desenvolver autonomia crítica e criativa no uso da tecnologia, potencializando a autodireção.
- **Smartphones, autoavaliação e autorreflexão:** além de desenvolver sistemas inteligentes que avaliam o aprendente (*feedback* automático), sugere-se o desenvolvimento de mais soluções que explorem formas de o aprendente avaliar a si mesmo e depender menos de validações externas. Nesse sentido, pesquisas sobre recursos que potencializam a autorreflexão são especialmente relevantes dada a crescente influência social externa das redes sociais.
- **Reconexão com o não-virtual/físico:** ampliar as pesquisas sobre o smartphone como interface entre múltiplos contextos, digitais e não digitais, especialmente no potencial de reconectar o aprendente com o seu entorno físico – atividades, lugares, objetos e pessoas ao seu redor. Isto é, além de explorar links do físico para o virtual, explorar como o virtual pode enriquecer o físico.
- **Flexibilização dos sistemas formais:** ampliar as discussões acerca do reconhecimento formal de conhecimentos construídos informalmente e do aumento da oferta de experiências formais de curta duração (cursos e eventos abertos), aproximando sistemas formais da dinâmica complexa que é a aprendizagem ao longo da vida.
- **Aplicativos focados no processo de aprendizagem ao longo da vida:** sugere-se o desenvolvimento de sistemas que integrem múltiplas soluções, que auxiliem o aprendente a organizar interesses e projetos de aprendizagem, recursos materiais e humanos, atividades, tarefas, avaliações, etc. – um sistema para gestão pessoal de experiências de aprendizagem.

Para encerrar, cabe resgatar que as potencialidades do smartphone para aprendizagem surgem entre aquilo que o dispositivo pode fazer e a capacidade dos demais agentes em perceber e implementar tais potencialidades. Olhar para as potencialidades do smartphone é reconhecer que o *smart* não está no telefone, mas no que se pode aprender e criar com ele, é ver mais que um aprendente com smartphone, é ser *smartself*.

REFERÊNCIAS

- ABRAMI, Philip C. *et al.* Using electronic portfolios to foster literacy and self-regulated learning skills in elementary students. **Journal of Educational Psychology**, v. 105, n. 4, p. 1188–1209, 2013. Disponível em: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/a0032448>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- ALEXANDRE, Neusa Maria Costa; COLUCI, Marina Zambon Orpinelli. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s. l.], v. 16, p. 3061–3068, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/csc/a/5vBh8PmW5g4Nqzx3r999vrn/?lang=pt>. Acesso em: 31 jan. 2023.
- ALJAWARNEH, Shadi A. Reviewing and exploring innovative ubiquitous learning tools in higher education. **Journal of Computing in Higher Education**, v. 32, n. 1, p. 57–73, 2020. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s12528-019-09207-0>. Acesso em: 11 maio 2022.
- ALSHARIDA, Rawan; HAMMOOD, Maytham; AL-EMRAN, Mostafa. Mobile Learning Adoption: A Systematic Review of the Technology Acceptance Model from 2017 to 2020. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, v. 16, n. 5, p. 147–162, 2021. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/p/220074/>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- ANDROID DEVELOPERS. **Guias do desenvolvedor | Desenvolvedores Android**. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://developer.android.com/guide?hl=pt-br>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- ARNOLD, Kimberly E. *et al.* Student empowerment, awareness, and self-regulation through a quantified-self student tool. *Emr.*, 2017, New York, NY, USA. **Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2017. p. 526–527. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3027385.3029434>. Acesso em: 2 jun. 2022.
- ATA, Ridvan; CEVIK, Mustafa. Exploring relationships between Kolb’s learning styles and mobile learning readiness of pre-service teachers: A mixed study. **Education and Information Technologies**, [s. l.], v. 24, n. 2, p. 1351–1377, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9835-y>. Acesso em: 3 jun. 2022.
- AW, Jonah Kailer *et al.* Interacting with Three-Dimensional Molecular Structures Using an Augmented Reality Mobile App. **Journal of Chemical Education**, [s. l.], v. 97, n. 10, p. 3877–3881, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00387>. Acesso em: 2 jun. 2022.
- BAHREMAN, Vahid *et al.* Design and Implementation of Self-regulated Learning Achievement: Attracting Students to Perform More Practice with Educational Mobile Apps. *Emr.* DESIGN AND IMPLEMENTATION OF SELF-REGULATED LEARNING ACHIEVEMENT, 2016, Singapore. (Yanyan Li *et al.*, Org.) **State-of-the-Art and Future Directions of Smart Learning**. Singapore: Springer, 2016. p. 263–267.
- BALLAD, Cherry Ann C. *et al.* Self-directed learning readiness and learning styles among Omani nursing students: Implications for online learning during the COVID-19 pandemic. **Nursing Forum**, [s. l.], v. 57, n. 1, p. 94–103, 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/nuf.12664>. Acesso em: 1 mar. 2022.
- BANO, Muneera *et al.* Mobile learning for science and mathematics school education: A systematic review of empirical evidence. **Computers & Education**, [s. l.], v. 121, p. 30–58, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131518300381>. Acesso em: 2 maio 2022.

BARTHOLOMEW, Scott R. *et al.* Relationships Between Access to Mobile Devices, Student Self-Directed Learning, and Achievement. **Journal of Technology Education**, [s. l.], v. 29, n. 1, 2017. Disponível em: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v29n1/pdf/bartholomew.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.

BAUMAN, Zygmunt. **Amor líquido: sobre a fragilidade dos laços humanos**. [S. l.]: Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2004.

BECKERS, Jorrick; DOLMANS, Diana; MERRIËNBOER, Jeroen Van. e-Portfolios enhancing students' self-directed learning: A systematic review of influencing factors. **Australasian Journal of Educational Technology**, [s. l.], v. 32, n. 2, 2016. Disponível em: <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/2528>. Acesso em: 25 fev. 2022.

BICEN, Huseyin; DEMIR, Burak; SERTTAS, Zohre. Pre-Service Teachers' Readiness Levels for Mobile Learning. **BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 53–66, 2021. Disponível em: <https://lumenpublishing.com/journals/index.php/brain/article/view/4046>. Acesso em: 2 jun. 2022.

BICKMAN, Leonard. The functions of program theory. **New Directions for Program Evaluation**, [s. l.], v. 1987, n. 33, p. 5–18, 1987. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ev.1443>. Acesso em: 25 maio 2022.

BILLET, Stephen. Distinguishing lifelong learning from lifelong education. **Journal of Adult Learning, Knowledge and Innovation**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 1–7, 2018. Disponível em: <https://akjournals.com/view/journals/2059/2/1/article-p1.xml>. Acesso em: 20 jun. 2022.

BOTICKI, Ivica *et al.* Usage of a mobile social learning platform with virtual badges in a primary school. **Computers & Education**, [s. l.], v. 86, p. 120–136, 2015. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131515000688>. Acesso em: 3 jun. 2022.

BOURDIEU, Pierre. **A economia das trocas simbólicas**. Tradução: Sérgio Miceli. 6ed. ed. São Paulo, SP: Perspectiva, 2007.

BROADBENT, Jaclyn; PANADERO, Ernesto; FULLER-TYSZKIEWICZ, Matthew. Effects of mobile-app learning diaries vs online training on specific self-regulated learning components. **Educational Technology Research and Development**, [s. l.], v. 68, n. 5, p. 2351–2372, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09781-6>. Acesso em: 2 jun. 2022.

BROCKETT, Ralph G. The Relationship Between Self-Directed Learning Readiness and Life Satisfaction Among Older Adults. **Adult Education Quarterly**, [s. l.], v. 35, n. 4, p. 210–219, 1985. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0001848185035004003>. Acesso em: 20 jun. 2022.

BROOKFIELD, Stephen. Analyzing A Critical Paradigm of Self-Directed Learning: A Response. **Adult Education Quarterly**, [s. l.], v. 36, n. 1, p. 60–64, 1985. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0001848185036001008>. Acesso em: 20 jun. 2022.

BROOKFIELD, Stephen. **Developing critical thinkers: challenging adults to explore alternative ways of thinking and acting**. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 2008. (The Jossey-Bass higher education series).

BUNZ, Mercedes; MEIKLE, Graham. **The Internet of things**. Cambridge, UK ; Malden, MA, USA: Polity, 2017. (Digital media and society). *E-book*. Disponível em: <https://ereader.perlego.com/1/book/1536385/0>.

CADORIN, Lucia; BORTOLUZZI, Guido; PALESE, Alvisa. The Self-Rating Scale of Self-Directed Learning (SRSSDL): A factor analysis of the Italian version. **Nurse Education Today**, [s. l.], v. 33, n. 12, p. 1511–1516, 2013. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691713001354>. Acesso em: 15 jun. 2022.

CAMARGO, Mauricio *et al.* Exploring the implications and impact of smartphones on learning dynamics: The role of self-directed learning. *Emr*. 2011 17TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCURRENT ENTERPRISING, 2011. **2011 17th International Conference on Concurrent Enterprising**. [S. l.: s. n.], 2011. p. 1–7.

CAMARGO, Mauricio *et al.* Studying the implications and impact of smartphones on self-directed learning under a Living Lab approach. **International Journal of Product Development**, [s. l.], v. 17, n. 1/2, p. 119, 2012. Disponível em: <http://www.inderscience.com/link.php?id=51151>. Acesso em: 28 out. 2021.

CANDY, Philip C. **Self-direction for lifelong learning: a comprehensive guide to theory and practice**. 1. eded. San Francisco, Calif.: Jossey-Bass, 1991. (The Jossey-Bass higher and adult education series).

CÁRDENAS-ROBLEDO, Leonor Adriana; PEÑA-AYALA, Alejandro. Ubiquitous learning: A systematic review. **Telematics and Informatics**, [s. l.], v. 35, n. 5, p. 1097–1132, 2018. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0736585317308274>. Acesso em: 11 maio 2022.

CATAPAN, Araci Hack. **Tertium**: o novo modo do ser, do saber e do aprender (construindo uma taxionomia para mediação pedagógica em tecnologia de comunicação digital). 2001. Tese - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/79393?show=full>. Acesso em: 1 maio 2019.

CHAHINE, Iman C. The impact of using multiple modalities on students' acquisition of fractional knowledge: An international study in embodied mathematics across semiotic cultures. **The Journal of Mathematical Behavior**, [s. l.], v. 32, n. 3, p. 434–449, 2013. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0732312313000448>. Acesso em: 29 mar. 2022.

CHAUHAN, Karn. Apple Captures 7 Spots in 2021 List for Global Top 10 Smartphones. *Emr*. COUNTERPOINT RESEARCH. 8 mar. 2022. Disponível em:

<https://www.counterpointresearch.com/global-top-10-smartphones-2021/>. Acesso em: 24 abr. 2022.

CHEE, Ken Nee *et al.* Review of Mobile Learning Trends 2010-2015: A Meta-Analysis. **Educational Technology & Society**, [s. l.], v. 20, n. 2, p. 113–126, 2017. Disponível em: Acesso em: 21 jun. 2022.

CHEN, Chih-Ming; CHEN, Liang-Chun; YANG, Shun-Min. An English vocabulary learning app with self-regulated learning mechanism to improve learning performance and motivation. **Computer Assisted Language Learning**, [s. l.], v. 32, n. 3, p. 237–260, 2019. Disponível em:

<https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1485708>. Acesso em: 3 jun. 2022.

CHEN, Yu-Li; HSU, Chun-Chia. Self-regulated mobile game-based English learning in a virtual reality environment. **Computers & Education**, [s. l.], v. 154, p. 103910, 2020. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131520301093>. Acesso em: 2 jun. 2022.

CHEN, PengSheng; LI, Jing; KIM, Seung-Yong. Structural Relationship among Mobile Phone Dependence, Self-Efficacy, Time Management Disposition, and Academic Procrastination in College Students. **Iranian Journal of Public Health**, [s. l.], v. 50, n. 11, p. 2263–2273, 2021. Disponível em:

<https://ijph.tums.ac.ir/index.php/ijph/article/view/25695>. Acesso em: 2 jun. 2022.

CHU, Hui-Chun; LIU, Yi-Meng; KUO, Fan-Ray. A Mobile Sleep-Management Learning System for Improving Students' Sleeping Habits by Integrating a Self-Regulated Learning Strategy: Randomized Controlled Trial. **JMIR mHealth and uHealth**, [s. l.], v. 6, n. 10, p. e11557, 2018. Disponível em: <https://mhealth.jmir.org/2018/10/e11557>. Acesso em: 3 jun. 2022.

CIORDAS-HERTEL, G.-P. *et al.* Mobile sensing with smart wearables of the physical context of distance learning students to consider its effects on learning. **Sensors**, [s. l.], v. 21, n. 19, 2021. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85116500837&doi=10.3390%2fs21196649&partnerID=40&md5=e520b8afa9e5f3896e7ca022f075f472>.

CLARDY, Alan. Learning on their own: Vocationally oriented self-directed learning projects. **Human Resource Development Quarterly**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 105–125, 2000. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/1532-1096%28200022%2911%3A2%3C105%3A%3AAID-HRDQ2%3E3.0.CO%3B2-5>. Acesso em: 14 mar. 2022.

COLLINS, Jannette. Lifelong Learning in the 21st Century and Beyond. **RadioGraphics**, [s. l.], v. 29, n. 2, p. 613–622, 2009. Disponível em: <http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/rg.292085179>. Acesso em: 13 jun. 2022.

CONRADO SCHLOCHAUER. **Lifelong learners – o poder do aprendizado contínuo**. São Paulo: Editora Gente, 2021.

COSTA, Eric; SOARES, António Lucas; DE SOUSA, Jorge Pinho. Exploring the CIMO-Logic in the Design of Collaborative Networks Mediated by Digital Platforms. *Em*: CAMARINHA-MATOS, Luis M.; AFSARMANESH, Hamideh; REZGUI, Yacine (org.). **Collaborative Networks of Cognitive Systems**. Cham: Springer International Publishing, 2018. (IFIP Advances in Information and Communication Technology). v. 534, p. 266–277. *E-book*. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-99127-6_23. Acesso em: 19 abr. 2022.

CROMPTON, Helen. A Historical Overview of M-Learning. *Em*: HANDBOOK OF MOBILE LEARNING. [s. l.]: Routledge, 2014. *E-book*. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/9780203118764>. Acesso em: 11 maio 2022.

CROMPTON, Helen; BURKE, Diane. The use of mobile learning in higher education: A systematic review. **Computers & Education**, [s. l.], v. 123, p. 53–64, 2018. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131518300873>. Acesso em: 19 abr. 2022.

CROMPTON, Helen; BURKE, Diane; GREGORY, Kristen H. The use of mobile learning in PK-12 education: A systematic review. **Computers & Education**, [s. l.], v. 110, p. 51–63, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131517300660>. Acesso em: 22 abr. 2022.

CUPANI, Alberto. La peculiaridad del conocimiento tecnológico. **Scientiae Studia**, [s. l.], v. 4, n. 3, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662006000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es. Acesso em: 25 maio 2022.

CURRAN, Vernon *et al.* Adult learners' perceptions of self-directed learning and digital technology usage in continuing professional education: An update for the digital age. **Journal of Adult and Continuing Education**, [s. l.], v. 25, n. 1, p. 74–93, 2019. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1477971419827318>. Acesso em: 2 mar. 2022.

CURRAN, Vernon *et al.* Exploratory Study of Rural Physicians' Self-Directed Learning Experiences in a Digital Age. **Journal of Continuing Education in the Health Professions**, [s. l.], v. 36, n. 4, p. 284–289, 2016. Disponível em:

https://journals.lww.com/jcehp/Abstract/2016/03640/Exploratory_Study_of_Rural_Physicians_.9.aspx.

Acesso em: 28 out. 2021.

DANIS, C.; TREMBLAY, N. A. Autodidactic learning experiences: Questioning established adult learning principles. *Em*: LONG, Huey B. *et al.* **Self-directed learning: application & theory**. Athens, Georgia: Adult Education Department, University of Georgia, 1988. p. 171–197.

DANISH, Joshua; HMELO-SILVER, Cindy E. On activities and affordances for mobile learning.

Contemporary Educational Psychology, [s. l.], v. 60, p. 101829, 2020. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0361476X19304345>. Acesso em: 2 maio 2022.

DATA.AI. **State of Mobile 2022**. [S. l.]: data.ai, 2022. Relatório interativo. Disponível em:

<https://www.data.ai/en/go/state-of-mobile-2022/>. Acesso em: 26 abr. 2022.

DE BEER, Josef; MENTZ, Elsa. The affordances of indigenous knowledge in decolonising the curriculum, within a self-directed learning framework. *Em*: DE BEER, Josef (org.). **The decolonisation of the curriculum project - The affordances of indigenous knowledge for self-directed learning**.

[S. l.]: AOSIS, 2019. (NWU Self-Directed Learning Series). v. 2, p. 87–116. *E-book*. Disponível em:

<https://books.aosis.co.za/index.php/ob/catalog/book/133>. Acesso em: 29 mar. 2022.

DE SOUZA E SILVA, Adriana. **Dialogues on Mobile Communication**. London: Routledge, 2016.

DE SOUZA E SILVA, Adriana. From Cyber to Hybrid: Mobile Technologies as Interfaces of Hybrid Spaces. **Space and Culture**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 261–278, 2006. Disponível em:

<https://doi.org/10.1177/1206331206289022>. Acesso em: 24 mar. 2022.

DECKER, Jasmin; SCHUMANN, Matthias. MICRO AND MOBILE LEARNING IN ENTERPRISES – WHAT ARE BENEFITS AND CHALLENGES OF THESE LEARNING CONCEPTS?. *Em*:

INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND NEW LEARNING

TECHNOLOGIES, 2017, Barcelona, Spain. **Anais [...]**. Barcelona, Spain: [s. n.], 2017. p. 7292–7301.

Disponível em: <http://library.iated.org/view/DECKER2017MIC>. Acesso em: 3 jun. 2022.

DELORS, Jacques *et al.* **Educação - um tesouro a descobrir**. Brasília: Cortez, 1998.

DELORS, Jacques *et al.* **Learning: the treasure within**. Paris: UNESCO, 1996.

DENYER, David; TRANFIELD, David; VAN AKEN, Joan Ernst. Developing Design Propositions through Research Synthesis. **Organization Studies**, [s. l.], v. 29, n. 3, p. 393–413, 2008. Disponível em:

<https://doi.org/10.1177/0170840607088020>. Acesso em: 26 out. 2021.

DEVANE, Benjamin; SQUIRE, Kurt D. Activity Theory in the Learning Technologies. *Em*: JONASSEN, David H.; LAND, Susan M. (org.). **Theoretical foundations of learning environments**. 2. ed. New York: Routledge, 2012. *E-book*. Disponível em:

<https://ereader.perlego.com/1/book/1507153/2>.

DEVICEATLAS. **Web usage of device names by country**. [S. l.], 2022. Base de dados em tempo real. Disponível em:

https://deviceatlas.com/device-data/explorer/webusage-by-country/traffic/no-tablet/country/br/type/device_model. Acesso em: 26 abr. 2022.

- DEWEY, John. **Experience and education**. 60th anniversary eded. West Lafayette, Ind: Kappa Delta Pi, 1998.
- DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JUNIOR, José Antonio Valle. **Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Bookman, 2015.
- ELFERT, Maren. **UNESCO's utopia of lifelong learning: an intellectual history**. Place of publication not identified: ROUTLEDGE, 2019.
- ELKJAER, Bente. Pragmatism - Learning as creative imagination. *Em*: ILLERIS, Knud. **Contemporary theories of learning: learning theorists... in their own words**. 2. ed. New York, NY: Routledge, 2018. p. 66–82.
- ENGSTRÖM, Yrjö. Expansive learning : Toward an activity-theoretical reconceptualization. *Em*: ILLERIS, Knud. **Contemporary theories of learning: learning theorists... in their own words**. New York, NY: Routledge, 2018. p. 46–65.
- ENGSTRÖM, Yrjö; COLE, Michael. Situated Cognition in Search of an Agenda. *Em*: KIRSHNER, David; WHITSON, James A. **Situated Cognition**. 1. ed. New York: Routledge, 2021. p. 301–309. *E-book*. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781003064121/chapters/10.4324/9781003064121-12>. Acesso em: 7 mar. 2022.
- ENGLISH, Leona M.; MAYO, Peter. Paulo Freire and the Debate in Lifelong Learning. *Em*: ENGLISH, Leona M.; MAYO, Peter (org.). **Lifelong Learning, Global Social Justice, and Sustainability**. Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 75–92. *E-book*. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-65778-9_6. Acesso em: 20 jun. 2022.
- EOM, Sean. The Effects of Mobile Device Usage on Students' Perceived Level of Dialog, Self-Regulated Learning Strategies and E-Learning Outcomes. *Em*: 2019 IEEE 21ST CONFERENCE ON BUSINESS INFORMATICS (CBI), 2019. **Anais [...]**. [J. L]: IEEE Computer Society, 2019. p. 329–334. Disponível em: <https://www.computer.org/csdl/proceedings-article/cbi/2019/065001a329/1cI6vmznZLO>. Acesso em: 3 jun. 2022.
- EOM, Sean. The effects of the use of mobile devices on the E-learning process and perceived learning outcomes in university online education. **E-Learning and Digital Media**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 80–101, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/20427530221107775>. Acesso em: 28 jan. 2023.
- EOM, Sean B. The Use of Mobile Devices in University Distance Learning: Do They Motivate the Students and Affect the Learning Process?. **International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)**, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 1–20, 2021. Disponível em: <https://www.igi-global.com/gateway/article/www.igi-global.com/gateway/article/289364>. Acesso em: 2 jun. 2022.
- ERCOLE, Flávia Falci; MELO, Laís Samara de; ALCOFORADO, Carla Lúcia Goulart Constant. Revisão integrativa versus revisão sistemática. **Revista Mineira de Enfermagem**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 9–12, 2014. Disponível em: <http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/904>. Acesso em: 1 jun. 2022.
- EUROPEAN COUNCIL. **A Memorandum on Lifelong Learning**. Brussels: COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 2000. Disponível em: <https://uil.unesco.org/i/doc/lifelong-learning/policies/european-communities-a-memorandum-on-lifelong-learning.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2017.

FAURE, Edgar *et al.* (org.). **Learning to be: the world of education today and tomorrow**. 1. ed. Paris: Unesco, 1972.

FIELD, Lawrence. An Investigation Into the Structure, Validity, and Reliability of Guglielmino's Self-Directed Learning Readiness Scale. **Adult Education Quarterly**, [s. l.], v. 39, n. 3, p. 125–139, 1989. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0001848189039003001>. Acesso em: 20 jun. 2022.

FISHER, M.; KING, J.; TAGUE, G. Development of a self-directed learning readiness scale for nursing education. **Nurse Education Today**, [s. l.], v. 21, n. 7, p. 516–525, 2001.

FOERST, Nora Maria *et al.* SRL in der Tasche? – Eine SRL-Interventionsstudie im App-Format. **Unterrichtswissenschaft**, [s. l.], v. 47, n. 3, p. 337–366, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s42010-019-00046-7>. Acesso em: 3 jun. 2022.

FORTENBACHER, Albrecht; PINKWART, Niels; YUN, Haeseon. [LISA] learning analytics for sensor-based adaptive learning. *Emr.*, 2017, New York, NY, USA. **Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2017. p. 592–593. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3027385.3029476>. Acesso em: 2 jun. 2022.

FORTUNATI, Leopoldina; BAKARDJIEVA, Maria. Mobile Convergence. *Emr.* FORTUNATI, Leopoldina; BAKARDJIEVA, Maria. **The Oxford Handbook of Mobile Communication and Society**. [S. l.]: Oxford University Press, 2020. p. 80–92. *E-book*. Disponível em: <http://oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780190864385.001.0001/oxfordhb-9780190864385-e-6>. Acesso em: 26 abr. 2022.

FRAMBACH, Janneke M *et al.* Rethinking the globalisation of problem-based learning: how culture challenges self-directed learning: Rethinking the globalisation of PBL. **Medical Education**, [s. l.], v. 46, n. 8, p. 738–747, 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2923.2012.04290.x>. Acesso em: 25 mar. 2022.

FRITH, Jordan. **Smartphones as locative media**. Cambridge, UK: Polity Press, 2015. (Digital media and society series).

FU, En *et al.* Understanding student simultaneous smartphone use in learning settings: A conceptual framework. **Journal of Computer Assisted Learning**, [s. l.], v. 37, n. 1, p. 91–108, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jcal.12471>. Acesso em: 28 out. 2021.

GAMBO, Yusufu; SHAKIR, Muhammad Zeeshan. An Artificial Neural Network (ANN)-Based Learning Agent for Classifying Learning Styles in Self-Regulated Smart Learning Environment. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, [s. l.], v. 16, n. 18, p. 185–199, 2021a. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/24251>. Acesso em: 2 jun. 2022.

GAMBO, Yusufu; SHAKIR, Muhammad Zeeshan. New Development and Evaluation Model for Self-Regulated Smart Learning Environment in Higher Education. *Emr.* 2019 IEEE GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE (EDUCON), 2019. **2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)**. [S. l.: s. n.], 2019. p. 990–994.

GAMBO, Yusufu; SHAKIR, Muhammad Zeeshan. WIP: Model of Self-Regulated Smart Learning Environment. *Emr.* 2021 IEEE WORLD CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION (EDUNINE), 2021b. **2021 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE)**. [S. l.: s. n.], 2021. p. 1–4.

GARCÍA BOTERO, Gustavo; QUESTIER, Frederik; ZHU, Chang. Self-directed language learning in a mobile-assisted, out-of-class context: do students walk the talk?. **Computer Assisted Language Learning**, [s. l.], v. 32, n. 1–2, p. 71–97, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1485707>. Acesso em: 3 jun. 2022.

GAROUSHI, Vahid; FELDERER, Michael; MÄNTYLÄ, Mika V. Guidelines for including grey literature and conducting multivocal literature reviews in software engineering. [s. l.], 2017. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1707.02553>. Acesso em: 4 mar. 2022.

GARRISON, D. R. Self-Directed Learning: Toward a Comprehensive Model. **Adult Education Quarterly**, [s. l.], v. 48, n. 1, p. 18–33, 1997. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/074171369704800103>. Acesso em: 10 jan. 2022.

GENCEL, Ilke Evin; SARACALOĞLU, A. Seda. The Effect of Layered Curriculum on Reflective Thinking and on Self-Directed Learning Readiness of Prospective Teachers. **International Journal of Progressive Education**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 8–20, 2018. Disponível em: <https://ijpe.inased.org/makale/410>. Acesso em: 7 fev. 2022.

GIBBONS, Maurice. **The self-directed learning handbook: challenging adolescent students to excel**. 1st eded. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2002. (The Jossey-Bass education series).

GIBSON, James J. **The ecological approach to visual perception: classic edition**. New York London: Psychology Press, Taylor & Francis Group, 2015. (Psychology Press classic editions). *E-book*. Disponível em: <https://ereader.perlego.com/1/book/1560723>.

GIDDENS, Anthony. **Modernidade e identidade**. Tradução: Plínio Dentzien. Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar, 2002.

GLEDHILL, Laura *et al.* An International Survey of Veterinary Students to Assess Their Use of Online Learning Resources. **Journal of Veterinary Medical Education**, [s. l.], v. 44, n. 4, p. 692–703, 2017. Disponível em: <https://jvme.utpjournals.press/doi/10.3138/jvme.0416-085R>. Acesso em: 28 out. 2021.

GOKSU, Idris. Bibliometric mapping of mobile learning. **Telematics and Informatics**, [s. l.], v. 56, p. 101491, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585320301507>. Acesso em: 22 abr. 2022.

GOLEMAN, Daniel. **Emotional intelligence: why it can matter more than IQ**. London: Bloomsbury Publishing PLC, 2020.

GOLLWITZER, Peter M. Implementation intentions: Strong effects of simple plans. **American Psychologist**, US, v. 54, p. 493–503, 1999.

GREVESON, G C; SPENCER, J A. Self-directed learning – the importance of concepts and contexts. **Medical Education**, [s. l.], v. 39, n. 4, p. 348–349, 2005. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2929.2005.02115.x>. Acesso em: 13 jun. 2022.

GRISHAM, Thomas. The Delphi technique: a method for testing complex and multifaceted topics. **International Journal of Managing Projects in Business**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 112–130, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/17538370910930545>. Acesso em: 27 maio 2022.

GROVER, S.; GARG, B.; SOOD, N. Introduction of case-based learning aided by WhatsApp messenger in pathology teaching for medical students. **Journal of Postgraduate Medicine**, [s. l.], v. 66, n. 1, p. 17–22, 2020.

GROW, Gerald O. Teaching Learners To Be Self-Directed. **Adult Education Quarterly**, [s. l.], v. 41, n. 3, p. 125–149, 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0001848191041003001>. Acesso em: 21 jun. 2022.

GU, J. Understanding self-directed learning in the context of mobile Web 2.0 – case study with workplace learners. **Interactive Learning Environments**, [s. l.], v. 24, n. 2, p. 306–316, 2016. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84961626015&doi=10.1080%2f10494820.2015.1113708&partnerID=40&md5=41db2c9a08e5251411475c6fa1415dc5>.

GUETTALA, Manel; BOUREKKACHE, Samir; KAZAR, Okba. Ubiquitous learning a new challenge of ubiquitous computing: state of the art. *Emr*. 2021 INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND ADVANCED TECHNOLOGIES (ICISAT), 2021. **2021 International Conference on Information Systems and Advanced Technologies (ICISAT)**. [S. l.: s. n.], 2021. p. 1–5.

GUGLIELMINO, Lucy Madsen. **Development of the Self-Directed Learning Readiness Scale**. 1977. 133 f. Tese - University of Georgia, United States - Georgia, 1977. Disponível em: <https://www.proquest.com/docview/302856217/citation/CA760B22ABFB4082PQ/1>. Acesso em: 20 jun. 2022.

GULLEY, Nicole A. **Self-Directed Learning Readiness of Career College Graduates: A Correlational Study**. 2022. 145 f. Tese - University of Phoenix, United States - Arizona, 2022. Disponível em: <https://www.proquest.com/docview/2639730274/abstract/837899E423304143PQ/12>. Acesso em: 25 mar. 2022.

HALL, Jeffrey D. **Self-Directed Learning Characteristics of First-Generation, First-Year College Students Participating in a Summer Bridge Program**. 2011. 172 f. Tese - University of South Florida, United States - Florida, 2011. Disponível em: <https://www.proquest.com/docview/860327564/abstract/C7DE8073ACC64AEAPQ/1>. Acesso em: 25 mar. 2022.

HAMDAN, Analisa *et al.* The Acceptance of M-Heutagogical Practice in Higher Education: A Systematic Literature Review. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, [s. l.], v. 16, n. 22, p. 87–98, 2021. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/25625>. Acesso em: 2 jun. 2022.

HAMMOND, Merryll; COLLINS, Rob. **Self-directed learning: critical practice**. London New York: Routledge, Taylor & Francis Group, 2004. *E-book*. Disponível em: <https://www.perlego.com/book/1615715/selfdirected-learning-critical-practice-pdf>.

HARTLEY, Kendall *et al.* Development of the smartphone and learning inventory: Measuring self-regulated use. **Education and Information Technologies**, [s. l.], v. 25, n. 5, p. 4381–4395, 2020a. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10179-3>. Acesso em: 2 jun. 2022.

HARTLEY, Kendall *et al.* The smartphone in self-regulated learning and student success: clarifying relationships and testing an intervention. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 52, 2020b. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00230-1>. Acesso em: 2 jun. 2022.

HENDRY, Graham D.; GINNS, Paul. Readiness for self-directed learning: Validation of a new scale with medical students. **Medical Teacher**, [s. l.], v. 31, n. 10, p. 918–920, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.3109/01421590802520899>. Acesso em: 21 fev. 2022.

- HIEMSTRA, Roger; BROCKETT, Ralph. Reframing the Meaning of Self-Directed Learning: An Updated Model. **Adult Education Research Conference**, [s. l.], 2012. Disponível em: <https://newprairiepress.org/aerc/2012/papers/22>.
- HO, Chiao-Jo *et al.* The effectiveness of the iLearning application on chest tube care education in nursing students. **Nurse Education Today**, [s. l.], v. 101, p. 104870, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691721001271>. Acesso em: 2 jun. 2022.
- HOGGAN, Chad. A typology of transformation: Reviewing the transformative learning literature. **Studies in the Education of Adults**, [s. l.], v. 48, n. 1, p. 65–82, 2016. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02660830.2016.1155849>. Acesso em: 19 jun. 2022.
- HOJAT, Mohammadreza *et al.* An operational measure of physician lifelong learning: its development, components and preliminary psychometric data. **Medical Teacher**, [s. l.], v. 25, n. 4, p. 433–437, 2003. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0142159031000137463>. Acesso em: 13 jun. 2022.
- HUANG, Tien-Chi *et al.* Get lost in the library? An innovative application of augmented reality and indoor positioning technologies. **The Electronic Library**, [s. l.], v. 34, n. 1, p. 99–115, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/EL-08-2014-0148>. Acesso em: 3 jun. 2022.
- HUNG, Min-Ling *et al.* Learner readiness for online learning: Scale development and student perceptions. **Computers & Education**, [s. l.], v. 55, n. 3, p. 1080–1090, 2010. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131510001260>. Acesso em: 21 jun. 2022.
- HWANG, Bai-Li; CHOU, Tzu-Chuan; HUANG, Chen-Hao. Actualizing the Affordance of Mobile Technology for Mobile Learning: A Main Path Analysis of Mobile Learning. **Educational Technology & Society**, [s. l.], v. 24, n. 4, p. 67–80, 2021. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/48629245>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- ILLERIS, Knud. **Contemporary theories of learning: learning theorists... in their own words**. 2. ed. New York, NY: Routledge, 2018.
- ILLERIS, Knud. **How we learn: learning and non-learning in school and beyond**. English eded. London ; New York: Routledge, 2007.
- ILLERIS, Knud (org.). **Teorias Contemporâneas da Aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2013.
- JANG, Kyeongmin *et al.* Effectiveness of self-re-learning using video recordings of advanced life support on nursing students' knowledge, self-efficacy, and skills performance. **BMC Nursing**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 52, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12912-021-00573-8>. Acesso em: 2 jun. 2022.
- JARVIS, Peter. **Adult education and lifelong learning: theory and practice**. 4 ed.ed. London ; New York: Routledge, 2010.
- JARVIS, Peter. Aprendendo a ser uma pessoa na sociedade - aprendendo a ser eu. *Em*: ILLERIS, Knud (org.). **Teorias Contemporâneas da Aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 31–45.
- JARVIS, Peter. From adult education to lifelong learning and beyond. **Comparative Education**, [s. l.], v. 50, n. 1, p. 45–57, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03050068.2013.871832>. Acesso em: 18 jun. 2022.

JARVIS, Peter. Learning to be a person in society - Learning to be me. *Em:* ILLERIS, Knud (org.). **Contemporary theories of learning: learning theorists... in their own words**. New York, NY: Routledge, 2018. p. 15–28.

JARVIS, Peter. **Towards a comprehensive theory of human learning: lifelong learning and the learning society**. London : New York: Routledge, 2006. *E-book*. Disponível em: <https://www.perlego.com/book/1623927/towards-a-comprehensive-theory-of-human-learning-pdf>.

JENKINS, Henry. **Convergence and Divergence: Two Parts of the Same Process**. [s. l.], 2006a. Blog. Disponível em: http://henryjenkins.org/blog/2006/06/convergence_and_divergence_two.html. Acesso em: 24 maio 2022.

JENKINS, Henry. **Convergence culture: where old and new media collide**. New York: New York University Press, 2006b.

JENKINS, Henry. **Transmedia 202: Further Reflections**. [s. l.], 2011. Blog. Disponível em: http://henryjenkins.org/blog/2011/08/defining_transmedia_further_re.html. Acesso em: 24 maio 2022.

JEONG, HyeSun. Effects of Nursing Students' Practices using Smartphone Videos on Fundamental Nursing Skills, Self-efficacy, and Learning Satisfaction in South Korea. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, [s. l.], v. 13, n. 6, p. 2351–2365, 2017. Disponível em: <https://www.ejmste.com/article/effects-of-nursing-students-practices-using-smartphone-videos-on-fundamental-nursing-skills-4774>. Acesso em: 28 out. 2021.

JULIEN, John. Explaining Learning: The Research Trajectory of Situated Cognition and the Implications of Connectionism. *Em:* KIRSHNER, David; WHITSON, James A. **Situated Cognition**. 1. ed. New York: Routledge, 2021. p. 261–279. *E-book*. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781003064121/chapters/10.4324/9781003064121-10>. Acesso em: 7 mar. 2022.

JUNG, Hee-Jung. Ubiquitous Learning: Determinants Impacting Learners' Satisfaction and Performance with Smartphones. **Language Learning & Technology**, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 97–119, 2014. Disponível em: https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/44386/1/18_03_jung.pdf. Acesso em: 28 out. 2021.

KÁLMÁN, Anikó. **Learning in the new lifelong and lifewide perspectives**. Tampere, Finlândia: Tampere University of Applied Sciences, 2016.

KANAGARAJAN, Sujith; RAMAKRISHNAN, Sivakumar. Ubiquitous and Ambient Intelligence Assisted Learning Environment Infrastructures Development - a review. **Education and Information Technologies**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 569–598, 2018. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s10639-017-9618-x>. Acesso em: 11 maio 2022.

KARATAS, Kasim; ARPACI, Ibrahim. The Role of Self-directed Learning, Metacognition, and 21st Century Skills Predicting the Readiness for Online Learning. **Contemporary Educational Technology**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. ep300, 2021. Disponível em: <https://www.cedtech.net/article/the-role-of-self-directed-learning-metacognition-and-21st-century-skills-predicting-the-readiness-10786>. Acesso em: 13 jun. 2022.

KARIMI, Sahar. Do learners' characteristics matter? An exploration of mobile-learning adoption in self-directed learning. **Computers in Human Behavior**, [s. l.], v. 63, p. 769–776, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563216304447>. Acesso em: 3 jun. 2022.

KHADDAGE, Ferial; MÜLLER, Wolfgang; FLINTOFF, Kim. Advancing Mobile Learning in Formal And Informal Settings via Mobile App Technology: Where to From Here, and How?. **Journal of Educational Technology & Society**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 16–26, 2016. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.19.3.16>. Acesso em: 22 abr. 2022.

KIEFER, Markus; TRUMPP, Natalie M. Embodiment theory and education: The foundations of cognition in perception and action. **Trends in Neuroscience and Education**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 15–20, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221194931200004X>. Acesso em: 21 jun. 2022.

KIM, Jae-Kyung *et al.* Effect of enhancing learning through annotation similarity and recommendation system. **International Journal of Smart Home**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 271–282, 2013.

KIM, Sahoan H. The study on the path of using educational applications-focusing on the technology acceptance model. **Asian Journal of Information Technology**, [s. l.], v. 15, n. 22, p. 4678–4680, 2016. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85011275792&partnerID=40&md5=907ee85dfcb90e1dd06418ad79c34061>.

KIRWAN, Jeral R.; LOUNSBURY, John W.; GIBSON, Lucy W. An Examination of Learner Self-Direction in Relation to the Big Five and Narrow Personality Traits. **SAGE Open**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 215824401453485, 2014. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2158244014534857>. Acesso em: 25 fev. 2022.

KNOWLES, Malcolm S. **Self-directed learning: a guide for learners and teachers**. Chicago: Association Press, 1975.

KNOWLES, Malcolm Shepherd. **The adult learner: a neglected species**. 3rd eded. Houston: Gulf Pub. Co., Book Division, 1984. (Building blocks of human potential series).

KNOWLES, Malcolm S. **The modern practice of adult education: from pedagogy to andragogy**. Rev. and updateded. Englewood Cliffs, NJ: Cambridge Adult Education, 1980.

KOLB, David A. **Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development**. New Jersey: Prentice-Hall, 1984.

KOLB, David A. **Experiential learning: experience as the source of learning and development**. Second editioned. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc, 2015.

KOVACHEV, Dejan *et al.* Learn-as-you-go: New Ways of Cloud-Based Micro-learning for the Mobile Web. *Emr*: LEUNG, Howard *et al.* (org.). **Advances in Web-Based Learning - ICWL 2011**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. (Lecture Notes in Computer Science). v. 7048, p. 51–61. *E-book*. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-25813-8_6. Acesso em: 3 jun. 2022.

KRULL, Greig; DUART, Josep M. Research Trends in Mobile Learning in Higher Education: A Systematic Review of Articles (2011 – 2015). **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, [s. l.], v. 18, n. 7, 2017. Disponível em: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/2893>. Acesso em: 28 abr. 2022.

KUHN, Jochen *et al.* Advancing Physics Learning Through Traversing a Multi-Modal Experimentation Space. **Workshop Proceedings of the 11th International Conference on Intelligent Environments**, [s. l.], p. 373–380, 2015. Disponível em: <https://ebooks.iospress.nl/doi/10.3233/978-1-61499-530-2-373>. Acesso em: 3 jun. 2022.

KUMAR, Bimal Aklesh; CHAND, Sailesh Saras. Mobile learning adoption: A systematic review. **Education and Information Technologies**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 471–487, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9783-6>. Acesso em: 22 abr. 2022.

KUPERSTOCK, Jacob E.; HORNÝ, Michal; PLATT, Michael P. Mobile app technology is associated with improved otolaryngology resident in-service performance. **The Laryngoscope**, [s. l.], v. 129, n. 1, p. E15–E20, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lary.27299>. Acesso em: 3 jun. 2022.

LALITHA, T B; SREEJA, P S. Personalised Self-Directed Learning Recommendation System. **Procedia Computer Science**, [s. l.], v. 171, Third International Conference on Computing and Network Communications (CoCoNet'19), p. 583–592, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920310309>. Acesso em: 2 jun. 2022.

LATOURE, Bruno. **Reagregando o social: uma introdução a teoria do ator-rede**. [S. l.: s. n.], 2012.

LAVE, Jean. **Cognition in Practice**. Cambridge, GBR: Cambridge University Press, 2009. *E-book*. Disponível em: <http://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=4639829>. Acesso em: 20 jun. 2022.

LAVE, Jean. **Cognition in Practice: Mind, Mathematics and Culture in Everyday Life**. 1. ed. [S. l.]: Cambridge University Press, 1988. *E-book*. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/product/identifier/9780511609268/type/book>. Acesso em: 20 jun. 2022.

LEE, M.K. Effects of mobile phone-based app learning compared to computer-based web learning on nursing students: Pilot randomized controlled trial. **Healthcare Informatics Research**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 125–133, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.4258/hir.2015.21.2.125>. Acesso em: 2 jun. 2022.

LEE, Jeongmin *et al.* Smartphone Addiction in University Students and Its Implication for Learning. *Emr*: CHEN, Guang *et al.* (org.). **Emerging Issues in Smart Learning**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2015. (Lecture Notes in Educational Technology). p. 297–305. *E-book*. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/978-3-662-44188-6_40. Acesso em: 3 jun. 2022.

LEE, Victor R.; FISCHBACK, Liam; CAIN, Ryan. A wearables-based approach to detect and identify momentary engagement in afterschool Makerspace programs. **Contemporary Educational Psychology**, [s. l.], v. 59, p. 101789, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0361476X18304107>. Acesso em: 11 maio 2022.

LEE, Eun-Yong; JEON, Yu Jung Jennifer. The Difference of User Satisfaction and Net Benefit of a Mobile Learning Management System According to Self-Directed Learning: An Investigation of Cyber University Students in Hospitality. **Sustainability**, [s. l.], v. 12, n. 7, p. 2672, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/7/2672>. Acesso em: 2 jun. 2022.

LESTARY, Soulaya. Perceptions and Experiences of Mobile-Assisted Language Learning for IELTS Preparation: A Case Study of Indonesian Learners. **International Journal of Information and Education Technology**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 67–73, 2020. Disponível em: <http://www.ijiet.org/show-133-1560-1.html>. Acesso em: 2 jun. 2022.

- LI, H. *et al.* Design of a self-reflection model in GOAL to support students' reflection. *Emr.* 28TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS IN EDUCATION, 2020, Taiwan. **Proceedings of the 28th International Conference on Computers in Education**. Taiwan: APSCE, 2020. p. 330–335. Disponível em: <https://apsce.net/icce/icce2020/index.html@p=2159.html>. Acesso em: 2 jun. 2022.
- LIM, Kin Chew. Using the xAPI to Track Learning. *Emr.* LI, Kam Cheong; YUEN, Kin Sun; WONG, Billy Tak Ming (org.). **Innovations in Open and Flexible Education**. Singapore: Springer, 2018. (Education Innovation Series). p. 233–242. *E-book*. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-981-10-7995-5_21. Acesso em: 3 fev. 2022.
- LIM, Genevieve; SHELLEY, Arthur; HEO, Dongcheol. The regulation of learning and co-creation of new knowledge in mobile learning. **Knowledge Management & E-Learning: An International Journal**, [s. l.], v. 11, n. 4, p. 449–484, 2019. Disponível em: <http://kmel-journal.org/ojs/index.php/online-publication/article/view/425>. Acesso em: 3 jun. 2022.
- LIN, Xiao-Fan *et al.* An exploration of primary school students' perceived learning practices and associated self-efficacies regarding mobile-assisted seamless science learning. **International Journal of Science Education**, [s. l.], v. 41, n. 18, p. 2675–2695, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1693081>. Acesso em: 3 jun. 2022.
- LIN, Hsin-Hui *et al.* Measuring mobile learning readiness: scale development and validation. **Internet Research**, [s. l.], v. 26, n. 1, p. 265–287, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IntR-10-2014-0241>. Acesso em: 3 jun. 2022.
- LIU, Yi-Meng *et al.* Development of a Mobile Sleep-Management System for Improving Students' Lifestyles Based on a Self-Regulated Learning Strategy. *Emr.* 2017 6TH IIAI INTERNATIONAL CONGRESS ON ADVANCED APPLIED INFORMATICS (IIAI-AAI), 2017. **2017 6th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI)**. [S. l.: s. n.], 2017. p. 623–628.
- LIU, Y.; LI, H. What drives m-learning success? -Drawing insights from self-directed learning theory. *Emr.* PACIS 2009 - 13TH PACIFIC ASIA CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS: IT SERVICES IN A GLOBAL ENVIRONMENT, 2009. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2009.
- LOBOS, Karla *et al.* Design, Validity and Effect of an Intra-Curricular Program for Facilitating Self-Regulation of Learning Competences in University Students with the Support of the 4Planning App. **Education Sciences**, [s. l.], v. 11, 2021. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1307410>. Acesso em: 2 jun. 2022.
- LOEFFLER, Simone N. *et al.* Investigating and fostering self-regulated learning in higher education using interactive ambulatory assessment. **Learning and Individual Differences**, [s. l.], v. 71, p. 43–57, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1041608019300408>. Acesso em: 3 jun. 2022.
- LOPES, Atila Rabelo *et al.* Context-aware ubiquitous learning: Literature systematic mapping on ubiquitous learning environments. *Emr.* 2017 INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (SIIE), 2017, Lisbon. **2017 International Symposium on Computers in Education (SIIE)**. Lisbon: IEEE, 2017. p. 1–6. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8259662/>. Acesso em: 11 maio 2022.
- LUI, Andrew Kwok-Fai; NG, Sin-Chun; WONG, Wing-Wah. A Novel Mobile Application for Training Oral Presentation Delivery Skills. *Emr.* , 2015, Berlin, Heidelberg. (Jeanne Lam et al., Org.) **Technology in Education. Technology-Mediated Proactive Learning**. Berlin, Heidelberg: Springer, 2015. p. 79–89.

MACHADO, Roger *et al.* Estado da arte em ambientes u-learning cientes de contexto: uma Revisão Sistemática da Literatura. *Em: XXIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION)*, 2018, Fortaleza, Ceará, Brasil. **Anais [...]**. Fortaleza, Ceará, Brasil: [s. n.], 2018. p. 138. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7966>. Acesso em: 12 maio 2022.

MAGALHÃES, André Lourenti. **Quais são as diferenças entre redes 1G, 2G, 3G, 4G, 5G e 6G?**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://canaltech.com.br/internet/diferencas-entre-1g-2g-3g-4g-5g-6g/>. Acesso em: 22 abr. 2022.

MAJUMDAR, Rwitajit *et al.* GOAL: Supporting learner's development of self-direction skills using health and learning data. *Em: ICCE 2018*, 2018, Philippines. **Proceedings of the 26th International Conference on Computers in Education**. Philippines: APSCE, 2018. p. 406–415.

MANSO-VÁZQUEZ, Mario; CAEIRO-RODRÍGUEZ, Manuel; LLAMAS-NISTAL, Martín. Tracking and visualizing time management for Self-Regulated Learners. *Em: 2016 IEEE FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE (FIE)*, 2016. **2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**. [S. l.: s. n.], 2016. p. 1–5.

MARINONI, Giorgio; LAND, Hilligje van't; JENSEN, Trine. **THE IMPACT OF COVID-19 ON HIGHER EDUCATION AROUND THE WORLD: IAU Global Survey Report**. Paris: International Association of Universities (IAU), 2020. Disponível em: https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/iau_covid19_and_he_survey_report_final_may_2020.pdf.

MARQUES, Joana Brás Varanda; FREITAS, Denise de. Fatores de caracterização da educação não formal: uma revisão da literatura I. **Educação e Pesquisa**, [s. l.], v. 43, p. 1087–1110, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/ep/a/7cP6CL6pZdZm6fRT3Yvj4Km/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2022.

MARQUES, Joana Brás Varanda; FREITAS, Denise de. Método DELPHI: caracterização e potencialidades na pesquisa em Educação. **Pro-Posições**, [s. l.], v. 29, p. 389–415, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/pp/a/MGG8gKTQGhrH7czngNFQ5ZL/?lang=pt>. Acesso em: 1 mar. 2022.

MARRA, Rose M.; HACKER, Douglas J.; PLUMB, Carolyn. Metacognition and the development of self-directed learning in a problem-based engineering curriculum. **Journal of Engineering Education**, [s. l.], v. 111, n. 1, p. 137–161, 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez46.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1002/jee.20437>. Acesso em: 25 mar. 2022.

MAUROUX, L. *et al.* Mobile and online learning journal: Effects on apprentices' reflection in vocational education and training. **Vocations and Learning**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 215–239, 2014. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84901740463&doi=10.1007%2fs12186-014-9113-0&partnerID=40&md5=bf8c46eabcbe86e8d00376f3d7e14c1b>.

MEDEL-ANONUEVO, Carolyn; OHSAKO, Toshio; MAUCH, Werner. Revisiting Lifelong Learning for the 21st Century. [s. l.], 2001. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED469790>. Acesso em: 20 jun. 2022.

MENDES, Roberta. Smartphones: objeto transicional e conectividade de um novo espaço potencial. **Estudos de Psicanálise**, [s. l.], n. 44, p. 133–144, 2015. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0100-34372015000200015&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 27 abr. 2022.

MERRIAM, Sharan B. Adult learning theory - Evolution and future directions. *Em*: ILLERIS, Knud (org.). **Contemporary theories of learning: learning theorists... in their own words**. New York, NY: Routledge, 2018. p. 83–96.

MERRIAM, Sharan B.; BAUMGARTNER, Lisa. **Learning in adulthood: a comprehensive guide**. 4. ed. São Francisco (EUA): Jossey-Bass, 2020. (The Jossey-Bass higher and adult education series).

MEZIROU, Jack. Transformative Learning theory. *Em*: ILLERIS, Knud. **Contemporary theories of learning: learning theorists... in their own words**. New York, NY: Routledge, 2018. p. 114–128.

MIKE SHARPLES *et al.* Mobile Learning: Small Devices, Big Issues. *Em*: BALACHEFF, Nicolas *et al.* (org.). **Technology-Enhanced Learning**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2009. p. 233–249. *E-book*. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4020-9827-7>. Acesso em: 21 jun. 2022.

MOCKER, Donald W; SPEAR, George E. **LIFELONG LEARNING: FORMAL, NONFORMAL, INFORMAL, AND SELF-DIRECTED**. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education, 1982. *E-book*. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED220723.pdf>.

MOHER, David *et al.* Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Systematic Reviews**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 1, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>. Acesso em: 27 maio 2022.

MORANDI, Maria Isabel Wolf Motta; CAMARGO, Luis Felipe Riehs. Revisão sistemática da literatura. *Em*: DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JUNIOR, José Antonio Valle. **Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Bookman, 2015. p. 141–172.

MORRIS, Thomas Howard. Creativity through self-directed learning: three distinct dimensions of teacher support. **International Journal of Lifelong Education**, [s. l.], v. 39, n. 2, p. 168–178, 2020a. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02601370.2020.1727577>. Acesso em: 11 fev. 2022.

MORRIS, Thomas Howard. Experiential learning – a systematic review and revision of Kolb’s model. **Interactive Learning Environments**, [s. l.], v. 28, n. 8, p. 1064–1077, 2020b. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2019.1570279>. Acesso em: 11 fev. 2022.

MORRIS, Thomas Howard. Self-directed learning: A fundamental competence in a rapidly changing world. **International Review of Education**, [s. l.], v. 65, n. 4, p. 633–653, 2019. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11159-019-09793-2>. Acesso em: 7 fev. 2022.

MORRIS, Thomas Howard; ROHS, Matthias. Digitization bolstering self-directed learning for information literate adults—A systematic review. **Computers and Education Open**, [s. l.], v. 2, p. 100048, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2666557321000197>. Acesso em: 11 fev. 2022.

MORRISON, Dirk; KOOLE, Marguerite. Learning On-The-Go: Older Adults’ Use of Mobile Devices to Enhance Self-Directed, Informal Learning. **Journal of Interactive Learning Research**, [s. l.], v. 29, n. 3, p. 423–443, 2018. Disponível em: <https://www.learnlib.org/primary/p/181348/>. Acesso em: 3 jun. 2022.

MOTA, Fernanda P. *et al.* Ubiquitous Learning: A Systematic Review. *Em*: 2019 IEEE FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE (FIE), 2019. **2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**. [S. l.: s. n.], 2019. p. 1–9.

MOURA, Livia; CAMARGO, Gustavo. **Impacto econômico e social do Android no Brasil**. [S. l.]: Bain & Company, 2020. Disponível em: <https://www.bain.com/contentassets/a9200a057a0241b8963c05a9b09e33fe/impactos-do-android-no-brasil.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2022.

MOYA, Sofia; CAMACHO, Mar. A taxonomy of mobile learning based on a systematic review. **International Journal of Mobile Learning and Organisation**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 425, 2020. Disponível em: <http://www.inderscience.com/link.php?id=110782>. Acesso em: 27 maio 2022.

MOYA, Sofia; CAMACHO, Mar. Identifying the key success factors for the adoption of mobile learning. **Education and Information Technologies**, [s. l.], v. 26, n. 4, p. 3917–3945, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10447-w>. Acesso em: 22 abr. 2022.

MUALI, Chusnul *et al.* Effects of Mobile Augmented Reality and Self-Regulated Learning on Students' Concept Understanding. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)**, [s. l.], v. 15, n. 22, p. 218–229, 2020. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/16387>. Acesso em: 2 jun. 2022.

MULIG-CRUZ, Charity I. *et al.* Development of Progressive Learning Theory – Based Physics Enhancement Course. *Emr*. 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION, PSYCHOLOGY AND SOCIAL SCIENCE, 2015, Bulacan, Philippines. **Proceedings Journal of Education, Psychology and Social Science Research**. Bulacan, Philippines: [s. n.], 2015. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/abstract=3100196>. Acesso em: 21 jun. 2022.

NAKAMURA, Jeanne; CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. The Concept of Flow. *Emr*. CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly (org.). **Flow and the Foundations of Positive Psychology: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2014. p. 239–263. *E-book*. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-94-017-9088-8_16. Acesso em: 21 jun. 2022.

NAVARRO, Christian X.; MOLINA, Ana I.; REDONDO, Miguel A. Factors influencing students' acceptance in m-learning: A literature review and proposal of a taxonomy. *Emr*. 2016 INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (SIIE), 2016. **2016 International Symposium on Computers in Education (SIIE)**. [S. l.: s. n.], 2016. p. 1–6. Disponível em: Acesso em: 2 maio 2022.

NEITZEL, Svenja; RENSING, Christoph; BELLHÄSL, Henrik. Concept, Design and First Evaluation of a Mobile Learning Diary Application with Access to a Learning Record Store. *Emr*. AWARENESS AND REFLECTION IN TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING, 2017, Tallinn, Estonia. (Milos Kravcik *et al.*, Org.) **Proceedings of the 7th Workshop on Awareness and Reflection in Technology Enhanced Learning**. Tallinn, Estonia: CEUR, 2017. Disponível em: <http://ceur-ws.org/Vol-1997/#paper3>. Acesso em: 3 jun. 2022.

NICHTER, Sarah. Does Mode of Access Make a Difference? Mobile Learning and Online Student Engagement. **Online Learning**, [s. l.], v. 25, n. 3, p. 5–17, 2021. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1320225>. Acesso em: 2 jun. 2022.

NINGHARDJANTI, Patni; DIRGATAMA, Chairul Huda Atma. Building Critical Thinking Skills Through a New Design Mobile-Based Interactive Learning Media Knowledge Framework. **International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)**, [s. l.], v. 15, n. 17, p. 49–68, 2021. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/23801>. Acesso em: 2 jun. 2022.

NORMAN, Donald A. Affordance, conventions, and design. **Interactions**, [s. l.], v. 6, n. 3, p. 38–43, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/301153.301168>. Acesso em: 13 jun. 2022.

NORMAN, Donald A. THE WAY I SEE IT Signifiers, not affordances. **Interactions**, [s. l.], v. 15, n. 6, p. 18–19, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1409040.1409044>. Acesso em: 21 jun. 2022.

OCDE, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Lifelong learning for all: meeting of the Education Committee at Ministerial level, 16-17 January 1996**. [S. l.]: OCDE, 1996. *E-book*. Disponível em: <https://www.voiced.edu.au/content/ngv%3A25305>. Acesso em: 20 jun. 2022.

OGATA, Hiroaki; UOSAKI, Noriko. A new trend of mobile and ubiquitous learning research: towards enhancing ubiquitous learning experiences. **International Journal of Mobile Learning and Organisation**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 64–78, 2012. Disponível em: <http://www.inderscience.com/link.php?id=46883>. Acesso em: 11 maio 2022.

OKOLI, Chitu. A Guide to Conducting a Standalone Systematic Literature Review. **Communications of the Association for Information Systems**, [s. l.], v. 37, n. 1, 2015. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/cais/vol37/iss1/43>.

OMAR, Yuhani binti; DARUSMAN, Abu Hassan bin. A Conceptual Framework for Designing Mobile Augmented Reality Self-Directed Learning Practical Module on Direct-On-Line Motor Control. *Em: 2020 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERACTIVE DIGITAL MEDIA (ICIDM), 2020. 2020 6th International Conference on Interactive Digital Media (ICIDM)*. [S. l.: s. n.], 2020. p. 1–5.

ONU, Assembleia Geral da. **Goal 4: Educação de qualidade | Objetivo de Desenvolvimento Sustentável**. [S. l.], 2015a. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4>. Acesso em: 13 jun. 2022.

ONU, Assembleia Geral da. **Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015**. ONU, 2015b. Disponível em: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E.

OZDAMLI, Fezile. Effectiveness of Cloud Systems and Social Networks in Improving Self-directed Learning Abilities and Developing Positive Seamless Learning Perceptions. **JUCS - Journal of Universal Computer Science**, [s. l.], v. 19, n. 5, p. 602–618, 2013. Disponível em: <https://lib.jucs.org/article/23171/>. Acesso em: 3 jun. 2022.

PALALAS, Agnieszka; WARK, Norine. The relationship between mobile learning and self-regulated learning: A systematic review. **Australasian Journal of Educational Technology**, [s. l.], v. 36, n. 4, p. 151–172, 2020. Disponível em: <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/5650>. Acesso em: 2 jun. 2022.

PARCHOMA, Gale. The contested ontology of affordances: Implications for researching technological affordances for collaborative knowledge production. **Computers in Human Behavior**, [s. l.], v. 37, p. 360–368, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563214002428>. Acesso em: 19 abr. 2022.

PARK, Inhee; KIM, Sinhyang; SUH, Yeonok. The Mediating Effect of Insecure Adult Attachment on the Relationship between Smartphone Addiction and Self-Directed Learning in University Students. **Nursing Reports**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 124–134, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2039-4403/10/2/16>. Acesso em: 28 out. 2021.

PERASSI, Richard. **Princípios teóricos básicos da área de Mídia e Conhecimento no PPGEGC/UFSC**. PPGEGC/UFSC, , 2019. Disponível em: <https://ppgegc.paginas.ufsc.br/files/2020/04/PRINCIPIOS-MIDIA-DO-CONHECIMENTO-FINAL.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2022.

PIMMER, Christoph; MATEESCU, Magdalena; GRÖHBIEL, Urs. Mobile and ubiquitous learning in higher education settings. A systematic review of empirical studies. **Computers in Human Behavior**, [s. l.], v. 63, p. 490–501, 2016. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563216303843>. Acesso em: 4 mar. 2022.

PISHTARI, Gerti *et al.* An Overview of Learning Design and Analytics in Mobile and Ubiquitous Learning. *Em*: HERZOG, Michael A. *et al.* (org.). **Advances in Web-Based Learning – ICWL 2019**. Cham: Springer International Publishing, 2019. (Lecture Notes in Computer Science). v. 11841, p. 312–319. *E-book*. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-35758-0_30. Acesso em: 11 maio 2022.

PISHTARI, Gerti *et al.* Learning design and learning analytics in mobile and ubiquitous learning: A systematic review. **British Journal of Educational Technology**, [s. l.], v. 51, n. 4, p. 1078–1100, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.12944>. Acesso em: 11 maio 2022.

PORTELLI, John P. Exposing the hidden curriculum. **Journal of Curriculum Studies**, [s. l.], v. 25, n. 4, p. 343–358, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/0022027930250404>. Acesso em: 20 jun. 2022.

PPGEGC, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. **Regimento Interno**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. Regimento. Disponível em: https://ppgegc.paginas.ufsc.br/files/2020/03/REGIMENTO_PPGEGC-_2017_final-1.pdf. Acesso em: 1 jun. 2022.

QURESHI, Muhammad Imran *et al.* A Systematic Review of Past Decade of Mobile Learning: What we Learned and Where to Go. **International Journal of Interactive Mobile Technologies (ijIM)**, [s. l.], v. 14, n. 06, p. 67–81, 2020. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/13479>. Acesso em: 22 abr. 2022.

RANA, Sowath; ARDICHVILI, Alexandre; POLESELLO, Daiane. Promoting self-directed learning in a learning organization: tools and practices. **European Journal of Training and Development**, [s. l.], v. 40, n. 7, p. 470–489, 2016. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EJTD-10-2015-0076/full/html>. Acesso em: 21 jun. 2022.

REID, Alan J. A Brief History of the Smartphone. *Em*: REID, Alan J. **The Smartphone Paradox**. Cham: Springer International Publishing, 2018. p. 35–66. *E-book*. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-94319-0_2. Acesso em: 22 abr. 2022.

RIBEIRO, Célia. Metacognição: um apoio ao processo de aprendizagem. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 109–116, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722003000100011&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 25 mar. 2022.

RIZO, Gabriela. Relatório Delors: a educação para o século XXI. *Em*: CARVALHO, Elma Júlia Gonçalves; FAUSTINO, Rosângela Célia. **Educação e Diversidade Cultural**. Maringá: EDUEM, 2010. p. 55–83.

ROBERSON, Donald N.; MERRIAM, Sharan B. The Self-Directed Learning Process of Older, Rural Adults. **Adult Education Quarterly**, [s. l.], v. 55, n. 4, p. 269–287, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0741713605277372>. Acesso em: 7 fev. 2022.

RÜTH, Marco *et al.* The Effects of Different Feedback Types on Learning With Mobile Quiz Apps. **Frontiers in Psychology**, [s. l.], v. 12, p. 665144, 2021.

RYAN, K.; CHA, K.J. Self-regulation, mediators, and E-learning: A field experiment in rural belize. *Em: 35TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS "BUILDING A BETTER WORLD THROUGH INFORMATION SYSTEMS"*, ICIS 2014, 2014. **Anais [...]**. [s. l.: s. n.], 2014.

SAAD, Mourad Ali Eissa; KHALIFA, Ayman Gamal. Modeling Self-Regulated Learning: The mediating role in the relationship between academic procrastination and problematic smartphone use among third year-middle school learning disabled students. **Electronic Journal of Research in Education Psychology**, [s. l.], v. 18, n. 52, p. 507–522, 2020. Disponível em: <https://ojs.ual.es/ojs/index.php/EJREP/article/view/2987>. Acesso em: 2 jun. 2022.

SAIENKO, Natalia; LAVRYSH, Yuliana. Mobile Assisted Learning for Self-Directed Learning Development at Technical University: SWOT Analysis. **Universal Journal of Educational Research**, [s. l.], v. 8, n. 4, p. 1466–1474, 2020. Disponível em: https://www.hrpub.org/journals/article_info.php?aid=9060. Acesso em: 2 jun. 2022.

SAKS, Katrin; LEIJEN, Äli. Distinguishing Self-directed and Self-regulated Learning and Measuring them in the E-learning Context. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, [s. l.], v. 112, International Conference on Education & Educational Psychology 2013 (ICEEPSY 2013), p. 190–198, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814011720>. Acesso em: 21 mar. 2022.

SANTAELLA, Lúcia. A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal?. **Revista de Computação e Tecnologia (ReCeT)**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 17–26, 2010. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/ReCET/article/view/3852>. Acesso em: 11 maio 2022.

SANTOSA, Eka Budhi *et al.* The Effects Of Mobile Computer Supported Collaborative Learning to Improve Problem Solving and Achievements. **Journal for the Education of Gifted Young Scientists**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 325–342, 2020. Disponível em: <https://dergipark.org.tr/en/pub/jegys/issue/52150/656642>. Acesso em: 2 jun. 2022.

SANTOSO, Harry Budi *et al.* Development of Mobile Self-Monitoring Tool Prototype Based on User-Centered Design. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)**, [s. l.], v. 14, n. 24, p. 42–55, 2019. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/12043>. Acesso em: 3 jun. 2022.

SAVOV, Vlad. Apple and Samsung feel the sting of plateauing smartphones. *Em: THE VERGE*. 3 jan. 2019. Disponível em: <https://www.theverge.com/2019/1/3/18166399/iphone-android-apple-samsung-smartphone-sales-peak>. Acesso em: 25 abr. 2022.

SAWATSKY, Adam P. *et al.* A model of self-directed learning in internal medicine residency: a qualitative study using grounded theory. **BMC medical education**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 31, 2017.

SCHLOCHAUER, Conrado. **Um estudo exploratório sobre a autodireção da aprendizagem em ambientes informais**. 2012. Doutorado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47131/tde-21092012-112003/>. Acesso em: 3 fev. 2022.

SCHWENDIMANN, Beat A. *et al.* What makes an online learning journal powerful for VET? Distinguishing productive usage patterns and effective learning strategies. **Empirical Research in Vocational Education and Training**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 9, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40461-018-0070-y>. Acesso em: 3 jun. 2022.

- SCOLARI, Carlos A. **Literacia Transmedia na Nova Ecologia Mediática**: Livro Branco do Projeto Transmedia Literacy. Barcelona: Horizon 2020 - Transliteracy Project, 2018. Disponível em: <http://transmedialiteracy.upf.edu/pt>. Acesso em: 13 jul. 2022.
- SETTON, Maria da Graça Jacintho. A teoria do habitus em Pierre Bourdieu: uma leitura contemporânea. **Revista Brasileira de Educação**, [s. l.], p. 60–70, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rbedu/a/mSxXfdBBqghYyw4mmn5m8pw/>. Acesso em: 22 fev. 2022.
- SHA, Li *et al.* Recognizing and measuring self-regulated learning in a mobile learning environment. **Computers in Human Behavior**, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 718–728, 2012. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0747563211002639>. Acesso em: 3 jun. 2022.
- SHA, L. *et al.* Understanding mobile learning from the perspective of self-regulated learning. **Journal of Computer Assisted Learning**, [s. l.], v. 28, n. 4, p. 366–378, 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2729.2011.00461.x>. Acesso em: 3 jun. 2022.
- SHARPLES, Mike. Seamless Learning Despite Context. *Em*: WONG, Lung-Hsiang; MILRAD, Marcelo; SPECHT, Marcus (org.). **Seamless Learning in the Age of Mobile Connectivity**. Singapore: Springer, 2015. p. 41–55. *E-book*. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-981-287-113-8_2. Acesso em: 2 maio 2022.
- SHARPLES, Mike; TAYLOR, Josie; VAVOULA, Giasemi. Towards a theory of mobile learning. *Em*: MLEARN 2005, 2005, Cape Town, South Africa. **In Proceedings of MLearn 2005**. Cape Town, South Africa: [s. n.], 2005.
- SHIH, Kuei-Ping *et al.* A self-regulated learning system with scaffolding support for self-regulated e/m-learning. *Em*: ITRE 2005. 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY: RESEARCH AND EDUCATION, 2005., 2005. **ITRE 2005. 3rd International Conference on Information Technology: Research and Education, 2005**. [s. l.: s. n.], 2005. p. 30–34.
- SHIH, Kuei-Ping *et al.* A study of self-regulated learning in high school students' english learning with system support. *Em*: 2008 FIRST IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON UBI-MEDIA COMPUTING, 2008. **2008 First IEEE International Conference on Ubi-Media Computing**. [s. l.: s. n.], 2008. p. 296–301.
- SILÉN, Charlotte; UHLIN, Lars. Self-directed learning – a learning issue for students and faculty!. **Teaching in Higher Education**, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 461–475, 2008. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13562510802169756>. Acesso em: 7 fev. 2022.
- SIMON, Herbert A. **The sciences of the artificial**. 3rd eded. Cambridge, Mass: MIT Press, 1996.
- SMITH, Kari; TILLEMA, Harm. Clarifying different types of portfolio use. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, [s. l.], v. 28, n. 6, p. 625–648, 2003. Disponível em: <https://www-tandfonline.ez46.periodicos.capes.gov.br/doi/abs/10.1080/0260293032000130252>. Acesso em: 25 mar. 2022.
- SOPHONHIRANRAK, Samoekan. Features, barriers, and influencing factors of mobile learning in higher education: A systematic review. **Heliyon**, [s. l.], v. 7, n. 4, p. e06696, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021007994>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- SPENCER, John A.; JORDAN, Reg K. Learner centred approaches in medical education. **BMJ**, [s. l.], v. 318, n. 7193, p. 1280–1283, 1999. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/318/7193/1280.1>. Acesso em: 13 jun. 2022.

STOCKDALE, Susan L. **Development of an Instrument to Measure Self-Directedness**. 2003. 212 f. Tese - University of Tennessee, United States, 2003.

STOCKDALE, Susan L.; BROCKETT, Ralph G. Development of the PRO-SDLS: A Measure of Self-Direction in Learning Based on the Personal Responsibility Orientation Model. **Adult Education Quarterly**, [s. l.], v. 61, n. 2, p. 161–180, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0741713610380447>. Acesso em: 21 fev. 2022.

SUNG, Yao-Ting. The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. [s. l.], p. 24, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131515300804?via%3Dihub>.

TABUENCA, Bernardo *et al.* Time will tell: The role of mobile learning analytics in self-regulated learning. **Computers & Education**, [s. l.], v. 89, p. 53–74, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131515300245>. Acesso em: 28 abr. 2022.

TABUENCA, Bernardo *et al.* Where Is My Time? Identifying Productive Time of Lifelong Learners for Effective Feedback Services. *Em: WHERE IS MY TIME?*, 2014, Cham. (Marco Kalz & Eric Ras, Org.) **Computer Assisted Assessment. Research into E-Assessment**. Cham: Springer International Publishing, 2014. p. 149–161.

TABUENCA, Bernardo; GRELLER, Wolfgang; VERPOORTEN, Dominique. Mind the gap: smoothing the transition to higher education fostering time management skills. **Universal Access in the Information Society**, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10209-021-00833-z>. Acesso em: 2 jun. 2022.

TAO, Zhang *et al.* A Research on the Effect of Smartphone Use, Student Engagement and Self-Directed Learning on Individual Impact: China Empirical Study. *Em: 2018 INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EDUCATIONAL TECHNOLOGY (ISET)*, 2018, Osaka, Japan. **2018 International Symposium on Educational Technology (ISET)**. Osaka, Japan: IEEE, 2018. p. 221–225. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8456224/>. Acesso em: 29 maio 2022.

TAVARES, Rita; MARQUES VIEIRA, Rui; PEDRO, Luís. Mobile App for Science Education: Designing the Learning Approach. **Education Sciences**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 79, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/2/79>. Acesso em: 2 jun. 2022.

TAWIL, Sobhi; COUGOUREUX, Marie. Revisiting Learning: the treasure within; assessing the influence of the 1996 Delors Report. **Education, research and foresight: working papers**, Paris, v. 4, n. 1, p. 1–10, 2013. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000220050>. Acesso em: 2 mar. 2018.

THIAGRAJ, Malini; ABDUL KARIM, Abdul Malek; VELOO, Arsaythamby. Using Reflective Practices to Explore Postgraduate Students Self-Directed Learning Readiness in Mobile Learning Platform and Task-Centered Activity. **Turkish Online Journal of Distance Education**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 192–205, 2021. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1290818>. Acesso em: 2 jun. 2022.

TOUGH, Allen M. **The adult's learning projects: a fresh approach to theory and practice in adult learning**. Austin, Tex.: Learning Concepts, 1971. *E-book*. Disponível em: <http://ieti.org/tough/books/alp.htm>.

TRIGGS, Robert. **What is an SoC? Everything you need to know about smartphone chipsets.** [s. l.], 2021. Disponível em: <https://www.androidauthority.com/what-is-an-soc-smartphone-chipsets-explained-1051600/>. Acesso em: 24 abr. 2022.

TSENG, Wen-Ta; CHENG, Hsing-Fu; HSIAO, Tsung-Yuan. Validating a Motivational Process Model for Mobile-Assisted Language Learning. **English Teaching & Learning**, [s. l.], v. 43, n. 4, p. 369–388, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s42321-019-00034-1>. Acesso em: 3 jun. 2022.

TUIJNMAN, Albert; BOSTRÖM, Ann-Kristin. Changing Notions of Lifelong Education and Lifelong Learning. **International Review of Education**, [s. l.], v. 48, n. 1, p. 93–110, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1015601909731>. Acesso em: 20 jun. 2022.

UNDERWOOD, Joshua. Challenges and opportunities in enacting MALL designs for LSP. *Emr.* MONJE, Elena Martín; ELORZA, Izaskun; GARCÍA RIAZA, Blanca (org.). **Technology-enhanced language learning for specialized domains: practical applications and mobility.** London ; New York: Routledge, Taylor & Francis Group, 2016. (Routledge research in education, v. 163). *E-book*. Disponível em: <https://ereader.perlego.com/1/book/1475264/23>.

UNDERWOOD, Joshua; LUCKIN, Rosemary; WINTERS, Niall. Managing resource ecologies for mobile, personal and collaborative self-directed language learning. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, [s. l.], v. 34, Languages, Cultures and Virtual Communities Les Langues, les Cultures et les Communautés Virtuelles, p. 226–229, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812003503>. Acesso em: 3 jun. 2022.

UNESCO (org.). **Embracing a culture of lifelong learning: contribution to the futures of education initiative: report: a transdisciplinary expert consultation.** Hamburg: UNESCO Institute for Lifelong Learning, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374112>. Acesso em: 18 maio 2021.

UNESCO (org.). **Global report on adult learning and education.** Repr. with minor revisions. Hamburg: UNESCO Inst. for Lifelong Learning, 2010.

VALLEJO-CORREA, Paola; MONSALVE-PULIDO, Julián; TABARES-BETANCUR, Marta. A systematic mapping review of context-aware analysis and its approach to mobile learning and ubiquitous learning processes. **Computer Science Review**, [s. l.], v. 39, p. 100335, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1574013720304354>. Acesso em: 11 maio 2022.

VAN AKEN, Joan Ernst. Design Science and Organization Development Interventions: Aligning Business and Humanistic Values. **The Journal of Applied Behavioral Science**, [s. l.], v. 43, n. 1, p. 67–88, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0021886306297761>. Acesso em: 18 maio 2022.

VAN AKEN, Joan Ernst. Management Research as a Design Science: Articulating the Research Products of Mode 2 Knowledge Production in Management. **British Journal of Management**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 19–36, 2005. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8551.2005.00437.x>. Acesso em: 23 maio 2022.

VAN AKEN, Joan E. Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Field-Tested and Grounded Technological Rules. **Journal of Management Studies**, [s. l.], v. 41, n. 2, p. 219–246, 2004. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-6486.2004.00430.x>. Acesso em: 18 maio 2022.

- VAN AKEN, Joan Ernst; ROMME, A. Georges L. **A Design Science Approach to Evidence-Based Management**. [s. l.]: Oxford University Press, 2012. *E-book*. Disponível em: <http://oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199763986.001.0001/oxfordhb-9780199763986-e-3>. Acesso em: 19 abr. 2022.
- VAN DER STAPPEN, Esther; ZITTER, Ilya. Design Propositions for Technology-Enhanced Workplace Learning. **EAPRIL 2017 Proceedings**, Finlândia, v. 1, n. 4, p. 37–51, 2018. Disponível em: <https://www.eapril.org/sites/default/files/2018-04/ConfProceedings2017.pdf>. Acesso em: 26 out. 2021.
- VAN ECK, Nees Jan; WALTMAN, Ludo. Visualizing Bibliometric Networks. *Em*: DING, Ying; ROUSSEAU, Ronald; WOLFRAM, Dietmar (org.). **Measuring Scholarly Impact**. Cham: Springer International Publishing, 2014. p. 285–320. *E-book*. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-10377-8_13. Acesso em: 3 fev. 2022.
- VAN WYK, Mari; VAN RYNEVELD, Linda. 5 whiskies and a GoPro: Exploring the use of an action camera in veterinary science education. *Em*: , 2017, New York, NY, USA. **Proceedings of the 16th world conference on mobile and contextual learning**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2017. Disponível em: <https://doi-org.ez46.periodicos.capes.gov.br/10.1145/3136907.3136918>.
- VENKATESH, Viswanath; BALA, Hillol. Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. **Decision Sciences**, [s. l.], v. 39, n. 2, p. 273–315, 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>. Acesso em: 2 maio 2022.
- VIBERG, Olga; ANDERSSON, Annika. The Role of Self-Regulation and Structuration in Mobile Learning. **International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)**, [s. l.], v. 11, n. 4, p. 42–58, 2019. Disponível em: <https://www.igi-global.com/article/the-role-of-self-regulation-and-structuration-in-mobile-learning/www.igi-global.com/article/the-role-of-self-regulation-and-structuration-in-mobile-learning/236082>. Acesso em: 3 jun. 2022.
- VIBERG, Olga; ANDERSSON, A.; WIKLUND, M. Designing for sustainable mobile learning – re-evaluating the concepts “formal” and “informal”. **Interactive Learning Environments**, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 130–141, 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2018.1548488>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- VIBERG, Olga; WASSON, Barbara; KUKULSKA-HULME, Agnes. Mobile-assisted language learning through learning analytics for self-regulated learning (MALLAS): A conceptual framework. **Australasian Journal of Educational Technology**, [s. l.], v. 36, n. 6, p. 34–52, 2020. Disponível em: <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/6494>. Acesso em: 2 jun. 2022.
- VOSKAMP, Anne; KUIPER, Els; VOLMAN, Monique. Teaching practices for self-directed and self-regulated learning: case studies in Dutch innovative secondary schools. **Educational Studies**, [s. l.], v. 0, n. 0, p. 1–18, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1814699>. Acesso em: 7 fev. 2022.
- WALCOTT-BEDEAU, Gabrielle *et al.* When quick response codes didn't do the trick. **Perspectives on Medical Education**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 191–194, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40037-020-00572-6>. Acesso em: 28 out. 2021.
- WANG, Xiao; CHEN, Jing; ZHANG, Tingting. Facilitating English Grammar Learning by a Personalized Mobile-Assisted System With a Self-Regulated Learning Mechanism. **Frontiers in Psychology**, [s. l.], v. 12, p. 624430, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.624430>. Acesso em: 2 jun. 2022.

WANG, Yangting; CHRISTIANSEN, M. Sidury. An Investigation of Chinese Older Adults' Self-Directed English Learning Experience Using Mobile Apps. **International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching (IJCALLT)**, [s. l.], v. 9, n. 4, p. 51–71, 2019. Disponível em: <https://www.igi-global.com/gateway/article/www.igi-global.com/gateway/article/238874>. Acesso em: 3 jun. 2022.

WENGER, Étienne. **Communities of practice: learning, meaning, and identity**. 18 ed.ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. (Learning in doing social, cognitive, and computational perspectives).

WETCHO, S.; NA-SONGKHLA, J. Fostering pre-service teachers' reflection in self-regulatory process through socio-emotional collaborative note-taking in the mcscl environment. **Contemporary Educational Technology**, [s. l.], v. 13, n. 4, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.30935/cedtech/11074>. Acesso em: 2 jun. 2022.

WILSON, Brent G; MYERS, Karen Madsen. Situated Cognition in Theoretical and Practical Context. *Em*: JONASSEN, David; LAND, Susan (org.). **Theoretical foundations of learning environments**. Mahwah NJ: Erlbaum, 2000. p. 57–88.

WONG, Lung-Hsiang. Enculturating self-directed learners through a facilitated seamless learning process framework. **Technology, Pedagogy and Education**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 319–338, 2013. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1475939X.2013.778447>. Acesso em: 3 jun. 2022.

WONG, Lung-Hsiang; LOOI, Chee-Kit. Enculturating Self-Directed Seamless Learners: Towards a Facilitated Seamless Learning Process Framework Mediated by Mobile Technology. *Em*: MOBILE AND UBIQUITOUS TECHNOLOGY IN EDUCATION 2012 IEEE SEVENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON WIRELESS, 2012. **Mobile and Ubiquitous Technology in Education 2012 IEEE Seventh International Conference on Wireless**. [S. l.: s. n.], 2012. p. 1–8.

WONG, Lung-Hsiang; LOOI, Chee-Kit. What seems do we remove in mobile-assisted seamless learning? A critical review of the literature. **Computers & Education**, GBR, v. 57, n. 4, p. 2364–2381, 2011. Disponível em: <https://doi-org.ez46.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.compedu.2011.06.007>.

WONG, Florence Mei Fung; TANG, Anson Chui Yan; CHENG, Winnie Lai Sheung. Factors associated with self-directed learning among undergraduate nursing students: A systematic review. **Nurse Education Today**, [s. l.], v. 104, p. 104998, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691721002550>. Acesso em: 21 mar. 2022.

WU, Po-Han. A Study on Self-Regulated Mobile Learning Model with Real-Time Diagnosis to Students' Learning Behaviors. *Em*: 2019 8TH INTERNATIONAL CONGRESS ON ADVANCED APPLIED INFORMATICS (IIAI-AAI), 2019. **2019 8th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI)**. [S. l.: s. n.], 2019. p. 1062–1064.

YANG, Zhenyu. A Study on Self-efficacy and Its Role in Mobile-assisted Language Learning. **Theory and Practice in Language Studies**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 439, 2020. Disponível em: <http://www.academypublication.com/issues2/tpls/vol10/04/13.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2022.

YENIKENT, S. *et al.* Evaluating the AFEL learning tool: Didactalia users' experiences with personalized recommendations and interactive visualizations. *Em*: 1ST WORKSHOP ON ANALYTICS FOR EVERYDAY LEARNING, AFEL 2018, 2018. **CEUR Workshop Proceedings**. [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85055720787&partnerID=40&md5=05ff3951aed9ae8ac7efd64100bc59eb>.

YIN, K.Y.; BING, K.W.; YUSOF, R. Learning at your finger tips: The effectiveness of mobile learning among distance learners. **International Journal of Innovation, Creativity and Change**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 194–208, 2019. Disponível em: https://www.ijcc.net/images/vol7iss1/7112_Yin_2019_TD_R.pdf. Acesso em: 2 jun. 2022.

YUN, Haeseon; FORTENBACHER, Albrecht; PINKWART, Niels. Improving a Mobile Learning Companion for Self-regulated Learning using Sensors:. *Em: 9TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED EDUCATION*, 2017, Porto, Portugal. **Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Education**. Porto, Portugal: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, 2017. p. 531–536. Disponível em: <http://www.scitepress.org/DigitalLibrary/Link.aspx?doi=10.5220/0006375405310536>. Acesso em: 3 jun. 2022.

ZIMMERMAN, Barry; MARTINEZ-PONS, Manuel. Development of a Structured Interview for Assessing Student Use of Self-Regulated Learning Strategies. **American Educational Research Journal**, v. 23, p. 614–628, 1986.

APÊNDICE A - ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA LIFELONG LEARNING

Na base Scopus, foram encontradas 3,956 publicações utilizando o termo "lifelong learning" como **palavra-chave**, até o final de 2021. Os metadados, incluindo a lista de referências de cada publicação, foram exportados em formato .csv (26,6 Mb) e tratados utilizando o software VosViewer, de visualização de dados bibliográficos.

Inicialmente foi analisada a ocorrência simultânea de palavras-chave. Dos 8390 termos que aparecem combinados com *lifelong learning*, 178 estão em pelo menos 10 artigos. A Figura 1 apresenta a co-ocorrência dessas palavras-chave nas publicações, agrupadas em clusters e hierarquizadas por frequência – quanto maior o círculo, mais ela aparece. As dez palavras-chave mais encontradas são, em ordem: *higher education*, *adult education*, *education*, *e-learning*, *adult learning*, *informal learning*, *professional development*, *self-directed learning*, *continuing education* e *information literacy*.

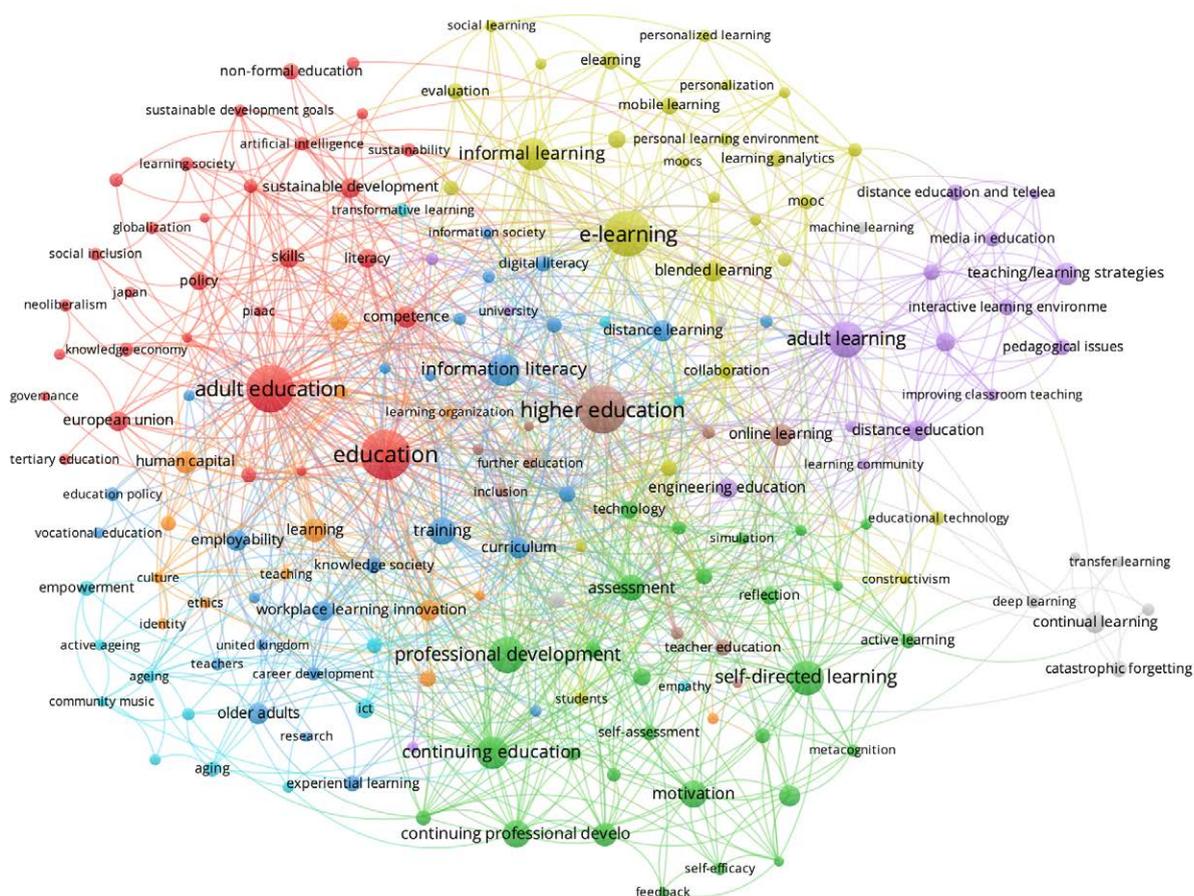


Figura 1 - Palavras-chave com ocorrência simultânea em pesquisas sobre lifelong learning

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da base Scopus no software VosViewer

Observa-se na imagem que prevalece a relação de *lifelong learning* com aprendizagem de adultos, destacada nos termos *adult learning* e *adult education*, mas também nos termos *higher education* e *professional development*, relacionados com público adulto. Nos *clusters* em vermelho e azul percebe-se uma linha de publicações voltadas para políticas sociais e econômicas, com pesquisas sobre capital humano – *human capital*, desenvolvimento sustentável – *sustainable development* e envelhecimento – *older adults* e *aging*. Há também um grupo significativo de publicações direcionadas ao mundo do trabalho, visível nos *clusters* em azul e verde, tratando de educação profissional, empregabilidade, empreendedorismo e atualização profissional. Desta primeira análise, destaca-se o "por quê" do *lifelong learning*: fatores como a sociedade do conhecimento – *knowledge society* e as constantes transformações tecnológicas impulsionam a necessidade de atualização profissional.

Nos *clusters* em lilás, marrom e amarelo, observa-se o olhar para aprendizagem de diferentes meios e modos, como *e-learning*, *blended learning*, *mobile learning*, *informal learning*, *distance education*, *higher education*, *learning communities*. Trata-se do "como" tem se promovido o *lifelong learning*. Por fim, com menos ênfase, nota-se os termos *skills*, *competence*, *reflection*, *self-efficacy*, *critical thinking*, *digital literacy* nos diferentes *clusters*, que podem ser lidos como "o quê" tem sido necessário desenvolver por meio de estratégias de *lifelong learning*.

Da análise de *clusters*, frequência e conexões entre as palavras-chave destaca-se, portanto, as perspectivas social, tecnológica e educacional. A aprendizagem leva à transformações sociais e tecnológicas, que implicam em novas necessidades de aprendizagem, criando-se um contínuo de mudanças e transformações. Esse contínuo tem sido tratado do ponto vista formal, do ensino superior, da educação de adultos e da educação continuada, mas também da perspectiva informal, da aprendizagem autodirigida.

A aprendizagem autodirigida não se opõe aos contextos formais nas pesquisas (Figura 2). Ela se integra como ponto de expansão do potencial de aprendizagem ao longo da vida ao observar contextos informais, profissionais e online e características individuais como a autonomia, a reflexão, o pensamento crítico e a resolução de problemas.

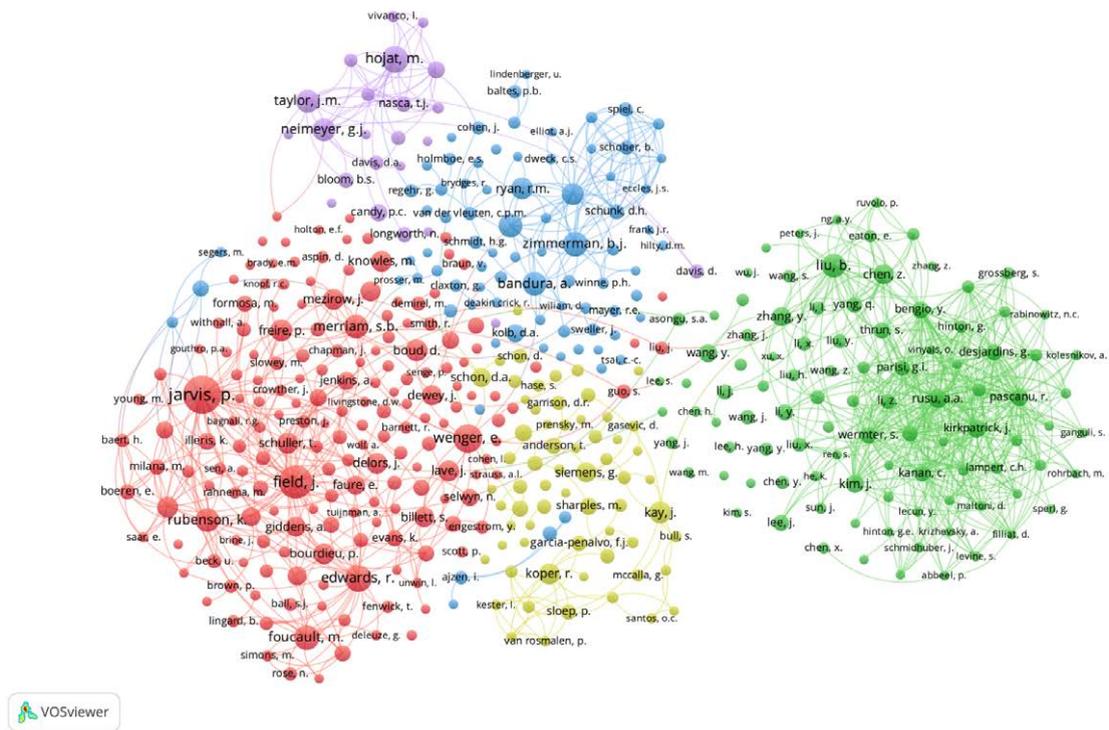


Figura 3 - Autores com ocorrência simultânea em pesquisas sobre lifelong learning

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da base Scopus no software VosViewer

Os dez autores mais citados são Peter Jarvis, John Field, Etienne Wenger, R. Edwards, M. Hojat, K Rubenson, Sharan B Merriam, B Zimmerman, E L Deci, Michael Foucault.

APÊNDICE B - ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA SELF-DIRECTED LEARNING

Na base Scopus, foram encontradas 5,482 publicações utilizando o termo "self-directed learning", sendo 2,698 como **palavra-chave** até o final de 2021. Os metadados, incluindo a lista de referências de cada publicação, foram exportados em formato .csv (15,6 Mb) e tratados utilizando o software VosViewer, de visualização de dados bibliográficos.

Inicialmente foi analisada a ocorrência simultânea de palavras-chave. Dos 8390 termos que aparecem combinados com *self-directed learning*, 106 estão em pelo menos 10 artigos. A Figura 1 apresenta a co-ocorrência dessas palavras-chave nas publicações, agrupadas em clusters e hierarquizadas por frequência – quanto maior o círculo, mais ela aparece. As dez palavras-chave mais encontradas são, em ordem: *education*, *problem-based learning*, *medical education*, *lifelong learning*, *e-learning*, *assessment*, *motivation*, *learning*, *self-regulated learning* e *online learning*.

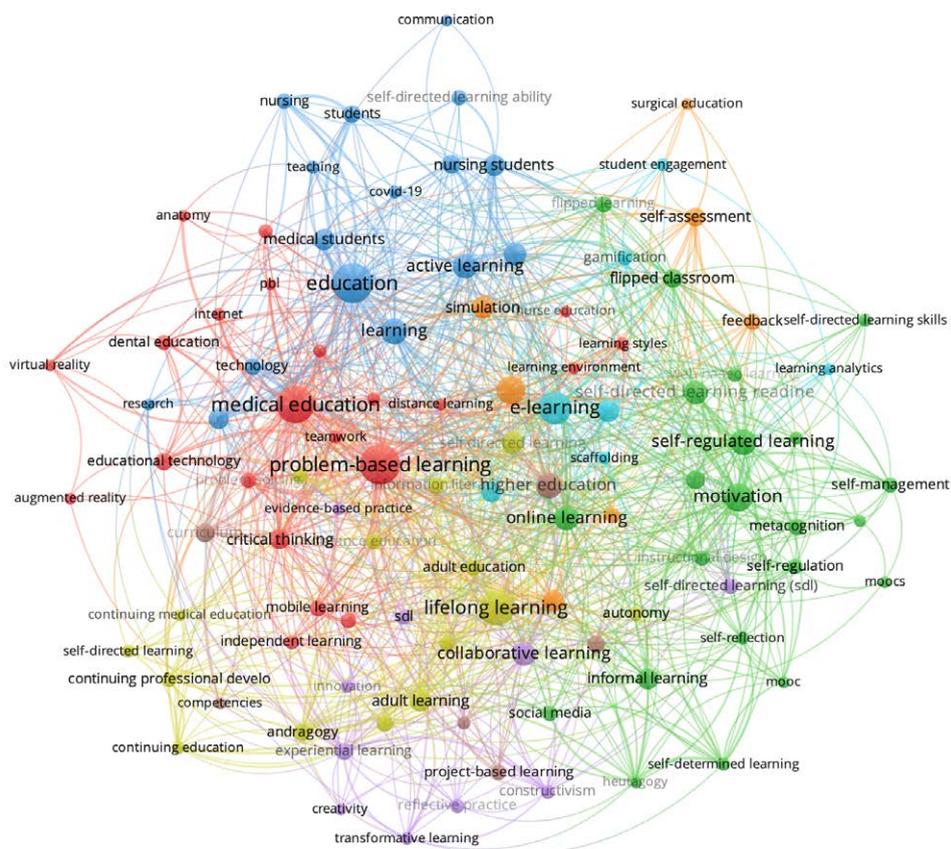


Figura 1 - Palavras-chave com ocorrência simultânea em pesquisas sobre self-directed learning

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da base Scopus no software VosViewer

Observa-se na imagem que prevalece a relação de *self-directed learning* com **aprendizagem de adultos**, destacada nos termos como *medical education, adult learning, andragogy, nursing students, continuing professional development*. Nos *clusters* em vermelho e azul percebe-se uma linha de publicações voltadas para aprendizagem na **área da saúde** e algumas tecnologias associadas como *simulation, virtual e augmented reality*. Há também um grupo significativo de publicações direcionadas a **habilidades metacognitivas**, mais visíveis no *cluster* em verde, tratando de temas como *self-reflection, motivation, self-regulation, self-management, self-assessment*.

Não pertencentes à um *cluster* definido estão palavras relacionadas à abordagens da aprendizagem no que tange à **metodologia**, como *problem-based learning, active learning, experiential learning, flipped classroom, project-based learning, evidence based practice, collaborative learning*; e abordagens relacionadas à **tecnologia** como *e-learning, online learning, mobile learning, mooc, social media*.

Extraí-se dessa primeira análise que a aprendizagem autodirigida tem sido relacionada com quatro perspectivas: aprendizagem de adultos (e profissional), habilidades metacognitivas que permitam autonomia, metodologias ativas que explorem a autonomia do aprendente, e tecnologias digitais.

Assim como observado na Análise bibliométrica sobre lifelong learning, aqui os conceitos seguem fortemente implicados (Figura 2). O termo lifelong learning, nesse mapa, se integra com pontos em todos os grupos analisados, dos quais se destacam aqueles relacionados à fase adulta e à vida profissional, pela necessidade de atualização contínua.

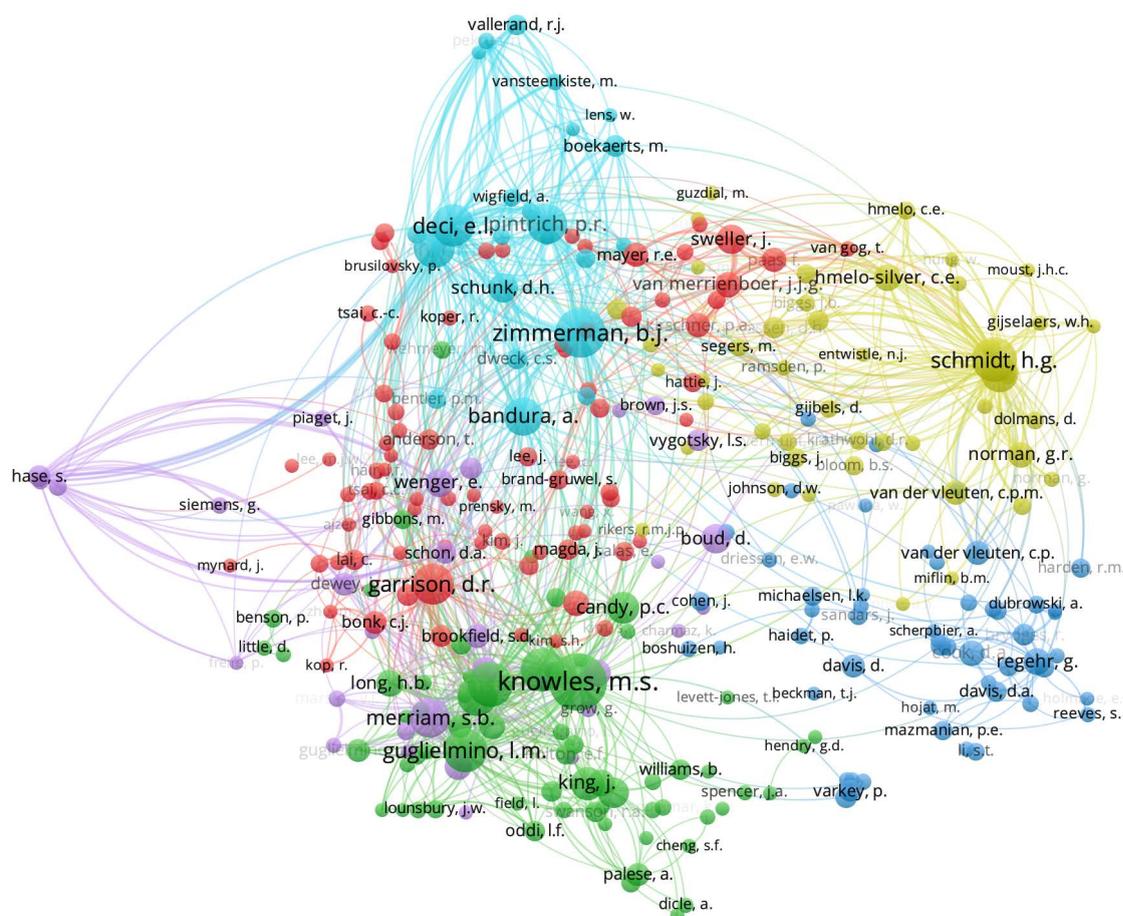


Figura 3 - Autores com ocorrência simultânea em pesquisas sobre self-directed learning

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da base Scopus no software VosViewer

Os dez autores mais citados são Knowles, B J Zimmerman, H G Schmidt, R Hiemstra, L M Guglielmino, E L Deci, D R Garrison, R M Ryan, R G Brocket, P R Pintrich, S, seguidos por B Merriam, A Bandura com pouca diferença.

O *cluster* em verde gira em torno de Malcolm Knowles, autor reconhecido da área de Andragogia, também um dos responsáveis pela popularização do conceito de SDL. Merriam, por exemplo, é um dos autores atuais mais ativos na área da aprendizagem de adultos.

O *cluster* em vermelho se espalha pelo mapa, mas é liderado por Garrison, que formulou, em 1997, um modelo buscando compreender a diversidade de visões sobre SDL, em especial a tendência de se focar excessivamente nas habilidades internas do indivíduo. Seu modelo inclui três fatores: motivação (interna e externa, o que dá origem ao processo), self-management

(autogestão considerando aspectos do contextos como os recursos disponíveis) e self-monitoring (automonitoramento envolvendo os processos cognitivos para regular o processo).

O *cluster* em azul claro envolve pesquisadores que focaram nos aspectos psicológicos da SDL. Zimmerman, por exemplo, trabalha o conceito de *self-regulated learning*, muitas vezes confundido com SDL. A autorregulação está mais próxima dos processos cognitivos, sem considerar efetivamente os processos externos ao aprendente que influenciam na aprendizagem. Nessa mesma linha está o conceito *self-determined learning*, trabalhado por Deci e Ryan (Ryan é o círculo grande colado em Deci). Os autores trabalham aspectos de motivação e determinação, também sob uma perspectiva dos processos internos. Já Bandura é reconhecido por trabalhar estados mentais, em especial em como as relações sociais afetam e são afetadas pelos estados mentais.

Por fim, destaca-se o *cluster* em amarelo, liderado por Schmidt, reconhecido por desenvolver a metodologia de aprendizagem baseada em problemas, derivada da aprendizagem baseada em casos, comum na área da saúde. O peso significativo das publicações no cluster amarelo coincide com o fato de *problem-based learning* ser o termo mais relacionado a SDL. Essa abordagem é reconhecida por instigar a reflexão e o papel ativo do aprendente na busca por soluções, por isso, tem sido fortemente associada ao desenvolvimento da SDL.

Observa-se na imagem que prevalece a relação de *mobile learning* com **ensino superior**. Uma segunda análise buscou identificar os autores mais citados nos artigos encontrados. Para isso, utilizou-se a seleção de contagem de vezes em que os autores aparecem juntos nas referências – *co-citation*. Dos 136.700 autores identificados, 1732 aparecem em pelo menos 30 artigos. Para fins de análise, reduziu-se o recorte aos autores citados pelo menos 100 vezes, totalizando 355. A Figura 3 apresenta os *clusters* do referencial bibliográfico.

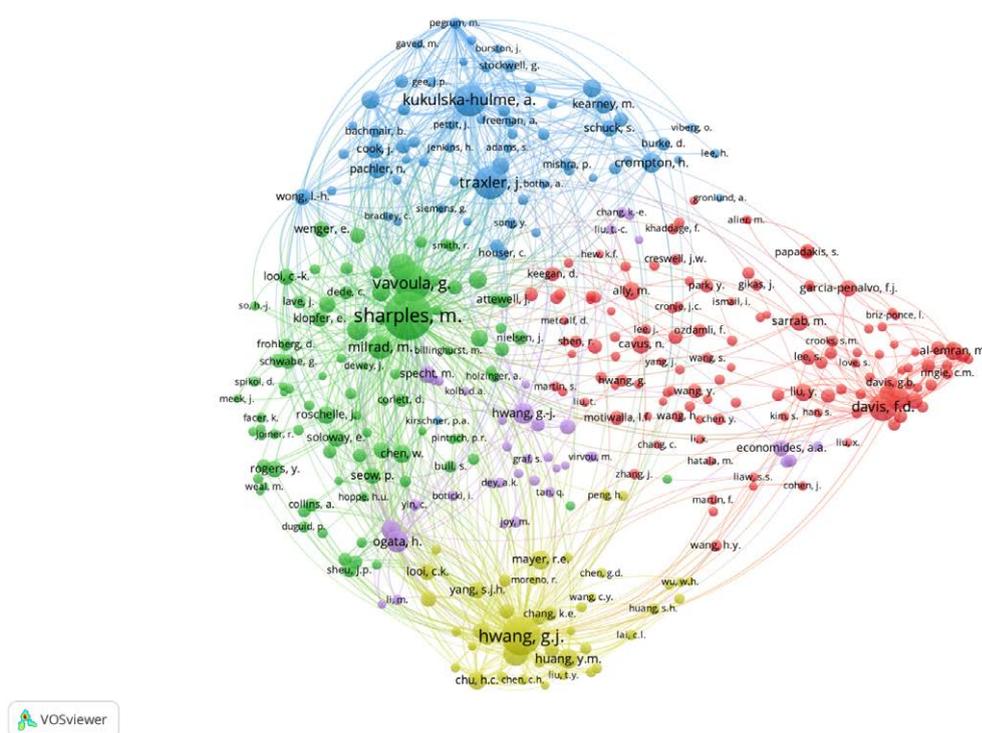


Figura 3 - Autores com ocorrência simultânea em pesquisas sobre mobile learning

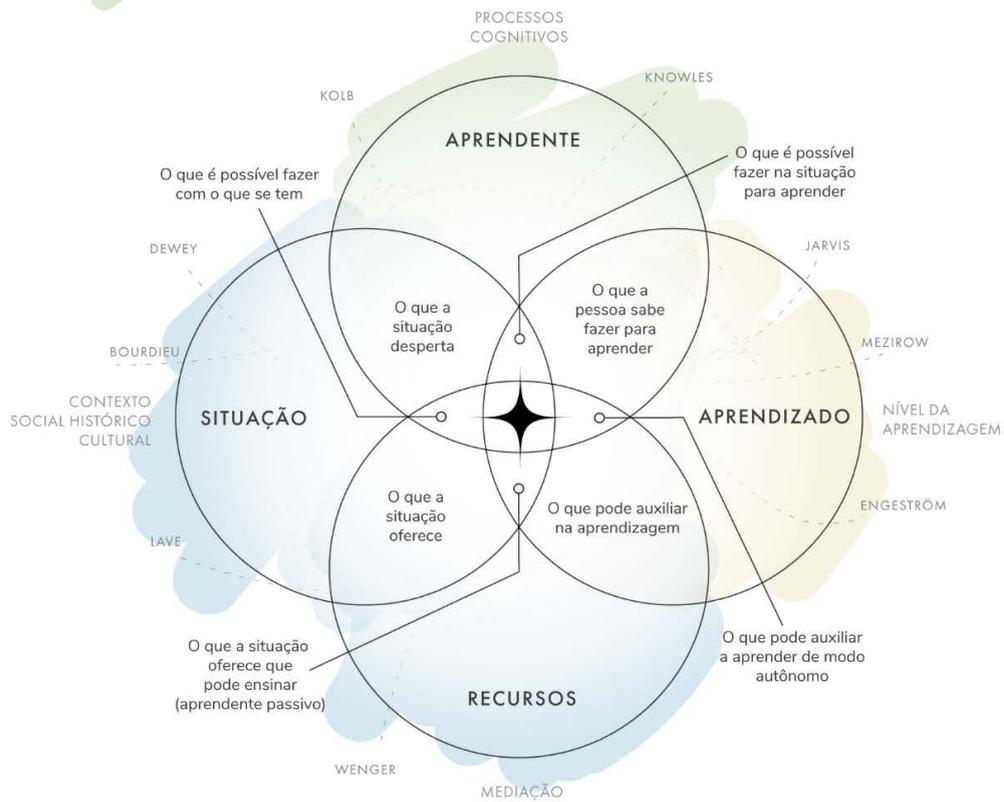
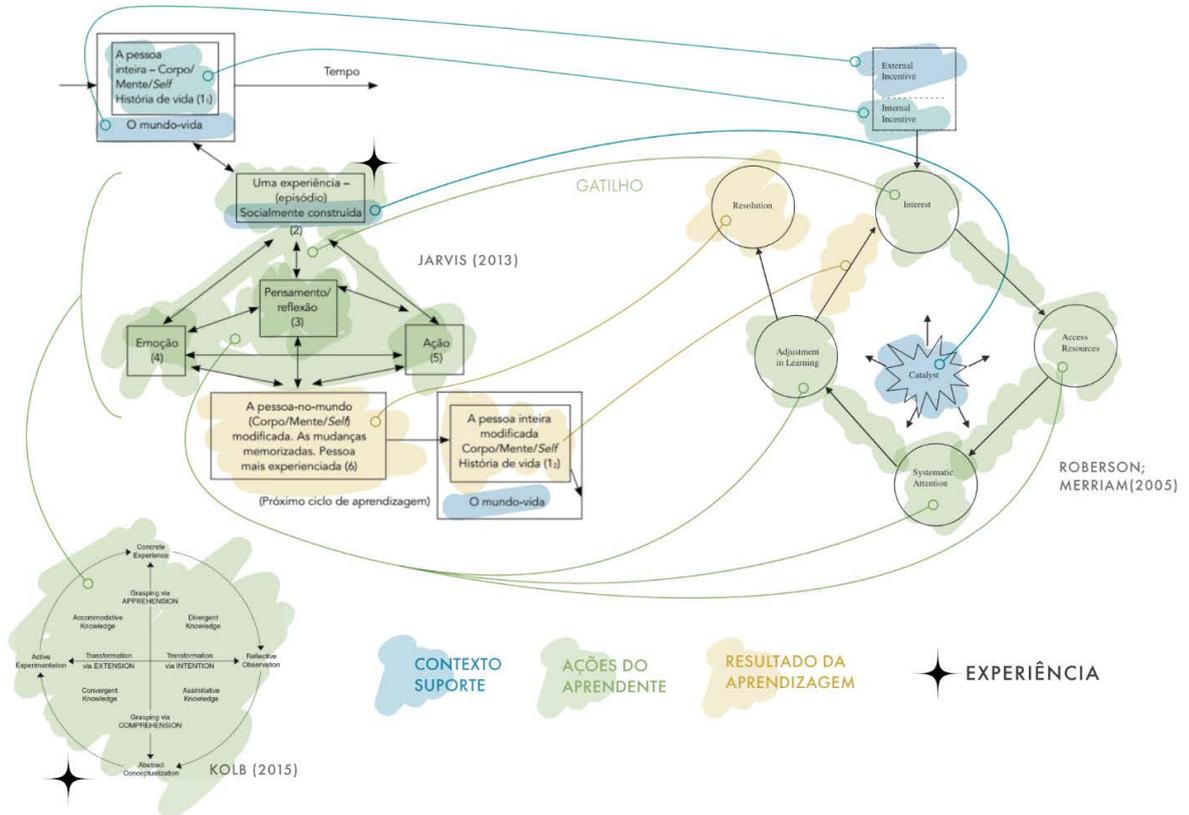
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da base Scopus no software VosViewer

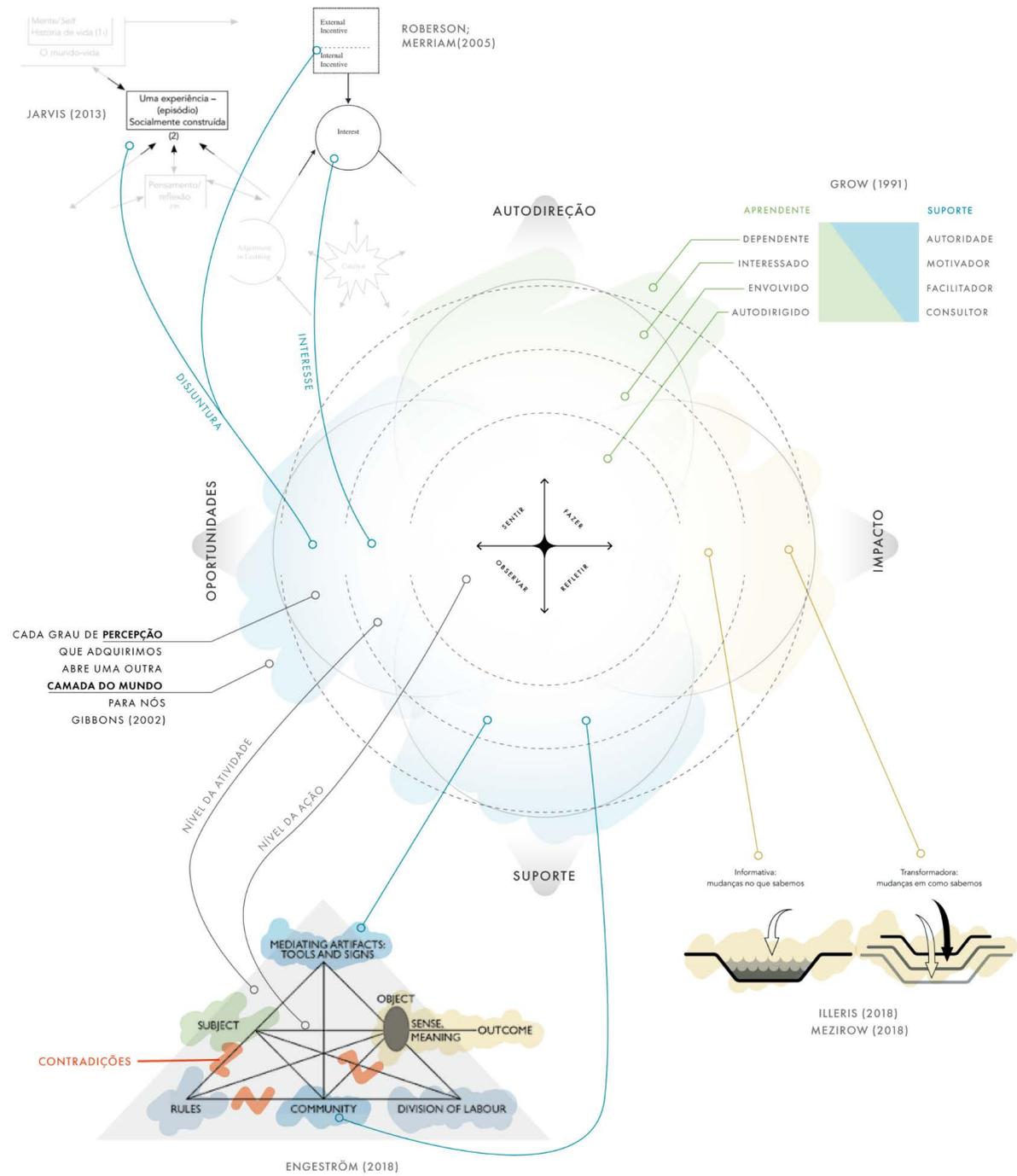
Os dez autores mais citados são Mike Sharples, Gwo-Jen Hwang, G VAVOULA, J TRAXLER, A Kukulska-Hulme, Fred D. Davis, J Taylor, C C Tsai, M Milrad e V Ventakesh.

O *cluster* em azul liderado por Kukulska-Hulme e Traxler representa um grande corpo de publicações envolvendo a aprendizagem de línguas no mobile learning. No cluster vermelho se destaca F D Davis, que elaborou a primeira versão do TAM – Technology Acceptance Model, um modelo que tem sido amplamente utilizado e ampliado para avaliar os fatores que levam à adoção de dispositivos móveis na aprendizagem. Hwang lidera o *cluster* amarelo e é considerado

um dos pioneiros nos estudos de mobile learning. Dentre suas publicações mais recentes está uma meta-análise que atualiza as potencialidades dos dispositivos móveis para aprendizagem. Por fim, no *cluster* em verde destacam-se Sharples e Vavoula, que têm trabalhado juntos no desenvolvimento de teorias do mobile learning. Uma das contribuições relevantes de Sharples é a perspectiva de que a mobilidade é do aprendente, e não do dispositivo, buscando efetivamente trabalhar a ideia de mobilidade entre múltiplos contextos.

APÊNDICE D - CONSTRUÇÃO DO DIAGRAMA PAALVI





HAMMOND E COLLINS (2004)	JARVIS (2013)	ROBERSON; MERRIAM (2005)
aprendizes tomam a iniciativa, com suporte e colaboração de outros, para aprimorar a autoconsciência e a consciência social [1];	situação (base da experiência) + reflexão / emoção / ação	incentivo externo e incentivo interno
analisar criticamente e refletir sobre suas situações; diagnosticar suas necessidades de aprendizagem considerando competências que outros ajudaram a identificar;	disjuntura + reflexão / emoção / ação	incentivo + interesse
formular objetivos de aprendizagem social e pessoalmente relevantes;	reflexão / emoção / ação	interesse
identificar recursos humanos e materiais para a aprendizagem;		acesso a recursos
escolher e implementar estratégias de aprendizagem apropriadas;		atenção sistemática
refletir no processo e avaliar sua aprendizagem		ajustes na aprendizagem
[1] para aprimorar a autoconsciência e a consciência social	pessoa mais experiente, transformada	resolução

APÊNDICE E

ÍNDICE NUMÉRICO DAS REFERÊNCIAS QUE FUNDAMENTAM O MAPA CIMO

1. ARNOLD, Kimberly E. et al. Student empowerment, awareness, and self-regulation through a quantified-self student tool. *Em* : 2017, New York, NY, USA. Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2017. p. 526–527. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3027385.3029434>. Acesso em: 2 jun. 2022.
2. ATA, Ridvan; CEVIK, Mustafa. Exploring relationships between Kolb's learning styles and mobile learning readiness of pre-service teachers: A mixed study. *Education and Information Technologies*, [s. l.], v. 24, n. 2, p. 1351–1377, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9835-y>. Acesso em: 3 jun. 2022.
3. AW, Jonah Kailer et al. Interacting with Three-Dimensional Molecular Structures Using an Augmented Reality Mobile App. *Journal of Chemical Education*, [s. l.], v. 97, n. 10, p. 3877–3881, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00387>. Acesso em: 2 jun. 2022.
4. BAHREMAN, Vahid et al. Design and Implementation of Self-regulated Learning Achievement: Attracting Students to Perform More Practice with Educational Mobile Apps. *Em*: DESIGN AND IMPLEMENTATION OF SELF-REGULATED LEARNING ACHIEVEMENT, 2016, Singapore. (Yanyan Li et al., Org.)State-of-the-Art and Future Directions of Smart Learning. Singapore: Springer, 2016. p. 263–267.
5. BARTHOLOMEW, Scott R. et al. Relationships Between Access to Mobile Devices, Student Self-Directed Learning, and Achievement. *Journal of Technology Education*, [s. l.], v. 29, n. 1, 2017. Disponível em: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v29n1/pdf/bartholomew.pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.
6. BICEN, Huseyin; DEMIR, Burak; SERTTAS, Zohre. Pre-Service Teachers' Readiness Levels for Mobile Learning. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 53–66, 2021. Disponível em: <https://lumenpublishing.com/journals/index.php/brain/article/view/4046>. Acesso em: 2 jun. 2022.
7. BOTICKI, Ivica et al. Usage of a mobile social learning platform with virtual badges in a primary school. *Computers & Education*, [s. l.], v. 86, p. 120–136, 2015. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131515000688>. Acesso em: 3 jun. 2022.
8. BROADBENT, Jaclyn; PANADERO, Ernesto; FULLER-TYSZKIEWICZ, Matthew. Effects of mobile-app learning diaries vs online training on specific self-regulated learning components. *Educational Technology Research and Development*, [s. l.], v. 68, n. 5, p. 2351–2372, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09781-6>. Acesso em: 2 jun. 2022.
9. CAMARGO, Mauricio et al. Exploring the implications and impact of smartphones on learning dynamics: The role of self-directed learning. *Em*: 2011 17TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCURRENT ENTERPRISING, 2011. 2011 17th International Conference on Concurrent Enterprising. [s. l.: s. n.], 2011. p. 1–7.
10. CAMARGO, Mauricio et al. Studying the implications and impact of smartphones on self-directed learning under a Living Lab approach. *International Journal of Product Development*, [s. l.], v. 17, n. 1/2, p. 119, 2012. Disponível em: <http://www.inderscience.com/link.php?id=51151>. Acesso em: 28 out. 2021.
11. CHEN, Chih-Ming; CHEN, Liang-Chun; YANG, Shun-Min. An English vocabulary learning app with self-regulated learning mechanism to improve learning performance and motivation. *Computer Assisted Language Learning*, [s. l.], v. 32, n. 3, p. 237–260, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1485708>. Acesso em: 3 jun. 2022.
12. CHEN, Yu-Li; HSU, Chun-Chia. Self-regulated mobile game-based English learning in a virtual reality environment. *Computers & Education*, [s. l.], v. 154, p. 103910, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131520301093>. Acesso em: 2 jun. 2022.
13. CHEN, PengSheng; LI, Jing; KIM, Seung-Yong. Structural Relationship among Mobile Phone Dependence, Self-Efficacy, Time Management Disposition, and Academic Procrastination in College Students. *Iranian Journal of Public Health*, [s. l.], v. 50, n. 11, p. 2263–2273, 2021. Disponível em: <https://ijph.tums.ac.ir/index.php/ijph/article/view/25695>. Acesso em: 2 jun. 2022.
14. CHU, Hui-Chun; LIU, Yi-Meng; KUO, Fan-Ray. A Mobile Sleep-Management Learning System for Improving Students' Sleeping Habits by Integrating a Self-Regulated Learning Strategy: Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth and uHealth*, [s. l.], v. 6, n. 10, p. e11557, 2018. Disponível em: <https://mhealth.imir.org/2018/10/e11557>. Acesso em: 3 jun. 2022.
15. CIORDAS-HERTEL, G.-P. et al. Mobile sensing with smart wearables of the physical context of distance learning students to consider its effects on learning. *Sensors*, [s. l.], v. 21, n. 19, 2021. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85116500837&doi=10.3390%2fs21196649&partnerID=40&md5=e520b8afa9e5f3896e7ca022f075f472>.
16. CURRAN, Vernon et al. Adult learners' perceptions of self-directed learning and digital technology usage in continuing professional education: An update for the digital age. *Journal of Adult and Continuing Education*, [s. l.], v. 25, n. 1, p. 74–93, 2019. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1477971419827318>. Acesso em: 2 mar. 2022.
17. CURRAN, Vernon et al. Exploratory Study of Rural Physicians' Self-Directed Learning Experiences in a Digital Age. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, [s. l.], v. 36, n. 4, p. 284–289, 2016. Disponível em: https://journals.lww.com/jcehp/Abstract/2016/03640/Exploratory_Study_of_Rural_Physicians__9.aspx. Acesso em: 28 out. 2021.
18. DECKER, Jasmin; SCHUMANN, Matthias. MICRO AND MOBILE LEARNING IN ENTERPRISES – WHAT ARE BENEFITS AND CHALLENGES OF THESE LEARNING CONCEPTS?. *Em*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND NEW LEARNING TECHNOLOGIES, 2017, Barcelona, Spain. Anais [...]. Barcelona, Spain: [s. n.], 2017. p. 7292–7301. Disponível em: <http://library.iated.org/view/DECKER2017MIC>. Acesso em: 3 jun. 2022.
19. EOM, Sean. The Effects of Mobile Device Usage on Students' Perceived Level of Dialog, Self-Regulated Learning Strategies and

- E-Learning Outcomes. *Em: 2019 IEEE 21ST CONFERENCE ON BUSINESS INFORMATICS (CBI)*, 2019. Anais [...]. [S. l.]: IEEE Computer Society, 2019. p. 329–334. Disponível em: <https://www.computer.org/csdl/proceedings-article/cbi/2019/065001a329/1cl6vmznZLO>. Acesso em: 3 jun. 2022.
20. EOM, Sean B. The Use of Mobile Devices in University Distance Learning: Do They Motivate the Students and Affect the Learning Process?. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 1–20, 2021. Disponível em: <https://www.igi-global.com/gateway/article/www.igi-global.com/gateway/article/289364>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 21. FOERST, Nora Maria et al. SRL in der Tasche? – Eine SRL-Interventionsstudie im App-Format. *Unterrichtswissenschaft*, [s. l.], v. 47, n. 3, p. 337–366, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s42010-019-00046-7>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 22. FORTENBACHER, Albrecht; PINKWART, Niels; YUN, Haeseon. [LISA] learning analytics for sensor-based adaptive learning. *Em: , 2017*, New York, NY, USA. *Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2017. p. 592–593. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3027385.3029476>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 23. FU, En et al. Understanding student simultaneous smartphone use in learning settings: A conceptual framework. *Journal of Computer Assisted Learning*, [s. l.], v. 37, n. 1, p. 91–108, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jcal.12471>. Acesso em: 28 out. 2021.
 24. GAMBO, Yusufu; SHAKIR, Muhammad Zeeshan. An Artificial Neural Network (ANN)-Based Learning Agent for Classifying Learning Styles in Self-Regulated Smart Learning Environment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, [s. l.], v. 16, n. 18, p. 185–199, 2021a. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/24251>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 25. GAMBO, Yusufu; SHAKIR, Muhammad Zeeshan. New Development and Evaluation Model for Self-Regulated Smart Learning Environment in Higher Education. *Em: 2019 IEEE GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE (EDUCON)*, 2019. 2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). [S. l.: s. n.], 2019. p. 990–994.
 26. GAMBO, Yusufu; SHAKIR, Muhammad Zeeshan. WIP: Model of Self-Regulated Smart Learning Environment. *Em: 2021 IEEE WORLD CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION (EDUNINE)*, 2021b. 2021 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE). [S. l.: s. n.], 2021. p. 1–4.
 27. GARCÍA BOTERO, Gustavo; QUESTIER, Frederik; ZHU, Chang. Self-directed language learning in a mobile-assisted, out-of-class context: do students walk the talk?. *Computer Assisted Language Learning*, [s. l.], v. 32, n. 1–2, p. 71–97, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1485707>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 28. GLEDHILL, Laura et al. An International Survey of Veterinary Students to Assess Their Use of Online Learning Resources. *Journal of Veterinary Medical Education*, [s. l.], v. 44, n. 4, p. 692–703, 2017. Disponível em: <https://yvme.utpjournals.press/doi/10.3138/yvme.0416-085R>. Acesso em: 28 out. 2021.
 29. GROVER, S.; GARG, B.; SOOD, N. Introduction of case-based learning aided by WhatsApp messenger in pathology teaching for medical students. *Journal of Postgraduate Medicine*, [s. l.], v. 66, n. 1, p. 17–22, 2020.
 30. GU, J. Understanding self-directed learning in the context of mobile Web 2.0 – case study with workplace learners. *Interactive Learning Environments*, [s. l.], v. 24, n. 2, p. 306–316, 2016. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84961626015&doi=10.1080%2f10494820.2015.1113708&partnerID=40&md5=41db2c9a08e5251411475c6fa1415dc5>.
 31. HAMDAN, Analisa et al. The Acceptance of M-Heutagogical Practice in Higher Education: A Systematic Literature Review. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, [s. l.], v. 16, n. 22, p. 87–98, 2021. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/25625>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 32. HARTLEY, Kendall et al. Development of the smartphone and learning inventory: Measuring self-regulated use. *Education and Information Technologies*, [s. l.], v. 25, n. 5, p. 4381–4395, 2020a. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10179-3>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 33. HARTLEY, Kendall et al. The smartphone in self-regulated learning and student success: clarifying relationships and testing an intervention. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 52, 2020b. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00230-1>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 34. HO, Chiao-Jo et al. The effectiveness of the iLearning application on chest tube care education in nursing students. *Nurse Education Today*, [s. l.], v. 101, p. 104870, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691721001271>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 35. HUANG, Tien-Chi et al. Get lost in the library? An innovative application of augmented reality and indoor positioning technologies. *The Electronic Library*, [s. l.], v. 34, n. 1, p. 99–115, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/EL-08-2014-0148>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 36. JANG, Kyeongmin et al. Effectiveness of self-re-learning using video recordings of advanced life support on nursing students' knowledge, self-efficacy, and skills performance. *BMC Nursing*, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 52, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12912-021-00573-8>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 37. JEONG, HyeSun. Effects of Nursing Students' Practices using Smartphone Videos on Fundamental Nursing Skills, Self-efficacy, and Learning Satisfaction in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, [s. l.], v. 13, n. 6, p. 2351–2365, 2017. Disponível em: <https://www.ejmste.com/article/effects-of-nursing-students-practices-using-smartphone-videos-on-fundamental-nursing-skills-4774>. Acesso em: 28 out. 2021.
 38. JUNG, Hee-Jung. Ubiquitous Learning: Determinants Impacting Learners' Satisfaction and Performance with Smartphones. *Language Learning & Technology*, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 97–119, 2014. Disponível em:

- https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/44386/1/18_03_iung.pdf. Acesso em: 28 out. 2021.
39. KARIMI, Sahar. Do learners' characteristics matter? An exploration of mobile-learning adoption in self-directed learning. *Computers in Human Behavior*, [s. l.], v. 63, p. 769–776, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563216304447>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 40. KIM, J.-K. et al. Effect of enhancing learning through annotation similarity and recommendation system. *International Journal of Smart Home*, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 271–282, 2013.
 41. KIM, S.H. The study on the path of using educational applications-focusing on the technology acceptance model. *Asian Journal of Information Technology*, [s. l.], v. 15, n. 22, p. 4678–4680, 2016. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85011275792&partnerID=40&md5=907ee85dfcb90e1dd06418ad79c34061>.
 42. KOVACHEV, Dejan et al. Learn-as-you-go: New Ways of Cloud-Based Micro-learning for the Mobile Web. *Em: LEUNG, Howard et al. (org.). Advances in Web-Based Learning - ICWL 2011*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. (Lecture Notes in Computer Science). v. 7048, p. 51–61. *E-book*. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-25813-8_6. Acesso em: 3 jun. 2022.
 43. KUHN, Jochen et al. Advancing Physics Learning Through Traversing a Multi-Modal Experimentation Space. *Workshop Proceedings of the 11th International Conference on Intelligent Environments*, [s. l.], p. 373–380, 2015. Disponível em: <https://ebooks.iospress.nl/doi/10.3233/978-1-61499-530-2-373>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 44. KUPERSTOCK, Jacob E.; HORNÝ, Michal; PLATT, Michael P. Mobile app technology is associated with improved otolaryngology resident in-service performance. *The Laryngoscope*, [s. l.], v. 129, n. 1, p. E15–E20, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lary.27299>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 45. LALITHA, T B; SREEJA, P S. Personalised Self-Directed Learning Recommendation System. *Procedia Computer Science*, [s. l.], v. 171, Third International Conference on Computing and Network Communications (CoCoNet'19), p. 583–592, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920310309>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 46. LEE, M.K. Effects of mobile phone-based app learning compared to computer-based web learning on nursing students: Pilot randomized controlled trial. *Healthcare Informatics Research*, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 125–133, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.4258/hir.2015.21.2.125>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 47. LEE, Jeongmin et al. Smartphone Addiction in University Students and Its Implication for Learning. *Em: CHEN, Guang et al. (org.). Emerging Issues in Smart Learning*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2015. (Lecture Notes in Educational Technology). p. 297–305. *E-book*. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/978-3-662-44188-6_40. Acesso em: 3 jun. 2022.
 48. LEE, Eun-Yong; JEON, Yu Jung Jennifer. The Difference of User Satisfaction and Net Benefit of a Mobile Learning Management System According to Self-Directed Learning: An Investigation of Cyber University Students in Hospitality. *Sustainability*, [s. l.], v. 12, n. 7, p. 2672, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/7/2672>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 49. LESTARY, Soulaya. Perceptions and Experiences of Mobile-Assisted Language Learning for IELTS Preparation: A Case Study of Indonesian Learners. *International Journal of Information and Education Technology*, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 67–73, 2020. Disponível em: <http://www.ijiet.org/show-133-1560-1.html>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 50. LI, H. et al. Design of a self-reflection model in GOAL to support students' reflection. *Em: 28TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS IN EDUCATION, 2020, Taiwan*. Proceedings of the 28th International Conference on Computers in Education. Taiwan: APSCE, 2020. p. 330–335. Disponível em: <https://apsce.net/icce/icce2020/index.html?p=2159.html>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 51. LIM, Genevieve et al. The regulation of learning and co-creation of new knowledge in mobile learning. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, [s. l.], v. 11, n. 4, p. 449–484, 2019. Disponível em: <http://kmejournal.org/ojs/index.php/online-publication/article/view/425>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 52. LIM, Kin Chew. Using the xAPI to Track Learning. *Em: LI, Kam Cheong; YUEN, Kin Sun; WONG, Billy Tak Ming (org.). Innovations in Open and Flexible Education*. Singapore: Springer, 2018. (Education Innovation Series). p. 233–242. *E-book*. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-981-10-7995-5_21. Acesso em: 3 fev. 2022.
 53. LIN, Xiao-Fan et al. An exploration of primary school students' perceived learning practices and associated self-efficacies regarding mobile-assisted seamless science learning. *International Journal of Science Education*, [s. l.], v. 41, n. 18, p. 2675–2695, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1693081>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 54. LIN, Hsin-Hui et al. Measuring mobile learning readiness: scale development and validation. *Internet Research*, [s. l.], v. 26, n. 1, p. 265–287, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IntR-10-2014-0241>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 55. LIU, Yi-Meng et al. Development of a Mobile Sleep-Management System for Improving Students' Lifestyles Based on a Self-Regulated Learning Strategy. *Em: 2017 6TH IIAI INTERNATIONAL CONGRESS ON ADVANCED APPLIED INFORMATICS (IIAI-AAI), 2017*. 2017 6th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI). [S. l.: s. n.], 2017. p. 623–628.
 56. LIU, Y.; LI, H. What drives m-learning success? -Drawing insights from self-directed learning theory. *Em: PACIS 2009 - 13TH PACIFIC ASIA CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS: IT SERVICES IN A GLOBAL ENVIRONMENT, 2009*. Anais [...]. [S. l.: s. n.], 2009.
 57. LOBOS, Karla et al. Design, Validity and Effect of an Intra-Curricular Program for Facilitating Self-Regulation of Learning Competences in University Students with the Support of the 4Planning App. *Education Sciences*, [s. l.], v. 11, 2021. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1307410>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 58. LOEFFLER, Simone N. et al. Investigating and fostering self-regulated learning in higher education using interactive ambulatory assessment. *Learning and Individual Differences*, [s. l.], v. 71, p. 43–57, 2019. Disponível em:

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1041608019300408>. Acesso em: 3 jun. 2022.
59. LUI, Andrew Kwok-Fai; NG, Sin-Chun; WONG, Wing-Wah. A Novel Mobile Application for Training Oral Presentation Delivery Skills. *Em:* , 2015, Berlin, Heidelberg. (Jeanne Lam et al., Org.) *Technology in Education. Technology-Mediated Proactive Learning*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2015. p. 79–89.
 60. MAJUMDAR, Rwitajit *et al.* GOAL: Supporting learner's development of self-direction skills using health and learning data. *Em: ICCE 2018, 2018, Philippines. Proceedings of the 26th International Conference on Computers in Education*. Philippines: APSCE, 2018. p. 406–415.
 61. MANSO-VÁZQUEZ, Mario; CAEIRO-RODRÍGUEZ, Manuel; LLAMAS-NISTAL, Martín. Tracking and visualizing time management for Self-Regulated Learners. *Em: 2016 IEEE FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE (FIE), 2016. 2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*. [S. l.: s. n.], 2016. p. 1–5.
 62. MAUROUX, L. *et al.* Mobile and online learning journal: Effects on apprentices' reflection in vocational education and training. *Vocations and Learning*, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 215–239, 2014. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84901740463&doi=10.1007%2fs12186-014-9113-0&partnerID=40&md5=bf8c46eabcbe86e8d00376f3d7e14c1b>.
 63. MORRISON, Dirk; KOOLE, Marguerite. Learning On-The-Go: Older Adults' Use of Mobile Devices to Enhance Self-Directed, Informal Learning. *Journal of Interactive Learning Research*, [s. l.], v. 29, n. 3, p. 423–443, 2018. Disponível em: <https://www.learnlib.org/primary/p/181348/>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 64. MUALI, Chusnul *et al.* Effects of Mobile Augmented Reality and Self-Regulated Learning on Students' Concept Understanding. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, [s. l.], v. 15, n. 22, p. 218–229, 2020. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/16387>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 65. NEITZEL, Svenja; RENSING, Christoph; BELLHÄSL, Henrik. Concept, Design and First Evaluation of a Mobile Learning Diary Application with Access to a Learning Record Store. *Em: AWARENESS AND REFLECTION IN TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING, 2017, Tallinn, Estonia*. (Milos Kravcik et al., Org.) *Proceedings of the 7th Workshop on Awareness and Reflection in Technology Enhanced Learning*. Tallinn, Estonia: CEUR, 2017. Disponível em: <http://ceur-ws.org/Vol-1997/#paper3>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 66. NICHTER, Sarah. Does Mode of Access Make a Difference? Mobile Learning and Online Student Engagement. *Online Learning*, [s. l.], v. 25, n. 3, p. 5–17, 2021. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1320225>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 67. NINGHARDJANTI, Patni; DIRGATAMA, Chairul Huda Atma. Building Critical Thinking Skills Through a New Design Mobile-Based Interactive Learning Media Knowledge Framework. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, [s. l.], v. 15, n. 17, p. 49–68, 2021. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/23801>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 68. OZDAMLI, Fezile. Effectiveness of Cloud Systems and Social Networks in Improving Self-directed Learning Abilities and Developing Positive Seamless Learning Perceptions. *JUCS - Journal of Universal Computer Science*, [s. l.], v. 19, n. 5, p. 602–618, 2013. Disponível em: <https://lib.jucs.org/article/23171/>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 69. PALALAS, Agnieszka; WARK, Norine. The relationship between mobile learning and self-regulated learning: A systematic review. *Australasian Journal of Educational Technology*, [s. l.], v. 36, n. 4, p. 151–172, 2020. Disponível em: <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/5650>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 70. PARK, Inhee; KIM, Sinhyang; SUH, Yeonok. The Mediating Effect of Insecure Adult Attachment on the Relationship between Smartphone Addiction and Self-Directed Learning in University Students. *Nursing Reports*, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 124–134, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2039-4403/10/2/16>. Acesso em: 28 out. 2021.
 71. RÜTH, Marco *et al.* The Effects of Different Feedback Types on Learning With Mobile Quiz Apps. *Frontiers in Psychology*, [s. l.], v. 12, p. 665144, 2021.
 72. RYAN, K.; CHA, K.J. Self-regulation, mediators, and E-learning: A field experiment in rural belize. *Em: 35TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS "BUILDING A BETTER WORLD THROUGH INFORMATION SYSTEMS", ICIS 2014, 2014. Anais [...]*. [S. l.: s. n.], 2014.
 73. SAAD, Mourad Ali Eissa; KHALIFA, Ayman Gamal. Modeling Self-Regulated Learning: The mediating role in the relationship between academic procrastination and problematic smartphone use among third year-middle school learning disabled students. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, [s. l.], v. 18, n. 52, p. 507–522, 2020. Disponível em: <https://ojs.ual.es/ojs/index.php/EJREP/article/view/2987>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 74. SAIENKO, Nataliia; LAVRYSH, Yuliana. Mobile Assisted Learning for Self-Directed Learning Development at Technical University: SWOT Analysis. *Universal Journal of Educational Research*, [s. l.], v. 8, n. 4, p. 1466–1474, 2020. Disponível em: https://www.hrpub.org/journals/article_info.php?aid=9060. Acesso em: 2 jun. 2022.
 75. SANTOSA, Eka Budhi *et al.* The Effects Of Mobile Computer Supported Collaborative Learning to Improve Problem Solving and Achievements. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 325–342, 2020. Disponível em: <https://dergipark.org.tr/en/pub/jeqys/issue/52150/656642>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 76. SANTOSO, Harry Budi *et al.* Development of Mobile Self-Monitoring Tool Prototype Based on User-Centered Design. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, [s. l.], v. 14, n. 24, p. 42–55, 2019. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/12043>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 77. SCHWENDIMANN, Beat A. *et al.* What makes an online learning journal powerful for VET? Distinguishing productive usage patterns and effective learning strategies. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 9, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40461-018-0070-y>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 78. SHA, Li *et al.* Recognizing and measuring self-regulated learning in a mobile learning environment. *Computers in Human*

- Behavior, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 718–728, 2012. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0747563211002639>. Acesso em: 3 jun. 2022.
79. SHA, L. et al. Understanding mobile learning from the perspective of self-regulated learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, [s. l.], v. 28, n. 4, p. 366–378, 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2729.2011.00461.x>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 80. SHARPLES, Mike. Seamless Learning Despite Context. *Em: WONG, Lung-Hsiang; MILRAD, Marcelo; SPECHT, Marcus (org.). Seamless Learning in the Age of Mobile Connectivity*. Singapore: Springer, 2015. p. 41–55. *E-book*. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-981-287-113-8_2. Acesso em: 2 maio 2022.
 81. SHIH, Kuei-Ping et al. A self-regulated learning system with scaffolding support for self-regulated e/m-learning. *Em: ITRE 2005. 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY: RESEARCH AND EDUCATION*, 2005., 2005. ITRE 2005. 3rd International Conference on Information Technology: Research and Education, 2005. [S. l.: s. n.], 2005. p. 30–34.
 82. SHIH, Kuei-Ping et al. A study of self-regulated learning in high school students' english learning with system support. *Em: 2008 FIRST IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON UBI-MEDIA COMPUTING*, 2008. 2008 First IEEE International Conference on Ubi-Media Computing. [S. l.: s. n.], 2008. p. 296–301.
 83. TABUENCA, Bernardo et al. Where Is My Time? Identifying Productive Time of Lifelong Learners for Effective Feedback Services. *Em: WHERE IS MY TIME?*, 2014, Cham. (Marco Kalz & Eric Ras, Org.) Computer Assisted Assessment. Research into E-Assessment. Cham: Springer International Publishing, 2014. p. 149–161.
 84. TABUENCA, Bernardo et al. Time will tell: The role of mobile learning analytics in self-regulated learning. *Computers & Education*, [s. l.], v. 89, p. 53–74, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131515300245>. Acesso em: 28 abr. 2022.
 85. TABUENCA, Bernardo; GRELLER, Wolfgang; VERPOORTEN, Dominique. Mind the gap: smoothing the transition to higher education fostering time management skills. *Universal Access in the Information Society*, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10209-021-00833-z>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 86. TAO, Zhang et al. A Research on the Effect of Smartphone Use, Student Engagement and Self-Directed Learning on Individual Impact: China Empirical Study. *Em: 2018 INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EDUCATIONAL TECHNOLOGY (ISET)*, 2018, Osaka, Japan. 2018 International Symposium on Educational Technology (ISET). Osaka: IEEE, 2018. p. 221–225. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8456224/>. Acesso em: 29 maio 2022.
 87. TAVARES, Rita; MARQUES VIEIRA, Rui; PEDRO, Luís. Mobile App for Science Education: Designing the Learning Approach. *Education Sciences*, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 79, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/11/2/79>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 88. THIAGRAJ, Malini; ABDUL KARIM, Abdul Malek; VELOO, Arsaythamby. Using Reflective Practices to Explore Postgraduate Students Self-Directed Learning Readiness in Mobile Learning Platform and Task-Centered Activity. *Turkish Online Journal of Distance Education*, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 192–205, 2021. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1290818>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 89. TSENG, Wen-Ta; CHENG, Hsing-Fu; HSIAO, Tsung-Yuan. Validating a Motivational Process Model for Mobile-Assisted Language Learning. *English Teaching & Learning*, [s. l.], v. 43, n. 4, p. 369–388, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s42321-019-00034-1>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 90. UNDERWOOD, Joshua; LUCKIN, Rosemary; WINTERS, Niall. Managing resource ecologies for mobile, personal and collaborative self-directed language learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, [s. l.], v. 34, Languages, Cultures and Virtual Communities Les Langues, les Cultures et les Communautés Virtuelles, p. 226–229, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812003503>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 91. VAN WYK, Mari; VAN RYNEVELD, Linda. 5 whiskies and a GoPro: Exploring the use of an action camera in veterinary science education. *Em: , 2017, New York, NY, USA. Proceedings of the 16th world conference on mobile and contextual learning*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2017. Disponível em: <https://doi-org.ez46.periodicos.capes.gov.br/10.1145/3136907.3136918>.
 92. VIBERG, Olga; ANDERSSON, Annika. The Role of Self-Regulation and Structuration in Mobile Learning. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*, [s. l.], v. 11, n. 4, p. 42–58, 2019. Disponível em: <https://www.igi-global.com/article/the-role-of-self-regulation-and-structuration-in-mobile-learning/www.igi-global.com/article/the-role-of-self-regulation-and-structuration-in-mobile-learning/236082>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 93. VIBERG, Olga; WASSON, Barbara; KUKULSKA-HULME, Agnes. Mobile-assisted language learning through learning analytics for self-regulated learning (MALLAS): A conceptual framework. *Australasian Journal of Educational Technology*, [s. l.], v. 36, n. 6, p. 34–52, 2020. Disponível em: <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/6494>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 94. WALCOTT-BEDEAU, Gabrielle et al. When quick response codes didn't do the trick. *Perspectives on Medical Education*, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 191–194, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40037-020-00572-6>. Acesso em: 28 out. 2021.
 95. WANG, Xiao; CHEN, Jing; ZHANG, Tingting. Facilitating English Grammar Learning by a Personalized Mobile-Assisted System With a Self-Regulated Learning Mechanism. *Frontiers in Psychology*, [s. l.], v. 12, p. 624430, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.624430>. Acesso em: 2 jun. 2022.
 96. WANG, Yangting; CHRISTIANSEN, M. Sidury. An Investigation of Chinese Older Adults' Self-Directed English Learning Experience Using Mobile Apps. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching (IJCALLT)*, [s. l.], v. 9, n. 4, p. 51–71, 2019. Disponível em: <https://www.igi-global.com/gateway/article/www.igi-global.com/gateway/article/238874>. Acesso em: 3 jun. 2022.
 97. WETCHO, S.; NA-SONGKHLA, J. Fostering pre-service teachers' reflection in self-regulatory process through socio-emotional

- collaborative note-taking in the mcscl environment. *Contemporary Educational Technology*, [s. l.], v. 13, n. 4, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.30935/cedtech/11074>. Acesso em: 2 jun. 2022.
98. WONG, Lung-Hsiang. Enculturating self-directed learners through a facilitated seamless learning process framework. *Technology, Pedagogy and Education*, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 319–338, 2013. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1475939X.2013.778447>. Acesso em: 3 jun. 2022.
99. WU, Po-Han. A Study on Self-Regulated Mobile Learning Model with Real-Time Diagnosis to Students' Learning Behaviors. *Em: 2019 8TH INTERNATIONAL CONGRESS ON ADVANCED APPLIED INFORMATICS (IIAI-AAI)*, 2019. 2019 8th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI). [S. l.: s. n.], 2019. p. 1062–1064.
100. YANG, Zhenyu. A Study on Self-efficacy and Its Role in Mobile-assisted Language Learning. *Theory and Practice in Language Studies*, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 439, 2020. Disponível em: <http://www.academypublication.com/issues2/tpls/vol10/04/13.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2022.
101. YENIKENT, S. et al. Evaluating the AFEL learning tool: Didactalia users' experiences with personalized recommendations and interactive visualizations. *Em: 1ST WORKSHOP ON ANALYTICS FOR EVERYDAY LEARNING, AFEL 2018*, 2018. CEUR Workshop Proceedings. [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85055720787&partnerID=40&md5=05ff3951aed9ae8ac7efd64100bc59eb>.
102. YIN, K.Y.; BING, K.W.; YUSOF, R. Learning at your finger tips: The effectiveness of mobile learning among distance learners. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 194–208, 2019. Disponível em: https://www.ijicc.net/images/vol7iss1/7112_Yin_2019_TD_R.pdf. Acesso em: 2 jun. 2022.
103. YUN, Haeseon; FORTENBACHER, Albrecht; PINKWART, Niels. Improving a Mobile Learning Companion for Self-regulated Learning using Sensors. *Em: 9TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED EDUCATION*, 2017, Porto, Portugal. Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Education. Porto, Portugal: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, 2017. p. 531–536. Disponível em: <http://www.scitepress.org/DigitalLibrary/link.aspx?doi=10.5220/0006375405310536>. Acesso em: 3 jun. 2022.
104. GOLLWITZER, Peter M. Implementation intentions: Strong effects of simple plans. *American Psychologist*, US, v. 54, p. 493–503, 1999.
105. UNDERWOOD, Joshua. Challenges and opportunities in enacting MALL designs for LSP. *Em: MONJE, Elena Martín; ELORZA, Izaskun; GARCÍA RIAZA, Blanca (org.). Technology-enhanced language learning for specialized domains: practical applications and mobility*. London; New York: Routledge, Taylor & Francis Group, 2016. (Routledge research in education, v. 163). E-book. Disponível em: <https://ereader.perlego.com/1/book/1475264/23>.

APÊNDICE F - NOTAS METODOLÓGICAS ENCAMINHADAS AOS ESPECIALISTAS

Documento orientador para especialistas validadores

Notas metodológicas

Framework CIMO-logic e
orientações para validação das diretrizes

Luís Henrique Lindner - Doutorando EGC/UFSC

1

Objetivo da pesquisa

Construir diretrizes para potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida utilizando smartphones.



2

Nesta pesquisa a proposição de diretrizes adota técnicas exploratórias, descritivas e de validação utilizando o framework **CIMO-logic** – Contextos, Intervenções, Mecanismos e Resultados.

Contexto: engloba o que se espera alcançar e os fatores internos e externos que influenciam nos agentes;

Intervenções são propostas de ação – que podem aparecer como produtos, processos, serviços ou atividades – que influenciam as respostas;

Mecanismos são ativados pelas intervenções e geram certas respostas;

Respostas são o que se obtém das intervenções, em seus vários aspectos

(COSTA, SOARES, DE SOUSA, 2018).

3

Os elementos de **contexto** são baseados na pesquisa exploratória inicial e cada contexto configura um problema específico de uma classe de problemas.

O levantamento de **intervenções, mecanismos e respostas** partiu da análise em profundidade de 105 estudos selecionados sistematicamente. As relações entre esses elementos foram estabelecidas com base na teoria e nas evidências coletadas, **criando combinações originais que formam as diretrizes**.

O CIMO-logic é um framework dinâmico com elementos que podem se combinar e relacionar com um mais outros elementos. Por exemplo: para um determinado tipo de contexto (C1), podem ser propostas diversas intervenções (I1, I2, I3 ... In), que podem conter mais de um mecanismo gerador (M1, M2, M3 ... Mn), que podem resultar em uma ou mais respostas (O1, O2, O3 ... On).

Nesta pesquisa

Os **contextos** consideram dimensões e etapas do processo de Aprendizagem Autodirigida ao Longo da Vida, e foram relacionados com as diferentes respostas obtidas nas intervenções. Isso significa que diversas intervenções e mecanismos podem ser combinados para obter respostas para o contexto/problema específico.

As **intervenções** consideram as ações que podem potencializar a aprendizagem e não envolvem um agente específico, elas podem partir do aprendente, do smartphone, de outras pessoas, de sistemas inteligentes.

5

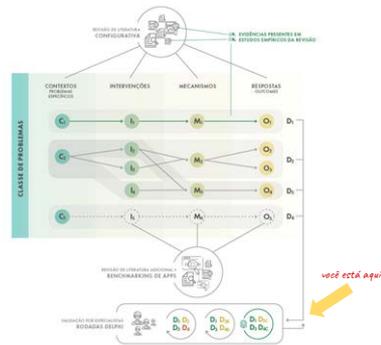
Nesta pesquisa

Os **mecanismos** indicam o que pode ser ativado pela intervenção, englobando recursos de aplicativos e do smartphone, processos mentais (internos), processos externos (ações de terceiros).

As **respostas** derivam dos mecanismos geradores e visam contribuir para solução de problemas específicos (**contextos**) de alguma classe de problemas.

6

Síntese da metodologia empregada

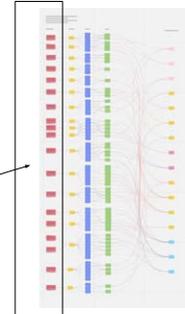


7

Como validar

Os elementos CIMO foram sintetizados e combinados utilizando a plataforma MIRO e resultaram nessa teia que você vê ao lado.

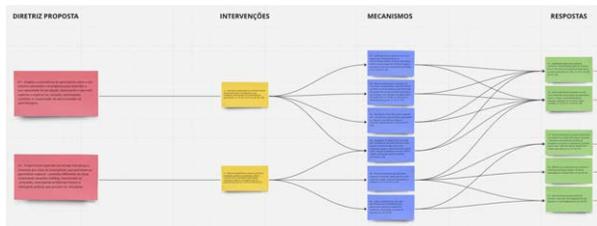
As diretrizes a serem validadas estão em rosa escuro, na esquerda.



8

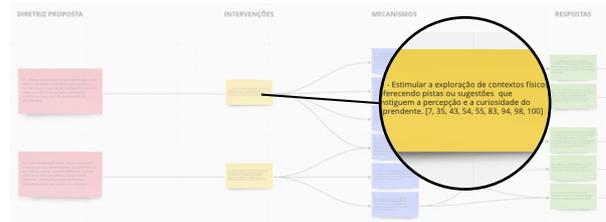
Cada diretriz se conecta a uma intervenção, que pode ter diversos mecanismos e respostas.

Porém, não é necessário que você valide toda a estrutura CIMO. Ela serve para compreender o desdobramento da diretriz, permitindo que você avalie a síntese proposta no quadro em rosa.



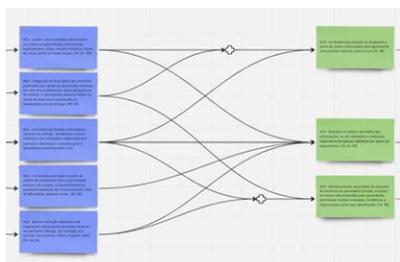
9

Os números ao final de cada tipo de Intervenção, Mecanismo e Resposta indicam as referências que os abordam. O mesmo estudo pode não apresentar todos os elementos.



10

A relação entre os elementos foi extraída dos estudos que apresentam essa conexão.

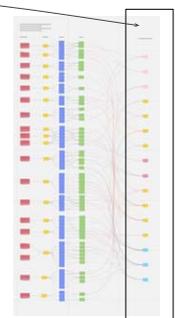


11

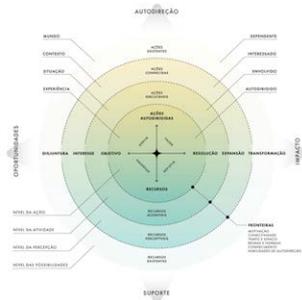
Sobre contextos

Na fundamentação da pesquisa são estabelecidos quatro eixos potencializadores da aprendizagem autodirigida ao longo da vida. Os contextos estão relacionados à esses eixos:

- **Oportunidades:** fatores que despertam o processo de aprendizagem autodirigida.
- **Autodireção:** as ações do aprendente ao dirigir a aprendizagem, como definição de objetivos, planejamento de atividades e autoavaliação.
- **Suporte:** reforça a importância dos recursos humanos e não-humanos no processo, sejam eles conteúdos, pessoas, ferramentas.
- **Impacto:** envolve o que pode resultar do processo de aprendizagem no que tange ao nível de transformação interno – profundidade, ou externa – abrangência.



12



Esses eixos configuram classes para as quais o smartphone pode contribuir de diferentes formas. Uma mesma intervenção pode potencializar múltiplos eixos. Essa conexão é apresentada na relação entre respostas e contextos.



Sobre os verbos

As diretrizes são redigidas com verbos, o que sugere ação, mas quem age?

As diretrizes, assim como as intervenções, não apresentam um ator específico. São abertas para que sejam adotadas pelo próprio aprendiz, por sistemas, aplicativos, professores, instituições, metodologias etc.

A ideia é que as diretrizes ofereçam essa abertura, para servir a quem quiser potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida.

Como validar

Sua validação deverá ser registrada no formulário enviado. Lá você indicará o grau de concordância com a diretriz proposta, considerando o objetivo maior: **potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida utilizando smartphones.**

Você também poderá fazer comentários sobre cada diretriz, e se desejar, sugerir alterações na estrutura CIMO, embora não seja obrigatório para validação.

Links para validação

Acesso ao painel no MIRO:

https://miro.com/app/board/uXjVPz7sGik=7share_link_id=853732900724

Acesso ao formulário de validação:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe5GIRzOnk1LLKcz8nctY9dyvHAU9UjBQIKFIZaaA4I8e1Ela/viewform?usp=sf_link

Obrigado

OBJETIVOS DA TESE

Construir diretrizes para potencializar a aprendizagem autodirigida ao longo da vida utilizando smartphones.

1. identificar os fatores que influenciam na aprendizagem autodirigida ao longo da vida;
2. reconhecer tendências e lacunas na exploração do smartphone para aprendizagem;
3. mapear contribuições do smartphone para aprendizagem autodirigida; e
4. propor ações para exploração do potencial dos smartphones.

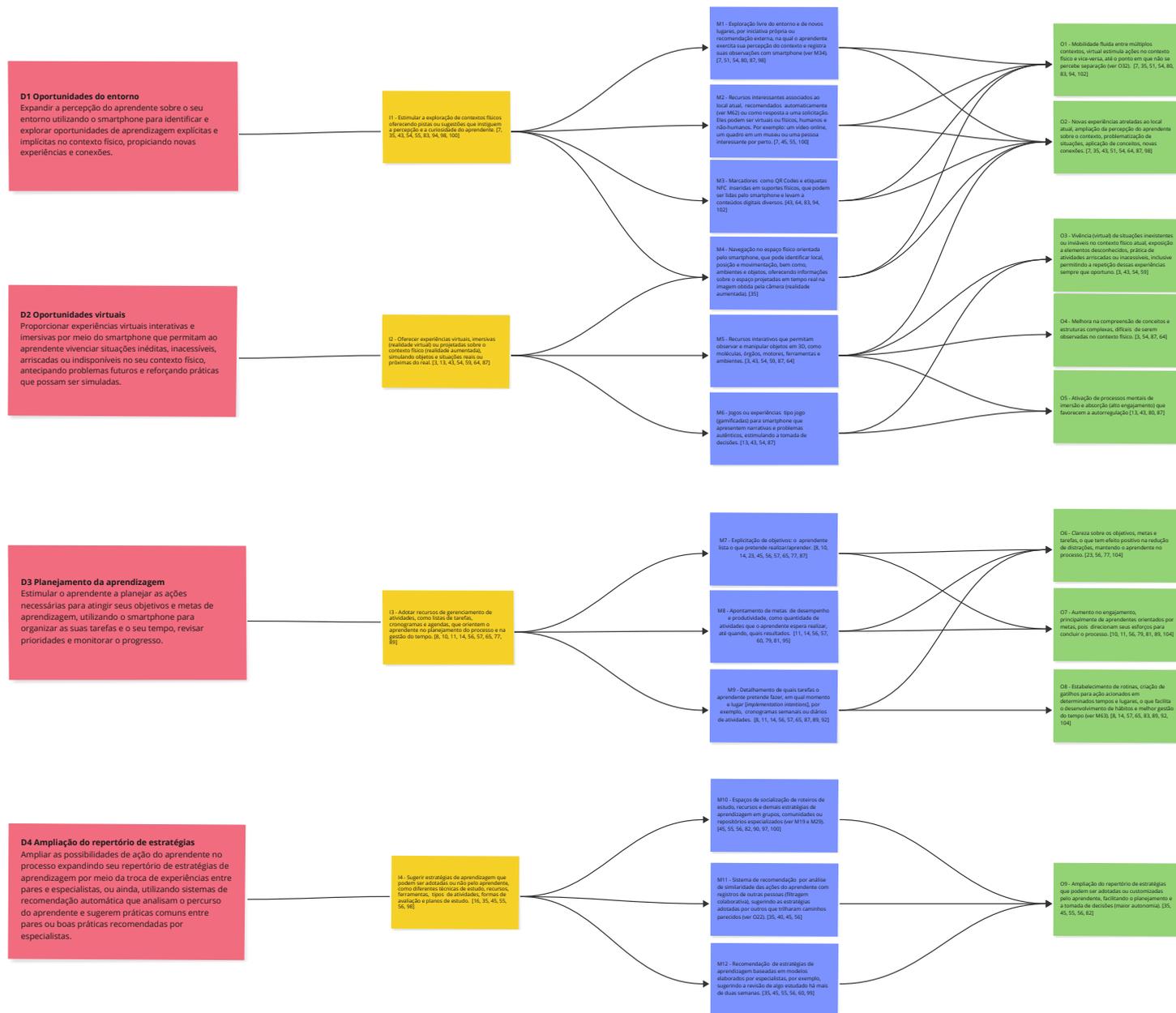
[Clique aqui para ver o índice de referências](#)

DIRETRIZ PROPOSTA

INTERVENÇÕES

MECANISMOS

RESPOSTAS



D5 Redução do esforço de autodireção
Recomendar experiências de aprendizagem externamente dirigidas, nas quais o esforço de autodireção demandado do aprendente é reduzido, especialmente quando ele domina pouco a área de conhecimento, está inseguro ou não dispõe de recursos, ou ainda, quando deseja otimizar o seu tempo, delegando decisões sobre o processo para outros.

I5 - Oferecer experiências de aprendizagem estruturadas, planejadas e dirigidas parcialmente por outros, mas que demandem certo grau de autonomia do aprendente. (7, 16, 86, 98)

M13 - Eventos, encontros físicos ou virtuais entre pessoas organizados por pares ou especialistas, com momentos livres ou programados. (16, 114)

M14 - Cursos em diferentes níveis e formatos, presenciais ou virtuais, que utilizem metodologias ativas, ou ainda, que sejam abertos e livres, não exigindo que o aprendente cumpra o programa educacional como os MOOCs. (16, 29, 86, 87, 98)

M15 - Aplicativos para aprendizagem com requisitos de atividades bem definidos, ainda que adaptáveis ao perfil do aprendente, como aplicativos que ensinam línguas. (63, 105)

O10 - Redução significativa do esforço de autodireção demandado no processo, visto que boa parte das decisões é tomada por outros, mantendo-se algumas responsabilidades, como a gestão do tempo. (16, 29, 86, 87, 98)

D6 Experiências de curta duração
Favorecer oportunidades de aprendizagem ao longo do dia, oferecendo experiências de curta duração, que demandem pouco esforço para serem concluídas e possam ser realizadas em qualquer lugar utilizando smartphone.

I6 - Oferecer experiências de aprendizagem que demandem pouco esforço para serem concluídas pelo aprendente, indicando previamente o nível de dificuldade e o tempo estimado para conclusão. (15, 16, 95, 100)

M16 - Conteúdos e atividades fragmentadas em unidades de curta duração, variando de no máximo 20 min para conclusão (microlearning). (13, 14, 93, 100)

M17 - Conteúdos e atividades fáceis para o aprendente no início da experiência, por exemplo, retomando conhecimentos adquiridos anteriormente, para então progredir em complexidade. (13, 95)

M18 - Integração de pequenas unidades de conteúdo (microlearning) em situações específicas onde podem ser úteis e necessárias, como nas etapas de um processo no trabalho. (18)

O11 - Aumento da motivação para iniciar a atividade (senso alto de autoeficácia). (18)

O12 - Maior taxa de conclusão de atividades, aumentando a autoeficácia (ver O10) e, consequentemente a realização de diversas pequenas atividades em sequência. (13, 18, 71, 100)

O13 - Identificação de oportunidades ao longo do dia, em atividades em andamento ou aguardando pontos de tempo, como filas de espera, intervalos, viagens. (18, 83)

D7 Curadoria de conteúdos
Facilitar o acesso a informações relevantes e atualizadas por meio de plataformas que permitam agregar múltiplas fontes, nas quais o aprendente possa definir temas e canais de interesse, acessando conteúdos selecionados por outras pessoas ou recomendados automaticamente, além de configurar o recebimento de relatórios e boletins informativos.

I7 - Apresentar conteúdos previamente selecionados, de fontes diversas e relevantes, organizados conforme o interesse do aprendente. (16, 28, 30, 45, 90)

M19 - Canais com conteúdos selecionados por pares ou especialistas, como portais especializados, blogs, revistas temáticas, bases de casos, perfis em redes sociais. (16, 28, 100)

M20 - Integração do fluxo (feed) de conteúdos publicados por canais de atualização contínua em uma única plataforma, como agregadores de notícias. O aprendente seleciona fontes ou temas de interesse e acompanha atualizações em um só lugar. (30, 90)

M21 - Assinatura de boletins informativos, resumos de notícias, tendências e outros materiais com conteúdos organizados por outros (ou sistemas) e enviados para o aprendente periodicamente. (16)

M22 - Conteúdos priorizados a partir da análise de metadados como popularidade (número de acessos, compartilhamentos), qualidade (avaliação de outros usuários, nível de dificuldade, palavras-chave). (61, 45)

M23 - Busca e extração automática de fragmentos interessantes de fontes diversas da web (web scraping), por exemplo, em notícias, documentos, vídeos, imagens, sites. (30, 42, 45)

O14 - Facilidade para manter-se atualizado a partir de fontes selecionadas pelo aprendente sem precisar visitá-las, uma a uma. (16, 30)

O15 - Redução no esforço de análise das informações, se são relevantes e confiáveis, especialmente quando recebidas por pares ou especialistas. (16, 42, 45)

O16 - Monitoramento automático de assunto de interesse do aprendente na web, inclusive em fontes desconhecidas pelo aprendente, permitindo receber novidades, tendências e reportagens assim que identificadas. (16, 30)

D8 Ampliação da rede de suporte
Estimular a socialização com pares, especialistas e outras pessoas ao longo de todo o processo de aprendizagem, utilizando recursos de troca de mensagens, formando grupos de conversa, acessando e compartilhando conteúdos em redes sociais, facilitando o suporte e ampliando a rede de contatos.

I8 - Integrar mecanismos de interação social e colaboração em plataformas focadas no apoio de conteúdos e atividades. (7, 16, 54, 98)

I9 - Adaptar aplicativos de mensagens instantâneas para comunicação entre dois ou mais pessoas, especialmente quando o aprendente precisa ajudar no conteúdo do aprendente. (19, 29, 48, 49, 55, 96, 102)

I10 - Utilizar plataformas de rede social que permitam ao aprendente se conectar com pessoas, grupos e instituições interessantes, buscar e publicar conteúdos. (19, 29, 55, 63, 102)

M24 - Produção colaborativa online de conteúdos, como documentos compartilhados e wikis. (54, 97, 98)

M25 - Formação de grupos entre pessoas envolvidas em um mesmo trabalho ou projeto, que compartilham do mesmo objetivo e aprendem pesando, feedbacks e autorregulados. (19, 29, 48, 49, 51, 74, 75, 96, 97, 102)

M26 - Ferramentas para resposta (feedback) rápida de outras pessoas, como botões de curtir, reações por emoji e campos para comentários curtos. (7, 54, 68)

M27 - Contato facilitado (instantâneo) com especialistas, professores, mentores ou outras pessoas de interesse. (7, 16, 29, 34, 51, 88, 96, 98, 102)

M28 - Compartilhamento de registros diversos do processo com outras pessoas (envolvendo não só o aprendente, por exemplo, a publicação em rede social do resultado de uma atividade (ver M23) ou compartilhamento de vídeos de texto (ver I10)). (97, 102)

M29 - Formação de grupos de pessoas que compartilham interesses, como grupos de discussão, comunidades temáticas e fóruns profissionais - podem ser pequenos ou grandes, abertos ou fechados, e a criação germinada a partir de participantes espontâneos. (16, 40, 49, 51, 63)

M30 - Recomendação automática de pessoas, perfis, conteúdos e comunidades interessantes. (16, 40, 102)

O17 - Melhoria da habilidade de cooperação e de resolução de problemas. (16, 29, 44, 51, 54, 74, 75, 96, 97, 102)

O18 - Retornos (feedback) mais constantes de outras pessoas, o que facilita a percepção de progresso (validação externa dos avanços) e o recebimento de contribuições para melhoria. (7, 19, 29, 48, 51, 63, 96, 102)

O19 - Monitoramento compartilhado do processo, que facilita a autorregulação individual e de grupos. (29, 75, 96)

O20 - Suporte facilitado de especialistas, pares, amigos e familiares, o que melhora o engajamento, especialmente dos aprendentes mais inseguros com o processo. (7, 29, 49, 51, 55, 68, 76, 86, 97, 102)

O21 - Ampliação da rede de contatos (networking), expansão a partir de vistas diferentes e novas oportunidades. (16, 51, 63)

D9 Anotações em múltiplos formatos
Estimular a anotação de ideias, observações, dúvidas e informações interessantes por meio do registro facilitado no smartphone, em múltiplos formatos, permitindo a elaboração das ideias, a conexão de conceitos, a revisão, a organização e o compartilhamento das anotações.

M11 - Adotar recursos que facilitem o registro de anotações, ideias e observações interessantes por meio do smartphone, aproveitando seus diversos formatos de captura de informações. [7, 34, 40, 42, 55, 68, 74, 90]

- M31 - Anotação direta em recursos digitais existentes, no formato texto ou áudio, apresentando como destaque de trecho, ou inserir de comentários em um eBook, armazenando as anotações junto ao recurso digital. [35, 40, 42]
- M32 - Marcação de recursos interessantes como favoritos (bookmarks), salvando para o conteúdo e o link do recurso em plataformas de gestão de favoritos. [10, 40, 42]
- M33 - Uso de tags sugeridas ou criadas pelo aprendiz para indexação das anotações, como indicação de temas, relevância e dificuldade, ou ainda, tags relacionadas a objetivos (p. ex. "Eu quero aprender a programar X, quero aprender"). [40, 42]
- M34 - Anotações breves, curtas ou elaboradas, em múltiplos formatos, utilizando recursos de captura como câmera e gravador de voz, ou aplicativos específicos para gestão de anotações que funcionam como blocos de notas, cadernos, diários. [7, 55, 58, 68, 74, 90, 91, 103]
- M35 - Anotações na forma de mapas mentais, conceituais ou esquemas interativos. [34, 74]
- M36 - Anotações no formato de cartões de resposta (Flashcards) - perguntas abertas de um lado, respostas do outro (por Q39). [40, 42, 90]

- O22 - Repertório de referências interessantes que servem de base para sistemas de recomendação, podem ser consultadas a qualquer momento e compartilhadas (social bookmarking) (ver M10 e M31). [10, 40, 42, 90]
- O23 - Itens interessantes, informações, ideias e dúvidas podem ser anotadas assim que surgem, evitando que se percam pela falta de registro. [55, 68, 83, 90, 91, 97]
- O24 - Anotações divertidas, organizadas e facilmente recuperáveis em momentos oportunos, como revisão e gravação de ideias. [40, 42, 74, 97]
- O25 - Atividades complexas, desamparadas por recursos e difíceis de serem decodificadas durante a observação (como demonstrações, procedimentos e outras práticas) podem ser revisadas com calma e atenção quando registradas em vídeo. [91, 103]
- O26 - Melhoria das habilidades de raciocínio crítico, tomada de decisão e desempenho acadêmico. [7, 34, 42, 97]

D10 Automonitoramento no processo
Ampliar a consciência do aprendiz sobre o seu comportamento no processo, utilizando o smartphone para rastrear suas ações em múltiplos contextos, apresentando painéis e relatórios que facilitem o monitoramento do desempenho e a percepção de progresso.

M12 - Coletar e tratar dados das ações do aprendiz ao longo do processo em contextos virtuais e não virtuais. [1, 4, 7, 14, 15, 20, 24, 25, 26, 32, 35, 60, 61, 63, 101, 103]

- M27 - Coleta de dados temporais da atividade como o momento em que ocorreram, a duração das ações e os períodos de inatividade (intervalos). [1, 4, 25, 30, 60, 61, 71, 83, 92, 93]
- M28 - Coleta de dados das ações relacionadas a processos metacognitivos, como definição de objetivos, planejamento de tarefas, gestão do tempo, busca por ajuda, avaliação. [1, 4, 6, 25, 26, 33, 35, 60, 61, 93]
- M29 - Identificar padrões de navegação, tipos de atividade, aplicativos mais associados e outros comportamentos que caracterizam o aprendiz. [26, 40, 45, 60]
- M40 - Coleta de dados ambientais e biológicos por meio de sensores do smartphone ou de dispositivos vestíveis integrados (como relógios inteligentes). [7, 14, 15, 22, 60, 83, 92, 93, 103]
- M41 - Coleta explícita (registro manual pelo aprendiz) de atividades e suas características como tipo de atividade, conclusão, duração, variáveis ambientais etc. [1, 4, 14, 15, 35, 45, 96, 60, 61, 63, 83]
- M42 - Compartilhamento de dados entre aplicativos, dispositivos e/ou uma especificação unificada para integração dos registros (grupos de APIs). [32, 61, 62, 68, 93, 105]

- O27 - Mensuração do esforço de tempo dedicado a cada atividade, permitindo identificar padrões que facilitem o monitoramento e planejamento (ver M9). [4, 1, 26, 50, 60, 66, 83]
- O28 - Análise dos processos específicos de AAD ativados na experiência, identificando necessidades de suporte ao desenvolvimento, por exemplo, em dificuldades com gestão do tempo. [4, 6, 14, 25, 26]
- O29 - Análise do perfil do aprendiz a partir de suas ações, permitindo identificar preferências, visões pessoais com comportamento similar - ver M11) e estilos de aprendizagem, o que favorece recomendações. [26, 40, 45]
- O30 - Identificação de estados físicos, como movimento e deslocamento, além de estados emocionais, como estresse ou alegria (p. ex. usando dados de batimentos cardíacos e captura de expressão facial). [22, 103]
- O31 - Identificação de fatores ambientais envolvidos na experiência como ruído, luminosidade, temperatura, qualidade do ar, presença de outras pessoas. [15, 103]
- O32 - Conhecimento das ações do aprendiz em múltiplos contextos, permitindo observar como as diferentes atividades se encaixam e formam a experiência real, sem barreiras entre virtual e não virtual. [1, 14, 35, 45, 52, 61, 65, 83]

M13 - Apresentar gráficos, painéis (dashboards) e relatórios com dados das atividades realizadas pelo aprendiz que servem de parâmetro para monitoramento do processo. [1, 4, 8, 14, 25, 26, 33, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 65, 82, 83, 90, 101]

- M43 - Indicação do progresso em relação à meta estabelecida ou ao período estimado, por exemplo, destacando visualmente atividades concluídas em tempo ou informando o percentual avançado em gráficos (Barra de progresso). [1, 11, 22, 25, 26, 57, 58, 60, 81, 99, 101]
- M44 - Histórico de atividades de aprendizado, comparando dados de diferentes períodos, por exemplo, o tempo que ficou em redes sociais em cada dia. [1, 4, 8, 14, 33, 56, 57, 58, 82, 90]
- M45 - Apresentação de dados de outras pessoas em contextos similares (mesma turma, atividade, nível) que servem de parâmetro para o aprendiz como métricas e ranking. [1, 35, 57, 60, 62, 82, 103]
- M46 - Comparativo dos dados do aprendiz com indicadores de desempenho (p. ex. proficiência) em contextos similares, por exemplo, número de horas de sono recomendado por noite. [14, 56, 90, 92]
- M47 - Sistema de pontos e recompensas que bonifica determinadas ações como frequência de acesso, número de atividades realizadas, acerto, padrões de ação, etc. [1, 7, 34, 40, 57]

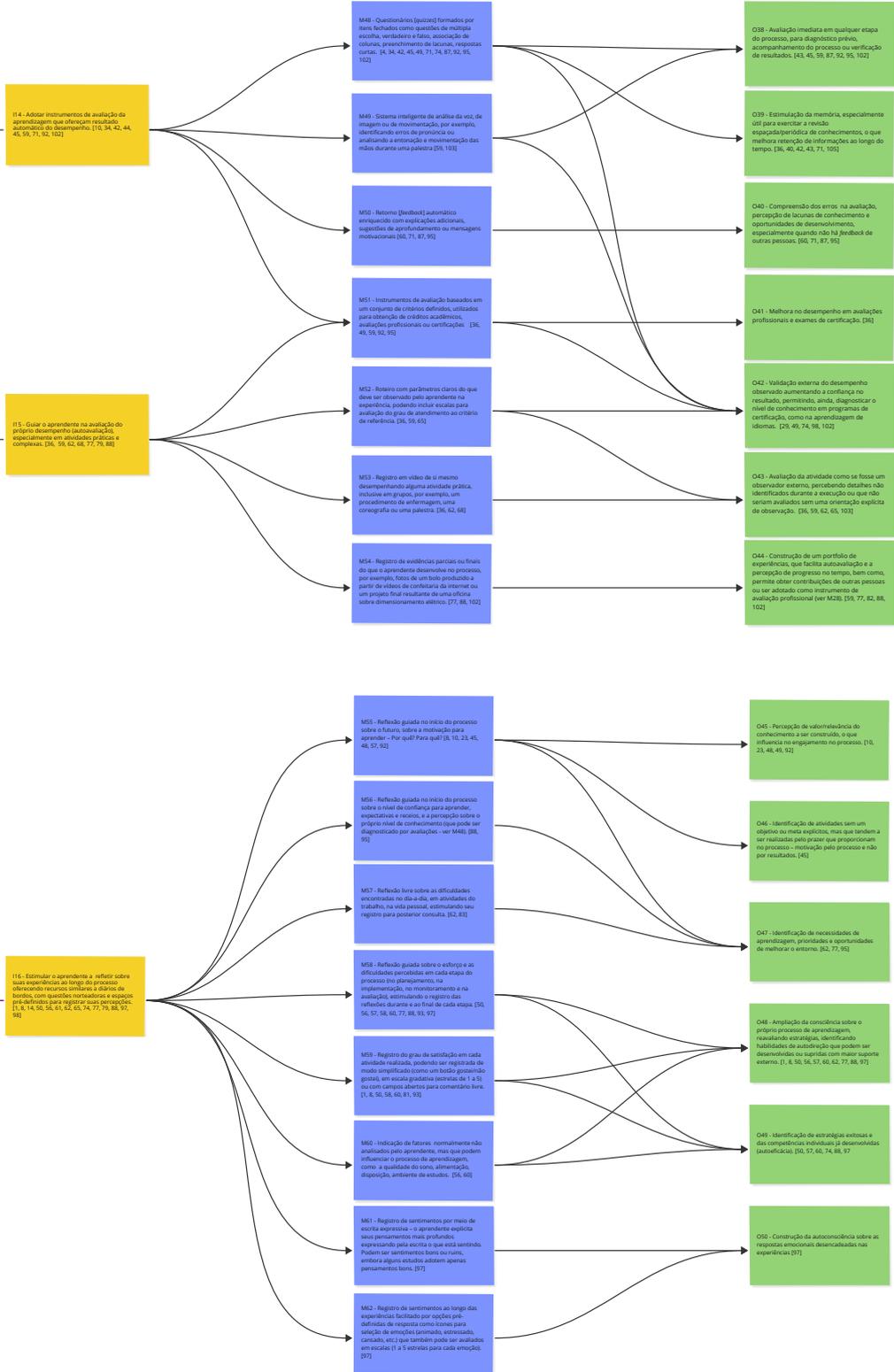
- O33 - Ativação de um processo psicológico chamado efeito de gradiente de meta, quanto mais próximo do fim, maior a motivação para tarefa. [27]
- O34 - Percepção de progresso, o que aumenta o tempo de sustentação, objetivamente ligado ao engajamento. [1, 4, 13, 11, 34, 50, 81, 82]
- O35 - Monitoramento contínuo e facilitado do processo, aumentando a consciência e a atenção do aprendiz sobre suas ações, permitindo ajustar suas estratégias. [1, 8, 14, 50, 56, 57, 60, 65, 83]
- O36 - Compartilhamento de relatórios com outros pares que podem auxiliar no monitoramento (ver O19). [57, 60, 62, 103]
- O37 - Aumento da motivação por recompensa externa (medalhas, como pontos, troféus, moedas, selos). [7, 34]

D11 Avaliação automática da aprendizagem
Oportunizar o diagnóstico imediato e contínuo da aprendizagem por meio do smartphone utilizando instrumentos de avaliação que ofereçam resultado (feedback) automático do desempenho, enriquecido com explicações adicionais e sugestões de ações.

D12 Autoavaliação da aprendizagem
Facilitar a autoavaliação de aprendizagem em atividades complexas utilizando o smartphone para gravar atividades práticas, capturar evidências de andamento do processo e dos resultados obtidos, permitindo identificar elementos da experiência não observados durante o processo.

D13 Autorreflexão sobre experiências de vida
Estimular o aprendente a refletir sobre si mesmo, seus objetivos e experiências de vida, identificando interesses, necessidades de aprendizagem e prioridades, utilizando o smartphone para induzir momentos de reflexão e registrar percepções.

D14 Autorreflexão sobre o processo de aprendizagem
Estimular o aprendente a refletir sobre o processo autodirigido, durante e após o processo, observando suas dificuldades e avanços, registrando suas percepções em plataformas que permitam o resgate e o compartilhamento.



D15 Notificações ativas

Iniciar ações do aprendente por meio de notificações não esperadas e alertas automáticos no smartphone, acionados a partir do reconhecimento do contexto, local, horário ou atividade em andamento, potencializando processos de reflexão e identificação de oportunidades.

117 - Apresentar alertas/notificações automáticas (push notifications) no smartphone do aprendente com questões para reflexão, sequências de ações, dicas ou sobre o desempenho. (1, 7, 8, 14, 15, 16, 55, 76, 83)

M63 - Notificações acionadas por reconhecimento do contexto espacial físico (localização). (7, 8, 62, 93, 95)

M64 - Notificações acionadas por reconhecimento do contexto temporal (1, 7, 8, 9, 14, 16, 35, 56, 65, 83, 93, 102)

M65 - Notificações acionadas aleatoriamente, que não parte de local, horário ou atividade (83)

M66 - Notificações acionadas pelo reconhecimento da atividade (o que o aprendente está fazendo), utilizando diversos sensores e dados, por exemplo, quando um livro físico com marcador NFC se aproxima do smartphone, pode-se prever que ele seja lido. (9, 58, 65, 83, 93)

M67 - Notificações acionadas pelo reconhecimento da atividade de outras pessoas, por exemplo, se algum especialista disponível para mentoria está nas proximidades ou se algum amigo finalizou alguma atividade. (83)

M68 - Notificações que exigem alguma resposta rápida do aprendente, como alternativas prontas e curtas de resposta a alguma pergunta ou pedidos de captura de uma resposta curta em áudio. (83)

O51 - Reforço de atividades de rotina, construção de hábitos, que melhoram a gestão do tempo, por exemplo, lembretes para planejar atividades para manhã e avaliar à noite. (1, 7, 8, 14, 55, 58, 65, 83, 102)

O52 - Ativação de oportunidades de aprendizagem, mesmo aquelas não identificadas e planejadas previamente. Por exemplo, uma notificação acadêmica pode sugerir uma leitura de 5 minutos em um momento ocioso do dia. (7, 8, 9, 14, 16, 58, 83, 93)

O53 - Disponibilização de respostas instantâneas, que quando atreladas a questões reflexivas ativam processos cognitivos mais complexos. (83)

D16 Habilidades de autodireção e regulação no uso do smartphone

Proporcionar o desenvolvimento de habilidades de autodireção em formações guiadas e integradas a outras atividades, ampliando o conhecimento do aprendente sobre as funcionalidades do smartphone, inclusive em como regular fatores potencialmente prejudiciais.

118 - Ensinar conceitos e técnicas de autodireção da aprendizagem, apresentar boas práticas (inclusive o uso do smartphone), monitorar o processo em contextos formais. (57, 102, 72)

M69 - Formações sobre AAD extracurriculares, como oficinas e palestras, não integradas a nenhum curso ou atividade específica em andamento. (57, 102)

M70 - Desenvolvimento da AAD de modo intracurricular, integrado em projetos, cursos ou atividades em andamento, por formação direta (legislação) e indireta (prática na prática). (57, 83, 93, 72)

M71 - Demonstração de funcionalidades do smartphone que facilitam a gestão do processo, incluindo a redução de distrações provocadas por ele, como configurações de notificações, função "do pertence", reatrasos de uso e bloqueio temporário de aplicativos específicos. (46, 100, 102, 105)

O54 - Melhora no desempenho acadêmico, mesmo fora de formações e estudos em contextos formais, além de desenvolver habilidades de AAD, essenciais fora do contexto formal (ver O5). (57, 83, 72)

O55 - Aumento da autoeficácia computacional, que melhora o desempenho na autodireção. (86, 92, 100)