

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E  
ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO**

Patrícia Lopes

**PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA ORGANIZAÇÃO E  
REPRESENTAÇÃO DE TRILHAS DE APRENDIZAGEM NO  
CONTEXTO DA EDUCAÇÃO CORPORATIVA NA  
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

Belo Horizonte

2018

**Patrícia Lopes**

**PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA ORGANIZAÇÃO E  
REPRESENTAÇÃO DE TRILHAS DE APRENDIZAGEM NO  
CONTEXTO DA EDUCAÇÃO CORPORATIVA NA  
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento, Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito para obtenção do título de mestre.

Área de concentração: Representação do Conhecimento. Arquitetura e Organização do Conhecimento.

Orientadora: Profa. Dra. Gercina Ângela de Lima.

Belo Horizonte

2018

L864p

Lopes, Patrícia.

Proposta de metodologia para organização e representação de trilhas de aprendizagem no contexto da educação corporativa na administração pública / Patrícia Lopes. . 2018.

150 f., enc. : il.

Orientadora: Gercina Ângela de Lima

Dissertação (mestrado) . Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

Referências: f. 126-134.

Apêndices: f. 135-150.

1. Ciência da informação . Teses. 2. Representação do conhecimento (Teoria da informação) . Teses. 3. Sistemas de hipertexto . Teses. 4. I. Título. II. Lima, Gercina Ângela Borém de Oliveira. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.

CDU: 025.4



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO**  
**CONHECIMENTO**



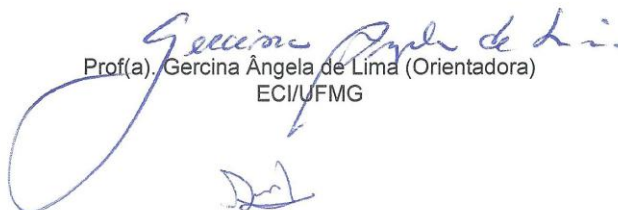
**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA ORGANIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DE TRILHAS DE APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO CORPORATIVA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

**PATRÍCIA LOPES FERREIRA FRANÇA**

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, como requisito para obtenção do grau de Mestre em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, área de concentração CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, linha de pesquisa Arquitetura e Organização do Conhecimento.

Aprovada em 14 de dezembro de 2018, pela banca constituída pelos membros:

  
Prof(a). Gercina Ângela de Lima (Orientadora)  
ECI/UFMG

  
Prof(a). Sérgio Mariano Dias  
SERPRO

  
Prof(a). Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan  
ECI/UFMG

  
Prof(a). Elisângela Cristina Aganette  
ECI/UFMG

Belo Horizonte, 14 de dezembro de 2018.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO**  
**CONHECIMENTO**



**ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA**  
**PATRÍCIA LOPES FERREIRA FRANÇA**

Realizou-se, no dia 14 de dezembro de 2018, às 14:00 horas, Sala 1000 - ECI/UFMG, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de dissertação, intitulada *PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA ORGANIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DE TRILHAS DE APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO CORPORATIVA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA*, apresentada por PATRÍCIA LOPES FERREIRA FRANÇA, número de registro 2016712460, graduada no curso de PEDAGOGIA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Gercina Ângela de Lima - ECI/UFMG (Orientadora), Prof(a). Sérgio Mariano Dias - SERPRO, Prof(a). Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan - ECI/UFMG, Prof(a). Elisângela Cristina Aganette - ECI/UFMG.

A Comissão considerou a dissertação:


Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 14 de dezembro de 2018.

  
Prof(a). Gercina Ângela de Lima

  
Prof(a). Sérgio Mariano Dias

  
Prof(a). Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan

  
Prof(a). Elisângela Cristina Aganette

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os profissionais da Pedagogia que, assim como eu, entendem que as áreas de Educação e Ciência da Informação devem estar cada vez mais integradas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me concedido perseverança para chegar até aqui. Agradeço à minha família, que sempre me incentivou: meu pai, Pedro, minha mãe, Lucy, minha avó, Eunice, que lutaram muito para que eu e meus irmãos pudéssemos estudar. Ao meu esposo, Alício e ao meu filho, Augusto, que vivenciaram ao meu lado momentos de angústia, dúvida, medo, alegria, satisfação, empenho, exaustão. Vocês foram muito importantes nessa jornada! Aos meus irmãos, Luciana, Rogério e Ana Paula, por fazerem parte da minha vida, mesmo que, às vezes, o destino nos coloque mais distantes do que gostaríamos. Ao meu sogro, Alberto (*in memoriam*), minha sogra, Tereza. Aos meus tios e minhas tias, primos e primas, sobrinhos e sobrinhas, amigos(as) que compreenderam minha ausência. Agradeço aos amigos do Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO), que muito me ajudaram nas revisões, leituras, conversas, ideias. Ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Corporativa do SERPRO, pelo incentivo e apoio na realização desta pesquisa de Mestrado. Também agradeço à Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), pelo apoio em uma das etapas de aplicação da pesquisa. Aos professores(as) do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento da Escola de Ciência da Informação, com os quais aprendi muito e pude consolidar muitas das ideias apresentadas nesta pesquisa. Aos colegas de curso com os quais tive oportunidade de compartilhar e vivenciar o processo de aprendizagem. Ao Professor Jorge Santa Anna pela revisão e normalização deste trabalho, além das valiosas sugestões de melhoria. Aos professores membros da banca, Profa. Dra. Benildes Coura Moreira dos Santos Maculan, Profa. Dra. Elisângela Cristina Aganette e Prof. Dr. Sérgio Mariano Dias, que gentilmente aceitaram o convite para participarem e poderem contribuir com a melhoria, primeiramente do projeto de pesquisa, e agora, com o produto final. Aos amigos(as) e membros do Grupo de Pesquisa Modelagem Conceitual para Organização e Representação da Informação Hipertextual (MHTX), que têm uma energia ímpar. Cada encontro desse grupo é para mim um aprendizado e tenho orgulho de fazer parte desse time! Por fim, mas sem dúvidas não menos importante, agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Gercina Ângela de Lima, por quem tenho grande admiração e respeito. Não pelos títulos e publicações, que realmente são muitos, mas pelo jeito humanizado e carinhoso de tratar os seus orientandos. Agradeço por todo o incentivo e, mesmo eu não tendo formação acadêmica na área, você acreditou que eu seria capaz. Chegamos e juntas! Obrigada!

"Dado que oferecerá meios, nunca antes disponíveis, para a circulação e o armazenamento de informações e para a comunicação, o próximo século submeterá a educação a uma dura obrigação que pode parecer, à primeira vista, quase contraditória. A educação deve transmitir, de fato, de forma maciça e eficaz, cada vez mais saberes e saber-fazer evolutivos, adaptados à civilização cognitiva, pois são as bases das competências do futuro. Simultaneamente, compete-lhe encontrar e assinalar as referências que impeçam as pessoas de ficar submergidas nas ondas de informações, mais ou menos efêmeras, que invadem os espaços públicos e privados e as levem a orientar-se para projetos de desenvolvimento individuais e coletivos. À educação cabe fornecer, de algum modo, os mapas de um mundo complexo e constantemente agitado e, ao mesmo tempo, a bússola que permita navegar através dele"

(DELORS et al., 1999, p. 89).

## RESUMO

As trilhas de aprendizagem podem ser entendidas como um conjunto sistemático e multimodal de unidades de aprendizagem, contendo diferentes esquemas de navegação, que podem ir desde modelos lineares, prescritivos, passando-se por modelos mais hierárquicos, e chegando-se a modelos em rede, cuja navegação é mais livre, e tendo como propósito o desenvolvimento de competências. No domínio da Educação Corporativa, essas trilhas tendem a contribuir com um melhor aproveitamento dos recursos investidos em formação inicial e continuada, além de possibilitar a superação da abordagem de ensino *tamanho único*. Do ponto de vista da Biblioteconomia e Ciência da Informação, as trilhas de aprendizagem se manifestam de maneira análoga ao hipertexto, entendido como o agrupamento de nós e links dispostos de forma não linear. Apesar de o hipertexto ter o uso difundido desde a década de 1990, identifica-se falta de metodologias consolidadas para a construção desse recurso. Entretanto, mesmo considerando essa lacuna, avalia-se que estudos e aplicações desse campo podem ser uma referência para identificação de métodos e técnicas a ser adaptados para construção de trilhas. Assim, nesta pesquisa, investiga-se de que forma os princípios de construção de sistemas de hipertexto podem ser adotados para melhorar a organização e representação de trilhas de aprendizagem. Observou-se que esses princípios têm sido utilizados na construção das trilhas, entretanto, pressupõe-se que essa utilização ainda é intuitiva e não sistematizada, podendo dificultar a aplicação em diferentes situações. Visando contribuir com a sistematização dessas aplicações empíricas, o objetivo deste estudo é elaborar uma metodologia para organização e representação de trilhas de aprendizagem, com base nos princípios de estruturação de sistemas de hipertexto, no âmbito da Educação Corporativa na administração pública. A delimitação do contexto é necessária, considerando possíveis diferenças de aplicação para outros segmentos da educação. Para estruturação dessa metodologia, teve-se aos seguintes procedimentos: evidenciar de que modo as estratégias para organização e representação de trilhas de aprendizagem identificadas na revisão de literatura estão aderentes aos princípios de estruturação de sistemas de hipertexto; identificar elementos comuns de estratégias de organização e representação de trilhas que têm sido aplicados de forma empírica ou referenciada; e esboçar um metamodelo conceitual de representação de trilhas de aprendizagem. Os resultados indicaram que os requisitos de elaboração de metodologias para modelos conceituais de hiperdocumentos adotados nesta pesquisa são aplicáveis e úteis ao contexto de criação de metodologias para organização e representação de trilhas de aprendizagem. Identificou-se também haver experiências empíricas acerca da organização e representação das trilhas no contexto da administração pública, apesar de não haver sistematização de algumas das metodologias identificadas. Constatou-se, ainda, que a análise de interfaces de trilhas de aprendizagem pode contribuir com a criação de um metamodelo conceitual de representação dessas trilhas, apesar de ter sido também identificada a necessidade de refinamento desse modelo conceitual. Conclui-se que esses resultados podem trazer uma contribuição relevante para a administração pública, na medida em que foi possível sistematizar um modelo conceitual, bem como fases e etapas de uma metodologia para organização, representação e gestão de trilhas de aprendizagem, no contexto da Educação Corporativa. Entende-se que a aplicação da metodologia contribuirá para a otimização dos processos de planejamento, execução e gestão da Educação Corporativa na administração pública, podendo também auxiliar na otimização de gastos públicos nesse segmento. Espera-se que a metodologia proposta possa também ser útil para preenchimento da lacuna identificada na literatura, o que promoverá o desenvolvimento de futuras pesquisas relacionadas à temática.

**Palavras-chave:** Educação Corporativa. Organização e Representação do Conhecimento. Organização e Representação da Informação. Hipertexto. Trilhas de Aprendizagem.

## ABSTRACT

The learning paths can be understood as a systematic and multimodal set of learning units, containing different navigation schemes, ranging from linear models, prescriptive models, to more hierarchical models, and to network models, whose navigation is freer, and whose purpose is the development of skills. In the field of Corporate Education, these learning paths tend to contribute to a better use of the resources invested in initial and continuing training, in addition to making it possible to overcome the one-size-fits-all approach. From the point of view of Librarianship and Information Science, the learning paths are manifested in a way analogous to hypertext, understood as the grouping of nodes and links arranged in a non-linear way. Although hypertext has been widely used since the 1990s, there is a lack of consolidated methodologies for the construction of this resource. However, even considering this gap, it is evaluated that studies and applications of this field can be a reference for identification of methods and techniques to be adapted for construction of learning paths. Thus, in this research, we investigate how the principles of construction of hypertext systems can be adopted to improve the organization and representation of learning paths. It was observed that these principles have been used in the construction of the learning paths, however, it is assumed that this use is still intuitive and not systematized, and may make it difficult to apply in different situations. Aiming to contribute to the systematization of these empirical applications, the objective of this study is to elaborate a methodology for organization and representation of learning paths, based on the principles of structuring hypertext systems, in the scope of Corporate Education in public administration. The delimitation of the context is necessary, considering possible differences of application to other segments of education. In order to structure this methodology, the following procedures were used: to demonstrate how the strategies for organization and representation of learning paths identified in the literature review are adherent to the structuring principles of hypertext systems; to identify common elements of strategies of organization and representation of learning paths that have been applied in an empirical or referenced way; and outline a conceptual meta-model of representation of learning paths. The results indicated that the requirements of elaboration of methodologies for conceptual models of hyperdocuments adopted in this research are applicable and useful to the context of creation of methodologies for organization and representation of learning paths. It was also identified that there are empirical experiences about the organization and representation of learning paths in the context of public administration, although some of the identified methodologies have not been systematized. It was also observed that the analysis of interfaces of learning paths can contribute to the creation of a conceptual meta-model of representation of these learning paths, although the need for refinement of this conceptual model was also identified. It is concluded that these results can bring a relevant contribution to the public administration, since it was possible to systematize a conceptual model, as well as phases and stages of a methodology for organization, representation and management of learning paths in the context of Education Corporate. It is understood that the application of the methodology will contribute to optimize the processes of planning, execution and management of Corporate Education in public administration, and may also help optimize public spending in this segment. It is hoped that the proposed methodology may also be useful to fill the gap identified in the literature, which will promote the development of future research related to the subject.

**Keywords:** Corporate Education. Organization and Representation of Knowledge. Organization and Representation of Information. Hypertext. Learning Paths.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> - Estruturas do hipertexto .....	33
<b>FIGURA 2</b> - Modelos de aprendizagem .....	44
<b>FIGURA 3</b> - Resumo esquemático da condução da pesquisa .....	68
<b>FIGURA 4</b> - Modelo conceitual de trilhas de aprendizagem .....	86
<b>FIGURA 5</b> - Propriedades das trilhas de aprendizagem e soluções educacionais ...	88
<b>FIGURA 6</b> - Tipos de soluções educacionais.....	89
<b>FIGURA 7</b> - Processo de modelagem conceitual de trilhas de aprendizagem.....	90
<b>FIGURA 8</b> - Esquema conceitual - sistema de gestão de trilhas de aprendizagem ..	91
<b>FIGURA 9</b> - Categorias de análise.....	137
<b>FIGURA 10</b> - Origem dos autores .....	139

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1</b> - Número médio de servidores e/ou empregados públicos .....	95
<b>GRÁFICO 2</b> - Formas de categorização das unidades de aprendizagem .....	96
<b>GRÁFICO 3</b> - Formas de sequenciamento das unidades de aprendizagem .....	97
<b>GRÁFICO 4</b> - Modelo de ensino adotado .....	98
<b>GRÁFICO 5</b> - Idioma das publicações .....	138
<b>GRÁFICO 6</b> - Ano das publicações.....	138
<b>GRÁFICO 7</b> - Áreas de conhecimento das publicações .....	139
<b>GRÁFICO 8</b> - Tipo de publicação.....	140
<b>GRÁFICO 9</b> - Abordagens dos estudos .....	140

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1</b> - Estratégias de organização de trilhas de aprendizagem.....	60
<b>QUADRO 2</b> - Estratégias de representação de trilhas de aprendizagem .....	61
<b>QUADRO 3</b> - Estratégias de gestão de trilhas de aprendizagem.....	62
<b>QUADRO 4</b> - Esquemas de representação .....	77
<b>QUADRO 5</b> - Filtros e facetas .....	78
<b>QUADRO 6</b> - Tipos de soluções educacionais.....	79
<b>QUADRO 7</b> - Tipos de relacionamentos entre as soluções educacionais .....	80
<b>QUADRO 8</b> - Atributos das soluções educacionais .....	80
<b>QUADRO 9</b> - Processo de inscrição .....	82
<b>QUADRO 10</b> - Processo de divulgação .....	82
<b>QUADRO 11</b> - Dificuldades no planejamento e na operacionalização de trilhas de aprendizagem.....	102
<b>QUADRO 12</b> - Ações para otimizar os processos de construção e gestão de trilhas de aprendizagem.....	104
<b>QUADRO 13</b> - Fases e etapas da proposta de metodologia para organização, representação e gestão de trilhas de aprendizagem.....	107
<b>QUADRO 14</b> - Expressões de busca utilizadas .....	135
<b>QUADRO 15</b> - Questões de referência para criação de parâmetros para leitura....	137

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA *Ambiente Virtual de Aprendizagem*

BCI *Biblioteconomia e Ciência da Informação*

IMS-LD *Instructional Management Systems - Learning Design*

IMS-RDCEO *Instructional Management Systems - Reusable Definition of Competency or Educational Objective Information Model*

MOODLE *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Justificativa e problema.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2 Objetivos .....</b>	<b>18</b>
1.2.1 Objetivo geral .....	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
<b>1.3 Estrutura da dissertação .....</b>	<b>19</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Organização e Representação do Conhecimento e da Informação.....</b>	<b>21</b>
2.1.1 Organização e Representação do Conhecimento .....	22
2.1.2 Organização e Representação da Informação .....	23
2.1.3 Categorização e Classificação .....	24
<b>2.2 Hipertexto.....</b>	<b>26</b>
2.2.1 Definição de hipertexto.....	28
2.2.2 História do hipertexto.....	29
2.2.3 Características e componentes do hipertexto .....	30
2.2.4 Metodologias e modelos para construção de hipertexto .....	34
2.2.5 Requisitos para modelagem conceitual de hiperdocumentos .....	36
<b>2.3 Trilhas de Aprendizagem.....</b>	<b>37</b>
2.3.1 Definição de trilhas de aprendizagem .....	39
2.3.2 Características, componentes e tipologia de trilhas de aprendizagem.....	42
2.3.3 Estratégias de organização e representação de trilhas de aprendizagem .....	44
<b>2.4 Educação Corporativa na Administração Pública.....</b>	<b>48</b>
2.4.1 Histórico e definição da Educação Corporativa .....	50
2.4.2 Estratégias de Educação Corporativa .....	54
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>56</b>
<b>3.1 Estratégias de organização de trilhas de aprendizagem .....</b>	<b>56</b>
<b>3.2 Estratégias de representação de trilhas de aprendizagem .....</b>	<b>60</b>
<b>3.3 Estratégias de gestão de trilhas de aprendizagem .....</b>	<b>61</b>
<b>3.4 Análise da revisão de literatura .....</b>	<b>62</b>
<b>4 CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA.....</b>	<b>64</b>
<b>4.1 Caracterização da pesquisa .....</b>	<b>64</b>
<b>4.2 Delimitação do universo da pesquisa .....</b>	<b>65</b>

4.3 Método.....	66
4.4 Procedimentos metodológicos .....	66
<b>5 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>69</b>
5.1 Análise das estratégias de construção de trilhas de aprendizagem .....	69
5.2 Análise das interfaces de trilhas de aprendizagem .....	75
5.3 Criação do modelo conceitual para organização e representação de trilhas de aprendizagem .....	85
5.4 Análise dos resultados do questionário aplicado na Rede Nacional de Escolas de Governo .....	93
<b>6 METODOLOGIA PARA ORGANIZAÇÃO, REPRESENTAÇÃO E GESTÃO DE TRILHAS DE APRENDIZAGEM.....</b>	<b>107</b>
6.1 Levantamento de requisitos.....	108
6.2 Aquisição de conhecimento.....	111
6.3 Modelagem conceitual.....	112
6.4 Organização e representação da informação .....	113
6.5 Preparação.....	115
6.6 Desenvolvimento e manutenção.....	116
6.7 Execução, Monitoramento e Avaliação .....	117
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>120</b>
7.1 Limitações da pesquisa.....	124
7.2 Trabalhos futuros.....	124
<b>APÊNDICE A - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E ANÁLISE DE DADOS BIBLIOMÉTRICOS .....</b>	<b>135</b>
<b>APÊNDICE B - CARTA DE APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>142</b>
<b>APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>144</b>
<b>APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>147</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A explosão informacional, característica da chamada Sociedade da Informação, trouxe diversos problemas relacionados à organização, representação e gestão do conhecimento e da informação. O início desse cenário data da década de 1950, contexto pós Segunda Guerra Mundial, e tem se manifestado como um dos grandes desafios para a área de Biblioteconomia e Ciência da Informação (BCI). Observa-se que a explosão informacional ainda persiste, confirmando o crescimento exponencial da informação e dos registros informacionais, identificada por Vannevar Bush ainda no final da década de 1940 (SARACEVIC, 1996).

Esse fenômeno também promove reflexos diretos na organização e representação das chamadas trilhas de aprendizagem, uma vez que os conteúdos educacionais, os quais integram várias informações, também cresceram exponencialmente. As trilhas de aprendizagem podem ser entendidas como um conjunto sistemático e multimodal de unidades de aprendizagem, contendo diferentes esquemas de navegação, que podem ir desde modelos lineares, prescritivos, passando-se por modelos mais hierárquicos, e chegando-se a modelos em rede, cuja navegação é mais livre, e tendo como propósito o desenvolvimento de competências. Esses esquemas de navegação podem ser personalizados, com base em variáveis como objetivos, perfil do aluno e características de aprendizagem.

Uma mesma solução educacional pode estar contida em diferentes trilhas e em diferentes domínios ou contextos, o que requer a adoção de padrões mínimos que garantam a interoperabilidade e o reúso das informações. Além disso, a organização desse grande volume de unidades de aprendizagem demanda estratégias de representação que reduzam o transbordamento cognitivo e a desorientação do usuário, problemas clássicos na construção de hipertextos discutidos por Conklin (1987) e Lima (2015).

No domínio da Educação, uma trilha de aprendizagem é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que integra um conjunto de atividades em uma sequência apropriada, possibilitando ao estudante apreender os conteúdos de maneira mais eficaz. Uma trilha de aprendizagem comporta diferentes atividades que visam ao aprendizado, as quais podem estar relacionadas a diferentes abordagens de ensino, buscando-se sempre que possível um percurso formativo que esteja mais próximo do desempenho e das preferências do aprendiz (YANG, 2012).

Do ponto de vista da BCI, as trilhas de aprendizagem podem ser analisadas de forma análoga aos sistemas de hipertexto. Conforme Lima (2006, 2015), o hipertexto é entendido como um documento eletrônico que possibilita uma leitura não sequencial, permitindo uma flexibilidade que leva o leitor de um ponto a outro do documento, ou de um

ponto a outro de diferentes documentos, tendo um modelo informacional semelhante a uma rede estruturada em conjuntos de nós e links.

A existência de um percurso em uma trilha de aprendizagem, seja ele previamente indicado ou criado pelo próprio aprendiz, aproxima-se dos relacionamentos hipertextuais que podem se manifestar no interior de um mesmo texto, os chamados microtextos, ou entre diferentes textos, denominados de macrotextos. Essas duas classificações são neologismos propostos por Rada (1991a) no âmbito de estudos sobre hipertextos.

Na Educação Corporativa, a organização de soluções educacionais em trilhas de aprendizagem é uma realidade em muitas instituições, uma vez que esse tipo de estratégia pode contribuir com os processos de planejamento, execução e avaliação das ações de capacitação. Assim, as trilhas de aprendizagem podem ser organizadas por áreas, cargos, competências, processos de trabalho, entre outras categorias (FREITAS; BRANDÃO, 2005; MURASHIMA, 2011; BRANDÃO, 2012; CARBONE, 2013).

## 1.1 Justificativa e problema

Com base na literatura (FREITAS; BRANDÃO, 2005; ADESINA; MOLLOY, 2011; LUBCHAK; KUPENKO; KUZIKOV, 2012; SUAZO; RODRÍGUEZ; RIVAS, 2012; YANG, 2012), identifica-se que o modelo de organização e representação de unidades de aprendizagem predominante é oferecer os mesmos recursos e atividades de aprendizagem para todos os alunos, refletindo uma experiência educacional estática e configurando uma abordagem de ensino denominada como *tamanho único*.

No contexto da Educação Corporativa, especificamente na administração pública, identifica-se que há diversas iniciativas de organização e representação de trilhas de aprendizagem (FREITAS; BRANDÃO, 2005; MURASHIMA, 2011; BRANDÃO, 2012; CARBONE, 2013), o que evidencia a importância desse tema no âmbito empresarial. Entretanto, não há critérios explícitos quanto aos padrões adotados para criação das unidades de aprendizagem, para o estabelecimento dos percursos formativos, nem para o armazenamento dessas unidades e as respectivas trilhas de aprendizagem.

A falta de padrões para organização e representação das unidades de aprendizagem impacta diretamente no reaproveitamento das soluções educacionais criadas. Por exemplo, um curso sobre a temática *Ética e Integridade no Serviço Público* poderia ser estruturado de modo que diferentes unidades da administração pública fossem capazes de reutilizá-lo. Entretanto, autores e instituições, em geral, não seguem padrões mínimos para viabilizar o reúso dessas soluções educacionais. O conteúdo das soluções educacionais, em geral, não é planejado de forma modularizada, além de incorporar informações específicas

que poderiam ser trabalhadas de forma pontual. A adoção de padrões contribui, por exemplo, para maior flexibilidade no arranjo das unidades de aprendizagem, além do potencial para melhor aproveitamento dos investimentos na construção de soluções educacionais, uma vez que uma mesma solução poderia ser reaproveitada por diferentes unidades da administração pública.

O público-alvo da Educação Corporativa é composto por adultos que, em geral, demandam autonomia para construção dos próprios percursos de aprendizagem. A abordagem de ensino do tipo *tamanho único* pode não favorecer as estratégias dessa modalidade educacional, uma vez que não considera os conhecimentos prévios dos alunos, tornando a experiência de aprendizagem menos objetiva. Mesmo levando em conta que a proposição de percursos formativos pode contribuir para nortear a formação dos alunos, há de se considerar aqueles alunos, cujo perfil dispensa essa orientação, cabendo a eles a organização das próprias trilhas.

Apesar de ser possível identificar diversas vantagens na adoção de trilhas de aprendizagem para a administração pública, observa-se que as iniciativas podem ser consideradas incipientes e restritas a determinados órgãos ou empresas. Identifica-se, ainda, que as iniciativas não compartilham de uma metodologia para organização e representação das soluções educacionais e respectivas trilhas, além de aparentemente refletirem estratégias não sistemáticas, empíricas e intuitivas.

Entende-se, assim, que iniciativas dessa natureza sirvam para fortalecer a proposição de estudos direcionados à análise de estratégias adotadas para construção de trilhas de aprendizagem na Educação Corporativa da administração pública, buscando-se analisá-las sob o ponto de vista da BCI, uma vez que essa área possui base teórica consolidada acerca da organização e representação do conhecimento e da informação.

Entre os estudos da área de BCI relacionados à construção de trilhas de aprendizagem estão os sistemas de hipertexto, considerando as aproximações entre os componentes e esquemas de navegação hipertextuais. Porém, apesar de o hipertexto ter o uso difundido desde a década de 1990, identifica-se falta de metodologias consolidadas para a construção desse recurso (LIMA, 2015). É provável que essa mesma lacuna também esteja presente nas metodologias para construção e implementação de trilhas de aprendizagem, além da ausência de estudos relacionados ao impacto sobre o desempenho dos estudantes (DE SMET et al., 2014).

Entretanto, mesmo considerando que os sistemas de hipertexto ainda não possuem metodologias consolidadas para construção, avalia-se que estudos e aplicações - com base no histórico e na evolução desse campo - podem ser uma referência para identificação de métodos e técnicas a serem adaptados para construção de trilhas de aprendizagem. De acordo com a literatura revisada, os princípios de construção dos

sistemas de hipertexto são adotados na construção das trilhas, porém, pressupõe-se que essa utilização é intuitiva e não sistematizada, o que pode dificultar a aplicação desses recursos em diferentes contextos. Assim, nesta pesquisa, buscou-se investigar: de que forma os princípios de construção de sistemas de hipertexto podem ser adotados para melhorar a organização e representação de trilhas de aprendizagem na Educação Corporativa da administração pública?

Tendo em vista o problema de pesquisa apresentado, são levantados os seguintes pressupostos:

- o modelo conceitual de sistemas de hipertexto, bem como seus principais componentes, pode ser adaptado para organização e representação de trilhas de aprendizagem;
- as interfaces de sistemas de hipertexto demandam adaptação para visualização de trilhas de aprendizagem, considerando principalmente a representação de redes complexas;
- os diferentes esquemas de navegação do hipertexto podem ser adotados para organização e representação de trilhas de aprendizagem, contribuindo para a superação da abordagem de ensino *tamanho único*.

## **1.2 Objetivos**

Buscando esclarecer o problema de pesquisa apresentado, a seguir são descritos o objetivo geral e os objetivos específicos desta pesquisa.

### **1.2.1 Objetivo geral**

- Elaborar uma metodologia para organização e representação de trilhas de aprendizagem, com base nos princípios de estruturação de sistemas de hipertexto, no contexto da Educação Corporativa na administração pública.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Evidenciar de que modo as estratégias para organização e representação de trilhas de aprendizagem identificadas na revisão de literatura estão aderentes aos princípios de estruturação de sistemas de hipertexto.
- Identificar elementos comuns de estratégias de organização e representação de trilhas de aprendizagem que têm sido aplicados de forma empírica ou referenciados.
- Esboçar um metamodelo conceitual de representação de trilhas de aprendizagem.

Visando evidenciar a aderência das estratégias para organização e representação de trilhas de aprendizagem em relação aos princípios de estruturação dos sistemas de hipertexto, pretende-se analisar se há alinhamento entre essas estratégias e o conjunto de requisitos para modelagem conceitual de hiperdocumentos proposto por Campos (2001).

Para identificação dos elementos comuns entre as estratégias de organização e representação de trilhas de aprendizagem, o estudo aplicará questionário on-line aos profissionais da administração pública envolvidos com demandas de planejamento e/ou implementação de Educação Corporativa.

Com o intuito de criar o metamodelo conceitual de representação de trilhas de aprendizagem, serão analisadas as interfaces das trilhas identificadas durante a revisão de literatura.

### **1.3 Estrutura da dissertação**

Esta pesquisa está estruturada em sete capítulos, cujo primeiro refere-se a esta parte aqui descrita e contempla os conteúdos introdutórios do trabalho, tais como: a delimitação do tema, a justificativa, o problema de pesquisa, os objetivos e a apresentação breve do conteúdo de que trata cada uma da divisão do estudo (seções e subseções).

No segundo capítulo, é apresentado o referencial teórico e metodológico da pesquisa que engloba temáticas como organização e representação do conhecimento e da informação, hipertexto, trilhas de aprendizagem e Educação Corporativa.

O terceiro capítulo do trabalho reserva-se à revisão de literatura, abrangendo a apresentação das estratégias de organização, representação e gestão de trilhas de aprendizagem, como também a análise dessa etapa da pesquisa.

Por meio do quarto capítulo, apresenta-se a descrição da metodologia, contemplando a caracterização da pesquisa, a delimitação do universo da pesquisa e os métodos e procedimentos metodológicos propostos, no intuito de que o problema e objetivos de pesquisas fossem alcançados, em obediência ao método científico.

O quinto capítulo destina-se à análise dos dados, a partir da aplicação dos procedimentos metodológicos. Para tanto, apresenta-se a análise das estratégias de construção de trilhas de aprendizagem e das interfaces dessas trilhas identificadas durante a revisão de literatura; discorre sobre a proposta de modelo conceitual para organização e representação de trilhas de aprendizagem e, além disso, o capítulo expõe a análise dos dados coletados mediante aplicação do questionário com profissionais da Rede Nacional de Escolas de Governo.

No sexto capítulo, é apresentado o principal resultado da pesquisa, que consiste na proposta de metodologia para organização, representação e gestão de trilhas de aprendizagem, incluindo a descrição das fases de levantamento de requisitos; aquisição de conhecimento; modelagem conceitual; organização e representação da informação; preparação; desenvolvimento e manutenção; e execução, monitoramento e avaliação.

No último capítulo, manifestam-se as considerações finais, em que os resultados alcançados são descritos em paralelo com o que foi determinado na proposta inicial do estudo. Ademais, são apresentadas as limitações do estudo e as indicações para futuras investigações. Por fim, a estrutura do trabalho é finalizada por meio da apresentação da lista de referências e com a descrição de documentos produzidos no decorrer do estudo, os apêndices.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Neste capítulo, são apresentados os fundamentos teóricos e metodológicos que orientam esta pesquisa. Para uma melhor apresentação dos assuntos, o capítulo foi dividido em quatro subseções: na primeira, intitulada *Organização e Representação do Conhecimento e da Informação*, busca-se diferenciar os processos de organização e representação do conhecimento e da informação e apresentar uma breve contextualização acerca de alguns conceitos adotados na BCI. Na segunda subseção com título *Hipertexto*, são apresentados definição, histórico, características, componentes e tipologia de hipertextos, além de metodologias, modelos e sistemas para construção e alguns desafios, no âmbito desse recurso. Na subseção 3, *Trilhas de Aprendizagem*, são discutidas diferentes definições identificadas na literatura e são apresentadas principais características, componentes, tipos de trilhas de aprendizagem, estratégias para organização e representação, além de serem abordados alguns desafios que permeiam a construção e gestão das trilhas. Por fim, *Educação Corporativa* é o título da subseção 4, a qual discorre sobre o histórico e os principais conceitos desse segmento educacional, além da apresentação de estratégias e modelos de implementação.

### 2.1 Organização e Representação do Conhecimento e da Informação

Tudo que é feito em termos de organização e representação do conhecimento e da informação visa facilitar a experiência do usuário na busca e recuperação de determinada informação. Considerando as ambiguidades existentes na BCI acerca desses assuntos, recorre-se ao entendimento de Brascher e Café (2008) que apresentam diferenciações conceituais para as diversas expressões e/ou termos descritos na literatura.

Há dois tipos distintos de processos de organização: a organização do conhecimento, que é aplicada às unidades do pensamento, tendo como propósito a construção de modelos de mundo que se constituem em abstrações da realidade; e a organização da informação, que tem como foco os objetos informacionais de forma a arranjá-los sistematicamente em coleções (BRASCHER; CAFÉ, 2008).

Os processos de organização do conhecimento e da informação geram dois tipos distintos de representação: a representação do conhecimento, que se constitui em uma estrutura conceitual que representa modelos que permitem descrever e fornecer explicações sobre os fenômenos observados no mundo; e a representação da informação, que é entendida como um conjunto de atributos que representa determinado objeto informacional

e que é obtida pelos processos de descrição física e de conteúdo de determinado objeto informacional (BRASCHER; CAFÉ, 2008).

Mantendo o alinhamento à distinção conceitual proposta por Brascher e Café (2008), buscou-se, nas subseções seguintes, diferenciar os processos de organização e representação do conhecimento e organização e representação da informação.

### **2.1.1 Organização e Representação do Conhecimento**

A estrutura gerada a partir do processo de organização do conhecimento não está restrita ao conhecimento expresso pelo autor, sendo fruto de uma visão consensual sobre o domínio a ser representado, refletindo um modelo de abstração do mundo real, construído para uma determinada finalidade (BRASCHER; CAFÉ, 2008).

Já para Hjørland (2008), o conhecimento pode ser organizado sob diferentes pontos de vista. Em um sentido mais amplo, pode-se considerar a divisão social do trabalho, as instituições sociais, linguagens e sistemas simbólicos, sistemas conceituais e teorias, gêneros literários e outras possibilidades. Em um sentido mais estrito, a organização do conhecimento foca em atividades como descrição de documentos; indexação e classificação realizadas em bibliotecas, bases de dados bibliográficos, arquivos e outros tipos de instituições de memória; entre outras atividades.

Brascher e Café (2008) afirmam que a organização do conhecimento é delineada como um processo de modelagem que visa a construção de representações, tendo como base a análise do conceito e de suas características para o estabelecimento da posição desse conceito em um determinado domínio do conhecimento.

Para Campos (2004), o processo de modelagem ou modelização é definido a partir da construção de modelos que permitem descrever e fornecer explicações sobre os fenômenos observados, com base em determinados princípios a serem seguidos no ato de modelar. Segundo a autora, esses princípios são o método de raciocínio, o objeto de representação, as relações entre os objetos e as formas de representação gráfica que um modelo pode adotar.

Com relação ao método de raciocínio, há basicamente os métodos indutivo e dedutivo. Campos (2004) orienta que o método indutivo possibilita a elaboração de modelos, partindo da representação dos elementos/objetos e das relações em um determinado contexto. O movimento ocorre das partes para o todo ou de baixo para cima (*bottom-up*). O método dedutivo, para a autora, propõe que se elaborem mecanismos de abstração para pensar primeiramente o domínio/contexto, independentemente dos elementos e das relações deles. O movimento ocorre do todo para as partes, ou de cima para baixo (*top-down*).

Essas duas divisões do método de raciocínio, portanto, devem ser consideradas de forma integrada, haja vista representarem uma perspectiva complexa e sistêmica, pois envolvem processos disjuntos de análise e síntese. Quanto ao objeto de representação do conhecimento, esse princípio diz respeito à menor unidade de manipulação/representação de um dado contexto. No que tange às relações entre os objetos, elas assumem naturezas diversas, tais como: categorial, hierárquica, partitiva, entre categorias e de equivalência, conforme o propósito da modelagem. Por sua vez, sobre as formas de representação gráfica, observa-se carência de estratégias que adotem esse princípio nos modelos estruturados de modelagem na área de BCI (CAMPOS, 2004).

Campos (2004) também apresenta diversas definições para o termo representação do conhecimento, a partir dos papéis desse processo sugeridos por Davis et al. (1992). Assim, representação do conhecimento significa:

1. [...] um mecanismo usado para se raciocinar sobre o mundo, em vez de agir diretamente sobre ele [...];
2. [...] uma resposta à pergunta “Em que termos devo pensar sobre o mundo?”, isto é, um conjunto de compromissos ontológicos. Uma vez que toda representação é uma aproximação imperfeita da realidade, ao selecionarmos uma representação, estamos tomando um conjunto de decisões sobre como e o que ver no mundo [...];
3. [...] uma teoria fragmentada de raciocínio que especifica que inferências são válidas e quais são recomendadas. Uma representação é motivada por alguma percepção de como as pessoas argumentam ou por alguma crença sobre o que significa raciocinar de forma inteligente [...];
4. [...] um meio de computação pragmaticamente eficiente [...];
5. [...] um meio de expressão, isto é, uma linguagem na qual se pode dizer coisas sobre o mundo [...] (CAMPOS, 2004, p. 24).

Entende-se, assim, que a organização e representação do conhecimento constituem processos de modelagem de domínios do conhecimento, que se instauram no mundo das unidades de pensamento, com o intuito de criar modelos, abstrações, representações da realidade, a partir de determinados princípios, métodos e estratégias, visando a geração de meios de expressão.

### **2.1.2 Organização e Representação da Informação**

Ao transferir-se do mundo das ideias para o mundo dos objetos, altera-se a perspectiva para o processo de organização da informação, que pressupõe organizar os objetos informacionais de maneira sistematizada, considerando a descrição física ou semântica do conteúdo contido nesses objetos (BRASCHER; CAFÉ, 2008).

A organização da informação compreende o ato de organizar um conjunto de objetos informacionais para arranjá-los sistematicamente em coleções, tendo como objetivo possibilitar o acesso ao conhecimento contido na informação registrada nos documentos.

Para que esse objetivo possa ser alcançado, é preciso realizar a descrição física (considerando as características físicas) e de conteúdo (com base no conteúdo semântico) dos objetos, cujo produto desse processo descritivo é a formação de entidades ou elementos que representam os atributos do objeto (BRASCHER; CAFÉ, 2008).

Do ponto de vista das características físicas de um objeto informacional, têm-se como referência os métodos, as técnicas e os padrões da Representação Descritiva, considerada como disciplina ou subárea da BCI. Em linhas gerais, a finalidade dessa disciplina é propor diretrizes para que os profissionais que atuam no processo de indexação possam descrever de forma padronizada as informações sobre um objeto informacional, a fim de facilitar o processo de recuperação.

Nem sempre a descrição física de um objeto é suficiente para corresponder às necessidades do usuário. A busca pode também ocorrer mediante o conteúdo de natureza semântica. Ou seja, o usuário pode realizar a busca em uma base de dados pelo assunto de um determinado objeto e não necessariamente apenas pelo conteúdo de natureza sintática, como extensão do arquivo, tamanho, tipo etc.

Assim, a descrição pode ser realizada, também, do ponto de vista do conteúdo semântico do objeto, em que as diretrizes que sustentam as atividades descritivas são estabelecidas por outra disciplina ou subárea da BCI, denominada Representação Temática, a qual consiste na análise do objeto informacional, de forma manual ou automatizada, buscando-se identificar os assuntos e as representações deles. Há diferentes padrões para identificar e selecionar os assuntos/temas de um objeto informacional e esse processo poderá variar conforme o tipo de objeto indexado, o contexto onde ocorre o processo de indexação, o perfil do público-alvo e também conforme os conhecimentos prévios do indexador. Os temas/assuntos selecionados no processo de indexação têm como propósito a composição de catálogos, índices e outros instrumentos de busca que poderão ser consultados diretamente pelo usuário ou serem processados por sistemas computadorizados.

Portanto, entende-se que a organização e a representação da informação envolvem processos de descrição física e semântica de conteúdos informacionais relativos a objetos e documentos, visando arranjá-los de forma sistemática, a partir de determinados princípios, métodos e estratégias de representação descritiva e temática, no intuito de viabilizar o acesso e a recuperação da informação.

### **2.1.3 Categorização e Classificação**

A organização e a representação do conhecimento estão incorporadas no processo cognitivo, na medida em que um sujeito, ao se deparar com uma nova informação,

em determinadas circunstâncias, inicia um processo de comparação dessa nova informação adquirida com conhecimentos internalizados para, em seguida, categorizá-la no processo cognitivo, gerando, assim, um novo conhecimento.

Essas categorias podem ser criadas na mente, por exemplo, quando se deseja classificar um novo conhecimento, ou podem ser criadas como modelos a serem adotados na organização e representação do conhecimento. Partindo-se de uma abstração do conhecimento humano, Aristóteles propôs, de forma dedutiva, um conjunto de categorias que, em tese, poderiam comportar todo o conhecimento humano. O modelo aristotélico foi e continua sendo uma referência para o processo de organização do conhecimento.

De acordo com Lima (2010), categorizar é uma ação inerente ao ser humano, influenciada pela interação do sujeito com o meio no qual está inserido, configurando-se como um processo cognitivo, dinâmico e interativo, pois quando se aprende, novas estruturas e ligações são assimiladas e novas informações são adicionadas às estruturas de conhecimento existentes.

A categorização é entendida como um processo de separar itens de um conjunto em grupos, cujos elementos ou membros compartilham de alguma semelhança em um determinado contexto. A categorização é um mecanismo cognitivo fundamental que simplifica a experiência individual do meio ambiente (JACOB, 2004).

As semelhanças e diferenças podem determinar a necessidade de criação de subcategorias ou facetas. Por exemplo, livros de um mesmo autor podem ser subdivididos por ano ou por gênero. Conforme Lima e Raghavan (2014), a categorização implica em um propósito e, dependendo do ambiente, as categorias podem mudar para refletir diferentes pontos de vista. Os elementos devem possuir características necessárias e suficientes para fazerem parte de determinada categoria.

Uma vez que as categorias foram criadas, o próximo passo é classificar os itens. De acordo com Jacob (2004), a classificação na BCI adquire diferentes conceitos, caracterizando-se como: um sistema de classes, ordenado de acordo com um conjunto de princípios pré-determinados e usados para organizar um conjunto de entidades; um grupo ou classe em um sistema de classificação; e o processo de atribuição de entidades a classes em um sistema de classificação. Com base no primeiro conceito, um sistema de classificação constitui uma ferramenta representacional usada para organizar coleções de recursos informacionais.

A fim de complementar essa definição, Tristão, Fachin e Alarcon (2004) referem-se à classificação como o ato e efeito de classificar, que significa ordenar e dispor itens em classes. As classes reúnem itens que possuem alguma característica comum e a determinação e a seleção das classes relacionam-se com as necessidades de utilização do esquema que foi estruturado.

A classificação como processo envolve a atribuição ordenada e sistemática de cada entidade a uma (e apenas uma) classe dentro de um sistema mutuamente exclusivo, conforme princípios pré-estabelecidos e de forma sistematizada. O esquema criado para classificação é considerado artificial e arbitrário, pois tem como propósito estabelecer uma organização significativa e por adotar critérios usados para definir as classes no esquema que refletem uma perspectiva única do domínio (JACOB, 2004).

Apesar das similaridades entre os processos de categorização e classificação, há diferenças significativas entre esses dois conceitos, trazendo implicações para os ambientes informacionais. A falta de distinção entre categoria/categorização e classe/classificação é agravada pelo uso dos conceitos como sinônimos (JACOB, 2004).

Em resumo, a categorização é utilizada para dividir o mundo da experiência em grupos ou categorias, cujos elementos possuem alguma semelhança imediata dentro de um determinado contexto. Por sua vez, a classificação divide um universo de entidades em um sistema arbitrário de exclusão mútua e não acumulada de classes que são organizadas dentro do contexto conceitual estabelecido por um conjunto de princípios. O fato de que nem o contexto e nem a composição dessas classes sofrem variações é a base para a estabilidade da referência fornecida por um sistema de classificação (JACOB, 2004).

## 2.2 Hipertexto

É notório o fato de que o volume de conteúdo informacional que circula na chamada Sociedade da Informação é crescente e exponencial. As informações têm aumentado não apenas em volume, mas também na diversificação de formatos e suportes, o que torna o processo de organização mais complexo e desafiador.

Esse crescimento está associado ao desenvolvimento das tecnologias digitais, sobretudo no que tange à criação de novas mídias com alta capacidade de armazenamento. Cita-se, como exemplo dessa ocorrência, o aumento no uso de dispositivos móveis, tais como *smartphones* ou computador pessoal, e a capacidade desses equipamentos armazenarem quantidades volumosas de documentos e informações.

É provável que, mesmo com o uso desses recursos tecnológicos, na maioria das vezes, as pessoas não consigam organizar as informações, seja em razão do volume, ou mesmo devido às novas tendências e dinamicidade da vida moderna que impõem um novo ritmo para as atividades cotidianas.

Além das dificuldades para organizar informações nos dias atuais, também torna-se bastante complexo estabelecer relações entre as informações, sobretudo no que tange ao uso da informação para agregação de valor. Do ponto de vista dos estudos da

cognição humana, o cérebro funciona por associação. Ao se deparar com uma nova informação, a pessoa busca associá-la a alguma informação prévia internalizada.

As relações podem ser determinadas de forma abstrata ou concreta. A organização dos arquivos em diretórios em um computador ou até mesmo a organização de roupas em um armário têm relação com o estabelecimento dessas conexões entre diferentes itens.

O estabelecimento de conexões pode ocorrer de forma natural ou arbitrariamente. Ao se manipular arquivos em um computador pessoal, é comum haver relações entre dois ou mais documentos. Essas relações podem surgir mediante uma leitura ou mesmo serem estabelecidas de forma personalizada pelo usuário. Um documento pode remeter a outro, seja como um todo ou em alguma das partes entre eles. Ademais, uma expressão usada em um documento pode ter relação com um ou vários outros documentos. Por exemplo, um texto que fale sobre o processo de ensino-aprendizagem e que faça menção aos estilos de aprendizagem, poderia se conectar com outros textos que foquem especificamente nessa segunda temática.

Essas conexões entre os documentos ou entre as partes deles não são uma novidade deste século. Documentos escritos ainda na Antiguidade por Aristóteles faziam referência a outras fontes por meio de comentários e anotações (CONKLIN, 1987). A proposição de conexões pode ocorrer também dentro de um único documento. Em um documento textual, por exemplo, há uma sequência de leitura estabelecida pelo autor. Em geral, essa sequência é linear e, considerando o contexto ocidental, ocorre de cima para baixo e da esquerda para a direita. Entretanto, é possível, também, estimular o usuário a uma leitura não linear, com base em escolhas inseridas no texto. Há livros que, em determinadas partes, são estabelecidos pontos de conexão, os quais remetem o leitor para outros pontos específicos da narrativa.

A estratégia de superar a leitura linear pode funcionar de forma adequada em um documento. Porém, em um cenário de grande volume documental, necessita-se determinar novos caminhos para o estabelecimento de relações entre diferentes documentos e também dentro de um mesmo documento que seja mais extenso.

A facilidade em conectar documentos é um desejo almejado há muito tempo pelos usuários, ou seja, conviver em um universo de documentos conectados. Entretanto, essa situação permeia certos dilemas, pois as conexões entre os documentos nem sempre são previstas e podem sair do padrão esperado. As conexões estabelecidas por uma pessoa podem ser claras para ela, mas não necessariamente para outras. As conexões podem ser comparadas a uma linguagem (RADA, 1991b). Sendo assim, para se estabelecer conexões, é preciso que seja adotada uma linguagem explícita e apreensível por diferentes

peessoas. Uma das estratégias pensadas para se identificar e estabelecer relações entre diferentes documentos foi o recurso chamado hipertexto (PEREZ, 1994).

### 2.2.1 Definição de hipertexto

Antes de definir hipertexto, considera-se importante definir o que é texto. Texto é um corpo de informação registrada, cuja ideia pode ser sinônima a de documento, podendo apresentar imagens, embora contenha predominantemente linguagem natural, a maioria com códigos alfabéticos. O prefixo *hiper* significa posição superior, além, excesso. Assim, o conceito de hipertexto vai além do conceito de texto. Enquanto um texto possui apenas uma dimensão (linear), um hipertexto possui mais de uma dimensão, que engloba as relações entre textos. Tais hipertextos podem ser vistos como um grafo<sup>1</sup>, em que cada nó contém um verbete e os arcos representam ligações ou referências entre os verbetes (RADA, 1991a; PEREZ, 1994).

O hipertexto pode ser considerado como um corpo de material escrito ou pictórico interligado de forma não sequencial e tão complexa que não poderia ser convenientemente apresentado ou representado em papel (NELSON, 1965 citado por BALASUBRAMANIAN et al., 1994).

O recurso hipertextual pode ser visto de forma análoga à cognição humana que processa as informações em pedaços não lineares associados uns aos outros, visando a construção de uma rede de conceitos. Esse processo de construção ocorre tanto no momento da leitura de um livro - quando se utiliza o índice, ou quando se faz menção a outros materiais previamente lidos - ou mesmo no momento da escrita, em que costuma-se produzir esboços, esquemas e relação de assuntos que vão nortear a construção do texto (BALASUBRAMANIAN et al., 1994).

Trata-se de um recurso desenvolvido a partir da tecnologia informacional, na virada do século XX ao XXI, permitindo a construção de estruturas associativas, que levam o leitor de um ponto a outro do documento ou entre pontos de diferentes documentos, tendo um modelo informacional semelhante a uma rede estruturada em conjuntos de nós (itens) e vínculos (links) entre os nós (PEREZ, 1994; LIMA, 2004; LIMA, 2006; LIMA, 2015).

O termo hipertexto é também usado como sinônimo de hipermídia (hipertexto + multimídia), uma vez que as abstrações básicas e aplicações para hipertexto e hipermídia são semelhantes. Entretanto, a hipermídia ultrapassa o hipertexto por considerar qualquer tipo de mídia, não apenas texto, e com o suporte de qualquer tecnologia, e não apenas de computadores (RADA, 1991b).

---

<sup>1</sup> Grafo é uma representação de um conjunto de relações estabelecidas entre um grupo de objetos.

Em resumo e com base nas características e definições identificadas, entende-se que o hipertexto é um esquema de organização de conteúdo textual e/ou pictórico, representado por meio de uma rede associativa de nós e links, que estabelece conexões entre ideias, conceitos e/ou itens, de forma análoga à cognição humana e que permite ao leitor ter acesso não linear à informação (RADA, 1991b; NELSON, 1965 citado por BALASUBRAMANIAN et al., 1994; BALASUBRAMANIAN et al., 1994; PEREZ, 1994; LIMA, 2004; LIMA, 2006; LIMA, 2015).

## 2.2.2 História do hipertexto

Pode-se considerar que as anotações e comentários inseridos nos escritos de Aristóteles são um protótipo de representação hipertextual (CONKLIN, 1987), assim como referências cruzadas, índices, anotações e citações bibliográficas em enciclopédias e textos científicos (FINNEMANN, 1999).

Mas, a ideia de conectar diferentes documentos ficou ainda mais evidente na década de 1990, quando um engenheiro, inventor e político dos Estados Unidos, Vanennar Bush, propôs uma máquina extensora da memória que usaria computadores analógicos para se estabelecer links entre documentos. Essa máquina, chamada de Memex, possibilitaria uma estruturação não linear de um texto e poderia corresponder à natureza associativa do cérebro humano. O funcionamento do Memex foi descrito por Vannevar Bush em um artigo denominado *As we may think*, todavia a proposta concebida não chegou a se tornar um sistema concreto (RADA, 1991b; PEREZ, 1994; LIMA, 2006; LIMA, 2015).

Ainda na mesma década, outros pesquisadores avançaram com os estudos sobre o hipertexto, como Douglas Engelbart, um profissional da Ciência da Computação, que propôs um sistema integrado para processamento de ideias, chamado *oN-Line System* (NLS), com ligações estabelecidas por meio do hipertexto, podendo os usuários navegarem entre diferentes blocos de informação (RADA, 1991b; LIMA, 2006).

Um terceiro pesquisador que também tem destaque na história do hipertexto é Theodor Nelson, também conhecido por Ted Nelson, filósofo e sociólogo estadunidense que ganhou mérito por cunhar o termo hipertexto, referindo-o a textos não lineares. Ted Nelson acreditava que os sistemas de texto deveriam refletir um hiperespaço<sup>2</sup> de conceitos implícitos no texto, configurando-se uma nova forma de interação homem-computador, que combinaria texto em linguagem natural com a capacidade do computador em realizar pesquisas interativas e exibi-las dinamicamente por meio de um texto não linear. A princípio,

---

<sup>2</sup> O termo hiperespaço, ou espaço hiperbólico, foi introduzido em 1704 e popularizado por um matemático do século XIX, Felix Klein, que usou o hiperespaço para descrever uma geometria com muitas dimensões. Processos mentais humanos seriam modelados em tais espaços multidimensionais (RADA, 1991a).

esse sistema ficou conhecido como *Xanadu* e possuía um gerenciador de armazenamento capaz de criar ligações entre tópicos correlatos e manter informações sobre origem, variações e interconexões dos textos (RADA, 1991b; PEREZ, 1994; LIMA, 2006; LIMA, 2015).

Pode-se considerar que o Memex, o NLS e o Xanadu são iniciativas representativas na história do hipertexto, entretanto permaneceram no nível de projetos ou protótipos. De maneira mais concreta, os primeiros sistemas de hipertexto foram desenvolvidos em meados de 1990, tendo em vista o avanço das tecnologias de hardware e software, período caracterizado como a primeira e segunda geração dos sistemas de hipertexto. A terceira geração dos sistemas de hipertexto se estabelece no final dessa década, com forte influência da proposta pioneira da *World Wide Web*, pelo físico britânico Timothy John Berners-Lee, conhecido por alguns por Tim Berners-Lee, o qual, em parceria com grupo de pesquisa por ele liderado, criou um protocolo de comunicação na web. Depois do surgimento da web, reduziram-se as teorias sobre o conceito de hipertexto, mas surgiram diversas ideias relacionadas a ele, tanto tecnológicas quanto conceituais e que exploram as características da hipertextualidade (RIDI, 2017).

### **2.2.3 Características e componentes do hipertexto**

Uma característica dominante do hipertexto é a abstração da rede de documentos, que permite aos autores e leitores entenderem-se com mais facilidade, pois o modelo que o autor deseja comunicar poderia ser melhor expresso em hipertexto do que em um texto convencional, e o leitor poderia percorrer a rede de conceitos e seguir relacionamentos, percurso esse que seria mais difícil em um texto em papel ou linear. Essa noção de redes de conceitos relacionados aplica-se tanto a um documento, tendo um único leitor, quanto também a documentos diversos, com diferentes leitores. Nesse caso, além da noção de rede de conceitos, torna-se também relevante a analogia do hipertexto a um grande banco de dados de documentos que pode ser apoiado pelo trabalho colaborativo (RADA, 1991b).

O hipertexto pressupõe basicamente a organização de um grande corpo de informações em numerosos fragmentos, a existência de relacionamentos entre esses fragmentos e a necessidade de acesso do usuário a uma pequena fração de cada vez (SHNEIDERMAN, 1989 citado por LIMA, 2015).

Do ponto de vista da arquitetura, o hipertexto pode integrar diferentes camadas (CONKLIN, 1987; LEGGETT; SCHNASE; KACMAR, 1989; BALASUBRAMANIAN et al., 1994; PEREZ, 1994). Esses autores destacam sete tipos de camadas, que são:

- **representação conceitual ou esquema de representação:** uma espécie de rede semântica que integra as informações com operações e processos. Diz respeito a uma representação conceitual para estruturar associações entre elementos de informação;
- **nodos ou nós (elementos de informação):** palavras, pensamentos, imagens, sons, conhecimento, fatos, dados, espaço, tempo, processos etc.;
- **links (vínculos):** que conectam um nodo a outro;
- **esquema de navegação:** estabelece um esquema de conexões (links) entre os nodos ou nós (elementos de informação);
- **sistema de armazenamento e gerenciamento de dados:** associa os nodos de informação da interface aos dados armazenados no banco de dados. Além disso, contempla mecanismos de recuperação de informações;
- **interface para acesso do usuário:** auxilia o usuário a navegar por meio de uma grande quantidade de informações, mediante ícones e links, com a ajuda de navegadores e diagramas;
- **sistema de autoria:** permite ao usuário criar e gerenciar nós e links.

Considerando as camadas integrantes do hipertexto, para que se estabeleça um esquema de representação conceitual nesse recurso é importante considerar diferentes tipos de abstrações relacionadas. Uma das abstrações possíveis é categorizar o hipertexto conforme o nível de integrabilidade<sup>3</sup>. Nesse sentido, Rada (1991a) propõe a classificação do hipertexto em microtexto, macrotexto e texto de grupo.

O microtexto é entendido como um texto com links explícitos entre os componentes textuais e que fornece um meio computacional para manipular os links que garantem, em especial, a navegação. O esquema de um microtexto é composto basicamente por nós, links e atributos. Um nó contém dados arbitrários, incluindo texto ou imagens; um link relaciona dois nós; e os atributos podem ser anexados a nós ou links. A rede de um microtexto pode ser considerada como uma rede semântica (RADA, 1991a).

No macrotexto, a ênfase está nos links que existem entre diferentes documentos. A interface para a coleção de documentos e as relações entre eles devem ser estabelecidas de forma que o usuário possa recuperar informações na base de dados onde os documentos estão armazenados. O Memex, concebido por Vannevar Bush, tinha como um dos objetivos transformar um texto em um macrotexto, com a intenção de que o

---

<sup>3</sup> Qualidade do que é integrável ou pode ser integrado; caráter ou fato de ser integrável, daquilo que pode ser integrado, tornado inteiro, completo; qualidade do que pode ser incorporado, assimilado como parte de algo distinto ou maior. Definição disponível em: <<https://www.dicio.com.br/integrabilidade/>>. Acesso em: 08 fev. 2018.

indivíduo poderia lidar com textos de muitas outras pessoas por meio de conexões (RADA, 1991a).

No hipertexto do tipo *texto de grupo*, o texto é criado ou acessado por várias pessoas de forma colaborativa, permitindo gerar informações públicas e privadas. O texto de grupo conecta pessoas e também porções do documento que estão sendo modificadas. Para tanto, é necessário um banco de dados que registra as atividades de criar e atualizar os documentos, considerando autoria e data de criação/atualização (RADA, 1991a).

Um dos maiores desafios do hipertexto é conectar a abstração de um documento com outro. Para um hipertexto do tipo *macrotexto*, esse problema tem sido contornado a partir da fusão de linguagens de indexação<sup>4</sup>. Porém, no caso do *microtexto*, identifica-se certa imaturidade de abordagens para extração dos textos, dificultando o desenvolvimento de estratégias para conectar diferentes abstrações em um mesmo documento (RADA, 1991b). Assim, entende-se que os modelos adotados em *macrotexto* podem ser uma referência, capaz de superar as dificuldades de conectar porções de texto em um único documento, principalmente de forma automatizada.

Além da representação conceitual ou esquema de representação, um hipertexto comporta os nodos ou nós (elementos de informação) e os links (vínculos), os quais manifestam-se como a essência do hipertexto. Os nodos ou nós correspondem às unidades de informação que podem conter diferentes tipos de textos, gráficos, áudio, vídeo, animação, imagens etc., conectados por vínculos e armazenados em uma base de dados. Em geral, o nó representa um único conceito ou item, sendo caracterizado por ser autocontido, não dependendo da leitura de outros nós. Os vínculos estabelecidos conectam um nó a outro, sendo possível deslocar-se por diferentes pontos do conteúdo. Os links podem ser representados por palavras ou frases em destaque ou mesmo por figuras ou ícones, e possibilitam uma organização não linear da informação (BALASUBRAMANIAN et al., 1994; PEREZ, 1994; LIMA, 2004, 2006, 2015).

Semelhante aos nodos, outro elemento constitutivo ou camadas do hipertexto diz respeito aos links. Em um sistema de hipertexto, os links podem assumir variadas funções como: conectar informações em um mesmo documento; conectar um comentário ou anotação relacionada a determinado texto; fornecer informações organizacionais; conectar dois textos sucessivos ou um texto e todos os seus sucessores imediatos; conectar entradas em uma tabela ou figura para descrições mais longas, ou para outras tabelas ou figuras (CONKLIN, 1987).

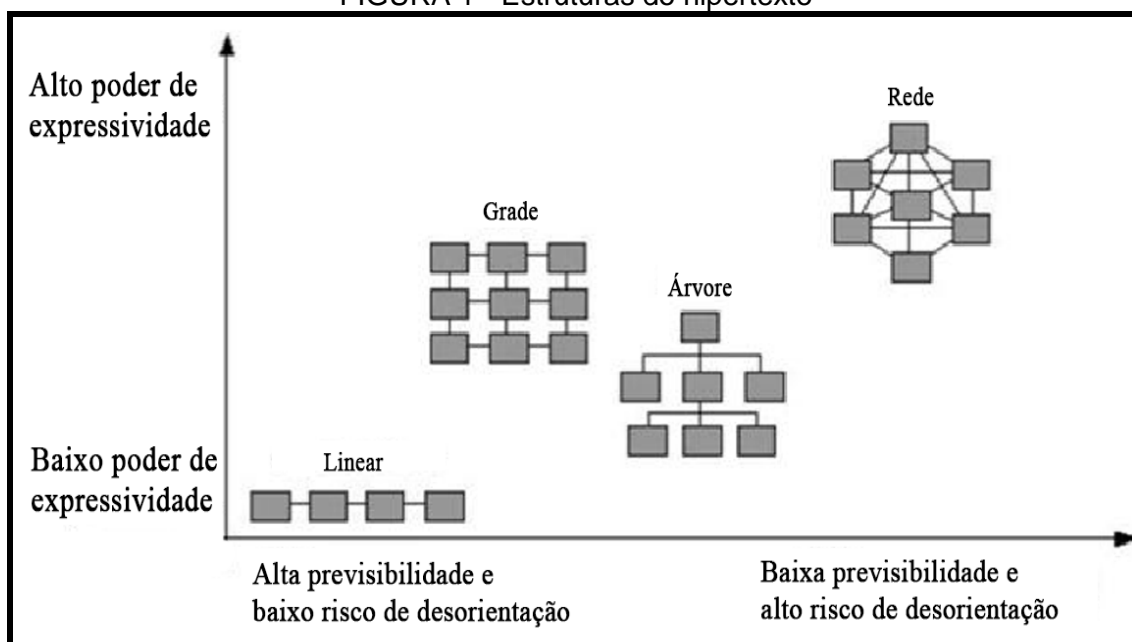
---

<sup>4</sup> Linguagens de indexação são linguagens construídas de forma artificial, compostas por sistemas simbólicos que visam traduzir conteúdos de documentos informacionais, com vistas à indexação, armazenamento e recuperação da informação.

Tais vínculos possibilitam o estabelecimento de diferentes esquemas de navegação, esquemas esses considerados, também, como elementos do hipertexto. Esses esquemas podem variar conforme a intenção do autor. Logo, hipertextos podem apresentar variadas características e funcionalidades, cuja navegação é mais restrita, praticamente linear (lista/sequência); há aqueles em que é possível realizar escolhas em determinados pontos da rede (hierarquia/grade); e, por fim, há também hipertextos, cujo esquema de navegação é totalmente livre (rede).

Ridi (2017) esclarece que a sequência, a hierarquia e a grade podem ser consideradas tipos de hipertexto mais simples e previsíveis do que uma estrutura irregular e imprevisível como a rede, e que todas as formas possíveis de conexão entre as unidades de informação podem ser colocadas em alguma posição dentro de uma perspectiva da hipertextualidade. A figura 1 resume essa ideia.

FIGURA 1 - Estruturas do hipertexto



FONTE: Adaptado de Brockman et al. (1989) citado por Ridi (2017).

Em relação ao sistema de armazenamento e gerenciamento de banco de dados, no que tange à estruturação do hipertexto, há aspectos que são aplicáveis a qualquer sistema desses tipos, mas são particularmente significativos para o desenvolvimento de sistemas de hipermídia distribuídos e colaborativos, como versionamento, que é a capacidade de manipular mudanças da informação no tempo; a colaboração, que significa prever múltiplos usuários; controle de concorrência e funções distribuídas; e a segurança, relacionada aos tipos e níveis de restrições (PEREZ, 1994).

Um sistema de gerenciamento de banco de dados tem como objetivos disponibilizar uma coleção integrada de dados para diversos usuários, fornecer qualidade e integridade desses dados e permitir o controle centralizado de dados (RADA, 1991b). Os

hipertextos podem ser visualizados simultaneamente tanto como um método de armazenamento (banco de dados) quanto um modelo de recuperação de informações, pois eles incorporam a noção de ligação de porções de informação, permitindo ao usuário navegar por meio de uma rede de informações (PEREZ, 1994).

Considerando que o hipertexto pode ter diferentes tipos e ser estabelecido mediante variados esquemas conceituais, tem-se também como premissa a necessidade de haver uma diversidade de interfaces. De acordo com Lima (2015), a interface é uma estratégia de representação do modelo organizacional da informação, que permite a visualização do conteúdo por parte de um usuário que pode mover-se de um nó a outro por meio dos links.

Por fim, mas não menos importante, outra parte integrante do hipertexto diz respeito ao sistema de autoria. A existência de um sistema de autoria que permita a criação de novos conteúdos (nós) e o estabelecimento de relacionamento (links) possibilita a manutenção da rede hipertextual. O autor do hiperdocumento deve, de preferência, atuar de forma integrada com outros profissionais, como *web designer* e administrador de banco de dados, uma vez que nem sempre esse autor possui as habilidades técnicas necessárias para a construção de um hiperdocumento, considerando todas as camadas existentes na estrutura do hipertexto (CAMPOS, 2001; CAMPOS; SOUZA; CAMPOS, 2003).

#### **2.2.4 Metodologias e modelos para construção de hipertexto**

Entende-se que as informações apresentadas sobre o hipertexto (conceituação, histórico, características e componentes) compõem uma base para melhor entendimento do processo de construção desse recurso.

No intuito de produzir um hipertexto, é necessário, primeiramente, organizar o pensamento em pedaços de informação que vão se conectar em unidades de conhecimento, de modo a superar a lógica linear e chegar a uma lógica do pensamento em rede (CAMPOS; SOUZA; CAMPOS, 2003).

A construção de um hipertexto, em geral, demanda a atuação de diferentes profissionais que estabelecem um processo de comunicação durante a construção. Entretanto, observa-se que um hipertexto frequentemente é gerado a partir de um texto linear produzido pelo autor do documento. Esse texto linear é adaptado por outros profissionais, buscando-se aplicar uma lógica hipertextual. Não há indicativos de que esse mecanismo seja de fato efetivo, pois nem sempre os profissionais que adaptam o texto original terão a compreensão da estrutura semântica adotada pelo autor, o que poderá comprometer a qualidade do hiperdocumento (CAMPOS; SOUZA; CAMPOS, 2003).

Apesar de o hipertexto ter o uso difundido desde a década de 1990, identificou-se falta de metodologias consolidadas no processo de construção. Em geral, o que se tem disponível são recomendações que orientam a modelagem de hiperdocumentos (LIMA, 2015).

Avison e Fitzgerald (2003 citados por LIMA, 2015) afirmam que uma metodologia constitui um conjunto de procedimentos, técnicas, ferramentas e documentos que poderão auxiliar os autores no processo de implementação de um novo sistema de informação. A metodologia deve ser organizada em fases, que se subdividem em subfases, guiando os autores na escolha de técnicas mais adequadas para cada estágio do projeto e também os ajudando a planejar, administrar, controlar e avaliar projetos desses sistemas.

O processo de elaboração de um hipertexto envolve quatro principais momentos: modelagem conceitual, modelagem de navegação, projeto abstrato de interface e implementação (CAMPOS, 2001; CAMPOS; SOUZA; CAMPOS, 2003). Entende-se que esses momentos são equivalentes a fases de uma metodologia, considerando que cada um deles pode prever subfases e contemplar procedimentos, técnicas, ferramentas e documentos para orientação dos autores do hipertexto.

Observa-se que esses quatro momentos para elaboração de um hipertexto propostos por Campos (2001) são equivalentes à típica modelagem em camadas usada no processo de design de um aplicativo, conforme mencionado, também, por Lima (2015), para quem, acrescenta-se a camada de personalização. Assim, segundo essa autora, o processo de modelagem hipertextual envolve:

1. o nível conceitual ou estrutural (estrutura e recorte da informação);
2. o nível hipertextual (composição e estrutura da navegação do aplicativo);
3. nível de apresentação/interface;
4. o nível de personalização (design personalizado);
5. nível de implementação.

Parte-se da premissa de que uma metodologia bem estruturada pode auxiliar os autores a planejar, gerenciar, monitorar e avaliar projetos de hipertexto (micro ou macrotextos), e também pode contribuir com a geração de novos modelos. Lima (2015) afirma que os modelos são representações que auxiliam a visualização de um problema, considerando que a representação de unidades maiores em unidades menores pode facilitar a análise das unidades de informação, buscando-se a síntese e uma nova visão do todo.

Apesar de não existir um padrão que defina o que deve conter o modelo de um sistema de hipertexto, Perez (1994) defende que o modelo é necessário para formalizar o processo de construção de aplicações, recomendando isolar o modelo de dados para manter a independência da implementação física e para fornecer um mecanismo de divisão sistemática da informação.

Por meio da ênfase à importância dos modelos, Balasubramanian et al. (1994) descrevem que os modelos automatizam o processo de criação de coleções de hiperdocumentos, uma vez que criam uma espécie de "esqueleto" de documentos relacionados, facilitando o design, a organização e a apresentação de unidades de informação sob a forma de hipertexto. Enquanto o uso de um modelo acelera o processo de compreensão do usuário, a ausência de modelos gera retrabalho, obrigando o autor a iniciar a construção do hipertexto sem uma referência.

### 2.2.5 Requisitos para modelagem conceitual de hiperdocumentos

A falta de metodologias para elaboração de modelos conceituais que possam representar as unidades de informação constitui lacunas no processo de produção de hiperdocumentos, o que pode comprometer a comunicação entre o autor do conteúdo e os demais profissionais que atuam conjuntamente na construção das diversas formas de representação, armazenamento e disponibilização do documento (CAMPOS, 2001).

Visando suprir essa lacuna, Campos (2001) propôs um conjunto de sete requisitos que visam auxiliar a fase de modelagem conceitual, partindo-se da premissa de que essa fase configura-se como um espaço comunicacional para autoria de hiperdocumentos. Os requisitos foram classificados em três níveis de compreensão do problema, a saber: primeiro nível: entendimento da forma de abordagem do assunto do hiperdocumento; segundo nível: organização das unidades de conhecimento na construção da narrativa do hiperdocumento; terceiro nível: estabelecimento de um veículo de comunicação e expressão sobre a temática do hiperdocumento. A autora reforça que, em cada nível, são descritas recomendações para elaboradores de metodologias.

Com base nas proposições de Campos (2001), no primeiro nível, estão previstos em ordem de precedência os seguintes requisitos:

- **Determinação do domínio de conhecimento do hiperdocumento:** busca-se definir o corte temático do conteúdo, envolvendo a identificação do tipo de corte realizado, ou seja, se o corte caracteriza-se como paradigmático, no qual as unidades do conhecimento fazem parte de uma mesma área canônica, ou sintagmático, cujas unidades do conhecimento representam saberes de diferentes áreas canônicas.
- **Estabelecimento do método de raciocínio utilizado para representar as unidades de conhecimento do hiperdocumento:** nesse requisito, parte-se do pressuposto de que, mesmo havendo a possibilidade de representação das unidades do conhecimento tanto pela lógica dedutiva quanto pela lógica indutiva, recomenda-se uma perspectiva sistêmica e mista, que represente o método de raciocínio analítico-sintético.

- **Indicação do tipo de leitor do hiperdocumento:** considera-se fundamental a determinação do tipo de leitor do hiperdocumento, uma vez que essa informação poderá impactar em decisões como a linguagem a ser utilizada, profundidade da temática, tipo de navegação a ser implementada e recursos tecnológicos a serem adotados.
- **Determinação da tipologia documental do hiperdocumento:** a tipologia documental refere-se à forma na qual as unidades de conhecimento se apresentam.

No segundo nível, que trata da organização das unidades de conhecimento na construção da narrativa do hiperdocumento, Campos (2001) considera como requisitos:

- **Definição da natureza do conteúdo das unidades do conhecimento em um hiperdocumento:** com base no pressuposto de que o hiperdocumento é composto por nodos (nós) e links, recomenda-se avaliar como separar os conteúdos em "pedaços de informação", com ênfase na granularidade do hiperdocumento. Esses nodos devem ser autocontidos e serem devidamente representados, a fim de favorecer a identificação, recuperação e entendimento por parte do leitor.
- **Estabelecimento das relações entre as unidades de conhecimento do hiperdocumento:** as relações estabelecidas entre os nodos de um hiperdocumento precisam ser pautadas em relacionamentos lógicos e ontológicos, com vistas a envolver as relações de natureza categorial, hierárquica, partitiva, entre categorias e de equivalência.

Por fim, quanto ao terceiro nível, o qual aborda a indicação de um veículo de comunicação e expressão sobre a temática do hiperdocumento, a autora citada apresenta apenas um requisito, tendo como base a elaboração de uma representação gráfica para os nós conceituais e seus relacionamentos em um hiperdocumento. Nesse requisito, a representação das unidades de conhecimento de um hiperdocumento envolve tanto o ponto de vista notacional quanto o ponto de vista de visualização da informação. Assim, é preciso identificar padrões de representação do conhecimento que permitam ao autor explicitar o modelo conceitual proposto para o hiperdocumento, bem como identificar formas de visualização do hiperdocumento por parte do leitor.

## 2.3 Trilhas de Aprendizagem

A definição da palavra trilha pode ser entendida no sentido literal como "ato ou efeito de trilhar", ou "vestígio que uma pessoa ou animal deixa no lugar por onde passa", ou ainda "caminho estreito, em geral precário e tortuoso, entre vegetação". No sentido figurado, define-se esse termo como um "caminho a seguir; exemplo a ser imitado; modelo". Figurativamente, ao ser entendido como um caminho, atribui-se ao termo a ideia de trajeto,

itinerário, rota ou mesmo um conjunto de passos, procedimentos, prescrições, uma receita. Essas analogias podem representar desde abstrações de trilhas mais restritivas, sem muitas opções de escolha, até modelos mais abertos e flexíveis.

O termo aprendizagem é uma derivação do verbo *aprender*<sup>5</sup> que significa: "ficar sabendo, reter na memória, tomar conhecimento de"; "adquirir habilidade prática (em)"; "passar a compreender (algo) melhor graças a um depuramento da capacidade de apreciação, empatia, percepção etc." Logo, uma trilha de aprendizagem pode ser considerada como um caminho, um modelo para aprender.

Até antes do surgimento da web, era muito comum que uma pessoa utilizasse um mapa físico para traçar uma rota para um determinado destino. Com o avanço das tecnologias digitais, há aplicativos como o Google Maps e o Waze, em que o usuário pode inserir origem e destino desejados, tendo como retorno a sugestão de diferentes itinerários pré-determinados. O usuário pode escolher um dos itinerários ou então adotar um outro que considere mais adequado.

Essa lógica é aplicável ao mundo das coisas físicas, em que origem e destino existem de forma concreta. No mundo digital, as coisas não estão necessariamente em um único local físico. Mesmo considerando que os documentos digitais estão, em última instância, armazenados em algum servidor físico, não faria sentido traçar um percurso em um mundo digital apenas com essa referência. Grandes serviços de armazenamento em nuvem, como o Amazon e o Google, por exemplo, seriam, necessariamente, ponto de passagem de um grande volume desses percursos.

Ao adotar essa mesma lógica da sugestão de percursos para o contexto do processo de ensino-aprendizagem, tem-se novamente enfatizadas as diferenças entre os mundos físico e digital, pois nem todas as unidades de aprendizagem sugeridas para uma trilha de aprendizagem estão disponíveis no mundo digital. Além disso, diferente das coisas físicas, conteúdos digitais não possuem uma localização geográfica concreta, mas apenas possíveis identificadores que auxiliam os sistemas informatizados a armazenar e recuperar esses conteúdos. Não menos importante têm-se, também, as implicações do grande volume e variedade de informações atualmente disponíveis na web (incluindo conteúdos educacionais), causando diversos problemas de interoperabilidade e reuso.

Do ponto de vista da analogia de uma trilha de aprendizagem enquanto um conjunto de passos, procedimentos, prescrições, corre-se o risco do engessamento do processo de ensino-aprendizagem. Mesmo havendo possibilidade de existir algumas escolhas no decorrer da trilha, a pré-determinação apresenta vantagens, mas também

---

<sup>5</sup> APRENDER. In: Dicionário Michaelis On-Line. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=aprender>>. Acesso em: 08 fev. 2018.

problemas. Assim, para se estabelecer trilhas de aprendizagem, é preciso considerar como organizar e representar as unidades de aprendizagem que vão compor uma determinada trilha, quais serão os esquemas de navegação disponibilizados aos usuários, quais serão as restrições, os padrões adotados, entre outras questões.

### 2.3.1 Definição de trilhas de aprendizagem

Na língua portuguesa, considera-se o termo *trilha de aprendizagem* como equivalente a caminho de aprendizagem, percurso de aprendizagem, itinerário formativo e rota de aprendizagem. Na língua inglesa, os significados correspondem a *learning paths*, *learning pathways* e *learning tracks*. No espanhol, os termos equivalentes são *itinerarios de aprendizaje* e *rutras de formación*. Mesmo levando em conta as variações identificadas na aplicação do termo trilha de aprendizagem para diferentes conceitos como, por exemplo, na língua inglesa, em que o termo é também aplicado para se referir ao conceito de aprendizagem ao longo da vida, entende-se, no contexto desta pesquisa, que os termos mencionados são sinônimos.

Do ponto de vista conceitual e recuperando as definições identificadas para o termo *trilhas*, observa-se que os verbetes podem ser organizados em três principais categorias, com base em definições peculiares, a saber:

- **primeira categoria:** a trilha caracteriza-se como um modelo a ser seguido, um exemplo;
- **segunda categoria:** a trilha é conceituada como uma ação, ato ou efeito de se percorrer ou trilhar um caminho;
- **terceira categoria:** a trilha equivale ou representa o registro de caminhos percorridos.

Mesmo considerando que essas três categorias referem-se apenas ao conceito *trilha*, visto de forma isolada, e não ao conceito *trilha de aprendizagem*, identificou-se que as definições apresentadas na literatura consultada podem ser classificadas em uma dessas três categorias. Na primeira categoria, Fung, Tam e Lam (2011) definem trilhas como uma sequência de módulos de um curso, organizados de tal forma que possam satisfazer os conhecimentos requeridos pelos aprendizes.

Nessa mesma linha, Sinha, Banka e Kang (2014) afirmam que a trilha é um conjunto de objetos de aprendizagem como livros, recursos multimídia (gravações de áudio, vídeos), imagens, slides etc., que são empacotados e organizados em uma sequência, de modo a compor a trilha de aprendizagem. Observa-se que essas duas definições focam nas trilhas como um conjunto sistematizado de coisas.

Em Muhammad et al. (2016), a trilha de aprendizagem é definida como sequência de tarefas de aprendizagem ou atividades que são designadas para ajudar o aluno a melhorar o conhecimento ou a habilidade em um assunto específico, sendo que o objetivo do sequenciamento de trilhas é fornecer aos alunos os objetos de aprendizagem mais adequados de acordo com características de aprendizagem.

Em complemento a essa visão, De Smet et al. (2014) apresentam as funcionalidades das trilhas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), as quais facilitam a organização dos objetos de ensino de tal forma que o esquema estabelecido resulte em um roteiro para os alunos, composto por etapas de aprendizagem que podem ser pré-estruturadas (como um mapa de navegação ou uma tabela de conteúdo) ou como uma sequência de passos ordenados.

Nessas abordagens, em que a trilha é definida como um modelo, tem-se uma visão similar às demais categorias. Porém, o conjunto organizado não seria simplesmente de coisas, mas de tarefas, atividades, visando um propósito específico e com possibilidade de certo nível de personalização. Destaca-se, ainda, a possibilidade de uso das tecnologias educacionais para construção dessas trilhas.

Definidas as trilhas de aprendizagem como modelo a ser seguido (primeira categoria de definição), diversos estudos comparam-nas a um mapa conceitual que direciona o processo de aprendizagem sobre um determinado assunto. A diferença entre um mapa convencional, que explica os temas, e um itinerário formativo, é que esse foca em como o aprendiz vai aprender o tema, configurando, assim, uma forma de organização da sequência de aprendizagem. Cada trilha de aprendizagem precisa prever as competências necessárias para aprendizagem de um determinado tema (SALINAS; DE BENITO; DARDER, 2011; DE BENITO et al. 2012).

Nesse contexto, em que as trilhas representam as competências necessárias para se aprender um tema estudado, essa definição específica pode ser classificada na primeira categoria (modelo a ser seguido, exemplo), considerando o ponto de vista de uma possível pré-determinação de um percurso a ser seguido pelo aluno, mas também pode ser classificada na segunda categoria, que envolve as definições relacionadas à trilha enquanto ato ou efeito de trilhar um percurso, uma rota. A diferença é que na segunda categoria estariam classificadas as definições, cujos percursos são passíveis de escolhas por parte dos alunos. Assim, por essa perspectiva, as trilhas de aprendizagem podem ser conceituadas como percursos selecionados pelo aprendiz, que possibilitam a ele construir o conhecimento de forma gradual (ELFAKI et al., 2011).

Portanto, com foco na segunda categoria de definição (trilha como ato de trilhar), Freitas (2002) comunga da ideia exposta por Elfaki et al. (2011), entendendo as trilhas enquanto caminhos alternativos e flexíveis para promover o desenvolvimento das pessoas,

cuja flexibilidade compreenderia novas formas de se relacionar com o conhecimento, em momentos formais e informais. Essa flexibilidade pode ser entendida sob outra analogia para trilhas de aprendizagem, apresentada por Le Boterf (1999 citado por Almeida, 2013), que conceitua a trilha como uma rota de navegação, partindo-se do pressuposto de que - assim como navegadores que têm à disposição para uso as cartas geográficas, bússola e informações meteorológicas - cada profissional tem um mapa de oportunidades disponíveis, a fim de escolher qual caminho seguir e aonde quer chegar. Com esse pensamento, Siehndel et al. (2014) definem trilhas de aprendizagem como rota escolhida por um aluno, por meio de uma série de atividades de aprendizagem, o que lhe permite construir conhecimento de forma progressiva, partindo de conceitos mais básicos para os mais avançados.

Nessa segunda categoria, as definições compartilham de uma mesma característica que é a flexibilidade para o aluno tomar decisões em relação a qual trilha de aprendizagem seguir. Destaca-se que a definição proposta por Siehndel et al. (2014) introduz a ideia dos níveis de complexidade, até então não abordada nos conceitos anteriores.

Por fim, na terceira categoria (registro dos caminhos percorridos), identifica-se apenas uma das definições, em que as trilhas de aprendizagem se manifestam como caminhos percorridos pelo aluno que podem ser representados de diversas maneiras, sendo os grafos, a principal forma de representação (RAMOS et al., 2016).

Tendo em vista as definições identificadas, propõe-se como conceito de trilhas de aprendizagem um conjunto sistemático e multimodal de unidades de aprendizagem, contendo diferentes esquemas de navegação, que podem ir desde modelos lineares, prescritivos, passando-se por modelos mais hierárquicos, em que são permitidas escolhas, e chegando-se a modelos em rede, cuja navegação é mais livre e tem como propósito o desenvolvimento de competências. Esses esquemas de navegação podem ser personalizados, com base em variáveis, como: objetivos, perfil do aluno e características de aprendizagem.

O conceito proposto envolve questões consideradas críticas nos processos de organização e representação de trilhas de aprendizagem. Com relação aos esquemas de navegação das trilhas, destacam-se os riscos e problemas adjacentes da abordagem de ensino, chamado de tamanho único (FREITAS; BRANDÃO, 2005; ADESINA; MOLLOY, 2011; LUBCHAK; KUPENKO; KUZIKOV, 2012; SUAZO; RODRÍGUEZ; RIVAS, 2012; YANG, 2012). O risco ou problema mencionado por esses autores representa um neologismo referente à ideia de haver uma mesma trilha de aprendizagem para alunos com diferentes conhecimentos prévios, estilos no ato de aprender, objetivos nesse ato, refletindo uma natureza prescritiva e estática. Entende-se que esse formato tamanho único relaciona-

se mais aos esquemas de navegação lineares, sem quaisquer níveis de customização ou personalização.

Além dessa questão, o conceito proposto também remete às relações estabelecidas entre as unidades de aprendizagem que compõem uma trilha, que podem estar implícitas dentro de um esquema de navegação, ou explícitas, permitindo ao aluno identificar qual é a relação que está sendo estabelecida entre as unidades de aprendizagem e que resultaram em determinado esquema de navegação. Parte-se do pressuposto de que a visão das relações entre as unidades de aprendizagem pode contribuir para que o aluno consiga identificar, conforme destaca Yang (2012), não apenas o que aprender, mas como aprender e como melhorar o aprendizado.

Com base no atual contexto da Sociedade da Informação, em que predomina grande quantidade e variedade de informações, incluindo os conteúdos educacionais, as trilhas de aprendizagem podem ser consideradas como alternativas para organizar diferentes conjuntos de unidades de aprendizagem, propor variados esquemas de navegação e considerar, sempre que possível, a customização e personalização. Contudo, mesmo diante do potencial dessas trilhas enquanto estratégias para otimizar o processo de ensino-aprendizagem, De Smet et al. (2014) alertam sobre a falta de pesquisas empíricas, com foco na concepção, apresentação e implementação das trilhas, além da escassez de estudos sobre o reflexo das trilhas no desempenho dos alunos.

Com efeito, as questões relacionadas ao conceito de trilhas de aprendizagem, às características desse recurso, aos seus componentes e às variadas tipologias, além de estudos referentes às estratégias de organização, representação e visualização podem ser analisadas do ponto de vista da BCI, considerando todo *know-how* dessa área em teorias, métodos, processos e ferramentas para organizar e representar o conhecimento e a informação. Entende-se, assim, que a BCI pode apresentar respostas para muitos dos questionamentos surgidos no processo de organização e representação de trilhas de aprendizagem.

### **2.3.2 Características, componentes e tipologia de trilhas de aprendizagem**

O conceito principal proposto, nesta pesquisa, para trilhas de aprendizagem, é o de que a trilha é caracterizada por conter diferentes tipos de unidades de aprendizagem que representam os componentes dela. Esses componentes são organizados sob diferentes esquemas de navegação que podem ser, em alguma medida, customizáveis e personalizados de acordo com variáveis pré-determinadas. O sequenciamento dos componentes, ou seja, a ordem pela qual são organizados, pode variar conforme as

competências que se pretende desenvolver ou de acordo com os objetivos educacionais. As competências ou objetivos educacionais são agrupados dentro de planejamentos específicos das unidades de aprendizagem. O conjunto de planejamentos forma os currículos.

Essa abstração para caracterizar uma trilha de aprendizagem também é apresentada por Schuwer e Kusters (2014). Proferem esses autores que, no domínio da Educação, há diferentes currículos, cada um composto de cursos, os quais são compostos de unidades de aprendizagem. Os cursos, em alguns casos, são organizados em uma trilha de aprendizagem que, por sua vez, representa a forma com que um aluno ou um grupo de alunos escolhem seguir (trilhar) parte de um currículo.

Assim, com base nessas características, é possível identificar os componentes de uma trilha de aprendizagem: currículos, cursos, programas e unidades de aprendizagem. Além desses componentes, acrescentam-se, também, as competências ou objetivos educacionais.

O currículo é caracterizado como o conjunto de cursos que são, geralmente, ofertados por instituições educacionais. Pode representar o mais alto nível do ponto de vista de organização das entidades dentro de uma instituição educacional (CHUNG; KIM, 2012).

O curso se define pela agregação de programas, atividades de ensino e de aprendizagem, materiais de leitura, avaliação etc. O programa envolve planejamento que inclui várias informações importantes, descrevendo instrutor, objetivos de aprendizagem, disciplinas, políticas, programação de ensino, entre outros (CHUNG; KIM, 2012).

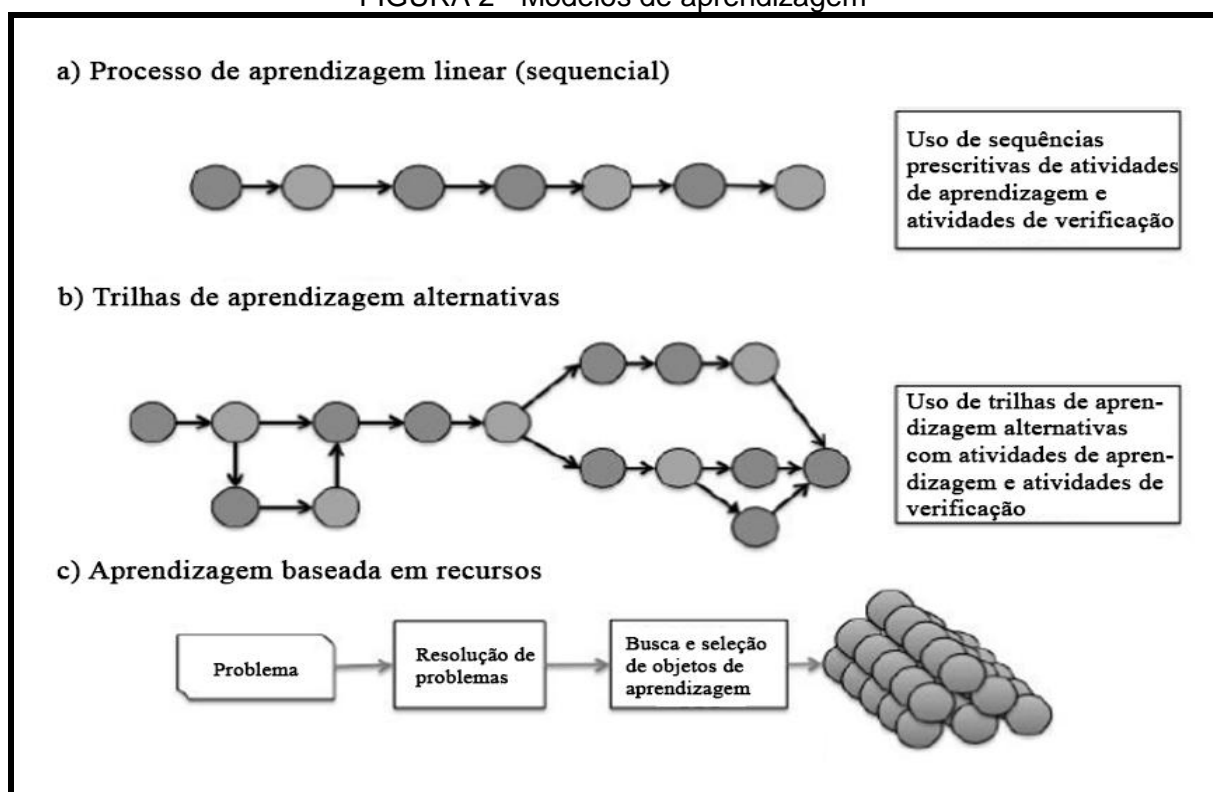
Cada programa precisa prever as competências ou objetivos educacionais a serem atingidos pelos alunos. Nesse caso, o ponto de vista é do aluno e da aprendizagem, e não do docente e/ou do programa. Assim, parte-se da ideia de que ao final de determinado programa, o aluno estará apto a evidenciar o desenvolvimento de uma ou mais competências ou alcance de um ou mais objetivos educacionais.

Com o propósito de promover o desenvolvimento de competências, faz-se uso das unidades de aprendizagem (soluções educacionais) que são compostas por objetos que visam o aprender, atividades de aprendizagem e ações avaliativas. Tais objetos e atividades possuem objetivos específicos que estão diretamente relacionados à competência que se pretende desenvolver em determinada unidade de aprendizagem. Para evidenciar o alcance desses objetivos, faz-se uso das atividades de avaliação.

A respeito das tipologias de trilhas de aprendizagem, identifica-se que as categorias apresentadas na literatura, assim como observado por Lubchak, Kuppenko e Kuzikov (2012), quanto ao desenvolvimento de recursos educacionais digitais, variam entre dois extremos: proporcionar total liberdade de navegação ou definir um caminho único para todos os alunos. Domazet e Gavrilović (2015) propõem três categorias para modelos de

aprendizagem que podem ser aplicadas a diferentes trilhas, como: linear, caminhos alternativos de aprendizagem e aprendizagem baseada em recursos. A primeira categoria exige que os alunos leiam e passem por todas as unidades de aprendizagem, por meio de uma execução sequencial e com verificação obrigatória ou opcional. Na segunda categoria, os alunos escolhem ou então os sistemas de aprendizagem sugerem caminhos diferentes, com base no conhecimento prévio, estilos de aprendizagem e objetivos de aprendizagem. Na categoria denominada *aprendizagem baseada em recursos*, são fornecidas aos alunos possíveis unidades de aprendizagem, as quais possam ser úteis na resolução de determinados problemas. Ou seja, para resolver problemas, é necessário buscar, selecionar e desenvolver o conhecimento, por meio dessas unidades de aprendizagem indicadas (DOMAZET; GAVRILOVIĆ, 2015). A figura 2 sintetiza a proposta desses autores.

FIGURA 2 - Modelos de aprendizagem



FONTE: Adaptado de Domazet e Gavrilović (2015).

### 2.3.3 Estratégias de organização e representação de trilhas de aprendizagem

Sob a perspectiva da organização e representação do conhecimento, a construção de uma trilha de aprendizagem pode ser associada ao processo de sequenciamento de currículos, que prevê a organização de um conjunto de atividades de aprendizagem que são selecionadas com propósito específico de ensino, de forma que o aluno possa estruturar o próprio conhecimento. A construção de trilhas, nesse contexto, é

considerada como fundamental para o processo educacional, que integra um conjugado de diferentes atividades de aprendizagem para que o aluno consiga desenvolver conhecimentos e habilidades. Essas atividades são elaboradas com base em diferentes abordagens de ensino (YANG, 2012).

Conforme Salinas, De Benito e Darder (2011), uma das questões considerada primordial nos processos de ensino-aprendizagem é como estruturar e sequenciar os conteúdos de uma disciplina de acordo com determinado desenho instrucional e também considerando variáveis como as características dos alunos.

As estratégias mais comuns de sequenciamento de unidades de aprendizagem para compor as trilhas, em geral, reproduzem a lógica interna das disciplinas que são adotadas como referência para guiar esse processo de sequenciamento. Há também estratégias que buscam considerar uma lógica baseada em atividades de aprendizagem e não necessariamente na lógica do conteúdo da disciplina. Além dessas, existem outras alternativas mais complexas que adotam algoritmos e sistemas computadorizados para automatizar o processo de construção de trilhas de aprendizagem, seja na extração de atributos dos conteúdos educacionais, estabelecimento de relações entre esses conteúdos, composição de esquemas de navegação, personalização e monitoramento da navegação, e desempenho de alunos. Essa constatação evidencia que as estratégias para sequenciamento de conteúdos educacionais podem ser manuais e/ou automatizadas (FUNG; TAM; LAM, 2011; SALINAS; DE BENITO; DARDER, 2011; YANG, 2012).

Ainda no âmbito da organização e representação do conhecimento, observa-se que os chamados sistemas de organização do conhecimento (SOC) têm sido adotados na organização e representação de trilhas de aprendizagem. Entre os principais SOCs identificados, constatou-se, principalmente, o uso de taxonomias (GHAILANI; EL BOUHDIDI; FENNAN, 2012; YANG, 2012; CHEN; SU, 2016; CHUNG; KIM, 2016), ontologias (FUNG; TAM; LAM, 2011; CHUNG; KIM, 2012; GHAILANI; EL BOUHDIDI; FENNAN, 2012; EL BOUHDIDI; GHAILANI; FENNAN, 2013; HNIDA; IDRISSE; BENNANI, 2014; MAHMOUD et al., 2015; CHEN; SU, 2016; CHUNG; KIM, 2016) e mapas conceituais (SALINAS; DE BENITO; DARDER, 2011; VELÁSQUEZ; IBAÑEZ; RESTREPO, 2012; AGUDELO; SALINAS, 2015).

Entre os trabalhos focados no uso de taxonomias, destaca-se o uso da Taxonomia de Objetivos Educacionais de Bloom, que organiza objetivos educacionais em diferentes níveis, incluindo conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Esses níveis representam categorias da taxonomia, e os verbos usados nos objetivos educacionais podem ser classificados nessas categorias (YANG, 2012).

Observou-se que as taxonomias adotadas nos trabalhos consultados são usadas sem adaptações e também como base para construção de taxonomias específicas,

como taxonomias de perfil dos alunos, recursos de aprendizagem, experiências de aprendizagem, palavras-chave dos conteúdos educacionais, objetivos educacionais, competências etc.

Com relação aos trabalhos que propõem o uso de ontologias, observou-se que os modelos focam em ontologias de currículo, programas de ensino, assuntos, unidades de aprendizagem, perfis de alunos, objetivos educacionais e competências. Entre as pesquisas publicadas na literatura, há argumentos acerca da importância do uso de ontologias, considerando o potencial delas para aprimorar os processos que automatizam a construção e personalização de trilhas de aprendizagem, otimizam a recuperação da informação e contribuem no gerenciamento de recursos educacionais, como também os que adotam estratégias de colaboração e compartilhamento.

No que tange aos trabalhos publicados que direcionam-se aos mapas conceituais, identificou-se essa forma de representar como ferramenta não apenas para organizar e representar trilhas, mas também como interface para que os usuários pudessem visualizar os esquemas conceituais estabelecidos, além da representação das unidades de aprendizagem. Por meio dos mapas conceituais, pode-se também explicitar as relações entre as unidades de aprendizagem, além dos percursos formativos previstos para determinada trilha, sejam esses percursos pré-determinados ou então registrados conforme a navegação do aluno.

No âmbito da organização e representação da informação, as trilhas de aprendizagem - e também os seus componentes - precisam ser devidamente descritos, de forma que sejam possíveis estabelecer os relacionamentos entre os componentes e também possibilitar a recuperação.

Saraiva e Medeiros (2016) ressaltam que entre os desafios para integrar diferentes tipos de cursos está a falta de documentação dos cursos e também a não previsão dos relacionamentos. Segundo os autores, essas lacunas impactam em questões como classificação do conteúdo, definição de estrutura de dados, formas de armazenamento de relações entre os conteúdos e representação visual.

Um sistema de criação e gerenciamento de trilhas precisa oferecer objetos de aprendizagem que possam responder não apenas as necessidades e preferências dos alunos, mas também os objetivos de aprendizagem. Para tanto, é necessário prever mecanismos de filtragem, ranqueamento e seleção de objetos de aprendizagem, similar aos modelos de *e-commerce* (LUBCHAK; KUPENKO; KUZIKOV, 2012). Para viabilizar esses mecanismos, uma das estratégias é realizar a chamada Representação Descritiva das Unidades de Aprendizagem, considerada uma subárea da BCI, responsável por estabelecer princípios para realizar descrições físicas dos objetos informacionais, visando facilitar a recuperação, o reúso e a interoperabilidade.

Há diferentes estratégias para realizar a descrição das unidades de aprendizagem, entre elas está a adoção de padrões de metadados. O metadado, que é definido de forma superficial como "dado sobre dado", refere a qualquer tipo de informação que, de alguma forma, faz referência ou descreve aspectos de algum pedaço de informação. Tem como principais funções dar suporte para busca e recuperação, mostrar resumos e facilitar a interoperação e o reúso. Um conjunto de metadados deve conter informações pertinentes de um determinado pedaço de informação como, por exemplo, ciclo de vida, aspectos técnicos, especificações educacionais, tipos de licença e classificação (ZAOUISEGHROUCHENI; ACHHAB MOHAMMED; EDDINE EL MOHAJIR, 2014).

No campo educacional, um dos padrões adotados para representação de objetos de aprendizagem foi o padrão *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM), um conjunto de especificações técnicas próprio para conteúdos educacionais digitais. Entretanto, conforme alerta Yang (2012), o padrão SCORM foca apenas em conteúdos de aprendizagem e na forma com que esses conteúdos serão ordenados e entregues, mas não considera as diferentes abordagens e tipos de resultados de aprendizagem envolvidos nas unidades de aprendizagem.

Com a intenção de superar as limitações do padrão SCORM, outros padrões para representação de unidades de aprendizagem foram desenvolvidos ao longo das últimas décadas, entre eles o padrão *Learning Object Metadata* (LOM). Conforme Mahmoud et al. (2015), o padrão LOM descreve as unidades de aprendizagem em nove categorias: geral, ciclo de vida, meta-metadados, técnico, educação, direitos, relações, anotação e classificação. Nessas categorias, faz-se o uso de mais de 80 campos de metadados padronizados.

Além do padrão LOM, identifica-se, atualmente, a adoção do padrão *Dublin Core* que, segundo Lourenço (2005), é um esquema de metadados que visa descrever objetos digitais, e foi criado para facilitar a descoberta de objetos informacionais na web.

Outro padrão adotado para representação de unidades de aprendizagem, especificamente atividades de avaliação, é o *Question and Test Interoperability* (IMS-QTI). Segundo El Faddouli et al. (2011), o IMS-QTI possibilita a representação da estrutura de dados de uma questão, a avaliação e os resultados correspondentes a esse padrão, por meio de um arquivo padronizado em linguagem de marcação *Extensible Markup Language* (XML), o que fornece a interoperabilidade. De acordo com Nitchot e Gilbert (2015), o esquema XML define termos, relacionamentos e restrições necessárias para suportar a comunicação em um domínio específico.

A respeito do padrão adotado para representação de objetivos e competências, destaca-se o padrão *Reusable Definition of Competency or Educational Objective* (IMS RDCEO). Para El Faddouli et al. (2011), esse tipo de padrão permite a representação de

algumas descrições em formatos não estruturados, o que pode dificultar o processamento por máquinas e também a interoperabilidade. Nitchot e Gilbert (2015) também mencionam sobre esse padrão e ressaltam como desvantagens a simplificação do conceito de competência e a falta de disposição para um nível semântico adequado para apoiar decisões inteligentes, não levando em conta elementos importantes como o conhecimento e as habilidades dos alunos. Como alternativa, os autores citam o padrão HR-XML, o qual se refere ao conhecimento, habilidade, capacidade, atitude, comportamento ou uma habilidade física, e pode ser adotado por pessoas diferentes em distintas disciplinas, tais como Gestão de Recursos Humanos, Psicologia Industrial e Educação.

No contexto de desenvolvimento das tecnologias e as mudanças nas formas de aprendizagem, Mahmoud et al. (2015) enfatizam que as pessoas não necessitam apenas identificar os recursos, mas também as relações entre eles. Dessa forma, os padrões focados nas unidades de aprendizagem não seriam suficientes para a descrição dessas relações. Ainda segundo os autores, para superar a ineficiência do padrão LOM, o Consórcio W3C desenvolveu dois novos padrões: *Resource Description Framework* (RDF) e *Web Ontology Language* (OWL), que podem ser usados para descrição de informações semânticas dos recursos de aprendizagem.

Observou-se que nem todos os componentes das trilhas de aprendizagem contam com esquemas e padrões de representação descritiva. Além disso, conforme destacado por Mahmoud et al. (2015), alguns padrões de descrição de recursos de aprendizagem são focados nas características do conteúdo ao invés de focar no uso desses conteúdos. Entende-se que esse foco pode trazer restrições no que se refere aos assuntos tratados em uma trilha, demandando-se, assim, que sejam também previstos esquemas para representação temática dos componentes e também das próprias trilhas, ampliando-se, dessa forma, as possibilidades de recuperação e personalização.

## **2.4 Educação Corporativa na Administração Pública**

A Educação Corporativa vem passando, nas últimas décadas, por uma reestruturação em razão de vários fatores, entre eles o fenômeno da globalização, a explosão informacional e as tecnologias digitais, que demandam novas maneiras de planejar e executar eventos de capacitação.

Essas e outras mudanças têm impactado na forma com que os trabalhadores buscam a aprendizagem. A disseminação de informações, impulsionada pelas tecnologias, forçam não só os trabalhadores, mas, principalmente, as organizações, a renovarem e adquirem novos conhecimentos, sob o risco da obsolescência. Observa-se que as pessoas têm buscado, cada vez mais, desenvolver e aumentar seus estoques de conhecimento, em

razão de potenciais ameaças a uma passividade intelectual, o que abala, principalmente, a segurança profissional. Essa busca constante para adquirir e renovar o conhecimento poderia ampliar as chances de alocação e realocação no mercado de trabalho (ALPERSTEDT, 2001).

Entretanto, não basta que as organizações apenas atuem de forma reativa diante desse cenário. As organizações precisam buscar estratégias inovadoras para sobreviverem frente a uma competitividade crescente. Nesse sentido, a Educação Corporativa busca tornar os trabalhadores mais produtivos, com o desenvolvimento de habilidades, seja por meio de estratégias de formação individuais ou voltadas para grupos de profissionais (ALPERSTEDT, 2001).

A capacidade de aprendizagem torna-se, portanto, uma das grandes estratégias de sobrevivência das organizações, principalmente na criação de novos conhecimentos. Para tanto, é necessário que as organizações e os profissionais aprendam a como aprender. Assim, as chamadas organizações que aprendem são aquelas que conseguem se transformar por meio da aquisição de novas competências (TARAPANOFF, 2004).

Aprender a aprender é um processo complexo e tem relação com a mudança de cultura, uma vez que as estratégias de ensino, principalmente do ensino regular, foram moldadas, na maioria dos casos, sob modelos lineares, prescritivos, cujo aprendiz apenas segue um percurso formativo pré-determinado. A capacidade de aprender a aprender envolve diferentes habilidades que precisam ser desenvolvidas e as organizações precisam prever programas focados nessa habilidade.

As organizações que aprendem são capacitadas a produzir mais conhecimento, que, por sua vez, gera vantagem competitiva. Dessa forma, o conhecimento é entendido como ativo intangível, em geral, classificado como capital não financeiro. Um conhecimento pode se transformar em ativos tangíveis quando, por exemplo, ele agrega valor real para clientes, direta ou indiretamente, produzindo vantagem competitiva e, por conseguinte, ganhos econômicos para as organizações, no âmbito da chamada economia do conhecimento (MURASHIMA, 2011).

A geração e o compartilhamento de conhecimento têm impacto direto no desempenho estratégico das organizações, que buscam, por meio da Educação Corporativa, alcançar vantagem competitiva sustentável, envolvendo diversos atores como funcionários, fornecedores, parceiros, clientes, sociedade, entre outros (CARVALHO, 2014). Ou seja, não basta estabelecer estratégias de geração e compartilhamento de conhecimento apenas entre os funcionários. É preciso expandir e envolver outros atores da cadeia produtiva, de forma que a rede estabelecida possa sustentar operações e processos.

### 2.4.1 Histórico e definição da Educação Corporativa

Com base na análise ao histórico das práticas de treinamento e desenvolvimento de pessoas nas organizações, identifica-se a tendência de preparação dos trabalhadores pela própria empresa no início do século XX, com o surgimento das grandes indústrias que revolucionavam a produtividade. Nesse contexto, destaca-se também o advento da chamada administração científica<sup>6</sup>, tendo Frederick Taylor como o principal idealizador dessa escola de pensamento científico. Nessa época, os treinamentos limitavam-se às atividades de cunho operacional, como o manuseio de máquinas e materiais. Apenas nas décadas de 1960 e 1970, houve inclusão de temas comportamentais, mas o modelo de treinamento que prevaleceu foi basicamente orientado por uma concepção mecanicista, com forte influência das ideias tayloristas. Essa visão trazia reflexos não apenas sobre o que ensinar, mas também para quem ensinar. Programas de treinamento eram bem distintos entre lideranças e demais funcionários, reforçando a separação entre quem pensa e quem executa (VERGARA; RAMOS, 2002; EBOLI, 2004; MORETTI, 2009).

A tentativa de superação do modelo de gestão taylorista emergiu em um novo cenário produtivo, com a busca de uma organização mais flexível, pautada em estruturas horizontalizadas e descentralizadas, com ênfase a atividades integradas e complexas, com vistas à superação da rígida divisão entre os trabalhos mental e manual. Essa mudança de paradigma foi instituída em meio a um novo ambiente empresarial que evidenciava a necessidade de se rever as formas e práticas de treinamento, de maneira que as empresas pudessem se diferenciar para o alcance dos objetivos estratégicos (VERGARA; RAMOS, 2002; EBOLI, 2004).

Assim, percebeu-se que os treinamentos pontuais e convencionais não eram suficientes para que as empresas conseguissem se manter competitivas e sustentáveis diante de um cenário de mudanças. Os chamados centros de treinamento e desenvolvimento precisavam se reinventar de forma que pudessem atender às novas demandas de capacitação.

Uma das influências nos modelos de gestão para a ascensão de uma nova perspectiva para os treinamentos empresariais foi o movimento desencadeado no início da década de 1990, em que as empresas passaram a ter maior foco na adoção de técnicas que pudessem ajudar seus colaboradores a conseguir superar lacunas de aprendizagem. As

---

<sup>6</sup> A administração científica trata-se de um modelo de administração que foi desenvolvido pelo engenheiro norte-americano Frederick Taylor, fazendo-se jus à expressão *taylorismo*, que foi adotada para também se referir a essa corrente teórica. O taylorismo caracteriza-se principalmente pela ênfase nas tarefas, com a máxima divisão do trabalho, de maneira a se obter um maior índice de produtividade dos trabalhadores.

organizações se transformariam no que se convencionou chamar por organizações de aprendizagem, termo esse que ganhou relevância a partir das ideias de Senge (1990 citado por VERGARA; RAMOS, 2002), para quem, é possível se criar em qualquer organização um ambiente de renovação e um processo contínuo de aprendizado, o que coloca a aprendizagem organizacional como uma das principais fontes de vantagem competitiva.

Mesmo antes desse processo de renovação das práticas de treinamento, as organizações buscavam novas formas de organizar e executar os eventos de capacitação. Ainda na década de 1950, surgem as primeiras universidades corporativas, consideradas como evolução dos centros de treinamento. Entretanto, essas novas unidades de ensino adotam uma proposta de formação mais ampla, voltada para todos os funcionários da organização e também para atores externos como fornecedores, parceiros e clientes.

O conceito de universidade corporativa confunde-se com o de Educação Corporativa, sendo utilizados, muitas vezes, como termos sinônimos. Entretanto, a universidade corporativa é um elemento da Educação Corporativa, que integrou diversas estratégias até então dispersas. A universidade corporativa assume o papel de catalisar e centralizar estratégias de aprendizagem organizacional, em alinhamento com os componentes estratégicos da organização. De qualquer forma, antes de conceituar e descrever as universidades corporativas, faz-se necessário compreender o conceito de Educação Corporativa.

Entende-se essa modalidade de educação como um sistema educacional que contempla diferentes formas de desenvolvimento, em um processo de formação continuada, tanto em nível individual quanto coletivo, direcionado, não apenas aos colaboradores internos, mas também a outros membros da cadeia produtiva, de modo a manter uma forte vinculação estratégica e visando manter a competitividade da organização (CASTRO; EBOLI, 2013; AMARAL, 2003 citado por CARVALHO, 2014).

A Educação Corporativa surgiu como alternativa para incrementar a capacitação individual e, conseqüentemente, gerar níveis mais altos de competências para toda a organização. O desenvolvimento desse tipo de educação remonta à década de 1990 nos Estados Unidos da América (EUA) e ganhou impulso, no Brasil, nos primeiros anos do século XXI.

Os sistemas de Educação Corporativa têm a finalidade de promover o desenvolvimento sistemático e contínuo de competências empresariais e humanas consideradas críticas para viabilização dos objetivos estratégicos da empresa, o que confere a essa educação bastante relevância em face de um cenário empresarial de crescente competitividade (EBOLI et al., 2005).

A proposta de Educação Corporativa sofreu influência de diferentes aspectos, entre eles aqueles destacados por Meister (1999 citado por EBOLI, 2004), que são:

- emergência de organizações flexíveis, não hierárquicas, enxutas e com capacidade de fornecer respostas rápidas;
- consolidação da chamada era do conhecimento, que passa a ser a nova base para a formação de riquezas nos níveis individual, empresarial e nacional;
- rápida obsolescência do conhecimento, associada a um sentido de urgência;
- novo foco dado à empregabilidade, em que trabalhadores preferem a ocupação aos postos de trabalho formais;
- educação para uma estratégia global, evidenciando-se a necessidade de formação de pessoas com visão íntegra e perspectiva internacional dos negócios.

A Educação Corporativa insere-se no campo da aprendizagem organizacional que é entendida como uma continuação do processo de aprendizagem individual, e é caracterizada pela coletividade e pela captura dos conhecimentos dos membros da organização, correspondendo à forma que o conhecimento, as atividades e os aspectos culturais são construídos, mantidos, organizados e aperfeiçoados (FERNANDES, 2002).

A aprendizagem organizacional mantém relação direta com as estratégias de gestão do conhecimento dentro das organizações, em especial nas universidades corporativas. Essa forma de gestão é definida mediante

[...] um processo que ajuda as organizações a manipularem o conhecimento importante, que é parte da memória da organização, normalmente em um formato não estruturado. Para contribuir com o sucesso organizacional, o conhecimento, como uma forma de capital, precisa existir, em um formato que possa ser trocado entre as pessoas. Além disso, precisa ser capaz de crescer (TURBAN et al., 2007, p. 109).

Um dos objetivos da gestão do conhecimento é ajudar a organização a fazer uso mais eficaz do conhecimento que possui, sendo importante diferenciá-lo de dados e informações. Os dados podem ser considerados como uma coleção de fatos, medidas e estatísticas; as informações manifestam-se como dados organizados de forma oportuna e precisa; por sua vez, o conhecimento contempla a informação em ação, ou seja, trata-se de uma informação contextualizada, relevante e acionável e, diferente da informação, o conhecimento é utilizado para resolver um problema (DAVENPORT; PRUSAK, 1998; TURBAN et al., 2007).

A gestão do conhecimento em uma organização é complexa e demanda investimentos e forte envolvimento da alta liderança. Considerando o histórico apresentado, sobretudo no que tange às transformações do século XXI, o modelo de treinamentos pontuais para tarefas específicas apresenta-se defasado e com baixo potencial para atender as atuais demandas de capacitação dos colaboradores. Além disso, a formação acadêmica, tradicionalmente ofertada pelas universidades, não se mostrou suficiente para preenchimento dessa lacuna. Assim, conforme Alperstedt (2001), muitas empresas, nas

últimas décadas, buscaram criar seus próprios programas de formação, organizados no que se convencionou chamar de universidades corporativas.

Uma das iniciativas pioneiras na estruturação de uma universidade corporativa é atribuída à *General Motors*, a partir da criação do *General Motors Engineering and Management Institute*, em 1927, embora a origem desse projeto date de 1919. Outra iniciativa que merece destaque, é da *General Electric*, que criou o chamado *Crotonville Management Development Institute*, em 1955. Desde então, outras empresas também investiram na criação de universidades corporativas próprias, que nem sempre recebiam essa denominação. No Brasil, destacam-se as iniciativas de grandes empresas do setor privado como Accor Brasil, Algar, AmBev, Amil, Brahma, BankBoston, DataSul, Elma Chips, Ford, McDonald's, Motorola, Visa, entre outras, e também, na esfera pública, Petrobrás, Serpro, Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, entre outras (CARVALHO; CRUZ, 2001; VERGARA; RAMOS, 2002; TARAPANOFF, 2004; BRANCO, 2006).

As universidades corporativas exerceram forte influência na passagem dos centros de treinamento, entretanto nem sempre refletem uma efetiva e real mudança de essência, considerando que muitas empresas simplesmente usaram essa nova denominação que, em tese, possui maior apelo mercadológico, sem repensarem o escopo das práticas de gestão do conhecimento e Educação Corporativa. Ou seja, não se trata de rebatizar os velhos centros de treinamento do início do século XX, atribuindo a eles uma nova roupagem, mas uma profunda mudança de concepção em relação ao papel da Educação Corporativa no desenvolvimento de competências (ALPERSTEDT, 2001; VERGARA; RAMOS, 2002; EBOLI, 2004; CARBONE, 2013).

Entre os conceitos de universidade corporativa identificados na literatura, destaca-se aquele apresentado por Meister. Para a autora, essa nova instituição

[...] é o guarda-chuva centralizado que oferece soluções de aprendizagem com relevância estratégica para cada família de cargos dentro da organização, transformando a organização numa estrutura de aprendizado permanente. Ela deve ter foco na estratégia e nos valores organizacionais próprios da empresa à qual está atrelada. Sua implementação é o intuito da organização em desenvolver sua força de trabalho, organizando, sistematizando e agilizando seus esforços de aprendizagem, tornando o processo mais coeso e determinado (MEISTER 1999 citada por BRANCO, 2006, p. 105).

Assim, enquanto guarda-chuva estratégico, uma universidade corporativa consolida um processo contínuo de Educação Corporativa, mantendo um compromisso com a formação de colaboradores internos e externos, por meio de estratégias variadas e parcerias externas, em alinhamento com as competências essenciais e com os objetivos da organização (ALPERSTEDT, 2001; VERGARA; RAMOS, 2002; EBOLI, 2004; CARVALHO, 2014).

## 2.4.2 Estratégias de Educação Corporativa

Para definir as estratégias de implementação da Educação Corporativa, é preciso refletir acerca das modalidades de ensino, avaliando os prós e os contras de cada uma delas. O ensino poderá ser ofertado nas modalidades presencial, semi-presencial e a distância. Com relação à modalidade presencial, cabe avaliar os custos de deslocamento e alocação de recursos. No caso de eventos de capacitação que envolvam grande quantidade de alunos, principalmente dispersos regionalmente, é preciso refletir se de fato a modalidade presencial é a mais adequada. Embora não haja parâmetros padronizados, em diferentes contextos, que orientem uma definição mais adequada, acerca das estratégias de Educação Corporativa, considera-se que, o custo de realização não pode ser a única variável de análise, apesar da clara relevância dessa variável nos processos de planejamento e implementação dos eventos de capacitação. Uma variável de extrema importância e que nem sempre é considerada é a análise da aplicabilidade didático-pedagógica de determinada modalidade em cada situação de aprendizagem. Ou seja, um evento de capacitação é composto de diferentes situações de aprendizagem, o que possibilita mesclar momentos presenciais e a distância, podendo contribuir para a redução de custos e aumento da efetividade.

Apesar do potencial do uso dos modelos mistos, há indicativos de que a modalidade a distância ainda é pouco explorada pelas universidades corporativas, que têm como modelo predominante eventos de capacitação presenciais e muitas vezes em formatos convencionais e pouco inovadores. Isso porque a decisão por focar na oferta de eventos de capacitação na modalidade a distância passa por uma criteriosa análise do público-alvo, considerando questões como índices de evasão e possíveis motivos de resistência a essa modalidade (VERGARA; RAMOS, 2002; TARAPANOFF, 2004; BRAUER; ALBERTIN, 2010).

A modalidade de ensino escolhida está diretamente relacionada ao planejamento educacional do evento de capacitação. Da mesma forma, os objetivos de aprendizagem ou as competências a serem desenvolvidas também têm papel central no planejamento de um evento de capacitação. Sobre as competências a serem desenvolvidas em cada evento de capacitação, cabe destacar que elas mantêm relação direta com a viabilização da estratégia da organização. Do ponto de vista prático, enquanto os objetivos estratégicos podem ser vistos como "o quê" precisa ser feito, as competências apontam o "como" fazer. Assim, a Educação Corporativa interliga as necessidades estratégicas da organização e as competências a serem desenvolvidas em cada evento de capacitação, no intuito de contemplar aspectos de formação gerais, específicos e organizacionais. Nesse

sentido, a Educação Corporativa tem relação direta com a gestão de pessoas e, conseqüentemente, com a gestão de competências, um meio para que a organização possa desenvolver novas competências essenciais ao negócio e também aperfeiçoar conhecimentos, habilidades e valores necessários às atividades (MURASHIMA, 2011; CARVALHO, 2014; CARBONE, 2013).

Uma das estratégias que vem sendo adotada para organizar os eventos de capacitação e também as competências relacionadas são as chamadas trilhas de aprendizagem, entendidas como prática de gestão de pessoas, que buscam organizar os eventos de capacitação por meio de diferentes categorias, no intuito de proporcionar ao aluno maior flexibilidade no planejamento e na execução do percurso formativo. As trilhas de aprendizagem, na maioria das vezes, são organizadas por área, por cargos, por competências gerais ou específicas, por processos de trabalho etc. As trilhas de aprendizagem, principalmente as que permitem maior possibilidade de escolha por parte dos alunos, têm grande potencial para se firmarem como uma das principais estratégias de Educação Corporativa, principalmente no contexto das universidades corporativas, com base não apenas no olhar de uma organização isolada, mas também a possibilidade de integração de diferentes trilhas entre diversas organizações (FREITAS; BRANDÃO, 2006; MURASHIMA, 2011; BRANDÃO, 2012; CARBONE, 2013).

Em síntese, o planejamento e a implementação da Educação Corporativa possuem forte vínculo com a estratégia da organização, podendo abranger toda a cadeia produtiva do negócio. Para que seja possível o cumprimento do papel dessa modalidade educacional, é preciso que as organizações, em especial a alta liderança, percebam a gestão do conhecimento enquanto conjunto de ativos intangíveis, os quais viabilizam o potencial para geração de receitas diretas.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, são apresentados os resultados da revisão de literatura, cujo objetivo foi identificar os trabalhos relacionados à organização, representação e gestão de trilhas de aprendizagem, publicados entre 2011 a 2016. A escolha desse intervalo temporal motivou-se pela necessidade de delimitação da pesquisa em razão do tema, considerando a premissa de que estudos mais recentes pudessem apresentar resultados mais alinhados com as atuais necessidades de modelagem de trilhas de aprendizagem. As pesquisas referenciadas foram selecionadas considerando maior aproximação dos resultados apresentados com a temática desta pesquisa e estão organizadas nas categorias de análise identificadas nos procedimentos metodológicos apresentados no apêndice A.

#### 3.1 Estratégias de organização de trilhas de aprendizagem

Por meio da análise ao estudo de El Faddouli et al. (2011), observou-se que os autores recomendam a adoção dos seguintes padrões: *Instructional Management Systems - Learner Information Package* (IMS-LIP) para modelagem do processo de aprendizagem, *Learning Object Metadata Standard* (LOM) para organização dos objetos de aprendizagem, *Instructional Management Systems - Content Packaging* (IMS-QTI) para padronização das atividades de avaliação e *Instructional Management Systems - Reusable Definition of Competency or Educational Objective Information Model* (IMS RDCEO) para organização de competências.

Na pesquisa de Yang (2012), é proposto um modelo de trilhas de aprendizagem com resultados gerados a partir da Taxonomia de Objetivos de Bloom e aplicação da técnica *Association Links Network* (ALN), para conectar os recursos de aprendizagem. Com o propósito de organizar os recursos, as tarefas e as atividades de aprendizagem, a autora utilizou a associação automática de links para geração da sequência de aprendizagem em rede.

O uso de padrões para objetos de aprendizagem também é mencionado no trabalho de El Bouhdidi, Ghailani e Fennan (2012), os quais abordam o formato *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM) como padrão em recursos educacionais. Além disso, os autores também mencionam a construção de diversas ontologias, com foco nos recursos de aprendizagem, no aprendiz, nas disciplinas e nos objetivos pedagógicos. Nesse estudo, os autores propõem também o uso de repositórios para os objetos hiperlinks e para as trilhas de aprendizagem, e ainda estabelecem um sistema multiagente para comunicação com as diversas bases de dados.

No que se refere à construção de ontologias para organização de trilhas de aprendizagem, Chung e Kim (2012) consideram esses recursos como estratégia de metodologia ativa de aprendizagem, em que, tanto professores quanto alunos participam, colaborativamente, no processo de elaboração, sobretudo nas ontologias de assuntos, as quais compuseram as chamadas *ontologias de planos de estudos* (programas). Os autores descreveram uma ontologia de currículo, uma ontologia de planos de estudos e uma ontologia de assuntos.

El Bouhdidi, Ghailani e Fennan (2012) apresentam a utilização de um conjunto de ontologias para organização de trilhas de aprendizagem, incluindo ontologia dos módulos; ontologia de serviços pedagógicos, mencionando serviços pedagógicos de aprendizagem e serviços pedagógicos de avaliação; ontologia de objetivos pedagógicos e ontologia dos atores, com menção a aprendizes, professores e designers instrucionais. Em complemento a esse estudo, os autores apresentaram nova pesquisa em 2013, abordando a arquitetura de um sistema para geração automática de trilhas personalizadas de aprendizagem, a partir da criação de diversas ontologias que são usadas na arquitetura do sistema, baseadas em sistemas multiagentes, ontologias e redes bayesianas.

Com vistas à criação de um sistema de aprendizagem adaptativo baseado em percursos individualizados e também na abordagem de competências, Hnida, Idrissi e Bennani (2014) desenvolveram um sistema que automaticamente categoriza os estudantes, conforme os conhecimentos prévios deles. A partir de uma avaliação diagnóstica, os aprendizes são direcionados a trilhas de aprendizagem específicas. Uma vez categorizado dentro de uma das trilhas de aprendizagem, o aprendiz realiza avaliações formativas no decorrer do percurso de aprendizagem, retornando dados de desempenho para o sistema. A partir desses dados de desempenho, o sistema encaminha materiais complementares ou faz o reagrupamento das avaliações descritas pelo aprendiz.

Na mesma linha de personalização da experiência de aprendizagem, Kurilovas, Zilinskiene e Dagiene (2015) discorrem acerca de um método para recomendação automática de unidades de aprendizagem, com base no estilo de aprendizagem e também no desempenho dos alunos ao longo do processo. O método adaptativo proposto pelos autores prevê a personalização das unidades de aprendizagem com apoio nas regras do algoritmo *Ant Colony Optimization* (ACO), mediante algumas adaptações e complementações.

Seghroucheni, Mohammed e El Mohajir (2014) também trazem uma proposta de recomendação de trilhas de aprendizagem, com base em um pré-teste para determinar de forma automatizada possíveis trilhas de aprendizagem. Além do pré-teste, caso o aprendiz tenha dificuldades na avaliação, o sistema faz a recomendação de percursos alternativos de aprendizagem trilhados por aprendizes com perfis de aprendizagem semelhantes. Schuwer

e Kusters (2014) mencionam uma abordagem para customização de produtos específica da indústria (Assemble To Order -ATO) para ser aplicada na construção de objetos de aprendizagem. Os pesquisadores focam nos desafios de tornar os objetos de aprendizagem customizáveis de forma que seja possível o planejamento de trilhas de aprendizagem que façam uso de objetos fechados e abertos.

No intuito de automatizar a construção de trilhas de aprendizagem, Siehndel et al. (2014) abordam, nas investigações realizadas, modelagem de trilhas baseada na organização automática dos objetos de aprendizagem, com foco nos objetivos do aprendizado. No estudo, foram adotados diferentes algoritmos de *machine learning*, em que dois desses algoritmos criaram uma estrutura em árvore a partir de um determinado conjunto de dados.

No contexto corporativo, destaca-se a pesquisa de Arruda (2014), conduzida por estudo de caso em uma empresa pública para desenvolvimento de competências, usando como estratégia as trilhas de aprendizagem. Também focado no contexto corporativo, Benedito (2015), por meio de estudo de caso (projeto piloto) aplicado em empresa pública, determina um modelo de fluxo de processo para construção de trilhas de aprendizagem, cujo modelo prevê a construção de trilhas como base nas atividades dos processos empresariais.

Com foco na recomendação de trilhas de aprendizagem, destaca-se o estudo apresentado por Mahmoud et al. (2015), cujos resultados propõem o desenvolvimento de um sistema de recomendação de trilhas personalizadas às necessidades dos aprendizes. Para isso, o sistema utiliza ontologias de objetivos de aprendizagem e ontologias de domínio. Os objetivos de aprendizagem são convertidos em *web services* e recebem anotações semânticas para permitir a busca e recuperação.

Na linha da personalização, Domazet e Gavrilović (2015) desenvolveram um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) que permite diferentes formas de navegação pelos objetos de aprendizagem. Na primeira e mais convencional linha, os alunos navegam entre conteúdos e atividades de aprendizagem de forma linear. O segundo modelo permite ao aluno escolher, conforme os objetivos de aprendizagem, percursos pré-determinados. No terceiro modelo, as trilhas de aprendizagem são livres e, a partir de uma determinada necessidade, o aprendiz tem à disposição diversos objetos de aprendizagem que são conectados conforme o problema apontado por ele.

Caputi e Garrido (2015) enfatizam o uso do módulo *lição* do AVA *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (MOODLE) com algumas adaptações para geração de trilhas de aprendizagem. O citado módulo caracteriza-se como um tipo de atividade desse ambiente virtual, que mescla apresentação de conteúdos e atividades

avaliativas. Adicionalmente, os responsáveis pelo estudo usaram uma abordagem de *Planning Domain Definition Language* (PDDL) como apoio ao processo de planejamento.

Outra proposta de desenvolvimento de ferramenta para organização de trilhas de aprendizagem é apresentada por Nitchot e Gilbert (2015). A ferramenta utiliza estrutura de competências relacionada aos resultados de aprendizagem pretendidos em um tema, curso ou programa. Os assuntos são categorizados, etiquetados e relacionados com capacidades relevantes dos aprendizes e também relacionados aos contextos.

Em Chen e Su (2016), desenvolveu-se um instrumento de "aprendizagem social" com uso de ontologias e repositórios de objetos de aprendizagem. Os autores adotaram o padrão *Instructional Management Systems - Learning Design* (IMS-LD). A plataforma criada permitiu o compartilhamento de trilhas, cujos aprendizes possuíam perfis de aprendizagem (*background*) similares, de forma a guiar a escolha desses sujeitos.

Abordagem ontológica para modelagem semântica de currículos e programas de cursos constitui o tema de investigação abordado na pesquisa de Chung e Kim (2016). Esses pesquisadores elaboraram um modelo conceitual para organizar currículos e programas de cursos, por meio de ontologias. No referido estudo, destaca-se a criação de um método para correlacionar currículos e programas e também o estabelecimento de relações entre objetivos e objetos de aprendizagem, a fim de permitir que sistemas inteligentes possam compor trilhas de aprendizagem de forma automática.

Muhammad et al. (2016) desenvolveram revisão de literatura (survey) sobre o estado da arte em sistemas adaptativos de trilhas de aprendizagem, sendo destacada, ao longo da revisão, a importância de se adotar trilhas de aprendizagem em sistemas baseados na web, tais como sistemas de *e-learning*, sistemas tutores inteligentes ou AVAs. Além desses aspectos, o estudo também abordou os desafios para adaptação de trilhas de aprendizagem.

No âmbito dos sistemas integrativos da web, Saraiva e Medeiros (2016) apontaram, mediante resultados iniciais de pesquisa, a construção de uma ferramenta para estabelecimento de relações semânticas entre cursos. Nesse contexto, foi elaborado um algoritmo capaz de analisar e classificar os conteúdos educacionais disponíveis em slides e vídeos.

Considerando as estratégias de organização de trilhas de aprendizagem identificadas nas publicações, observou-se que taxonomia, sistemas adaptativos, ontologias e mapas conceituais foram as estratégias mais utilizadas. Apenas quatro publicações não explicitaram as estratégias de organização, e em uma mesma publicação foi observado o uso de mais de uma estratégia. Destaca-se que foram identificadas diversas estratégias de representação descritiva de trilhas de aprendizagem ou dos elementos que as compõem como as soluções de aprendizagem. Entretanto, optou-se por classificar esses estudos

como pertencentes às estratégias de organização, considerando que a abordagem adotada pelos autores estudados visava facilitar o processo de organização. No quadro 1, são apresentadas todas as estratégias de organização identificadas.

QUADRO 1 - Estratégias de organização de trilhas de aprendizagem

Estratégia	Total
Taxonomia	11
Sistema Adaptativo	9
Ontologias	8
Mapas Conceituais	4
Sistema Multiagentes	2
Redes Bayesianas	2
Padrão IMS <i>Learning Design</i>	2
Notação <i>Business Process Management</i> (BPM), Padrão IMS-LIP, Padrão LOM, Padrão IMS-QTI, Padrão IMS RDCEO, Notação Matemática <i>First-order Logic</i> (FOL), Algoritmo Genético, Padrão SCORM, Redes de Petri, Mapa de Tópicos, Base de Dados Relacional, <i>Association Links Network</i> (ALN), Ferramenta <i>e-Learning eXtensible Hypertext Markup Language Editor</i> (eXe Learning), Algoritmo <i>Ant Colony Optimization</i> (ACO), Metodologia <i>Assemble To Order</i> (ATO), Algoritmo de <i>Machine Learning</i> , <i>Planning Domain Definition Language</i> (PDDL), Módulo <i>Lição</i> do Moodle, Ferramenta <i>Learning Activity Management System</i> (LAMS), Redes Semânticas, <i>Learning Analytic</i> , <i>Linked Data</i> , <i>Social Network Analysis</i> (SNA), Algoritmo que simula a exploração de redes de informação/conhecimento, Algoritmo de Inteligência Artificial, Outros algoritmos da Ciência da Computação (ESA e <i>Association for Computing Machinery</i> - ACM).	1

FONTE: Elaborado pela autora.

### 3.2 Estratégias de representação de trilhas de aprendizagem

Com relação às estratégias de representação de trilhas de aprendizagem, o foco da seleção dos estudos concentrou-se naqueles que apresentaram soluções de criação ou uso de interfaces de visualização de trilhas tanto do ponto de vista de quem cria, quanto da percepção do usuário. Ou seja, para escolha dos estudos, consideraram-se os que apresentaram alguma proposta de interface gráfica para trilhas de aprendizagem.

No âmbito do uso de mapas conceituais para representar itinerários formativos, foram identificados os estudos de Salinas, De Benito e Darder (2011), De Benito et al. (2012), Velásquez, Ibañez e Restrepo (2012) e também Agudelo e Salinas (2015).

Yang (2012) desenvolveu um protótipo que contém uma representação das trilhas de aprendizagem em forma de grafos, em que o professor pode arrastar e soltar os objetos de aprendizagem que vão compor a trilha.

Arruda (2014) utilizou representações gráficas para demonstrar a organização das trilhas de aprendizagem no âmbito do processo de construção, mas não mencionou a

visualização de trilhas do ponto de vista do aprendiz. Nessa mesma linha, Domazet e Gavrilović (2015) apresentam diversas representações visuais dos modelos de trilhas de aprendizagem possíveis dentro do ambiente virtual, mas não detalham a interface que o aprendiz poderia ter acesso.

Com o uso do módulo *lição* do AVA *Moodle*, o qual conta com uma interface específica, Caputi e Garrido (2015) desenvolveram modelos de trilha, em que o aluno visualiza cada elemento (recurso ou atividade) do caminho de aprendizagem.

A partir de resultados oriundos de revisão de literatura, Ramos et al. (2015) identificaram que os grafos e o sequenciamento constituem as estratégias mais utilizadas para representação de trilhas de aprendizagem. Em complemento a essa revisão, Ramos (2016) apresentou uma ferramenta para visualização do percurso do aluno no âmbito de um curso no AVA *Moodle*. A trilha de aprendizagem do aluno é visualizada a partir da ferramenta de grafos. Foi criado um *plugin* que permite aos professores acompanharem de forma visual o progresso dos alunos no ambiente virtual.

Por fim, em Schwab et al. (2017), é descrito o desenvolvimento de um sistema para representação de trilhas de aprendizagem, a partir de um layout circular de "mapa conceitual" dos assuntos abordados em um determinado curso. A interface integra a visualização linear e não linear de trilhas de aprendizagem.

Em relação às estratégias de representação de trilhas de aprendizagem identificadas, observou-se que 24 das publicações não as abordaram de forma explícita com base no usuário. A maior parte das estratégias identificadas foi a interface gráfica do sistema, os mapas conceituais e os grafos e organogramas. Destaca-se que, assim como nas estratégias de organização, observou-se mais de uma solução de representação adotada em uma mesma publicação. No quadro 2, são expostas as estratégias de representação, conforme resultados alcançados com a análise à literatura.

QUADRO 2 - Estratégias de representação de trilhas de aprendizagem

<b>Estratégia</b>	<b>Total</b>
Interface Gráfica do Sistema	9
Mapas Conceituais	7
Grafos	4
Organograma	2
Notação BPM, Representação de variabilidade usando uma notação matemática (FOL), Mapas Mentais, Representações gráficas usando <i>Badges</i> , Sequenciamento, <i>Moodle</i> .	1

FONTE: Elaborado pela autora.

### 3.3 Estratégias de gestão de trilhas de aprendizagem

Sobre as estratégias de gestão de trilhas de aprendizagem encontradas a partir da revisão de literatura, destaca-se o estudo de Crossetti, Mesquida e Ibáñez (2012) que

adotaram a metodologia de Reeves (2000) para organizar as fases de elaboração, validação, implementação, avaliação e análise de resultados com relação à aplicação do experimento. Entretanto, não há detalhamento sobre instrumentos e ferramentas para coleta e tratamento dos dados. Aparentemente, os dados foram coletados e tratados manualmente, o que poderia dificultar uma aplicação massiva.

No estudo de Velásquez, Ibañez e Restrepo (2012), foi possível identificar estratégias de gestão de trilhas, sendo apresentados os resultados de aplicação da estratégia de itinerários formativos com grupos experimentais de estudantes. Pressupõe-se que o acompanhamento foi feito de forma manual e identifica-se que esse acompanhamento foi útil para que os autores pudessem apontar melhorias na estratégia e prever evoluções na proposta dos itinerários.

Em resumo, o estudo de Yang (2012) foi baseado na abordagem *Fuzzy Cognitive Map* e, a partir dessa perspectiva, a autora conseguiu monitorar o desempenho dos estudantes e analisar os fatores interferentes nesse desempenho. Por sua vez, o trabalho realizado por Piedra et al. (2015) apresenta algumas técnicas de *learning analytics* para tomada de decisão, apesar de a abordagem ser genérica e não necessariamente focada na gestão de trilhas de aprendizagem.

A respeito das estratégias de gestão de trilhas de aprendizagem, observou-se que 40 das publicações não abordaram de forma explícita essas estratégias. No quadro 3, apresenta-se um resumo das estratégias de gestão identificadas.

QUADRO 3 - Estratégias de gestão de trilhas de aprendizagem

<b>Estratégia</b>	<b>Total</b>
Camada de Gestão na Ferramenta	2
Não abordado diretamente, apesar de implícita a ideia de automatização por uma ferramenta	2
Sistema Multiagentes	1
Metodologia de Reeves (2000) para organizar as fases de análise, elaboração, validação, implementação, avaliação e análise de resultados com relação à aplicação do experimento	1
Acompanhamento Manual Sistemático	1
<i>Fuzzy Cognitive Map</i>	1
<i>Learning Analytics</i>	1

FONTE: Elaborado pela autora.

### 3.4 Análise da revisão de literatura

Sobre as estratégias de organização de trilhas de aprendizagem apresentadas, identificou-se o uso de vocabulários controlados, em especial taxonomias e ontologias, principalmente em estudos que propuseram algum nível de adaptação e personalização das trilhas. Além disso, percebeu-se forte tendência à criação de sistemas multiagentes, que sustentam as estratégias de organização das unidades de aprendizagem, das trilhas, dos

percursos e dos aprendizes. Constatou-se, também, que há uso de algoritmos de inteligência artificial automatizando algumas tarefas do processo de organização de trilhas de aprendizagem, como a anotação de metadados, o ordenamento de soluções, a recomendação de unidades de aprendizagem conforme o perfil do aluno, entre outras ações.

A respeito das estratégias de representação de trilhas de aprendizagem, os resultados indicaram que há propostas para organização do conhecimento, ou seja, abstrações que visam apresentar um modelo abstrato de trilhas, e poucas soluções de visualização desses recursos do ponto de vista do aprendiz. Muitos estudos restringiram-se ao mapa conceitual, que possui limitações relacionadas à representação gráfica, principalmente em trilhas de maior complexidade ou volume de unidades de aprendizagem. Entre as publicações que focaram em soluções de representação visual de trilhas de aprendizagem, destacou-se o estudo de Schwab et al. (2017), em que os autores criaram uma ferramenta para navegação linear e não linear em conteúdos educacionais. Entretanto, como nos mapas conceituais, a solução proposta também apresenta limitações, principalmente no que se refere ao volume e à complexidade de unidades de aprendizagem que poderão compor uma trilha de aprendizagem.

Por fim, em relação às estratégias de gestão de trilhas, a escassez de pesquisas com abordagem gerencial pode ser justificada pela falta de estudos empíricos aplicados. Entre as poucas abordagens de gestão de trilhas de aprendizagem, destacou-se a proposta de Yang (2012) que previu a estruturação de uma ferramenta que não apenas automatiza diversas atividades de organização e representação de trilhas, mas também adota estratégias automatizadas para monitorar o desempenho dos aprendizes, durante o uso da ferramenta. A partir dessas constatações, confirma-se que há espaço para pesquisas mais profundas, no âmbito desse assunto em específico. Entretanto, entende-se igualmente importante evoluir nos estudos aplicados de forma que seja possível gerar insumos para investigações relacionadas à gestão de trilhas de aprendizagem.

## **4 CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA**

O capítulo ora descrito aborda o caminho metodológico adotado para aferir resultados. Logo, apresentam-se, nesta seção, as características da metodologia, a delimitação do universo investigado e os procedimentos metodológicos específicos utilizados para coletar, analisar e discutir os dados levantados, de acordo com os objetivos previamente estabelecidos.

### **4.1 Caracterização da pesquisa**

A caracterização desta pesquisa segue as orientações de Gil (2009) e Marconi e Lakatos (2016) com relação ao método utilizado, à natureza da pesquisa, à forma de abordagem do problema, à definição dos objetivos, e às técnicas para coleta e análise de dados.

A indução foi o método escolhido, tendo em vista o levantamento e análise dos estudos publicados na literatura (revisão de literatura) – como também recorreu-se ao método comparativo, uma vez que determinadas características das trilhas de aprendizagem foram analisadas e comparadas durante os procedimentos da revisão.

Do ponto de vista da natureza das pesquisas científicas, este estudo caracteriza-se como aplicado, pois objetivou gerar conhecimentos a respeito de estratégias de organização, representação e gestão de trilhas de aprendizagem no contexto da Educação Corporativa.

Sobre a abordagem do problema, entende-se que a pesquisa é quantitativa e qualitativa, na medida em que recorre à aplicação de questionário com profissionais que atuam com a Educação Corporativa. Esse instrumento utilizado junto aos sujeitos da pesquisa foi elaborado com perguntas abertas e fechadas, em consonância com a metodologia proposta. Além disso, adotou-se a análise qualitativa de conteúdo.

Com base nos objetivos descritos na introdução, entende-se que esta pesquisa possui natureza exploratória, uma vez que busca maior familiaridade com o tema a partir da revisão de literatura e aplicação de questionário.

Por fim, em relação às técnicas de pesquisa, utiliza consulta à documentação indireta, ao longo da revisão de literatura e da pesquisa bibliográfica. Também faz uso do questionário, para coleta de dados, e análise qualitativa do conteúdo, conforme etapas recomendadas por Bardin (2011).

## 4.2 Delimitação do universo da pesquisa

A delimitação da pesquisa é necessária para estabelecer limites para a investigação, relacionados ao assunto, à extensão do escopo e a diversos outros fatores como recursos humanos e econômicos, prazos, viabilidade de execução, entre outros (MARCONI; LAKATOS, 2016).

A primeira delimitação proposta diz respeito ao objeto de pesquisa, qual seja, as trilhas de aprendizagem no contexto da Educação Corporativa na administração pública. A delimitação do objeto ao contexto corporativo, especificamente no serviço público, é imperativa, considerando possíveis diferenças de práticas e processos em outras instâncias educativas, por exemplo, na educação regular ou mesmo na Educação Corporativa na iniciativa privada.

Como delimitador do campo de investigação, sobretudo acerca da etapa de aplicação do questionário, a abordagem centra-se nas instituições que compõem a Rede Nacional de Escolas do Governo. Justifica-se essa escolha, em razão do acesso da pesquisadora aos contatos de representantes das instituições que compõem essa rede, considerando o vínculo empregatício da autora, junto a uma empresa participante da rede.

Coordenada pela Escola Nacional de Administração Pública (Enap), a Rede Nacional de Escolas de Governo é uma rede informal, de livre adesão, entre instituições governamentais brasileiras envolvidas na capacitação, formação e desenvolvimento de servidores e agentes públicos. No ano de 2017, quando do levantamento de dados iniciais deste estudo, essa entidade era formada por 262 instituições governamentais entre escolas de governo, centros de treinamento e capacitação, universidades, universidades corporativas, secretarias de administração de estados e de municípios e outras instituições de governo.

Outra delimitação do universo da pesquisa apresentada relaciona-se aos sujeitos da pesquisa. A amostragem configura-se como não probabilística do tipo intencional (GIL, 2009). Os profissionais selecionados como sujeitos da pesquisa são gestores educacionais, entendidos como agentes envolvidos nos processos de planejamento e implementação de trilhas de aprendizagem nas instituições que fazem parte da mencionada rede de educação. A escolha por esses sujeitos da pesquisa deve-se ao pressuposto de que esses profissionais têm condições de descrever, por meio de questionário, as práticas de organização e representação de trilhas de aprendizagem adotadas nas instituições nas quais atuam.

### 4.3 Método

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos, o método que norteou as atividades práticas de pesquisa foi a análise de conteúdo, conforme etapas indicadas por Bardin (2011), ou seja, pré-análise, exploração do material e interpretação.

O material selecionado para análise foi gerado a partir de três fontes principais: respostas de questionário on-line aplicado com gestores educacionais; metodologias de construção de trilhas de aprendizagem identificadas durante a revisão de literatura; e interfaces dessas trilhas, também constatadas no decorrer da revisão.

Uma vez codificado e categorizado, o conteúdo analisado manifestou-se como insumo para a construção da proposta de metodologia para organização e representação de trilhas de aprendizagem. O detalhamento dos procedimentos adotados para análise de conteúdo consta no quinto capítulo, como parte da análise dos resultados.

### 4.4 Procedimentos metodológicos

A partir da caracterização da pesquisa, dos instrumentos utilizados e do ambiente de investigação, seja na parte intelectual (teórica) quanto prática (estudo *in loco*), é importante especificar o detalhamento do percurso metodológico. As atividades foram organizadas em cinco etapas, sendo essas conduzidas por subetapas, conforme descrito, a seguir.

**Etapa 1:** contemplou a revisão de literatura e a elaboração do projeto de pesquisa. A revisão de literatura foi realizada de forma sistematizada, conforme as seguintes subetapas:

- seleção dos termos de busca;
- estabelecimento dos parâmetros de busca;
- identificação das fontes para o levantamento bibliográfico;
- leitura exploratória, seletiva e analítica do material bibliográfico;
- análise dos resultados.

Finalizando essas primeiras atividades, partiu-se para a construção do projeto de pesquisa, o qual foi conduzido de forma gradual, sendo adotadas as seguintes subetapas:

- levantamento bibliográfico complementar;
- revisão dos capítulos do referencial teórico;
- revisão dos procedimentos metodológicos;
- revisão do capítulo de caracterização e descrição da metodologia;
- revisão do capítulo da introdução;
- elaboração dos apêndices.

**Etapa 2:** análise das estratégias de construção de trilhas de aprendizagem identificadas, com base no conjunto de requisitos para modelagem conceitual de hiperdocumentos proposto por Campos (2001).

**Etapa 3:** análise das interfaces de trilhas de aprendizagem, considerando o que tem sido pesquisado e publicado.

As etapas 2 e 3 compartilham as mesmas subetapas que estão alinhadas às etapas de análise de conteúdo recomendadas por Bardin (2011), que são: pré-análise, exploração do material e interpretação.

**Etapa 4:** aplicação de questionário on-line com profissionais da Rede Nacional de Escolas de Governo que atuam no planejamento ou implementação de trilhas de aprendizagem, com foco na coleta de informações acerca das estratégias de organização e representação de trilhas de aprendizagem adotadas nas instituições pertencentes à rede. A estrutura e a composição do questionário são apresentadas no apêndice D e, para realização desta quarta etapa, foram necessárias as seguintes subetapas:

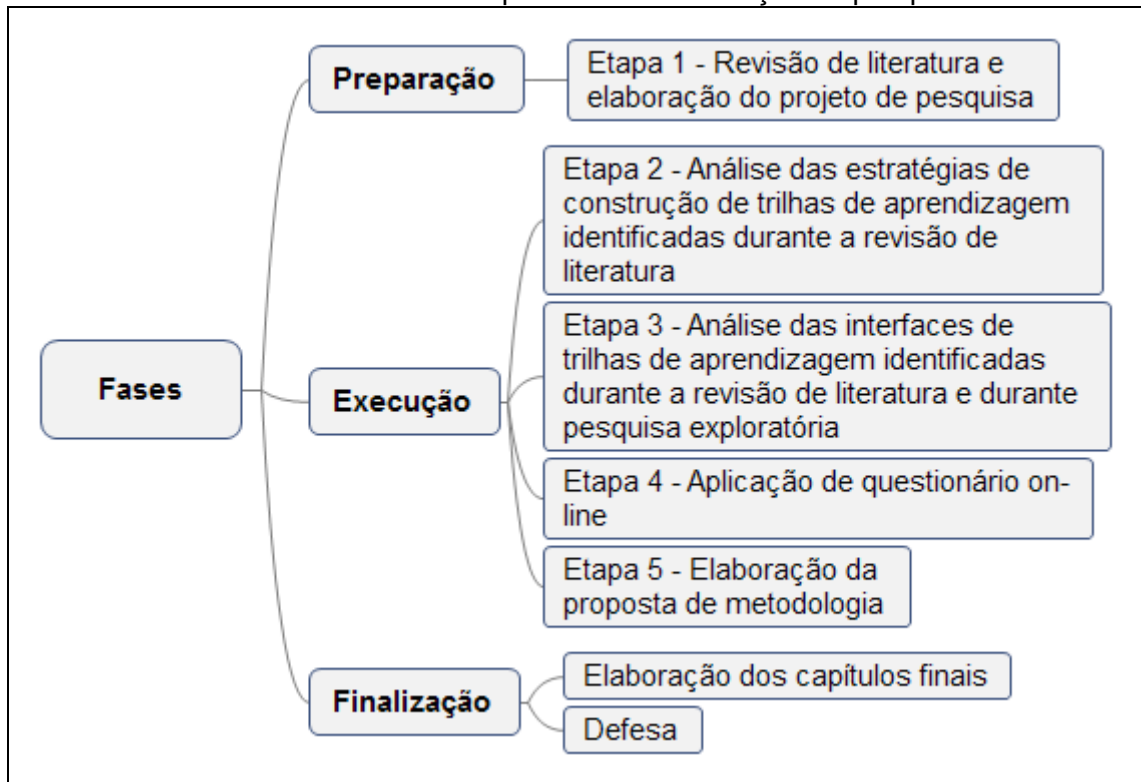
- submissão da proposta junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (COEP), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG);
- teste e validação da proposta de questionário;
- aplicação do questionário;
- análise das respostas.

**Etapa 5:** elaboração da proposta de metodologia para organização e representação de trilhas de aprendizagem. Nesta etapa, com o intuito de gerar resultados práticos e concretos a partir do desenvolvimento da dissertação, teve-se às seguintes atividades:

- elaboração do metamodelo conceitual de trilhas de aprendizagem;
- integração das análises qualitativas dos conteúdos provenientes das etapas 1, 2 e 3;
- descrição das fases e etapas da metodologia.

A partir da exposição detalhada das cinco etapas que permearam a condução desta dissertação, apresenta-se, na figura 3, um esquema que, além de resumir essas etapas, também as agrupa em três grandes momentos triviais em qualquer pesquisa, ou seja, as fase de preparação, execução e finalização.

FIGURA 3 - Resumo esquemático da condução da pesquisa



FONTE: Elaborada pela autora.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo reserva-se à apresentação dos resultados alcançados a partir da aplicação das etapas da pesquisa, contemplando a apresentação da análise das estratégias de construção de trilhas de aprendizagem; a verificação das interfaces das trilhas, as quais foram identificadas durante a revisão de literatura; a criação de modelo conceitual para organização dessas trilhas; como também a análise dos resultados da aplicação do questionário com profissionais da Rede Nacional de Escolas de Governo.

### 5.1 Análise das estratégias de construção de trilhas de aprendizagem

Nesta etapa da pesquisa, buscou-se evidenciar de que modo as estratégias para organização e representação de trilhas de aprendizagem identificadas na revisão de literatura estão aderentes aos requisitos de elaboração de metodologias para modelos conceituais de hiperdocumentos propostos por Campos (2001). Apesar de Campos (2001) ter como foco de investigação os elaboradores de metodologias para modelagem conceitual de hiperdocumentos, entende-se que a análise também é aplicável aos modelos de hiperdocumentos, partindo-se do pressuposto de que esses modelos são resultantes de determinada metodologia de construção. Além disso, pode-se afirmar que há aproximação entre os sistemas de hipertextos e as trilhas de aprendizagem, principalmente no que refere à arquitetura. Tanto os sistemas de hipertexto quanto as trilhas de aprendizagem possuem um esquema de representação conceitual, um conjunto de nós e links, esquemas de navegação, sistemas de armazenamento e gerenciamento de dados, interface para acesso do usuário e um sistema de autoria.

A estratégia de pesquisa adotada foi de natureza exploratória e qualitativa. Os dados foram provenientes da revisão de literatura, cujos procedimentos metodológicos são detalhados na subseção 3.1, intitulada *Procedimentos metodológicos da revisão de literatura*. Para alcance do objetivo proposto, foram seguidas as etapas de análise de conteúdo indicadas por Bardin (2011). Essas etapas foram organizadas em três fases: pré-análise; exploração do material; e, tratamento, inferência e interpretação dos resultados.

Primeiramente, na fase de pré-análise, foi realizada leitura exploratória das publicações provenientes da revisão de literatura. Na sequência, foram selecionadas 43 publicações como corpus da análise. Foi estabelecido como pressuposto o entendimento de que as publicações sobre organização e representação de trilhas de aprendizagem pudessem não estar aderentes aos requisitos de modelos conceituais de hiperdocumentos propostos por Campos (2001).

Na fase de exploração do material, foram considerados como categorias de análise os requisitos propostos por Campos (2001). Apesar de Bardin (2011) indicar uma lógica indutiva para estabelecimento das categorias de análise, partindo-se da codificação proveniente da leitura exploratória, optou-se pela lógica dedutiva, uma vez que os requisitos propostos por Campos (2001) foram considerados representativos e convergentes ao objetivo estabelecido para esta etapa da pesquisa. Assim, para organização e codificação dos dados, foi estruturada uma matriz, contemplando os requisitos de Campos (2001) e as publicações selecionadas como corpus de análise. Para cada publicação, foi realizada nova leitura e inserida na matriz a presença ou ausência daquele determinado requisito.

Por fim, na fase de tratamento, inferência e interpretação dos resultados, procedeu-se à análise comparativa das publicações para as quais cada requisito pôde ser identificado.

Por meio da análise ao requisito 1 *Determinação do domínio de conhecimento do hiperdocumento*, foi possível identificar três subcategorias de análise, quais sejam: (1) se houve corte paradigmático, (2) se houve corte sintagmático ou (3) se não foi possível identificar o tipo de corte temático adotado. Identificou-se que 39,5% das publicações explicitam um recorte paradigmático, focando principalmente em disciplinas de currículos acadêmicos. Em menor incidência, apenas 13,95% das publicações previram recortes sintagmáticos. Conforme explicitado por Campos (2001), quando identifica-se corte paradigmático, as unidades de conhecimento se apresentam rigorosamente hierarquizadas. Por outro lado, a partir do corte sintagmático, as unidades de conhecimento formam diferentes árvores hierárquicas, reunidas de forma global. Nesse sentido, observa-se que o corte sintagmático vai ao encontro da natureza interdisciplinar e policotômica das temáticas identificadas em um contexto organizacional, apontando para a formação de redes complexas de unidades de conhecimento. Por fim, evidenciou-se o motivo da maioria das publicações do corpus de análise (46,5%) não prever ou não explicitar como foi feito o corte temático do conteúdo: pressupôs-se que esse resultado pode ter sido influenciado pelos diferentes focos das publicações, que nem sempre explicitavam a metodologia adotada.

Mediante análise ao requisito 2 *Determinação do método de raciocínio utilizado para representar as unidades de conhecimento do hiperdocumento*, identificou-se como subcategorias de análise: (1) aplicação do método dedutivo, (2) uso do método indutivo, (3) utilização do método analítico-sintético, ou (4) a não possibilidade de se identificar o método de raciocínio. Foi constatado que 41,86% das publicações do corpus de análise explicitavam a aplicação apenas do método de raciocínio dedutivo. Observou-se que as publicações que abordam o método indutivo partem de listas de disciplinas, temas, objetivos de aprendizagem, cursos e competências a serem desenvolvidas. Essas listas são previamente determinadas por especialistas e, em geral, são lineares ou hierárquicas. Com relação às

formas de representação, foi percebido, também, que a modelagem de processos de negócio e o mapa conceitual são usados pelos autores que adotam a lógica de raciocínio dedutivo. Destaca-se a prevalência de validação prévia dos esquemas conceituais por parte de especialistas do domínio temático, característico de abordagens dedutivas. Com relação às publicações que explicitavam apenas o método indutivo, 37,2% das publicações do corpus de análise direcionavam a esse foco. Os resultados indicam a incidência da adoção de ontologias e técnicas de mineração de dados, com variados algoritmos, seja para extração de categorias ou mesmo para representação descritiva e semântica das unidades de conhecimento. Também foi constatado o foco no ensino personalizado e adaptativo, envolvendo variáveis como perfil do aluno, conhecimentos prévios, objetivos de aprendizagem, percursos formativos adotados, entre outras. Os dados apresentam, ainda, como ponto de destaque, a característica de automatização dos processos de organização, representação e execução de trilhas de aprendizagem. Acerca do método de raciocínio analítico-sintético, identificou-se que apenas 13,95% das publicações podem ser assim classificadas. Ênfase é atribuída à aplicação de técnicas de mineração de textos de unidades do conhecimento para identificação de palavras-chave, com a finalidade de classificá-las em categorias previamente determinadas, considerando a possibilidade de otimização dessa atividade. Além disso, enfatiza-se, também, apresentação integrada de trilhas de aprendizagem pré-produzidas com possibilidade de o aluno estabelecer o próprio percurso. Por fim, em apenas 6,97% das publicações, não foi possível identificar o método de raciocínio adotado.

Tendo em vista o requisito 3 *Determinação do tipo de leitor do hiperdocumento*, tem-se como subcategoria de análise a presença ou ausência da caracterização de um ou mais dados do perfil do usuário. É importante frisar que, no contexto das trilhas de aprendizagem, têm-se como usuários os alunos e não apenas leitores, como no caso dos hiperdocumentos. Com base nessas subcategorias de análise, 60,43% das publicações do corpus de análise fazem menção a pelo menos uma característica do aluno. O restante das publicações, 39,53%, não mencionou acerca da determinação do perfil do aluno. Entre as publicações que mencionaram alguma característica do perfil do aluno, os dados citados podem ser categorizados em três grupos, sendo o primeiro grupo pertencente aos chamados dados gerais, como dados demográficos, competências, papel exercido, cargo ou função e tempo disponível para estudos; o segundo grupo refere-se às características relacionadas a dados de desempenho, em geral coletados por meio de testes ou de forma automatizada. Nesse segundo grupo, aparecem características como conhecimentos prévios, nível de desempenho em atividades e histórico de desempenho; no terceiro grupo, são descritos os dados relacionados a preferências e ao estilo de aprendizagem, destacando-se o uso de questionários para identificação prévia do estilo de aprendizagem,

além da correlação entre esses estilos de aprendizagem e objetos de aprendizagem recomendados. Em síntese, salienta-se que as variáveis são mencionadas em algumas publicações como dado de entrada para determinação de trilhas de aprendizagem personalizadas.

A análise ao requisito 4 *Determinação da tipologia documental do hiperdocumento* estabelece como subcategorias a menção ou não da tipologia documental nas publicações analisadas. Dessa forma, contabilizou-se que 62,79% das publicações explicitaram em alguma medida a tipologia documental. O restante das publicações, 37,90%, não fez menção a esse aspecto da modelagem. Das publicações que mencionaram a tipologia documental, observou-se que, de forma geral, não há uma clareza quanto à determinação das categorias (classes) dos tipos documentais, acarretando problemas em relação à terminologia adotada. Há publicações que descreveram a extensão do arquivo das unidades de conhecimento ou mesmo o site provedor daquele recurso. Foram identificadas as seguintes tipologias documentais: arquivo, artigo da *Wikipedia*, atividade de aprendizagem, áudio, *audiobooks*, curso a distância, curso on-line, curso, e-book, esquema, exercício, exercício do tipo *quiz*, ferramenta web, figura, filmes, fórum, grupo de trabalho, imagem, livro, manual, oficina, página web, palestra, pdf, *power point*, processador de texto, questionário, seminário, serviço pedagógico de aprendizagem, serviço pedagógico de avaliação, situação de aprendizagem, slide, som, tarefa, texto, viagem, vídeo, videoaula e *youtube* vídeos. Destaca-se que, propositalmente, foram listadas tipologias documentais com diferentes etiquetas linguísticas, mas, aparentemente, representando o mesmo conceito, além de serem incluídos itens que certamente não se configuram como tipologias documentais, mas como atributos, com o propósito de enfatizar a importância de haver maior clareza quanto a esse requisito no contexto das trilhas de aprendizagem.

Tendo em vista a análise do requisito 5 *Definição da natureza do conteúdo das unidades do conhecimento em um hiperdocumento*, estabeleceu-se como subcategorias de análise publicações que faziam menção ao requisito da (1) granularidade, (2) representação descritiva, (3) unidade de conhecimento ser autocontida, e publicações que (4) não faziam menção a esse requisito. Os dados revelaram que 27,90% das publicações fazem propósito ao quesito de granularidade, enquanto 39,53% mencionam o quesito de representação descritiva. Por outro lado, apenas 13,95% das publicações referem-se aos quesitos de granularidade e representação descritiva de maneira conjunta. Foi percebido que 39,53% não indicavam, explicitamente, esse requisito e foi identificada apenas uma publicação fazendo referência à importância da unidade de conhecimento ser autocontida. Com base na análise das publicações que não mencionaram sobre a natureza do conteúdo das unidades de conhecimento, foi possível constatar que, em linhas gerais, as propostas de modelagem de trilhas de aprendizagem restringem-se à representação de categorias e

subcategorias, com um foco mais global e não tão específico que pudesse contemplar a natureza do conteúdo. Acerca do quesito granularidade, não há padrão quanto à determinação de qual o menor nodo da trilha, sendo mencionados os seguintes elementos: conceito, objeto de aprendizagem ou curso, e indicando diferentes escalas no tratamento da granularidade. Sobre a representação descritiva, também foi constatada falta de clareza quanto aos padrões que possam ser adotados para as diferentes tipologias documentais, apesar de haver indicação para adoção de padrões da web semântica. Por fim, em relação ao quesito de ser autocontido, em apenas uma publicação o autor faz referência explícita que a unidade de conhecimento é autocontida, o que poderia favorecer o reúso e a interoperabilidade.

Em face da análise ao requisito 6 *Estabelecimento das relações entre as unidades de conhecimento do hiperdocumento*, prevalecem como subcategorias de análise os tipos de relações, quais sejam: categorial, hierárquica, partitiva, entre categorias e de equivalência. Foi também considerada como subcategoria *publicações*, cujo requisito não foi abordado pelos autores. É mencionada relação do tipo hierárquica em 51,16% das publicações, ao passo que em 83,72% há relação entre diferentes categorias, considerando que 46,51% das publicações fazem menção a dois ou mais tipos de relações. A relação categorial e a de equivalência tiveram apenas uma menção cada. A relação do tipo partitiva não chegou a ser aludida. Apenas três das publicações não descreveram, de forma explícita, o estabelecimento de relações entre as unidades de conhecimento. Entre as publicações que explicitam relações, essas podem ser estabelecidas *a priori*, por um especialista no domínio, em contexto e pelo próprio aluno, conforme objetivos de aprendizagem e preferências, e também de maneira automática, considerando diversas variáveis como conhecimento prévio, estilo de aprendizagem, desempenho, perfil do aluno, objetivo de aprendizagem, entre outras. Destaca-se a identificação de relações do tipo *ontológica de encadeamento*, em que é prevista a montagem da trilha de aprendizagem com predecessores e sucessores. Há destaque na incidência da aplicação de técnicas de mineração de dados para geração automática das trilhas de aprendizagem.

A leitura ao requisito 7 *Elaboração de uma representação gráfica para os nós conceituais e seus relacionamentos em um hiperdocumento* identificou as seguintes subcategorias de análise: mapa conceitual, fluxogramas, a *Business Process Management Notation (BPMN)*<sup>7</sup>, mapa mental, *website* ou sistema e publicações que não abordaram esse requisito. Observou-se que as representações nos formatos de fluxograma foram identificadas em duas publicações e notação BPMN e mapa mental foram mencionados apenas uma vez, cada um. Tanto websites e sistemas quanto mapas conceituais foram

---

<sup>7</sup> Constitui uma forma de representação de fluxos de processos de negócio. Na língua portuguesa, a expressão pode ser traduzida como Modelagem de Processos de Negócios.

abordados por 11,62% das publicações cada um. Foi identificado que 69,76% das publicações não declaram claramente a representação gráfica dos nós e relacionamentos do ponto de vista da visualização da informação por parte do usuário. Entretanto, 46,51% das publicações abordam de forma explícita alguma forma de representação do modelo conceitual adotado para as trilhas de aprendizagem, com destaque para as representações de ontologias, taxonomias e arquiteturas dos sistemas usados para implementação das trilhas de aprendizagem.

Por meio da análise comparativa realizada e retomando o objetivo proposto para esta etapa da pesquisa - que buscou evidenciar de que modo as estratégias para organização e representação de trilhas de aprendizagem identificadas na revisão de literatura estão aderentes aos requisitos de elaboração de metodologias para modelos conceituais de hiperdocumentos propostos por Campos (2001) – os resultados revelaram, com relação ao requisito 1, que há aderência parcial a esse requisito, uma vez que quase metade das publicações, 46,5%, não o mencionou. Além disso, avalia-se, também, que o foco no recorte paradigmático não retrata a natureza policotômica das trilhas de aprendizagem, que podem ser compostas por unidades de conhecimento de diferentes domínios, não estando restritas a uma área canônica.

A respeito do requisito 2, considerando a recomendação de adoção do método analítico-sintético com vistas a privilegiar uma perspectiva sistêmica para organização das unidades de conhecimento, há baixa aderência em relação a esse requisito, uma vez que apenas 13,95% das publicações explicitaram a adoção desse método de raciocínio.

No requisito 3, foi constatado que há aderência, uma vez que 60,43% das publicações do corpus de análise fazem menção a pelo menos uma característica do aluno, mesmo diante da falta de clareza quanto a possíveis técnicas para levantamento do perfil desse usuário. Com efeito, a previsão de uma etapa de levantamento do perfil pode contribuir, por exemplo, para melhor definição da natureza do conteúdo e dos esquemas de navegação.

Acerca do requisito 4, acredita-se que há aderência parcial, pois, mesmo considerando que 62,79% das publicações fazem menção a algum tipo documental, avalia-se que não há clareza quanto à diferença entre categorias (classes) e atributos, cabendo, dessa forma, melhor detalhamento em relação aos possíveis tipos documentais que podem ser considerados em uma trilha de aprendizagem, bem como seus respectivos atributos.

Sobre o requisito 5, identificou-se aderência de 60,47% das publicações. Entretanto, observou-se que a falta de padrão para determinação da granularidade e da tipologia documental pode comprometer a possibilidade de reúso das unidades de conhecimento previstas em uma trilha de aprendizagem.

Em relação ao requisito 6, entende-se que houve adesão, considerando que 93,03% das publicações mencionam algum tipo de relações entre as unidades de conhecimento, mesmo considerando que não foi possível identificar entre as publicações alguma que abordasse uma orientação quanto à descrição e possibilidade de aplicação de cada tipo de relacionamento. Dessa forma, entende-se como oportunidade de melhorias a previsão de orientações acerca desses tipos de relacionamento e a aplicação no contexto das trilhas de aprendizagem.

Referente ao requisito 7, foi observada adesão, visto que 79,05% das publicações abordam, de forma explícita, alguma representação gráfica do modelo conceitual ou alguma forma de visualização de trilhas de aprendizagem do ponto de vista do usuário.

Em suma, os resultados demonstraram que os requisitos de elaboração de metodologias para modelos conceituais de hiperdocumentos propostos por Campos (2001) são aplicáveis e úteis ao contexto de criação de metodologias para organização e representação de trilhas de aprendizagem. Com foco nos elementos de arquitetura previstos para sistemas de hipertexto, avalia-se como pertinente, no contexto de criação de metodologias de trilhas de aprendizagem, a inclusão de um requisito relacionado aos sistemas de armazenamento e gerenciamento de dados, principalmente tendo em vista o atual cenário do grande volume de informações. A definição prévia do modelo de dados, bem como das ferramentas e tecnologias de armazenamento, será útil para viabilização da implementação de trilhas de aprendizagem. Além desse aspecto, reforça-se, também, a importância de se prever ferramentas de autoria, preferencialmente, que possibilitem aos autores de unidades de conhecimento autonomia para submissão de novos conteúdos, bem como a atuação colaborativa com outros autores.

## **5.2 Análise das interfaces de trilhas de aprendizagem**

Conforme resultados identificados na revisão de literatura, há poucas interfaces para visualização de trilhas de aprendizagem. Apesar dessa lacuna, existem estudos focados na fase de representação do conhecimento, que envolvem abstrações e esquemas conceituais para representação de trilhas de aprendizagem, entre eles o trabalho de Schwab et al. (2017), o qual apresenta solução para navegação linear e hierárquica e navegação por meio de um mapa mental dentro de um mesmo curso.

Entre os requisitos exigidos na estruturação do modelo conceitual de uma trilha de aprendizagem, está a necessidade de se definir quais serão as categorias, as entidades, os relacionamentos e os esquemas de navegação. A definição prévia desses elementos tem

relação direta com o sistema de armazenamento e gerenciamento de dados, uma vez que esses componentes precisam ser associados a dados que estarão armazenados.

As interfaces convergem escolhas advindas tanto da representação visual quanto do esquema de armazenamento dos dados. A integração dessas informações visa, sobretudo, atender as necessidades do usuário final. Nesse sentido, tanto o esquema conceitual quanto o esquema de armazenamento de dados favorecem a recuperação da informação.

Com efeito, há presunção de que a existência de um modelo conceitual pode contribuir para o processo de organização e representação de trilhas de aprendizagem. Assim, esta etapa da pesquisa objetivou analisar interfaces de trilhas de aprendizagem, com vistas a extrair possíveis categorias e entidades a compor o modelo conceitual.

É fato que as interfaces identificadas representam apenas um extrato das interfaces de trilhas de aprendizagem existentes. Entretanto, como critérios de seleção dessas interfaces, optou-se por aquelas que estivessem disponíveis na web, sem necessidade de autorização prévia da instituição para exploração, além da menção explícita sobre adoção de trilhas de aprendizagem como estratégia de organização das soluções educacionais. Assim, a partir desses três critérios, foram selecionadas 12 instituições que dispunham de interfaces de organização e representação de trilhas de aprendizagem: Alison<sup>8</sup>, Besomebody<sup>9</sup>, Cbtnuggets<sup>10</sup>, Cloudacademy<sup>11</sup>, Cognitiveclass<sup>12</sup>, Idemp<sup>13</sup>, Lynda<sup>14</sup>, O'Reilly<sup>15</sup>, Oracle<sup>16</sup>, Pluralsight<sup>17</sup>, Uniabrapp<sup>18</sup> e VMware<sup>19</sup>.

Para alcance do objetivo proposto para esta etapa da pesquisa, a análise de dados foi conduzida por meio das etapas sugeridas para o método da análise de conteúdo, como recomendado por Bardin (2011).

Na fase de pré-análise, exploraram-se as 12 interfaces que haviam sido identificadas, de modo a levantar possíveis entidades que pudessem compor o modelo conceitual. Para cada entidade identificada, foram registradas variações terminológicas. A cada análise, novas entidades eram identificadas de forma gradual. Após a finalização da

---

<sup>8</sup> Disponível em: <<https://alison.com/learning-paths>>.

<sup>9</sup> Disponível em: <<https://besomebody.com/paths/>>.

<sup>10</sup> Disponível em: <<https://www.cbttuggets.com/learning-paths>>.

<sup>11</sup> Disponível em: <<https://cloudacademy.com/product/learning-paths/>>.

<sup>12</sup> Disponível em: <<https://cognitiveclass.ai/learn/all/>>.

<sup>13</sup> Disponível em: <[http://www.idemp-edu.com.br/IDEMP\\_MAPADOCONEHECIMENTO\\_2015.pdf](http://www.idemp-edu.com.br/IDEMP_MAPADOCONEHECIMENTO_2015.pdf)>.

<sup>14</sup> Disponível em: <<https://www.lynda.com/learning-paths>>.

<sup>15</sup> Disponível em: <<https://learning.oreilly.com/learning-paths/>>.

<sup>16</sup> Disponível em: <[https://education.oracle.com/learning-paths/all\\_paths](https://education.oracle.com/learning-paths/all_paths)>.

<sup>17</sup> Disponível em: <<https://www.pluralsight.com/product/paths>>.

<sup>18</sup> Disponível em: <<http://www.uniabrapp.org.br/Cursos-Presenciais/Paginas/Trilhas-do-Conhecimento.aspx>>.

<sup>19</sup> Disponível em: <[https://mylearn.vmware.com/mgrreg/plan.cfm?plan=70374&ui=www\\_edu](https://mylearn.vmware.com/mgrreg/plan.cfm?plan=70374&ui=www_edu)>.

análise inicial das 12 interfaces, o conjunto dessas entidades foi organizado em uma matriz, cujas partes são apresentadas ao longo desta seção.

Na fase de exploração do material, houve revisão e agrupamento dessas entidades em sete categorias de análise conforme a natureza, a saber: (1) esquemas de representação; (2) filtros e facetas; (3) tipos de soluções educacionais; (4) tipos de relacionamentos entre as soluções educacionais; (5) atributos das soluções educacionais; (6) processo de inscrição; e (7) procedimento de divulgação. A relação de categorias e as respectivas entidades não foram exaustivas, representando apenas elementos que puderam ser explicitamente identificados nas 12 interfaces analisadas.

Partindo-se da matriz revisada e categorizada, na terceira fase da análise de conteúdo, nova verificação das interfaces é realizada, no intento de verificar a existência ou não de cada uma das entidades nas interfaces selecionadas, cujos resultados são apresentados, a seguir.

Para a primeira categoria de análise *esquemas de representação*, a maioria das interfaces possui a lista hierárquica como principal estrutura de organização. Além disso, mesmo nas duas interfaces nas quais foi identificado o uso de mapa mental, ambas apresentam apenas links para as respectivas páginas das soluções educacionais, sem outras funcionalidades adjacentes (quadro 4).

QUADRO 4 - Esquemas de representação

	Idemp	Uniabrapp	Besomebody	Cbtnuggets	Lynda	O' Reilly	Alison	VMware	Oracle	Cognitiveclass	Pluralsight	Cloudatacademy	%
Lista simples	X	X	X	X	X		X	X		X			66
Lista hierárquica	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	91,67
Mapa mental	X								X				16,67

FONTE: Elaborado pela autora.

X: Indica que contém o item correspondente.

Na categoria *filtros e facetas*, todas as interfaces possuem como filtro para realização de buscas tema, assunto, categoria ou área de conhecimento. Outro tipo de filtro que aparece na maioria das interfaces é a seleção por palavra-chave, o que reflete a existência de um modelo convencional de busca. Apesar de identificado em apenas duas interfaces, o filtro por data de início e término parece relevante no contexto de trilhas de aprendizagem, principalmente no âmbito da Educação Corporativa, cujo pressuposto é o de que o aluno tem autonomia para realizar o planejamento do seu percurso de aprendizagem. Os filtros e facetas constatados para cada interface analisada estão expostos no quadro 5.

QUADRO 5 - Filtros e facetas

	Idemp	Uniabrapp	Besomebody	Cbtnuggets	Lynda	O' Reilly	Alison	VMware	Oracle	Cognitiveclass	Pluralsight	Cloudatacademy	%
Tema / Assunto / Categoria / Área	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100,00
Data de início e término	X							X					16,67
Nível				X	X		X				X	X	41,67
Tipo					X	X	X	X	X			X	50,00
Cargo / Função / Papel								X	X				16,67
Modalidade		X											8,33
Local de realização	X							X					16,67
Título	X			X	X	X	X	X	X	X		X	75,00
Palavra-chave	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	83,33
Fornecedor				X	X			X					25,00
Agente educacional / Instrutor / Professor(a) / Especialista / Autor				X		X					X		25,00
Avaliação dos usuários					X	X	X						25,00
Data de lançamento					X	X	X						25,00
Data de atualização						X							8,33
Publicador						X							8,33
Tipo de certificado							X						8,33
Carga horária / Duração / Tempo para completar							X						8,33

FONTE: Elaborado pela autora

X: Indica que contém o item correspondente.

Em relação à categoria *tipos de soluções educacionais*, predominam variados tipos de soluções educacionais; logo, infere-se, assim, a natureza multimodal das trilhas de aprendizagem. No entanto, a solução educacional do tipo *curso* é identificada em quase todas as interfaces, ao passo que outros tipos de soluções educacionais como *estudo de caso* e *comunidade de prática* aparecem em apenas uma das interfaces. Os resultados alcançados para essa categoria estão descritos no quadro 6.

QUADRO 6 - Tipos de soluções educacionais

	Idemp	Uniabrapp	Besomebody	Cbntuggets	Lynda	O' Reilly	Alison	VMware	Oracle	Cognitiveclass	Pluralsight	Cloudatacademy	%
Curso	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	91,67
Vídeo				X	X	X		X					33,33
Livro						X							8,33
Mentoria / <i>Coaching</i>			X	X							X		25,00
Certificação			X	X				X	X			X	41,67
Oficina	X												8,33
Palestra	X												8,33
<i>Hands on</i> / Situação prática de aprendizagem			X					X	X				25,00
Tutorial				X	X	X		X	X				41,67
Exercício / <i>Quiz</i>				X				X				X	25,00
Laboratório virtual				X				X	X	X		X	41,67
Comunidade de prática				X									8,33
Estudo de caso						X							8,33
Treinamento síncrono						X		X	X				25,00
Exame / simulado												X	8,33

FONTE: Elaborado pela autora

X: Indica que contém o item correspondente.

Sobre a categoria *tipos de relacionamentos entre as soluções educacionais*, os tipos de relacionamentos foram selecionados com base nos requisitos para elaboração e metodologias para modelos conceituais de hiperdocumentos propostos por Campos (2001). A partir dessa diretriz, os relacionamentos dos tipos *categorial* e *hierárquico* manifestaram-se em todas as interfaces, o que demonstra o esquema de organização das soluções educacionais. Os relacionamentos *precedência* e *sucessão* refletem uma relação do tipo *partitiva* e o *entre categorias* também pode ser identificado, o que confirma a relação entre soluções educacionais e outras entidades como nível, público-alvo, categoria temática, tipo, entre outras, haja vista que a relação de equivalência, mesmo estando restrita a variações terminológicas, não pôde ser visualizada em nenhuma das interfaces (quadro 7).

QUADRO 7 - Tipos de relacionamentos entre as soluções educacionais

	Idemp	Uniabrapp	Besomebody	Cbtnuggets	Lynda	O' Reilly	Alison	VMware	Oracle	Cognitiveclass	Pluralsight	Cloudatacademy	%
Categorial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100,00
Hierárquico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100,00
Precedência				X	X		X	X	X		X	X	58,33
Entre categorias				X	X	X	X	X	X	X	X	X	75,00
Sucessão				X					X		X	X	33,33

FONTE: Elaborado pela autora.

X: Indica que contém o item correspondente.

No que diz respeito à categoria *atributos das soluções educacionais*, percebeu-se grande variedade de possíveis atributos, tendo em vista que na análise, a intenção foi identificar apenas os atributos que estavam explicitamente relacionados com a solução educacional. Muitos desses atributos apareceram organizados em fichas técnicas ou páginas de detalhamento de cada solução educacional (quadro 8).

QUADRO 8 - Atributos das soluções educacionais

	Idemp	Uniabrapp	Besomebody	Cbtnuggets	Lynda	O' Reilly	Alison	VMware	Oracle	Cognitiveclass	Pluralsight	Cloudatacademy	%
Agente educacional / Instrutor / Professor(a) / Especialista / Autor	X	X	X	X	X	X				X	X	X	75,00
Carga horária / Duração / Tempo para completar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100,00
Cargo / Função / Papel			X						X				16,67
Competência / Resultado para o participante / Objetivo	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	83,33
Conteúdo programático / Tópico	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	91,67
Política de desconto	X	X		X			X						33,33
Informações complementares / Informações gerais / Observações	X	X								X			25,00
Data / Data de início e término	X	X				X		X	X				41,67
Horário	X	X						X	X				33,33
Investimento / Inscrição	X	X	X	X	X	X			X		X		66,67
Local de realização / Local	X	X						X	X				33,33
Cidade de realização		X						X					16,67
Material didático	X										X		16,67

Modalidade		X			X								16,67
Nível				X	X		X			X	X	X	50,00
Objetivo		X		X			X	X	X			X	50,00
Pontuação (gamificação)		X					X			X			25,00
Público-alvo / A quem se destina	X	X						X	X	X		X	50,00
Recurso didático	X			X							X		25,00
Requisito de acesso / Pré-requisito	X			X		X		X	X	X	X	X	66,67
Tema / Assunto / Categoria / Área	X	X		X	X		X			X	X	X	66,67
Tipo / Formato		X	X	X	X	X		X	X	X		X	75,00
Ícone / Logomarca / Título		X	X	X	X	X	X			X	X	X	75,00
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100,00
Processo de certificação / Certificação				X			X	X					25,00
Trilha de aprendizagem	X	X		X	X	X				X	X	X	66,67
Status (da turma)	X	X											16,67
Apresentação / Descrição	X			X	X	X	X	X		X	X	X	75,00
Turma	X							X	X				25,00
Período	X								X				16,67
Metodologia	X	X	X	X	X	X		X					58,33
Visualizações / Matrículas					X		X					X	25,00
Data de lançamento					X	X							16,67
Data de atualização					X	X	X				X		33,33
Alterações realizadas na atualização					X								8,33
Perguntas frequentes					X								8,33
Legenda / Transcrição					X							X	16,67
Avaliações / Reviews						X	X				X		25,00
ISBN						X							8,33
Palavra-chave							X					X	16,67
Fornecedor							X						8,33
Curso relacionado							X				X		16,67
Idioma									X	X			16,67
Código										X			8,33

FONTE: Elaborado pela autora.

X: Indica que contém o item correspondente.

Na categoria *processo de inscrição*, o foco centrou-se nas entidades que se relacionavam aos procedimentos ou orientações para matrícula ou inscrição. Destaca-se que a funcionalidade *ser informado(a) sobre nova turma* foi constatada em apenas três das interfaces, mesmo considerando o fato de terem sido localizadas soluções educacionais para as quais não haviam turmas disponíveis para inscrição. Da mesma forma, os requisitos técnicos e considerados mínimos para o computador não puderam ser identificados em muitas soluções educacionais, inclusive as que tratavam de temas que, pelo menos em tese, demandariam requisitos mínimos de hardware (quadro 9).

QUADRO 9 - Processo de inscrição

	Idemp	Uniabrapp	Besomebody	Cbbtnuggets	Lynda	O' Reilly	Alison	VMware	Oracle	Cognitiveclass	Pluralsight	Cloudatacademy	%
Ser informado(a) sobre nova turma	X							X	X				25,00
Inscrever-se	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100,00
Requisitos mínimos para o computador		X		X									16,67

FONTE: Elaborado pela autora.

X: Indica que contém o item correspondente.

Não menos importante, na categoria *processo de divulgação*, elementos de conexão com redes sociais foram constatados. Esses elementos permitem não apenas compartilhar informações de soluções educacionais, mas também, em algumas das interfaces, estabelecer conexões com outros alunos ou agentes educacionais. Os dados revelam, ainda, o uso de vídeos curtos como estratégia de apresentação das soluções educacionais, sendo um formato alternativo ao texto, que está presente na maioria das demais interfaces. O quadro 10 detalha esses elementos para cada instituição analisada.

QUADRO 10 - Processo de divulgação

	Idemp	Uniabrapp	Besomebody	Cbbtnuggets	Lynda	O' Reilly	Alison	VMware	Oracle	Cognitiveclass	Pluralsight	Cloudatacademy	%
Compartilhar / Partilhar	X				X		X			X	X		41,67
Curtir	X												8,33
Indicar	X												8,33
Embedar					X								8,33
Vídeo de apresentação					X								8,33

FONTE: Elaborado pela autora.

X: Indica que contém o item correspondente.

Retomando as categorias de análise adotadas nesta etapa da pesquisa, em relação aos *esquemas de representação*, destaca-se que apesar de haver diversos estudos contemplando o uso de mapas mentais e mapas conceituais na organização de trilhas de aprendizagem como, por exemplo, em Salinas, De Benito e Darder (2011), Crosseti, Mesquida e Ibáñez (2012), Velásquez, Ibáñez e Restrepo (2012), Agudelo e Salinas (2015) e Schwab et al. (2017), apenas duas das instituições apresentam esquemas de

representação próximos a mapas mentais. Conforme destacado por Campos (2001), o modelo de representação convencional do hipertexto, baseado em uma representação de nós conectados por links, não é suficiente para representação de redes complexas. Nesse sentido, quanto maior o volume de soluções educacionais, tipos de relacionamentos entre essas soluções e também entre outras entidades, mais complexa essa rede poderá se apresentar. Dessa forma, mesmo havendo uma tendência de estudos para aplicação de mapas mentais e conceituais para representação visual de trilhas de aprendizagem, constatou-se a necessidade de mais pesquisas com relação a estratégias de visualização da informação, principalmente de redes complexas.

Acerca dos *filtros e facetas*, a maioria das interfaces apresenta os filtros convencionais de busca como, por exemplo, nome ou palavra-chave. Resguardadas as diferenças entre os contextos, a busca facetada é uma funcionalidade atualmente presente em muitas interfaces de *e-commerce*. Nesse sentido, infere-se que a disponibilização de uma maior variedade de filtros no contexto de trilhas de aprendizagem tende a contribuir com a experiência do usuário. É importante frisar que filtros e facetas identificados representam categorias e entidades do modelo conceitual, e a escolha acerca de quais filtros ou facetas precisam compor a interface dependerá de diversas variáveis como: condições técnicas de implementação, preferências do público-alvo e leiaute da interface.

Com relação aos *tipos de soluções educacionais*, houve dificuldade para identificação das entidades, considerando diferentes terminologias adotadas. Mesmo com a intenção de analisar a descrição do tipo identificado, nem todas as interfaces dispunham dessa informação. Nesse sentido, é provável que a dificuldade encontrada nesta pesquisa poderá se revelar também como empecilhos ao usuário final, visto não conseguir escolher a solução educacional adequada aos propósitos de aprendizagem. Destaca-se, assim, que o problema observado não se restringe à terminologia, mas também com relação ao uso de diferentes conceitos para se referir a uma mesma entidade.

Sobre a categoria *tipos de relacionamentos entre as soluções educacionais*, no âmbito das interfaces das trilhas de aprendizagem, os dados esclarecem que os relacionamentos dos tipos *precedência* e *sucessão* são importantes para estruturação dos percursos formativos dentro das trilhas, o que possibilita, portanto, a identificação não apenas do requisito de acesso à determinada solução educacional (predecessor), mas também das próximas soluções educacionais indicadas para a sequência do percurso formativo (sucessor). Em algumas interfaces, há indicação de outras soluções educacionais como predecessores e sucessores, e não apenas textos não estruturados indicando requisitos de acesso ou soluções educacionais complementares. Também foi observado o uso da funcionalidade de recomendação, comum em serviços de *e-commerce*, que se baseia na inserção prévia de parâmetros, por exemplo, assuntos de interesse do usuário ou

mesmo avaliações diagnósticas para detectar o nível de conhecimento do usuário em determinado assunto.

As análises indicaram problemas de natureza terminológica e conceitual em relação aos *atributos das soluções educacionais*, como também no que se refere à categoria *tipos de soluções educacionais*, o que também dificultou a identificação das entidades e posterior classificação. Apesar de haver grande variedade de entidades, nem todos os atributos registrados devem estar necessariamente visíveis para o usuário final como, por exemplo, identificadores e códigos, essenciais para o processo de organização e recuperação da informação, mas de menor relevância para compor a interface. É necessário, nesse contexto, avaliar quais atributos vão compor o modelo conceitual, quais deles farão parte do modelo do banco de dados e quais serão exibidos para os usuários finais. A análise às variáveis já mencionadas com relação à escolha de possíveis filtros e facetadas demonstra, também, o problema do transbordamento cognitivo (CONKLIN, 1987; LIMA 2004, 2015). Assim, caso o usuário não tenha condições de processar o volume de informações exibido na tela, poderá haver perda de informações importantes para o percurso formativo do aprendiz. Nesse sentido, é recomendado proceder à avaliação sobre quais informações são essenciais e como exibir essas informações de forma a contribuir para a experiência do usuário.

No que tange aos *processos de inscrição e divulgação*, esses processos estão focados muito mais nas soluções educacionais e não exatamente nas trilhas de aprendizagem. Algumas instituições adotam a inscrição por trilha de aprendizagem, disponibilizando inclusive a página específica para que o usuário possa acompanhar o percurso formativo dentro da trilha como um todo e não apenas limitado à solução educacional. Os dados analisados indicam o uso de funcionalidades que permitem a conexão com redes sociais. Entretanto, na maioria das interfaces, o propósito desses links restringe-se à divulgação e ao compartilhamento de informações e não ao estabelecimento de conexões entre usuários finais ou entre esses e agentes educacionais.

Em síntese, com base na busca e análise das categorias referentes às interfaces das trilhas de aprendizagem, foi possível, *a priori*, identificar uma variedade de categorias e entidades para composição do modelo conceitual para organização e representação de trilhas de aprendizagem. Mesmo em face da necessidade de refinamento dos elementos identificados, principalmente no que tange ao tratamento terminológico, o levantamento realizado contemplou necessidades reais de usuários finais. Isso evidenciou o pressuposto de que essas necessidades foram consideradas no momento de criação das respectivas interfaces.

### **5.3 Criação do modelo conceitual para organização e representação de trilhas de aprendizagem**

A etapa de modelagem conceitual é essencial no processo de representação do conhecimento. Entretanto, no contexto de criação de hiperdocumentos, nem sempre essa etapa é contemplada. A elaboração do modelo conceitual pode se configurar como uma oportunidade de criação de um espaço comunicacional na autoria de hiperdocumentos, em que tanto o autor do conteúdo quanto os demais profissionais envolvidos no processo de criação do hiperdocumento possam interagir, com vistas à representação conjunta do modelo conceitual (CAMPOS, 2001).

A proximidade entre os componentes dos sistemas de hipertexto e das trilhas de aprendizagem reforça a importância da etapa de modelagem conceitual para o processo de organização e representação das trilhas, possibilitando, igualmente, o diálogo entre especialistas no domínio e demais profissionais envolvidos no processo de construção desses recursos educativos.

Nesse sentido, a partir da etapa de criação do modelo conceitual, é esboçado um metamodelo de representação de trilhas, a partir de duas etapas de levantamento de dados. A primeira etapa focou na análise de estratégias de organização e representação de trilhas, e a segunda direcionou-se à análise de interfaces das trilhas. Com todo efeito, em ambas as etapas, consideraram-se as técnicas de análise de conteúdo recomendadas por Bardin (2011).

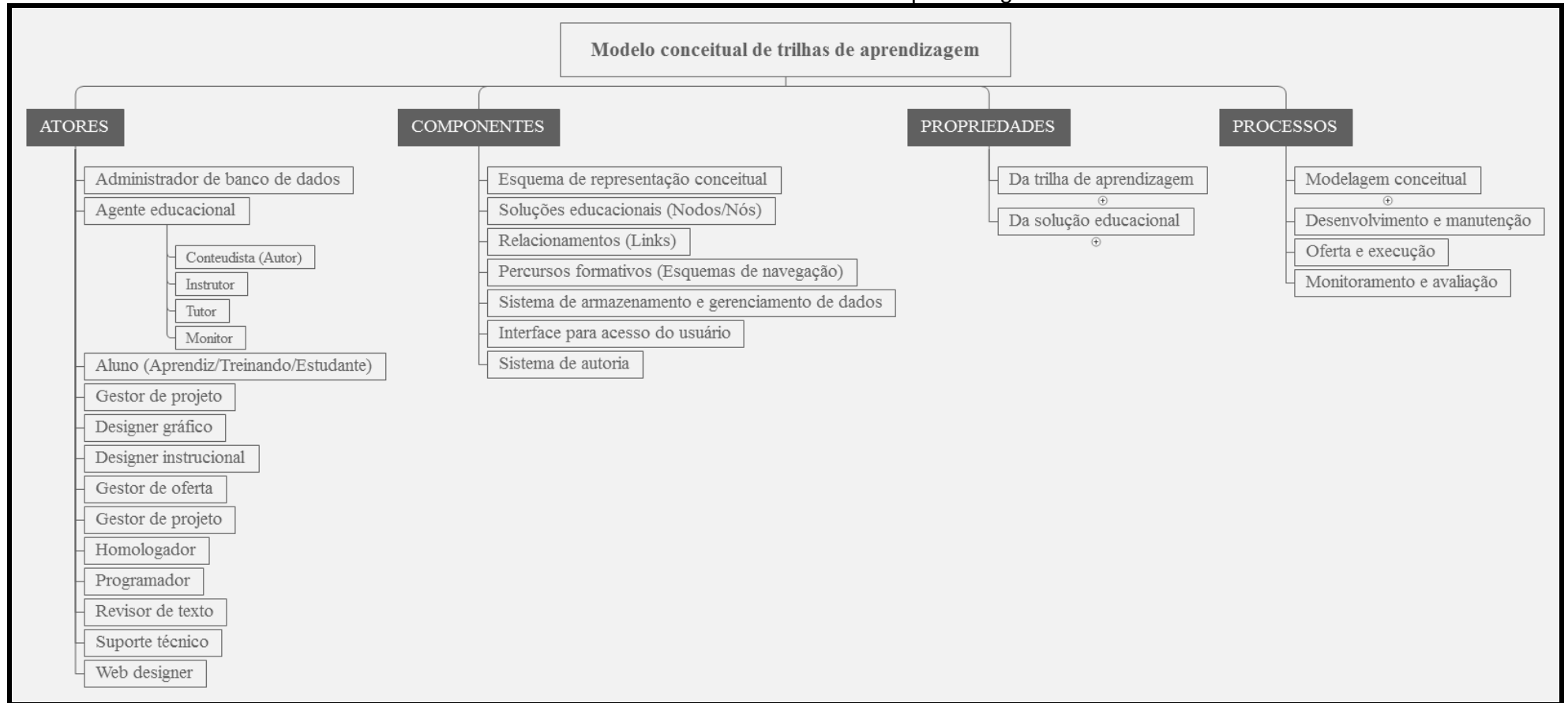
Mediante a disposição de lista composta por 231 termos, provenientes das duas etapas de levantamento de dados, o modelo conceitual foi estruturado, a fim de que pudesse compor a metodologia de organização e representação de trilhas de aprendizagem, objetivo geral desta pesquisa e explanado na subseção de número 5.5.

Na lista de termos, havia elementos distintos para se referir ao mesmo conceito, o que promoveu o uso do software Xmind<sup>20</sup>, no intuito de se permitir o agrupamento dos termos, os quais foram resumidos a: atores, componentes e propriedades e processos. O modelo conceitual criado é apresentado na figura 4.

---

<sup>20</sup> Software de construção de mapas mentais. Disponível em: <<https://www.xmind.net/>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

FIGURA 4 - Modelo conceitual de trilhas de aprendizagem



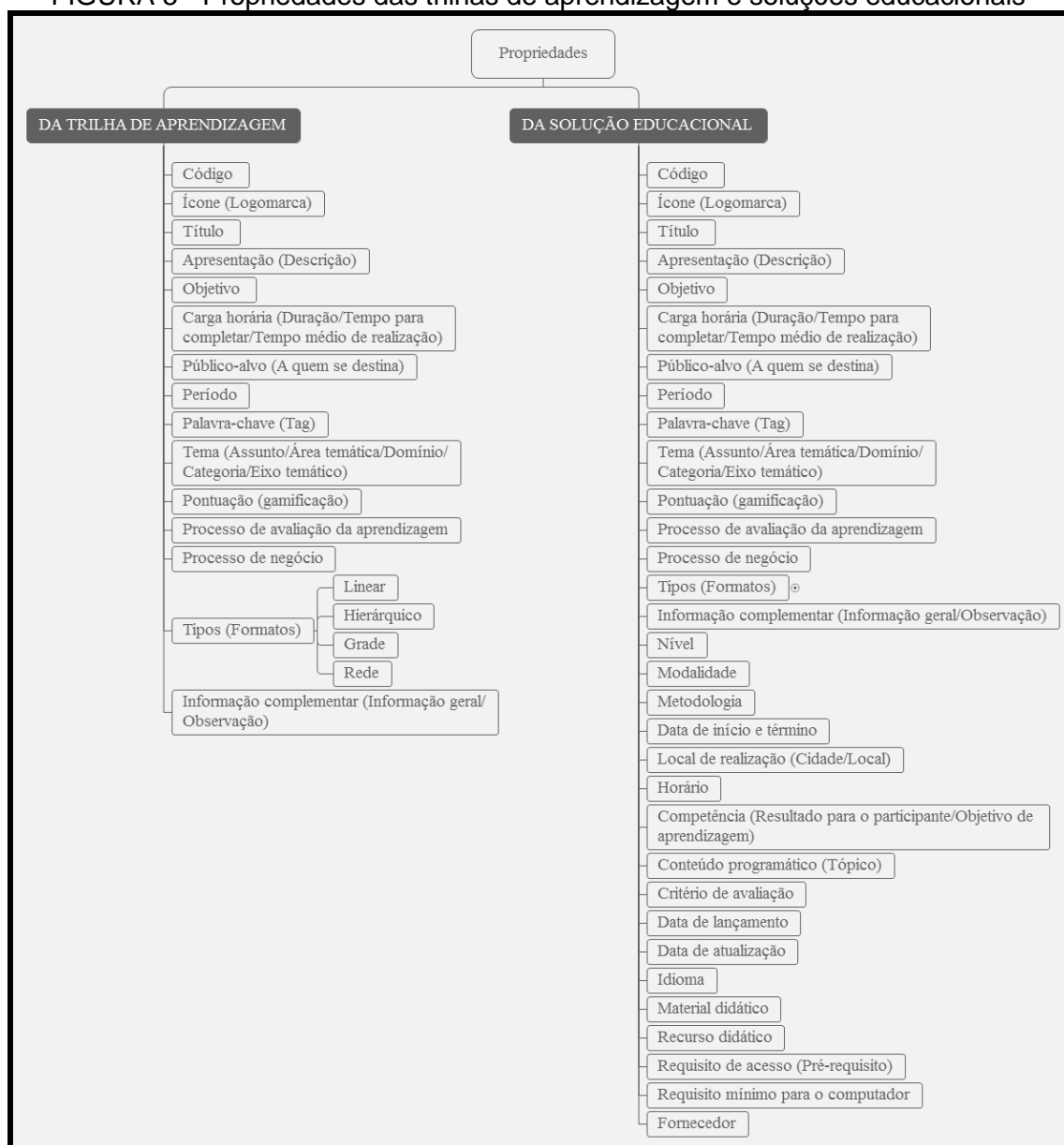
FONTE: Elaborada pela autora.

Com relação à categoria *atores*, os termos foram agrupados e identificados na análise das interfaces. Cabe observar que esses atores podem ser vinculados a diferentes atividades relacionadas a processos que também foram previstos no esquema conceitual.

A respeito da categoria *componentes*, o modelo de referência foi a arquitetura de sistemas de hipertexto identificada na revisão de literatura, com base na aproximação entre os modelos conceituais de hipertextos e trilhas de aprendizagem.

Na categoria *propriedades*, a análise constatou a necessidade de criação de duas subcategorias, sendo uma para as propriedades relativas às trilhas de aprendizagem e outra relativas à solução educacional, que é um dos componentes da trilha. Após o agrupamento das propriedades, essas duas subcategorias compartilhavam de parte das propriedades mapeadas. É importante ressaltar que as propriedades identificadas são relativas a possíveis objetos, tipos de dados e metadados. Essas propriedades podem ser visualizadas por meio da leitura à figura 5.

FIGURA 5 - Propriedades das trilhas de aprendizagem e soluções educacionais



FONTE: Elaborada pela autora.

Mediante o detalhamento dos tipos de soluções educacionais identificados, conforme apresentado na figura 6, observou-se que eles não contemplam todos os tipos existentes de soluções educacionais, uma vez que a fonte de pesquisa restringiu-se, basicamente, aos tipos que puderam ser identificados na análise das interfaces.

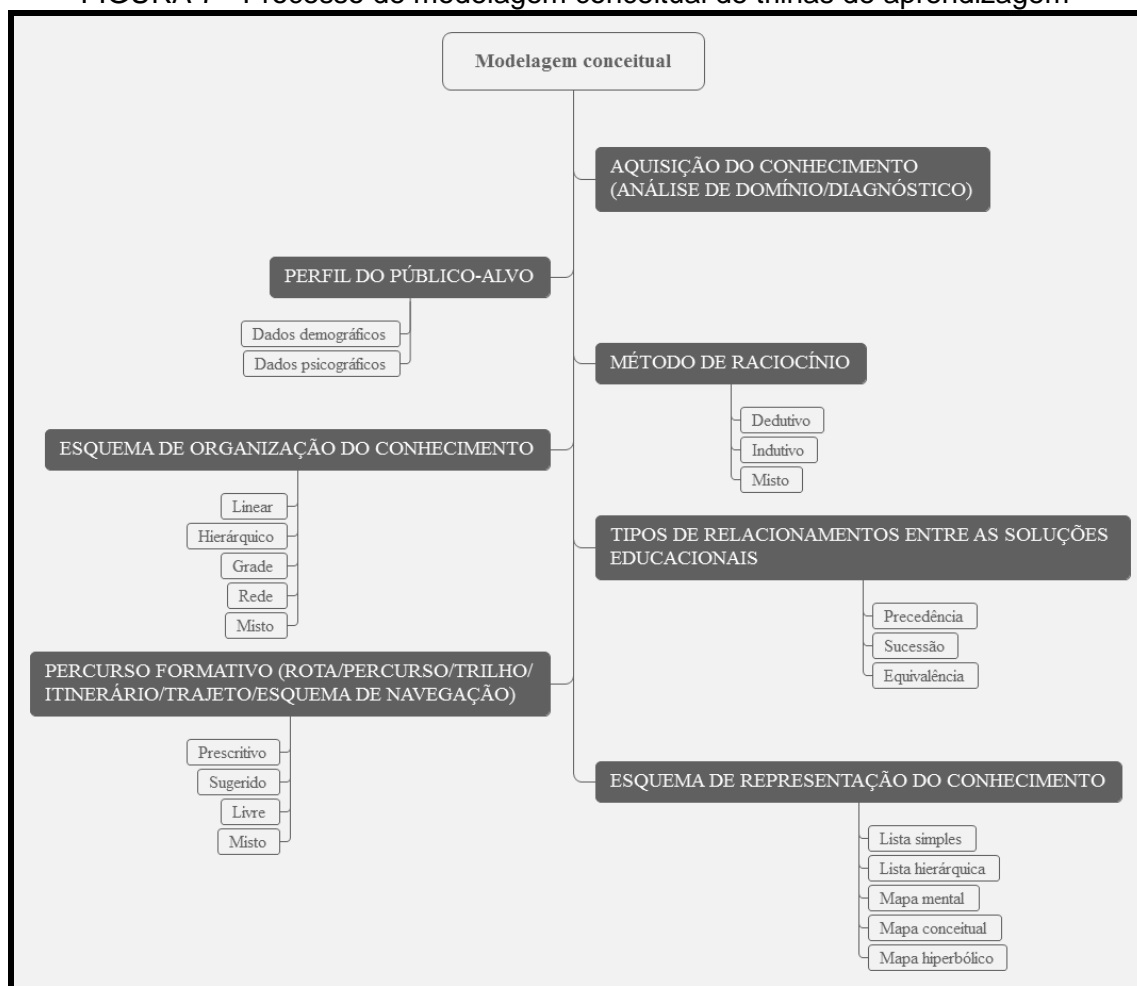
FIGURA 6 - Tipos de soluções educacionais



FONTE: Elaborada pela autora.

Quanto à categoria *processos*, também foi percebida a necessidade de elaboração de subcategorias, as quais representam os principais processos identificados no contexto de trilhas de aprendizagem, que são: modelagem conceitual; desenvolvimento e manutenção; oferta e execução; monitoramento e avaliação. Os dados revelaram que os processos são aplicáveis tanto às trilhas de aprendizagem quanto às soluções educacionais que as compõem. Importante esclarecer que, nesta etapa, termos relacionados apenas ao processo de modelagem, considerando o foco da pesquisa, foram localizados. O detalhamento desse processo está descrito na figura 7.

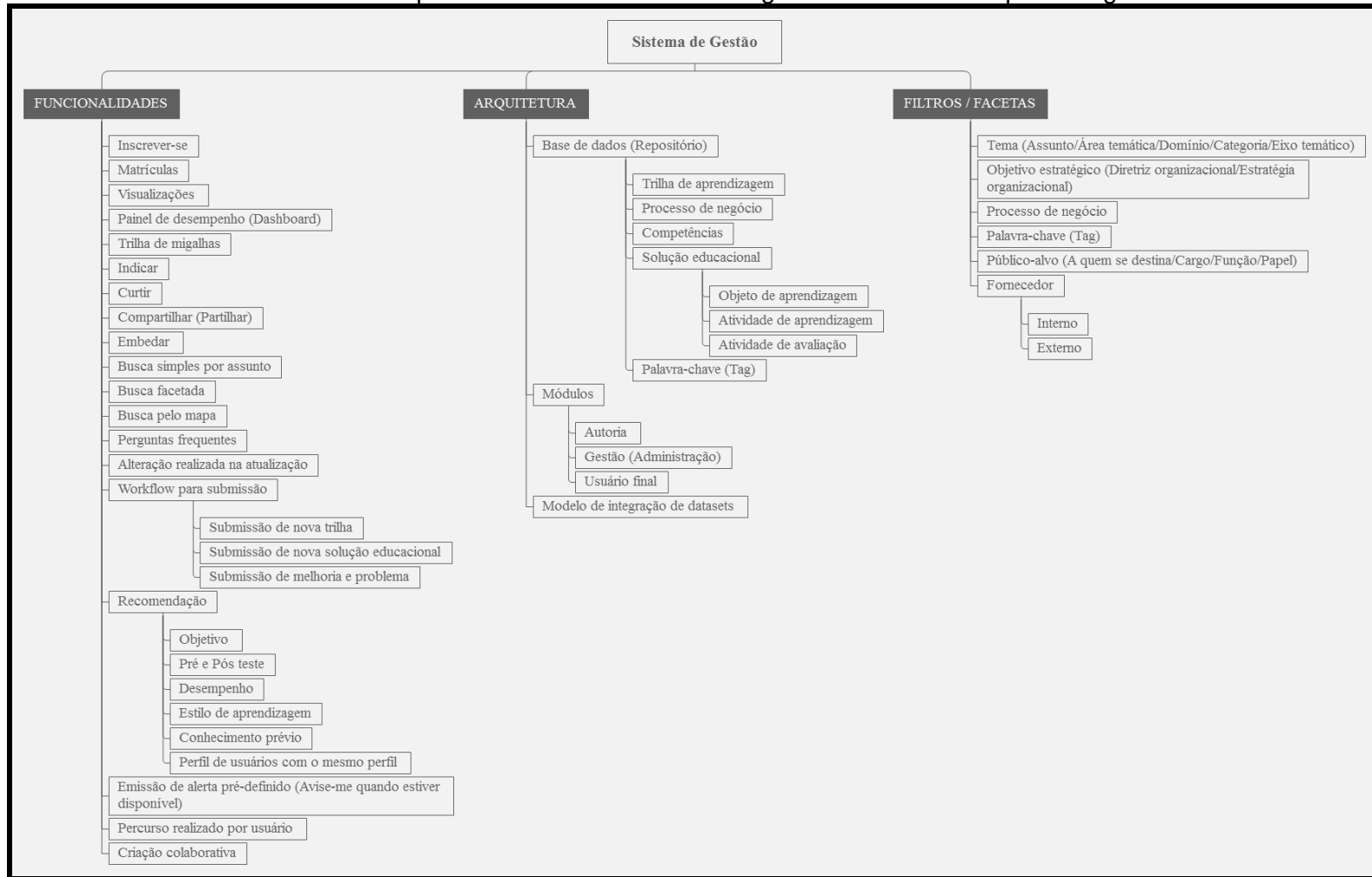
FIGURA 7 - Processo de modelagem conceitual de trilhas de aprendizagem



FONTE: Elaborada pela autora.

Durante o processo de agrupamento dos termos, alguns deles representavam elementos de um possível sistema de gestão de trilhas de aprendizagem e não exatamente elementos do esquema conceitual de trilhas. Nessa circunstância, com vistas a agrupá-los, foi criado um esquema conceitual específico, que abarcou as categorias *funcionalidades*, *arquitetura* e *filtros e facetas*. A partir de então, os termos identificados foram agrupados nessas três categorias e o esquema elaborado é exposto na figura 8.

FIGURA 8 - Esquema conceitual - sistema de gestão de trilhas de aprendizagem



FONTE: Elaborada pela autora.

Tendo em vista o objetivo proposto para esta etapa da pesquisa, que foi esboçar um modelo conceitual de representação de trilhas de aprendizagem, avalia-se que os resultados alcançados foram satisfatórios. Dessa forma, o modelo conceitual ora proposto poderá contribuir para a estruturação da metodologia de organização e representação de trilhas, objeto principal de investigação do estudo.

Cabe ressaltar que o modelo conceitual estruturado não pôde ser considerado como um modelo exaustivo, considerando principalmente o fato de que as fontes utilizadas para estruturação foram restritas às estratégias de organização e representação de trilhas, bem como as interfaces identificadas durante a revisão de literatura.

Além da não exaustividade do modelo conceitual, uma outra limitação identificada nesta etapa da pesquisa foi relativa à escolha do software utilizado para modelagem do esquema conceitual. A opção pelo uso de um software de mapas mentais e não um software de mapas conceituais justificou-se em razão de uma análise empírica dos softwares Xmind e CMapTools<sup>21</sup>. Nessa verificação comparativa, o software Xmind apresentou-se mais amigável e de fácil utilização. Nos testes realizados com o software CMapTools, alguns problemas de usabilidade foram percebidos, principalmente com relação à disposição das entidades e relacionamentos na tela. Por outro lado, mesmo levando em conta as vantagens detectadas em relação à usabilidade, o software Xmind não possibilita a explicitação dos tipos de relacionamentos entre entidades, funcionalidade prevista no software CMapTools, o que trouxe restrições para a qualidade semântica do esquema conceitual.

Outra limitação diz respeito à não adoção de vocabulários controlados, em virtude da variedade de termos sendo usados indistintamente para se referir a um mesmo conceito. O uso de um vocabulário controlado poderia ser útil não apenas para tratamento terminológico, mas também para uma possível explicitação e padronização dos tipos de relacionamentos.

Para o refinamento do modelo conceitual de trilhas de aprendizagem, esse propósito viabiliza possibilidades de pesquisa futura, tal como a identificação de possíveis vocabulários controlados que possam compor o esquema conceitual. Ademais, a identificação de um software que permita conjugar a representação visual do esquema conceitual com o conjunto de categorias, entidades e relacionamentos é outra indicação para estudos posteriores. Em virtude de haver indicativos de que as ontologias podem fornecer maior enriquecimento semântico ao modelo conceitual de trilhas de aprendizagem, esse caminho é uma indicação para futuras intervenções científicas, considerando,

---

<sup>21</sup> Software para construção de mapas conceituais. Disponível em: <<https://cmap.ihmc.us/>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

principalmente, o tempo que seria necessário para criação desse tipo de sistema de organização do conhecimento.

#### **5.4 Análise dos resultados do questionário aplicado na Rede Nacional de Escolas de Governo**

Fiel a um dos objetivos desta dissertação, qual seja, identificar elementos comuns de estratégias de organização e representação de trilhas de aprendizagem que têm sido aplicados na administração pública, foi realizada aplicação de questionário on-line, cujo ambiente de investigação foi a Rede Nacional de Escolas de Governo.

A delimitação do escopo foi necessária em razão da grande quantidade de unidades da administração pública que atuam na Educação Corporativa. Essa atuação não se restringe às escolas de governo e universidades corporativas, estando, muitas vezes, sob responsabilidade das unidades de gestão de pessoas, unidades essas que geralmente compõem a estrutura de órgãos e entidades de governo, nas esferas municipal, estadual e federal.

Dessa forma, a Enap foi contatada visando autorização prévia para aplicação do questionário, tendo em vista exigência do COEP da UFMG. O contato foi realizado inicialmente por e-mail e, posteriormente, por telefone, com o intuito de verificar a possibilidade do estudo, como também uma forma de abordagem mais adequada, junto aos sujeitos da pesquisa. Essa verificação se justifica pelo fato de as instituições integrantes da Rede não serem vinculadas hierarquicamente à Enap, o que proporcionava plena autonomia para as instituições criticarem, sugerirem e/ou mesmo recusarem a participação na pesquisa. A partir da autorização da Enap para aplicação do instrumento, a entidade também se dispôs a realizar a intermediação do envio do convite aos participantes, mediante um boletim informativo, o qual foi encaminhado às instituições vinculadas.

O primeiro convite foi encaminhado no Boletim Entre Escolas de Governo nº 18, no dia 13/07/2018, com prazo inicial para retorno de até 18 dias. Entretanto, em razão do baixo retorno até essa data, foi solicitada à Enap um novo envio, haja vista reforçar o convite. O prazo para retorno dos participantes foi estendido por mais um mês, porém, em razão de restrições da Lei Eleitoral<sup>22</sup>, a Enap interrompeu o envio do boletim, não sendo possível o reforço do convite. A partir desse acontecimento, solicitou-se à Enap a relação das instituições e respectivos contatos de forma que o reforço do convite pudesse ser realizado pela própria pesquisadora. A relação das instituições foi encaminhada em

---

<sup>22</sup> O momento de envio do segundo comunicado coincidiu com o período eleitoral brasileiro, referente às eleições para cargos de senadores, governadores, deputados e presidente da República, nos últimos meses do ano de 2018. A legislação brasileira proíbe a circulação ou qualquer ato que induza ao voto, às vésperas de eleições.

15/08/2018, com a ressalva de que os e-mails não poderiam ser fornecidos, visto que grande parte deles envolvia e-mails pessoais. A relação encaminhada pela Enap continha instituições ingressantes do Sistema de Escolas de Governo da União (SEGU), totalizando 42 instituições, e Escolas de Governo Municipais e Estaduais, o equivalente a 325 unidades. Foi fornecida, também, lista com nomes das universidades e institutos federais do país. Entretanto, com base no recorte determinado nesta pesquisa (apenas escolas de governo), as universidades e institutos federais não foram considerados. Com o intuito de encaminhar o reforço do questionário, procedeu-se a uma pesquisa na web, a fim de levantar os contatos das instituições que fazem parte do SEGU e também das escolas estaduais e municipais, de modo a abarcar o universo da pesquisa, a ser composto por 367 instituições. Desse total, foi possível o levantamento de 276 contatos - muitos deles referentes à mesma instituição – e o conseqüente envio do questionário, diretamente do e-mail pessoal da pesquisadora.

Mesmo com os esforços para contato com o público-alvo da pesquisa, o retorno obtido foi de apenas 20 participantes, que representa 7% do total de contatos abordados no reforço do convite, sem considerar os contatos do primeiro envio, via boletim, total esse que não foi possível identificar, uma vez que o encaminhamento foi realizado pela Enap. Mesmo considerando que o retorno foi aquém do esperado, avalia-se que as respostas trazem pistas em relação às estratégias de organização e representação de trilhas de aprendizagem que têm sido adotadas na administração pública.

O questionário aplicado foi composto de 15 questões, organizadas em quatro seções: dados gerais, modelos de organização das unidades de aprendizagem, características do modelo de organização por trilhas de aprendizagem e encerramento (apêndice D). Embora o questionário seja de aspecto misto, houve predominância de questões fechadas, tendo em vista o tempo necessário para tratamento e análise dos dados. Os participantes tiveram acesso a uma carta de apresentação, a qual expôs o contexto e objetivo da pesquisa (apêndice B), bem como ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), documento obrigatório nas pesquisas científicas que envolvem seres humanos (apêndice C), conforme a Resolução nº 466/2012 do Ministério da Saúde.

A primeira seção do questionário apresentou dados gerais dos participantes, por meio de quatro variáveis investigadas: (1) instituição na qual atuavam, (2) esfera governamental, (3) se o participante estaria ou não envolvido com planejamento ou implementação das ações de Educação Corporativa e (4) número médio de servidores e/ou empregados públicos.

Quanto à primeira variável, as respostas obtidas identificaram que 55% atuam na administração pública direta e 45% na administração pública indireta. Sobre a esfera governamental, a maior parte dos retornos (65%) foi proveniente da esfera federal, seguidos

das esferas estadual (20%) e municipal (15%). Do total de respondentes, 90% indicaram envolvimento no planejamento ou implementação das ações de educação corporativa. Acerca do número médio de servidores e/ou empregados públicos, a maioria mencionou estar vinculada a instituições com mais de 400 servidores e/ou empregados públicos. Os dados referentes ao número de colaboradores das instituições participantes da pesquisa estão expostos no gráfico 1.

GRÁFICO 1 - Número médio de servidores e/ou empregados públicos

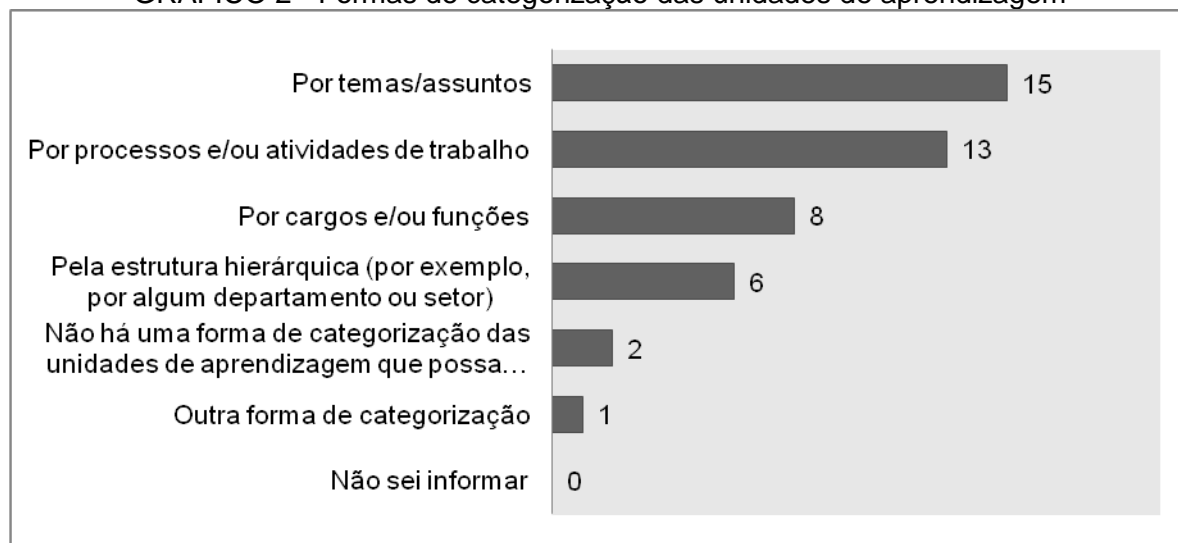


FONTE: Elaborado pela autora.

Na segunda seção do instrumento de coleta - direcionada aos modelos de organização das unidades de aprendizagem – foram estabelecidas as seguintes variáveis: (1) formas de categorização das unidades de aprendizagem, (2) maneira de sequenciar as unidades de aprendizagem, (3) modelo de ensino aplicado, (4) adoção de modelos de gestão de pessoas por competências e (5) relação desses modelos com as trilhas de aprendizagem.

No tocante à primeira variável (formas de categorização), o participante podia selecionar mais de uma opção, pois é comum as instituições estabelecerem mais de uma forma, nesse aspecto. Observou-se que a categorização por temas/assuntos e por processos e/ou atividades de trabalho obtiveram maior número de indicações, conforme gráfico 2.

GRÁFICO 2 - Formas de categorização das unidades de aprendizagem



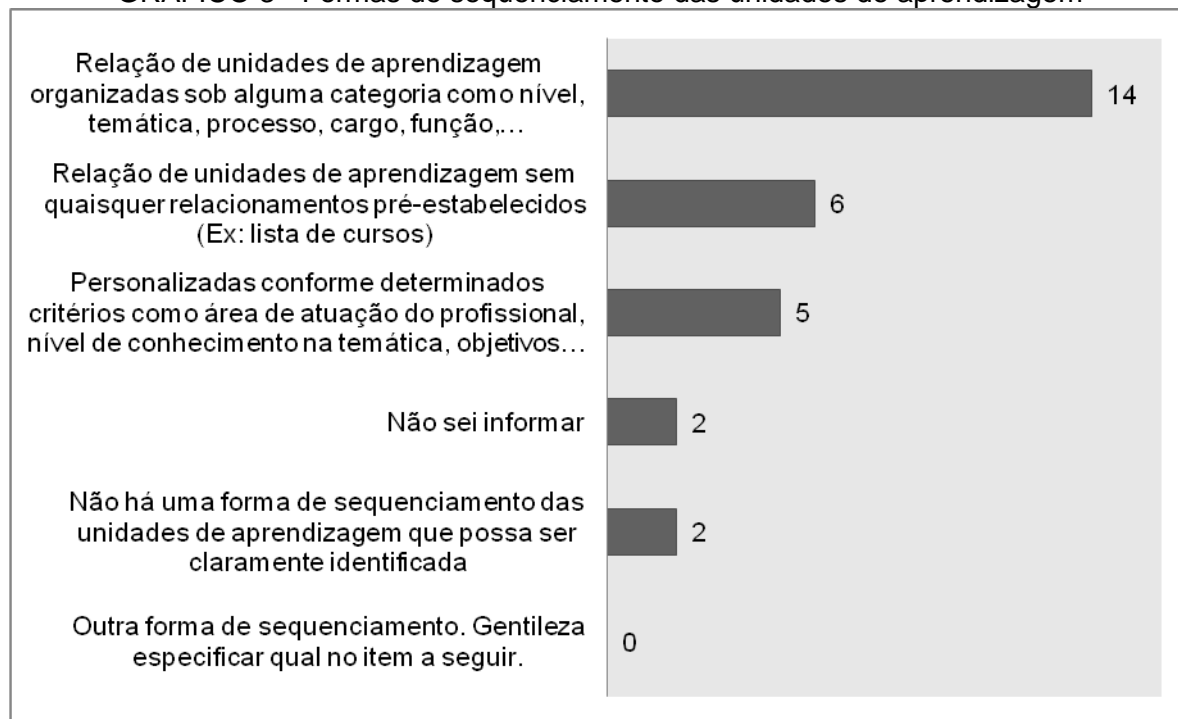
FONTE: Elaborado pela autora.

A organização por temas/assuntos segue uma lógica disciplinar bastante difundida no meio educacional, ao passo que a categorização por processos e/ou atividades reflete uma nova necessidade de organização das unidades de aprendizagem em razão dos processos de negócio ou atividades. Da mesma forma, a categorização por cargos e/ou funções também indica uma necessidade específica do contexto organizacional, tendo em vista a possibilidade de customização de programas educacionais para públicos específicos, bem como a previsão de estratégias de busca não restritas apenas a temas e/ou assuntos. É preciso considerar que, mesmo em menor número, dois participantes indicaram não haver uma forma de categorização das unidades de aprendizagem, o que poderia trazer dificuldades para a recuperação, principalmente havendo um maior volume de unidades. Acerca de outras formas de categorização, houve duas indicações *por unidades específicas (tipo Tecnologia da Informação) e consultorias e assessorias técnicas*. Entretanto, em relação à primeira, entende-se que ela equivale a uma forma de categorização temática, enquanto que, em relação à segunda, não foi possível compreender a natureza dessa possível forma de categorização.

Acerca da variável *formas de sequenciamento das unidades de aprendizagem*, também foi permitido que os participantes indicassem mais de uma opção de resposta. Na visão da maioria dos participantes, *a relação de unidades de aprendizagem organizadas sob alguma categoria, como nível, temática, processo, cargo, função, competências, entre outras* é a principal forma de sequenciamento adotada. Na sequência, foram identificadas como respostas também predominantes: *a relação de unidades de aprendizagem sem quaisquer relacionamentos pré-estabelecidos (ex: lista de cursos) e personalizadas conforme determinados critérios como a área de atuação do profissional, o nível de*

*conhecimento na temática, os objetivos de aprendizagem, entre outros.* As principais formas de sequenciamento indicadas pelos participantes são apresentadas no gráfico 3.

GRÁFICO 3 - Formas de sequenciamento das unidades de aprendizagem



FONTE: Elaborado pela autora.

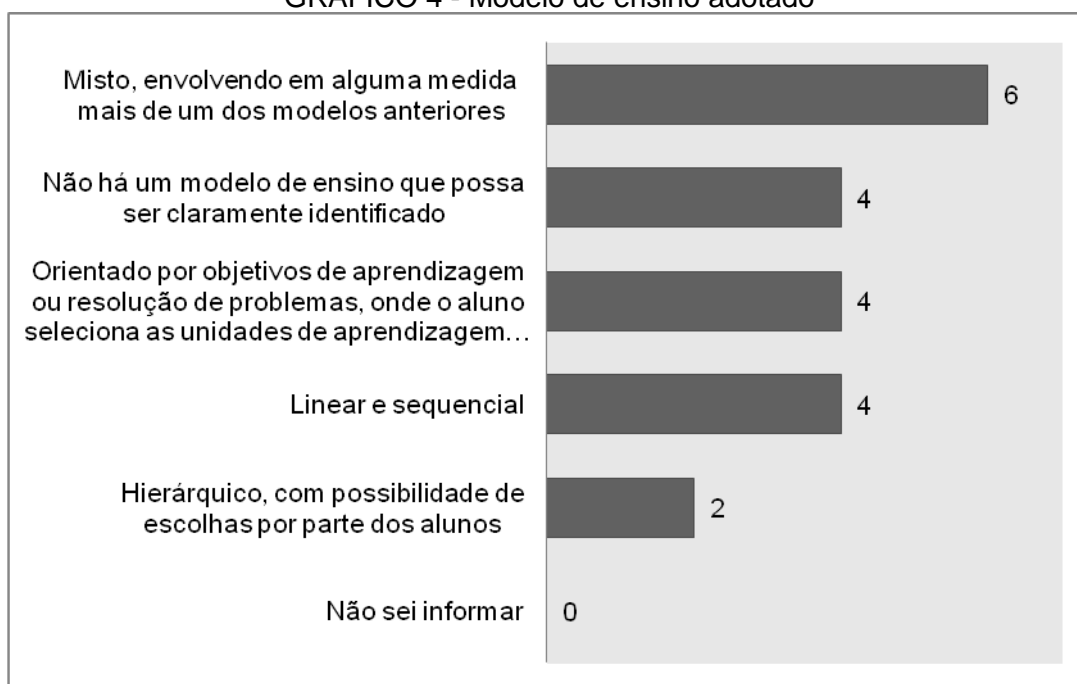
Observa-se que a maior incidência de respostas para o item *relação de unidades de aprendizagem organizadas sob alguma categoria como nível, temática, processo, cargo, função, competências, entre outras* vai ao encontro das formas de categorização das unidades de aprendizagem mais indicadas no gráfico 2, ou seja, por temas/assuntos e por processos e/ou atividades de trabalho. Cabe ressaltar que, no contexto educacional, o sequenciamento relaciona-se à ordem pela qual as unidades de aprendizagem são organizadas, podendo ser totalmente linear e prescritivo, passando por modelos mais flexíveis que permitem escolhas, e chegando a modelos totalmente abertos e em rede. O sequenciamento também varia, conforme algum critério, como o conhecimento prévio do aluno naquele assunto ou mesmo o estilo de aprendizagem do aprendiz.

Após a análise das respostas dos participantes e comparando as opções de respostas para as questões anteriores, pressupõe-se que os participantes podem não ter compreendido a diferença entre categorização - no sentido de agrupamento das unidades de aprendizagem - e sequenciamento - no âmbito da adoção de determinada ordem dessas unidades. Dessa forma, os resultados dessas duas questões podem representar um entendimento relacionado ao mesmo contexto.

A próxima variável analisada, considerando os modelos de organização das unidades de aprendizagem, diz respeito ao *modelo de ensino aplicado*. Essa questão

solicitou que o participante indicasse o modelo percebido e não exatamente o modelo formalmente adotado. Além disso, tendo em vista as opções de resposta para essa questão, a intenção era prescrever formas de organização e sequenciamento das unidades de aprendizagem e não modelos pedagógicos adotados. Nesse sentido, o modelo misto - envolvendo em alguma medida mais de um dos modelos indicados - foi o que obteve um maior número de respostas. Os modelos linear e sequencial, assim como modelos orientados por objetivos de aprendizagem ou resolução de problemas, foram em sequência os mais selecionados. Quatro participantes informaram não haver um modelo de ensino que possa ser claramente identificado e apenas dois participantes indicaram a adoção do modelo hierárquico, com possibilidade de escolhas por parte dos alunos. O quantitativo das respostas para cada opção relativa a essa variável está explanado no gráfico 4.

GRÁFICO 4 - Modelo de ensino adotado



FONTE: Elaborado pela autora.

No que diz respeito à organização e representação de trilhas de aprendizagem, o modelo de ensino poderia ser uma das formas de sequenciar as unidades de aprendizagem. Assim, a previsão de diferentes modelos para organizar e sequenciar as unidades de aprendizagem tende a contribuir para o atendimento de diferentes estratégias de Educação Corporativa, que poderão prever tanto modelos mais lineares, conforme o objetivo ou o perfil do público-alvo, ou mais flexíveis e orientados por objetivos de aprendizagem. Da mesma forma, a existência de diferentes modelos pode ser benéfica para os usuários finais (alunos) na medida em que esses terão a oportunidade de selecionar um modelo que melhor se ajuste ao próprio estilo de aprendizagem ou mesmo ao contexto de

trabalho desses sujeitos. É importante mencionar que a existência de mais de uma forma de organização e sequenciamento das unidades de aprendizagem poderá contribuir para a aprendizagem de determinados assuntos, desde que haja assuntos que demandem um modelo mais linear de aprendizagem, partindo-se, por exemplo, de conceitos mais simples e estruturantes, para outros mais complexos, ao passo que outras temáticas poderão ser aprendidas de maneira mais flexível, a partir do pressuposto da não exigência de uma ordem pré-determinada para a aprendizagem.

No que se refere à variável *adoção ou não de um modelo de gestão de pessoas por competências*, 50% afirmaram não haver a adoção de um modelo; 40% indicaram a existência; e 10% informaram não saber. Para aqueles participantes que responderam sobre a existência de um modelo de gestão de pessoas por competências, foi questionado se as competências são consideradas no planejamento e nas formas de organização das unidades de aprendizagem ou das trilhas, com o intento de identificar a relação desses modelos com as trilhas. Dos retornos obtidos, 80% indicaram que as competências são consideradas, e o restante, 20%, mencionaram que não há relação entre esses elementos.

Sobre a adoção ou não de um modelo de gestão de pessoas por competências, bem como a relação desse modelo com o planejamento e organização das unidades de aprendizagem ou das trilhas, é necessário salientar que as competências caracterizam-se como elementos essenciais, na medida em que refletem os objetivos da aprendizagem. Se a instituição não tem clareza sobre quais competências deverá desenvolver, corre-se o risco de se prever ações de capacitação que não estejam totalmente aderentes ao que se espera em termos de resultados de aprendizagem organizacional. As instituições que possuem as competências devidamente mapeadas, mesmo que em um nível macro, têm a possibilidade de organizar programas e planos de Educação Corporativa, bem como as trilhas de aprendizagem, com foco nas necessidades concretas de capacitação. Ademais, o mapeamento das competências e a aplicação de um modelo de gestão por competências permitem aos gestores conhecer as lacunas no processo de aprendizagem, e, a partir disso, acarretarão melhorias ao planejamento das ações de Educação Corporativa. Em última instância, o usuário final, tendo acesso ao conjunto de competências que se espera da sua atuação profissional, buscará soluções mais adequadas aos objetivos ou lacunas de aprendizagem. Mesmo que a instituição ainda não possua um modelo de gestão por competências implementado, entende-se que é possível realizar o levantamento de competências durante etapas de diagnóstico e/ou análise, momento em que são levantados os problemas de aprendizagem. Esses problemas, certamente, têm relação direta com lacunas de competências que deverão ser identificadas, com vistas a prever estratégias de superação, entre elas as ações de Educação Corporativa.

Após a análise dos modelos de organização das unidades de aprendizagem, partiu-se para a terceira seção do questionário, a qual englobou questões relacionadas às características do modelo de organização por trilhas de aprendizagem. Para tanto, foi questionado aos participantes: (1) se a instituição na qual atuavam organizava as unidades de aprendizagem em trilhas de aprendizagem, (2) quais etapas eram adotadas e (3) se havia o uso de alguma ferramenta para planejamento e/ou gestão das trilhas de aprendizagem. Os participantes também foram questionados sobre as (4) principais dificuldades encontradas no planejamento e na operacionalização de trilhas de aprendizagem na instituição, e foi solicitado a eles opinarem acerca de (5) ações que poderiam ser adotadas no âmbito da Rede Nacional de Escolas de Governo, visando otimização dos processos de construção e gestão de trilhas.

A maior parte dos participantes (75%) informou que a instituição na qual atua ainda não organiza as unidades de aprendizagem em trilhas. Apenas 20% informaram que a instituição adota as trilhas de aprendizagem como forma de organização e apenas um participante mencionou não ter conhecimento. Entre os que afirmaram haver a organização por trilhas, foi solicitado descreverem as etapas de construção, sendo que, das três respostas obtidas, não foi possível identificar claramente essas etapas. Um desses participantes informou que a trilha é organizada a partir de outros instrumentos de planejamento das instituições, como Política de Gestão de Pessoas, Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), Planos Estratégicos de Governo ou mesmo da instituição. Um segundo participante descreveu a exigência institucional, aos pretendentes a cargos de gestão, que tenham concluído um conjunto de seis cursos correlatos. Para um terceiro respondente, definidas as necessidades de capacitação, são propostas algumas trilhas e ainda formações isoladas, com adesão voluntária, e que, nesse momento, a instituição que trabalha está mapeando as competências, com vistas a qualificar esse processo, construindo o Plano Anual de Capacitação (PAC) com base nas lacunas para oferta das trilhas.

Apesar da impossibilidade em identificar claramente as etapas de construção das trilhas, foi possível extrair algumas premissas que podem ser consideradas nesse processo. A primeira premissa seria a relação direta da construção de trilhas com outros instrumentos de gestão como Planos Estratégicos de Estado, Planejamento Estratégico da instituição, PDI, Projeto Pedagógico, Política de Gestão de Pessoas, entre outras. Nesse sentido, busca-se o alinhamento da trilha de aprendizagem aos demais elementos de gestão que podem trazer impactos para as ações de Educação Corporativa na instituição. Dessa forma, considera-se necessário prever no processo de planejamento de trilhas, a análise e possível alinhamento com diretrizes organizacionais e mesmo diretrizes mais abrangentes, como as provenientes de políticas de Estado. Em consonância com a esfera governamental,

poderá haver diferentes diretrizes. No âmbito federal, cita-se, como exemplo, a atuação da Secretaria de Gestão de Pessoas (SGP), ligada ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, a qual analisa instrumentos de gestão, com o propósito de trazer impactos para a estruturação das trilhas na organização, de forma que as estratégias possam convergir, preferencialmente, para os mesmos objetivos.

A respeito da possível adoção de alguma ferramenta para planejamento ou gestão de trilhas de aprendizagem, identificou-se que a maior parte dos respondentes (60%) informou não haver ferramentas para suportar esse processo, ao passo que 25% afirmaram desconhecer a existência ou não dessas ferramentas, e apenas 15% declararam haver algum tipo de instrumento para gestão de trilhas. Dos três retornos obtidos e que mencionaram a existência de algum instrumento, um informou que a instituição está em fase de implantação de um sistema que fornecerá dados para a gestão da capacitação, em nível estadual, com foco direcionado, especificamente, às trilhas de aprendizagem. O segundo respondente mencionou sobre a adoção de um sistema chamado SCDD, não sendo possível identificar mais informações sobre o sistema. Por fim, o terceiro respondente descreveu que, na instituição, há regulamento que define as trilhas, entretanto, não foram especificadas demais informações sobre esse documento.

Diante da complexidade para organizar e representar trilhas de aprendizagem, uma vez que elas podem ser compostas de centenas e até milhares de opções de soluções educacionais - e essas podem prever diversos objetos e atividades de aprendizagem e de avaliação - a estruturação de um sistema que possa auxiliar os profissionais da administração pública nas etapas de modelagem, execução e acompanhamento das trilhas torna-se essencial. É provável que a execução manual de processos de organização e representação de trilhas de aprendizagem possa comprometer, principalmente, os prazos de execução, uma vez que os profissionais, muitas vezes, precisam adaptar ferramentas ou mesmo criar estratégias alternativas para a modelagem e representação desses recursos. A existência de uma ferramenta que possibilite centralizar todas as etapas do processo de construção, bem como de execução, pode não apenas contribuir para a celeridade das ações, mas também prever funcionalidades que contribuam para qualificar os resultados como, por exemplo, a construção simultânea, a adoção de padrões que possibilitem o reúso, o acompanhamento e gestão das trilhas, abarcando desde a concepção até a execução e avaliação de resultados, entre outros benefícios.

A respeito da quarta variável, no âmbito dos modelos de organização das unidades de aprendizagem, questionou-se acerca das dificuldades encontradas no planejamento e na operacionalização de trilhas de aprendizagem. As respostas foram analisadas e categorizadas no quadro 11.

QUADRO 11 - Dificuldades no planejamento e na operacionalização de trilhas de aprendizagem

<b>Categorias</b>	<b>Dificuldades</b>
Direcionamento estratégico	Ausência de uma Política de Gestão de Pessoas Ausência de Mapeamento e/ou Gestão de Competências Ausência de uma Política de Educação Corporativa Falta de planejamento Falta de integração
Operacionalização	Falta de tempo para se dedicar ao trabalho Ausência de um sistema informatizado Escassez de pessoal capacitado Dificuldades de mobilização de todos os envolvidos como docentes, secretarias e órgãos do Estado
Capacitação	Falta de conhecimento sobre conceitos, metodologia para construção e operacionalização de trilhas de aprendizagem
Cultura organizacional	Falta de amadurecimento da temática Necessidade de mudança de paradigma Falta de interesse dos gestores em se qualificar

FONTE: Elaborado pela autora.

Para a variável *dificuldades encontradas*, as respostas foram agrupadas em quatro elementos, a saber: falta de direcionamento estratégico, operacionalização, capacitação e cultura organizacional. Assim, no que tange à falta de direcionamento estratégico, identificou-se a importância de haver instrumentos de planejamento que prevejam não apenas as diretrizes relacionadas à gestão de pessoas e Educação Corporativa, mas também que contemplem as trilhas de aprendizagem enquanto estratégia para planejamento e operacionalização das ações de capacitação. O alinhamento entre premissas e objetivos desses instrumentos de gestão com as propostas de trilhas de aprendizagem poderá contribuir para maior assertividade nos resultados. O apontamento da ausência de políticas e diretrizes indica fragilidades no sistema como um todo que poderá também trazer prejuízos ao planejamento e à implementação de trilhas, sendo, portanto, recomendável a análise do problema sob uma perspectiva macro. Nesse sentido, cabe também ressaltar a falta de integração apontada por dois dos participantes. Conforme exposto no início desta seção, a Rede de Escolas de Governo é uma tentativa de integrar um trabalho de planejamento e execução atualmente disperso em centenas de unidades da administração pública. A descentralização apresenta, certamente, algumas vantagens como a possibilidade de foco em questões contextuais. Entretanto, torna-se reduzida a possibilidade de padronização de ações, melhor aproveitamento de recursos ou mesmo a governança da Educação Corporativa em uma perspectiva mais global.

Entende-se que a falta de direcionamentos estratégicos acarreta problemas relacionados à operacionalização. Os processos de planejamento, execução, monitoramento e avaliação de trilhas de aprendizagem demandam, preferencialmente, equipes dedicadas a esse trabalho, mesmo que não atuem sob dedicação exclusiva.

Contudo, conforme o volume de trilhas de aprendizagem e soluções educacionais a serem mapeadas, entende-se que a existência de uma equipe com dedicação exclusiva poderia contribuir para a celeridade nas entregas.

As dificuldades de operacionalização também podem ser atribuídas à falta de capacitação de pessoal. Se as pessoas não contam com diretrizes claras e metodologias para planejar e executar trilhas de aprendizagem, o tempo de dedicação tende a ser maior, considerando necessidades para pesquisas e estudos, por exemplo. A falta de capacitação de pessoas na temática *Trilhas de Aprendizagem* pode ser considerada um problema crítico, pois, mesmo que haja direcionamentos estratégicos e condições para operacionalização, se os profissionais envolvidos não estiverem devidamente capacitados para realizarem o planejamento, a execução e avaliação das trilhas, os resultados poderão ser comprometidos. Houve apontamento da falta de clareza quanto ao conceito de trilhas de aprendizagem, constatação essa observada, também, durante a revisão de literatura, cujos resultados da revisão demonstraram, além do problema conceitual, a falta de clareza quanto às metodologias. Ou seja, as dificuldades que os profissionais envolvidos com Educação Corporativa relataram parecem ser as mesmas apontadas no âmbito das pesquisas científicas (literatura publicada). Nesse sentido, nota-se que a metodologia para organização e representação de trilhas, objetivo geral desta pesquisa, poderá contribuir não apenas para preenchimento de uma lacuna no âmbito das pesquisas científicas, mas também acarretará benefícios para os profissionais que atuam na Educação Corporativa.

Entende-se que os problemas relatados pelos participantes têm relação com questões relacionadas à cultura organizacional, sobretudo no tocante à mudança de paradigma necessária para implantação das trilhas de aprendizagem. É fato que no contexto da Educação Corporativa na administração pública, nem sempre é realizado um planejamento das ações de capacitação. Muitas vezes, as unidades responsáveis pelas ações de melhoria, sejam elas universidades corporativas ou mesmo unidades de gestão de pessoas, atuam de maneira reativa, com base em demandas pontuais. Importante reforçar que essa realidade não pode ser generalizada, visto que, em muitas organizações, há planejamento totalmente alinhado à estratégia organizacional e o atendimento pontual torna-se exceção e não regra. A concepção das trilhas de aprendizagem enquanto estratégia organizacional de Educação Corporativa requer uma mudança de cultura que nem sempre pode ocorrer no ritmo desejado, mas com interesse dos gestores, em especial da alta liderança. Com efeito, entende-se que essa mudança cultural pode ser acelerada.

Na terceira seção do questionário, indagou-se sobre possíveis ações que poderiam ser adotadas no âmbito da Rede Nacional de Escolas de Governo, visando a otimização dos processos de construção e gestão de trilhas de aprendizagem. Buscou-se adotar as mesmas categorias identificadas na questão anterior relacionadas às dificuldades

encontradas. Considerou o pressuposto de que as ações de mudança implementadas na empresa são possíveis soluções para os problemas levantados, com exceção apenas da categoria *cultura organizacional*, com proposição de que as sugestões podem ter relação direta com essa categoria. As sugestões foram analisadas e estão apresentadas no quadro 12.

QUADRO 12 - Ações para otimizar os processos de construção e gestão de trilhas de aprendizagem

<b>Categorias</b>	<b>Possíveis ações</b>
Direcionamento estratégico	Aperfeiçoamento do processo de Gestão do Conhecimento Criação de um Programa para engajamento dos profissionais da administração pública Mapeamento de competências básicas para todos os empregados e servidores públicos
Operacionalização	Acesso compartilhado de conteúdos de toda a Rede Adoção de uma metodologia padrão Compartilhamento de experiências Equipes de formação e apoio para a implementação prática Guia ou Manual para padronização de processos de construção e de gestão de trilhas de aprendizagem Maior integração entre as escolas Sistema para gestão e acompanhamento da implementação
Capacitação	Capacitação em metodologias de planejamento e gestão de trilhas de aprendizagem Cursos presenciais e a distância sobre mapeamento e gestão por competências e trilhas de aprendizagem Formação de Comunidades de Prática Realização de Congressos

FONTE: Elaborado pela autora.

Sobre as sugestões de ações classificadas na categoria *direcionamento estratégico*, entende-se que o planejamento e a execução de trilhas de aprendizagem têm relação direta com o processo de Gestão do Conhecimento e que o planejamento e aperfeiçoamento dessa forma de gestão precisam ser considerados do ponto de vista estratégico e não apenas operacional. A gestão do conhecimento organizacional é uma atividade vital para o processo de governança, uma vez que falhas, nesse processo, podem comprometer toda a estratégia organizacional. Dessa forma, tanto a criação de programas para incentivar o engajamento, quanto o mapeamento de competências em um âmbito macro e não apenas restrito às instituições aponta para políticas de Estado que podem ser sugeridas ou incentivadas pelas instituições individualmente ou mesmo por entidades que representem um conjunto de instituições, como o é o caso da Rede de Escolas de Governo.

Acerca das sugestões de ações relacionadas à operacionalização, destaca-se a possibilidade de haver um local centralizado para compartilhamento de conteúdos, incluindo soluções educacionais, no âmbito da Rede. Nesse mesmo ambiente compartilhado, poderiam ser também disponibilizadas orientações, guias, manuais sobre o processo de

planejamento e gestão de trilhas de aprendizagem. Assim, mais uma vez, as sugestões vão ao encontro do objeto desta pesquisa, que pretende gerar uma metodologia que sirva de diretriz e aponte alguns padrões e orientações para planejamento, execução, monitoramento e gestão de trilhas de aprendizagem. Essas trocas de experiência favorecem maior integração entre as escolas, haja vista a necessidade do estabelecimento de um canal de comunicação que permita a todas as instituições pertencentes à Rede não apenas terem ciência de quais instituições compõem o sistema organizacional, mas também que pudessem estabelecer contatos, sem a necessidade de mediação. Atualmente, a Enap detém as informações dos membros e os respectivos contatos. Alinhada à questão da integração, a sugestão de haver um sistema de gestão e acompanhamento das ações relacionadas às trilhas de aprendizagem também contribui para a adoção de padrões, disseminação de práticas, melhorias no reuso de soluções educacionais, entre outras vantagens. Entretanto, cabe avaliar de que forma seria possível realizar a integração das escolas em um sistema, com garantia de atendimento de necessidades específicas e desempenho das operações desse sistema.

Não menos importante, as ações sugeridas de capacitação viabilizam ou mesmo fortalecem um possível projeto integrado de planejamento e implementação de trilhas de aprendizagem no âmbito da administração pública como um todo. Por meio de soluções educacionais de diferentes tipos como cursos, palestras, congressos, oficinas, mentorias, entre outros, nas modalidades presencial e a distância, seria possível capacitar os profissionais envolvidos com Educação Corporativa, não apenas na temática de trilhas de aprendizagem, mas também em temáticas correlatas como mapeamento e gestão de competências. Destaca-se, também, que a formação de comunidades de práticas poderia ser estruturada em alguma ferramenta de rede social.

Na quarta e última seção do questionário, perguntou-se acerca da possibilidade do estabelecimento de novas interações para detalhamento das questões por meio de contato telefônico. Mesmo havendo 70% dos participantes dispostos a contribuir com a coleta de dados, em razão do prazo para o término da pesquisa, optou-se pela não realização desses contatos. Constata-se que a pré-disposição por parte dos respondentes a detalhar as informações inicialmente prestadas indica um interesse em contribuir não apenas para as pesquisas científicas, mas revela um compromisso com a melhoria das práticas de Educação Corporativa no âmbito da administração pública.

Com o propósito de identificar elementos comuns de estratégias de organização e representação de trilhas de aprendizagem que têm sido aplicados na administração pública, os dados analisados a partir do estudo *in loco* revelaram baixo retorno de respostas na aplicação do questionário. Assim, apenas 7% comungam das desvantagens desse instrumento de coleta de dados, apontadas por Marconi e Lakatos (2016), que seria a

pequena porcentagem de retorno dos questionários. As autoras afirmam que, em média, os questionários alcançam 25% de devolução. Ou seja, o retorno ficou abaixo da média recomendada por essas autoras, no desenvolvimento de pesquisas científicas que adotam esse instrumento. Acredita-se que a falta de contato direto com o público-alvo pode ter contribuído para o baixo retorno, considerando que o envio inicial da chamada do questionário foi realizado por meio do uso de boletim informativo com outras notícias, inclusive anúncios para participação em outras pesquisas. Dessa forma, entende-se que pode ter havido dispersão do público, já nesse primeiro contato.

Com efeito, mesmo considerando todas as vantagens em relação ao uso do questionário como instrumento de coleta de dados, conforme discorrido por Gil (2009) e Marconi e Lakatos (2016), acredita-se que, em pesquisas futuras envolvendo o mesmo público-alvo, seria recomendável a avaliação de outros procedimentos para coleta de dados como entrevistas ou grupos focais, mesmo considerando a redução do número de pessoas abrangidas.

Em suma, apesar do baixo retorno, as respostas coletadas puderam fornecer pistas acerca de premissas, dificuldades e possíveis soluções em relação aos processos de planejamento, execução, monitoramento e avaliação de trilhas de aprendizagem. Além disso, pôde-se perceber que as dificuldades apontadas por parte dos participantes em relação ao planejamento e à operacionalização de trilhas de aprendizagem, bem como sugestões de ações para otimizar os processos de construção e gestão de trilhas de aprendizagem vão ao encontro do objetivo geral desta pesquisa que é elaborar uma metodologia para organização e representação de trilhas de aprendizagem, com base nos princípios de estruturação de sistemas de hipertexto, no contexto da Educação Corporativa na administração pública. Assim, acredita-se que o resultado final da pesquisa poderá atender necessidades concretas dos participantes e contribuir para a melhoria das ações educativas no âmbito da administração pública.

## 6 METODOLOGIA PARA ORGANIZAÇÃO, REPRESENTAÇÃO E GESTÃO DE TRILHAS DE APRENDIZAGEM

Neste capítulo, apresenta-se o resultado final da pesquisa, visando o atendimento do objetivo geral proposto, que consistiu na elaboração de uma metodologia para organização e representação de trilhas de aprendizagem. Os indícios que fomentaram a construção da metodologia aqui exposta são oriundos das etapas intermediárias, relativas às interfaces das trilhas, à criação de modelo conceitual e, sobretudo, aos dados coletados no estudo *in loco*. Em linhas gerais, as investigações de abordagem intelectual quanto pragmática tinham a intenção de identificar possíveis fases e etapas comuns que pudessem ser contempladas na proposta de metodologia.

Apesar de haver poucos estudos disponíveis abordando metodologias de construção de trilhas de aprendizagem para o contexto da Educação Corporativa na administração pública brasileira, a análise de alguns estudos pôde contribuir para melhor definição das fases e etapas propostas na metodologia e foi de grande relevância para esta etapa final da pesquisa, com destaque para os estudos de Freitas (2002), Freitas e Brandão (2005), Brandão e Carbone (2011), Murashima (2011), Vieira (2011), Brandão et al. (2013), Cordeiro et al. (2013), Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO, 2016) e Farinelli e Elkin (2017). As fases e etapas identificadas são apresentadas no quadro 13 e, em seqüência, apresenta-se a descrição de cada etapa.

QUADRO 13 - Fases e etapas da proposta de metodologia para organização, representação e gestão de trilhas de aprendizagem

Fase	Etapa	Subetapa
Fase 1 - Levantamento de requisitos	Entendimento do contexto	Formalizar demanda
		Especificar demanda
		Realizar reunião inicial de trabalho
		Planejar iterações
		Definir papéis
	Descrição do público-alvo	Levantar dados demográficos
		Levantar dados psicográficos
	Definição do escopo da trilha	Realizar o recorte temático
		Definir objetivo da trilha
		Identificar premissas e pressupostos teórico-filosóficos
Levantar requisitos iniciais da interface		
Fase 2 - Aquisição de conhecimento	Pesquisa exploratória	Levantar informações organizacionais
		Levantar informações sobre o domínio de conhecimento
	Levantamento de soluções educacionais para reúso	Levantar soluções educacionais internas
		Levantar soluções educacionais externas
	Análise das informações coletadas	Realizar leitura exploratória do conteúdo
		Levantar categorias de assunto
		Classificar as informações

Fase 3 - Modelagem conceitual	Criação da taxonomia	Levantar categorias (macro classes)
		Levantar subcategorias (subclasses)
		Identificar metadados
		Gerar modelo conceitual
	Planejamento de iterações	Priorizar parte do modelo conceitual
Fase 4 - Organização e representação da informação	Levantamento e classificação de itens	Levantar atores
		Levantar competências
		Levantar processos
		Levantar soluções educacionais
		Classificar itens
	Anotação de metadados	Inserir metadados
	Definição dos relacionamentos	Definir os relacionamentos entre as soluções educacionais
	Criação do(s) percurso(s) formativo(s)	Levantar as opções de percursos formativos
	Finalização	Gerar nova versão do modelo conceitual
		Definir metadados da trilha de aprendizagem
Fase 5 – Preparação	Priorização	Priorizar soluções educacionais para desenvolvimento
		Priorizar soluções educacionais para execução
	Capacitação de agentes educacionais	Recrutar e selecionar agentes educacionais
		Realizar capacitação de agentes educacionais
	Definição de ferramenta de autoria	Selecionar ferramenta de autoria
Fase 6 - Desenvolvimento e manutenção	Criação e/ou adaptação de um sistema de trilhas de aprendizagem	Definir requisitos de um repositório
		Definir requisitos da interface
	Desenvolvimento das soluções educacionais	Desenvolver soluções educacionais
Fase 7 - Execução, monitoramento e avaliação	Planejamento e preparação da oferta	Elaborar cronograma de oferta
		Elaborar plano de comunicação
		Realizar divulgação
	Execução da oferta	Ofertar trilhas de aprendizagem
		Realizar avaliação
		Avaliação
		Realizar avaliação de resultados

FONTE: Elaborado pela autora.

## 6.1 Levantamento de requisitos

Esta fase consiste no levantamento inicial de informações relacionadas ao contexto, público-alvo e escopo de atendimento, cujo objetivo é traçar variáveis que possam impactar na proposição do modelo conceitual da trilha de aprendizagem, bem como na execução das ações educacionais que farão parte da trilha. Esta fase pode ser considerada transversal às demais, haja vista uma perspectiva iterativa, ou seja, visto que se repetirá ao

longo do processo de modelagem e execução da trilha, possibilitando o alinhamento dos requisitos levantados, inicialmente.

As informações (*input*) necessárias para esse fim podem ser coletadas mediante a aplicação de diferentes técnicas de pesquisa social como, por exemplo, entrevistas, questionários, grupos focais, análise documental, entre outras. A escolha da técnica mais adequada dependerá do contexto de estruturação da trilha de aprendizagem. Cada técnica de pesquisa social possui vantagens e desvantagens, cabendo à equipe responsável pela estruturação da trilha analisar as possibilidades e limitações de aplicação de cada técnica. As informações a serem identificadas nesta fase podem ser levantadas, também, por meio de atividades de imersão como, por exemplo, oficinas de trabalho colaborativo. O resultado (*output*) consiste, geralmente, em um documento de requisitos da trilha de aprendizagem.

O desenvolvimento da fase 1 demandará o cumprimento a períodos menores, definidos, aqui, em três etapas, as quais, para cada uma, estabelecem-se diferentes atividades. As etapas da fase 1 são, sequencialmente: (a) entendimento do contexto, (b) descrição do público-alvo e (c) definição do escopo da trilha.

Na primeira etapa, (a) *entendimento do contexto*, busca-se primeiramente realizar a formalização da demanda de estruturação da trilha de aprendizagem. Essa ação é importante, uma vez que, estando essa demanda formalizada, pode-se considerar que os riscos relacionados à dispersão dos envolvidos durante o processo ou mesmo à não priorização das atividades necessárias poderão ser mitigados. Para tanto, é recomendável o preenchimento de um documento de especificação da demanda de construção da trilha pelo demandante, com as seguintes informações: temas e/ou processo de negócio relacionado à trilha de aprendizagem; indicação do histórico e motivadores para estruturação da trilha; descrição das características do público-alvo; descrição dos problemas de aprendizagem que precisam ser solucionados; resultados esperados a partir da realização da trilha de aprendizagem; quais os profissionais poderão ser envolvidos no processo de modelagem e execução, entre outros dados de demanda. Após o recebimento e a análise do documento, parte-se para a realização de uma reunião inicial de trabalho para detalhamento dos requisitos indicados e esclarecimento de possíveis dúvidas. Essa etapa deverá envolver, preferencialmente, os profissionais que atuarão como especialistas e/ou responsáveis técnicos pela demanda de construção da trilha, bem como a equipe multidisciplinar que estará envolvida na modelagem e execução. Sugere-se que nessa reunião seja estabelecido um planejamento das iterações, por meio de encontros periódicos dos envolvidos, preferencialmente realizados a cada semana ou quinzenalmente como objetivos pré-estabelecidos. Em cada reunião, precisam ser previstas as metas a serem atingidas até o próximo encontro, com indicação dos respectivos responsáveis. Além disso, nesses encontros, o planejamento das atividades vai sendo realinhado de acordo com os resultados

parciais alcançados. Nessa etapa, é importante também haver a definição dos papéis de cada membro no projeto de estruturação da trilha de aprendizagem, principalmente quem será o coordenador do trabalho, quais seriam os possíveis patrocinadores, ou seja, profissionais interessados em apoiar o projeto junto à alta administração, bem como aqueles que atuarão como especialistas (conteudistas) durante o processo de modelagem da trilha ou mesmo os agentes educacionais que atuem durante a execução das ações educacionais que fazem parte da trilha. Em linhas gerais, o processo de modelagem requer, também, as seguintes contribuições: designer instrucional, designer gráfico, web designer, revisor de textos, programador, agente educacional e administrador de banco de dados.

Em seguida, na etapa 2, (b) *descrição do público-alvo*, são recomendados levantar os dados demográficos do público-alvo da trilha, incluindo informações como faixa etária, cargo, função, gênero, escolaridade, entre outras. O levantamento desses dados realiza-se, por exemplo, mediante a consulta a sistemas formais da instituição ou mesmo a partir da aplicação de questionários on-line. É indicado, também, levantar os dados psicográficos, que contemplem o estilo de aprendizagem, nível de conhecimentos prévios nos temas a serem abordados, objetivos e lacunas (*gaps*) de aprendizagem. O levantamento desses dados concretiza-se com base em mapeamentos históricos ou a partir da aplicação de questionários específicos. Importante frisar que, conforme o volume de informações, é possível optar pelo uso de softwares de análise de dados. Para o levantamento dos dados psicográficos, há alternativa pelo uso de outras técnicas qualitativas ou mistas como entrevistas com gestores, grupos focais, criação de personagens fictícios que possam representar os principais grupos do público-alvo, entre outras estratégias.

Na etapa seguinte, (c) *definição do escopo da trilha*, recomenda-se que seja realizado o recorte temático, a partir do estabelecimento do domínio e subdomínio do conhecimento que será abrangido pela trilha de aprendizagem, com determinação dos limites desse recorte temático. Em geral, as trilhas de aprendizagem integram conhecimentos de diferentes domínios do saber. Mesmo com essa possibilidade, é possível que seja feito o recorte em cada domínio pelo qual a trilha de aprendizagem perpassa. Para definição do escopo da trilha, é preciso clarificar a definição do objetivo da trilha, indicada na fase anterior, mediante avaliação e confirmação pelos participantes. Os objetivos de aprendizagem, que, em geral, devem ser levantados a partir da perspectiva do aluno, são indicados em etapas posteriores. É necessário identificar premissas e pressupostos teórico-filosóficos. Esse tipo de informação, genericamente, consta nos projetos pedagógicos das instituições. A identificação dessas premissas é importante em razão das diferentes abordagens pedagógicas que poderão ser adotadas nas soluções educacionais que farão parte da trilha. Sugere-se, também, que nesta etapa da especificação da demanda, sejam

levantados requisitos iniciais da interface do usuário final (aluno). Esses requisitos deverão ser revistos quando da finalização da fase de modelagem conceitual.

## 6.2 Aquisição de conhecimento

Esta fase engloba a realização de pesquisa exploratória, no levantamento de soluções educacionais para reúso e análise das informações coletadas, utilizando como insumos (*input*) as informações coletadas na fase 1 e, cujo objetivo (*output*) é a geração de um documento que sintetiza as informações obtidas. A referida fase, assim como a fase anterior, é considerada transversal às demais fases, prevendo iterações ao longo do processo de modelagem da trilha de aprendizagem. Destacam-se como etapas da fase 2: (a) pesquisa exploratória, (b) levantamento de soluções educacionais para reúso e (c) análise das informações coletadas.

A etapa *pesquisa exploratória* tem o propósito de levantar informações organizacionais como componentes de planejamento estratégico, competências organizacionais e específicas, atribuições, programas e planos de capacitação, normativos, processos de negócio, entre outros. É importante considerar a relação dessas informações com a definição do escopo realizada na fase 1. Além das informações organizacionais, é necessário, também, especificar informações sobre o domínio de conhecimento, por meio do levantamento de livros, artigos, legislação, normas técnicas e outros, haja vista identificar conceitos e procedimentos relevantes que possam ser abordados na trilha de aprendizagem.

No levantamento de soluções educacionais para reúso, caracterizado como a segunda etapa da fase 2, são identificadas quais soluções educacionais internas (produzidas pela própria instituição) e externas (produzidas por outras instituições) podem ser reutilizadas na trilha de aprendizagem. A administração pública brasileira conta com centenas de escolas de governo. O aproveitamento de soluções educacionais produzidas por outras instituições pode ocorrer mediante acordos de cooperação e contribui para a redução de tempo e esforços necessários para estruturação da trilha.

Na terceira etapa, a *análise das informações coletadas*, diante do conjunto de informações que foram levantadas, é preciso organizar essas informações de forma que sejam úteis durante o processo de estruturação da trilha de aprendizagem. Para isso, realiza-se, inicialmente, a leitura exploratória do conteúdo contido nos documentos. Em seguida, parte-se para o levantamento de categorias de assunto, de forma a organizar as informações. A categorização, nesta etapa, tem como propósito auxiliar o processo de organização da informação. Uma vez criadas as categorias de assuntos, procede-se à classificação das informações nessas categorias por meio do método dedutivo. O uso de

uma tabela ou mesmo um mapa mental, neste momento, pode ser uma estratégia viável para garantir maior controle, sistematização e entendimento do que está sendo representado.

### 6.3 Modelagem conceitual

A presente fase permeia os processos de criação da taxonomia e também de priorização, utilizando como insumos (*input*) as informações levantadas na fase antecedente, e o objetivo (*output*) da terceira fase é a geração do modelo conceitual da trilha de aprendizagem que refletirá o conjunto de categorias, subcategorias, entidades e respectivos metadados. São etapas dessa fase, a saber: (a) a elaboração da taxonomia e (b) o planejamento de iterações.

Para a *criação da taxonomia*, faz-se necessário, inicialmente, definir as categorias (macro classes) que vão compor a trilha de aprendizagem. Essas categorias são refinadas ao longo do processo de construção da trilha em um movimento constante de análise e síntese, o que infere a presença de uma lógica de pensamento dedutiva e indutiva. As categorias poderão ser definidas, conforme macro assuntos do recorte temático realizado na primeira fase, processos e subprocessos de negócio, estruturas hierárquicas, cargos e funções ou outra forma de organização que atenda os objetivos da trilha. Além disso, uma mesma trilha poderá ser organizada sob mais de uma perspectiva, ou seja, por processos de negócio em uma camada superior e, em outra camada, por cargos e funções, por exemplo.

Definidas as categorias, parte-se para a definição das subcategorias, que consiste em estabelecer uma relação de hierarquia entre os conceitos. No caso de trilhas orientadas por assuntos, definem-se os grandes temas e especificam-se subtemas relacionados. Nesta etapa, é recomendável o controle vocabular, se possível com a adoção de algum instrumento de vocabulário controlado no contexto institucional. Isso porque, à medida que os temas e subtemas são levantados, é possível haver sobreposição ou mesmo conflitos, caso não haja clareza quanto aos conceitos e respectivos termos que estão sendo utilizados.

As subcategorias não se restringem aos assuntos abordados na trilha de aprendizagem, podendo também refletir em determinadas entidades como atores, competências, processos, subprocessos, soluções educacionais, entre outros elementos. Nessas ações, algumas categorias e subcategorias apenas compõem o modelo conceitual, ao passo que outras poderão se tornar "tabelas" de um possível banco de dados. Por exemplo, com base em uma possível subcategoria de soluções educacionais, poderão ser previstas subcategorias de assuntos relacionados ou mesmo subcategorias de cargos e

funções para os quais aquela solução educacional é recomendada, além das próprias soluções educacionais que serão classificadas dentro dessa subcategoria. Ou seja, conforme a perspectiva, o modelo conceitual poderá ser visualizado sob diferentes aspectos.

Para cada categoria e subcategoria do modelo conceitual, é importante identificar os metadados relacionados, isto é, atributos que refletem os elementos que serão posteriormente classificados em cada categoria ou subcategoria. Por exemplo, um processo de negócio conta com atributos como título, macro processo relacionado, identificador, descrição etc. Uma solução educacional poderá conter metadados (atributos) como título, objetivo, tipo, modalidade, carga horária e outros. É preferível que a definição dos metadados siga algum padrão adotado pela instituição mesmo que seja necessário realizar níveis de adaptação. No final desta primeira etapa, é gerada a primeira versão do modelo conceitual da trilha de aprendizagem, cuja elaboração é gradual e ocorre durante toda a etapa de criação da taxonomia. A versão inicial do modelo conceitual é refinada ao longo do processo de construção da trilha de aprendizagem. Para estruturação do modelo conceitual, pode-se fazer uso de algum software para construção de taxonomias ou mesmo um software de mapas mentais, preferencialmente que permitam a edição colaborativa.

Para a segunda etapa da fase 3, em que predomina o *planejamento das iterações*, é sugerido priorizar uma parte do modelo conceitual para fins de exercitar algumas das etapas seguintes de organização e representação da informação, especificamente as etapas (a) e (b) da quarta fase. A divisão do trabalho em pequenas partes pode contribuir para refinamentos no modelo conceitual, antes de ser gerada a versão final. Após a conclusão do exercício com parte do modelo conceitual, repete-se o exercício para as demais partes.

## **6.4 Organização e representação da informação**

Envolve o levantamento de itens que vão compor a trilha de aprendizagem, para fins de classificação desses itens nas respectivas categorias ou subcategorias, na anotação dos metadados, na geração de nova versão do modelo conceitual e na priorização e revisão do modelo conceitual. Para a mencionada fase, propõe-se como insumo (*input*), a primeira versão do modelo conceitual gerado na fase anterior, cujo objetivo (*output*) da quarta fase é gerar a versão final do modelo conceitual da trilha de aprendizagem. Esta fase é composta por cinco etapas: (a) levantamento e classificação, (b) anotação de metadados, (c) definição dos relacionamentos, (d) criação dos percursos formativos e (e) finalização.

Na etapa *levantamento de itens*, sugerem-se a identificação e a descrição dos atores envolvidos na fase de desenvolvimento e execução das soluções educacionais que

compõem a trilha de aprendizagem, principalmente os agentes educacionais, incluindo conteudistas, tutores, instrutores, monitores, entre outros, e também os alunos que serão os usuários finais da trilha. Nesta etapa, são levantadas as competências, a serem consideradas na trilha de aprendizagem, com inclusão de competências organizacionais e específicas de funções e/ou processos. As competências são consideradas a partir de diferentes dimensões como, por exemplo, comportamental, técnica ou gerencial. Em tese, essas subcategorias de competências foram previamente definidas no modelo conceitual. É relevante, nesse momento, levantar os processos de negócio que serão vinculados à trilha de aprendizagem. Os processos organizacionais, em geral, estão disponíveis em ambientes específicos de modelagem de processos ou encontram-se dispostos em diagramas. Mesmo que não seja possível realizar a vinculação direta, é importante que se tenha a menção explícita da relação da trilha de aprendizagem com o(s) respectivo(s) processo(s) de negócio(s). Ainda é sugerido o mapeamento das soluções educacionais que serão adotadas na trilha. Essas soluções já foram previamente levantadas na fase 2, porém com o propósito apenas de orientar a construção do modelo conceitual. Diferente da etapa 2, nesse momento, é necessário definir quais serão as soluções educacionais que vão compor a trilha de aprendizagem, incluindo soluções educacionais que demandem desenvolvimento ou mesmo contratação, somando-se as soluções internas disponíveis e as externas que possam ser reutilizadas. Os itens que vão compor a trilha variam conforme objetivos e modelo conceitual estruturado na fase 3. Após o levantamento dos itens, procede-se à classificação desses itens nas respectivas categorias e/ou subcategorias. Essa atividade deverá ser realizada, preferencialmente, com uso de algum software de banco de dados, de modo a adotar o modelo conceitual gerado na fase 3 para estruturar a modelagem do banco de dados. A atividade classificativa é, praticamente, similar à atividade de "popular um banco de dados", em que os objetos são inseridos no banco de dados após a criação da estrutura.

Na segunda etapa, *anotações de metadados*, deve-se inserir os respectivos metadados para cada item classificado no modelo conceitual gerado na fase 3. Importante ressaltar que no modelo conceitual, foram definidos quais metadados seriam adotados na trilha de aprendizagem. Para essa atividade, é feita a inserção do valor desses metadados. Por exemplo, considerando como metadado de uma solução educacional o *objetivo*, executa-se a incorporação do texto do objetivo no modelo conceitual ou em um sistema de banco de dados. A anotação de alguns metadados pode ser realizada de forma automática, com uso de softwares específicos.

A etapa de *definição dos relacionamentos* contempla as relações criadas entre as soluções educacionais que vão compor a trilha de aprendizagem. Essas relações, normalmente, possuem natureza associativa, de precedência, de sucessão ou de

equivalência. Os cruzamentos são indicados como parte dos metadados de cada solução educacional.

Na *criação do(s) percurso(s) formativo(s)*, é necessário levantar as opções desses percursos para os usuários finais. Tais percursos podem ser gerados a partir dos relacionamentos de precedência e sucessão definidos na etapa anterior, ou mesmo indicados conforme o nível de complexidade dos assuntos, cargo e/ou função, objetivo da trilha, entre outros. Um percurso formativo pode ser totalmente linear, principalmente nos casos de haver conhecimentos estruturantes necessários para se avançar de uma solução educacional a outra; hierárquico, quando em determinados pontos do percurso formativo o aluno tem a possibilidade de realizar escolhas; ou, então, totalmente aberto, com formato de rede, em que o aluno está livre para estabelecer o próprio percurso. A definição do nível de flexibilidade do percurso formativo tem relação não apenas com conhecimentos estruturantes (requisitos mínimos de acesso), mas também com a cultura organizacional, com o perfil do público-alvo, com os objetivos da trilha, com a disponibilidade de ferramentas tecnológicas para possibilitar um percurso formativo mais flexível, entre outras variáveis.

A *finalização* contempla o processo de gerar uma nova versão do modelo conceitual, abarcando os itens e metadados que foram inseridos na fase 4. O modelo conceitual envolve apenas um esquema abstrato da trilha de aprendizagem e não exatamente o que o usuário final terá acesso durante o seu percurso formativo. Esse modelo conceitual deverá ser usado para estruturação de um banco de dados e também como norteador para definição dos requisitos de uma interface para o usuário final, caso aplicável. Nesta última etapa da fase 4, é sugerido, também, definir os metadados da trilha de aprendizagem, os quais serão úteis para o usuário. Os metadados definidos podem ser disponibilizados em alguma interface de forma que seja possível a visualização de informações não apenas das soluções educacionais, mas da trilha de aprendizagem como um todo.

## 6.5 Preparação

Diz respeito à priorização, capacitação de agentes educacionais e definição de ferramenta de autoria, cujo insumo (*input*) será a versão final do modelo conceitual gerado na fase anterior, com o intuito (*output*) de definir a prioridade de ações de preparação necessárias para o desenvolvimento da presente fase. A presente fase é sustentada pelas seguintes etapas: (a) priorização, (b) capacitação de agentes educacionais e (c) definição da ferramenta de autoria.

Na etapa de *priorização*, é definida a ordem de prioridade de soluções educacionais para desenvolvimento, caso a instituição não tenha identificado a possibilidade

de reutilizar alguma solução educacional externa. A indicação de demandas de soluções educacionais considera variáveis como custo e tempo médio para conclusão do processo. Muitas vezes, uma solução educacional externa pode ser customizada e adaptada para o contexto específico da instituição, otimizando tempo e recursos. Nesta etapa, é indicada, também, a definição em ordem de prioridade de soluções educacionais para execução, ou seja, soluções que a instituição possui em seu portfólio ou mesmo que possa ser reutilizada de instituições parceiras.

Na *capacitação de agentes educacionais*, há recrutamento e seleção dos agentes que irão atuar durante o desenvolvimento e a execução das soluções educacionais e que farão parte da trilha de aprendizagem. Esta etapa pode ocorrer concomitante às fases anteriores e não necessariamente na quinta fase, apesar de que o modelo conceitual gerado na fase 4 poderá orientar a identificação de perfis de agentes educacionais mais adequados para atuação em cada solução educacional mapeada. Nesse momento, indica-se a capacitação dos agentes educacionais selecionados, de modo a contemplar, principalmente, as competências necessárias aos papéis educacionais a serem exercidos.

A *definição de ferramenta de autoria* seleciona instrumentos adotados pelos agentes educacionais que atuarão no papel de conteudistas. A ferramenta de autoria precisa, preferencialmente, prever a construção colaborativa, principalmente no processo de elaboração de objetos, atividades de aprendizagem e de avaliação que demandem a atuação de mais de um especialista. Esse instrumento contribui para otimização do processo de curadoria do conhecimento, principalmente se a ferramenta contar com funcionalidades como submissão de novos conteúdos, *workflow* de conteúdos submetidos, repositório de objetos de aprendizagem, atividades de aprendizagem e atividades de avaliação, autoria colaborativa, participação dos usuários finais (alunos) na votação de conteúdos educacionais submetidos, entre outras.

## 6.6 Desenvolvimento e manutenção

Diz respeito à criação e/ou adaptação de um sistema de trilhas de aprendizagem e também no desenvolvimento das soluções educacionais. Esta fase tem como insumo (*input*) a relação de soluções educacionais priorizadas na fase 5, e objetivo (*output*), a disponibilização das soluções educacionais para a fase de execução. As etapas que compõem esta fase são duas: (a) criação e/ou adaptação de um sistema de trilhas e (b) desenvolvimento das soluções educacionais.

Para a primeira etapa, recomenda-se a definição dos requisitos de um repositório, cujas soluções educacionais e respectivos objetivos de aprendizagem, atividades de aprendizagem e de avaliação, e também os demais itens que compõem o

modelo conceitual da trilha de aprendizagem serão armazenados. Muitas vezes, esses itens estão em diferentes repositórios, sendo necessário considerar a criação de aplicações que possam estabelecer a comunicação entre as diferentes bases de dados. Indica-se, também, que o banco de dados adotado possa refletir o modelo conceitual estruturado nas fases 3 e 4. Além da definição do repositório, é recomendado que sejam definidos os requisitos da interface do usuário. Essa interface precisa detalhar as funcionalidades que atendam às características do modelo conceitual, tais como visualização do esquema gráfico da trilha, identificação do percurso realizado, identificação do progresso, disposição dos metadados da trilha, filtros, entre outros. O levantamento de requisitos de um sistema de trilhas de aprendizagem deve, necessariamente, ser mediado por profissionais especializados em desenvolvimento de software e banco de dados, desde o início do processo, mesmo que a intenção seja de adaptação de ferramentas disponíveis na instituição.

Para a segunda etapa, a qual manifesta-se o *desenvolvimento de soluções educacionais*, são geradas as soluções educacionais que foram priorizadas na fase 5. Em geral, o processo de desenvolvimento de soluções educacionais passa por etapas de especificação da demanda, elaboração do planejamento educacional, desenvolvimento dos objetos de aprendizagem, atividades de aprendizagem e atividades de avaliação e homologação da solução educacional final, junto a especialistas.

## **6.7 Execução, Monitoramento e Avaliação**

Esta fase é conduzida pelo planejamento, preparação, execução e avaliação da oferta das trilhas de aprendizagem e respectivas soluções educacionais. O insumo da fase 7 (*input*) é o conjunto de soluções educacionais internas e externas identificadas na fase de preparação, e tem como objetivo (*output*) a geração de relatórios de insumos para retroalimentar a fase de desenvolvimento e manutenção, em uma perspectiva de melhoria contínua. Na fase 7, prevalecem as seguintes etapas: (a) planejamento e preparação da oferta, (b) execução da oferta e (3) avaliação.

Na etapa *planejamento e preparação da oferta*, recomenda-se elaborar cronograma de oferta, contemplando as soluções educacionais que possuem datas de início e término. Nem todas as soluções educacionais que podem compor a trilha de aprendizagem possuem data de realização. Conforme o tipo de desenho instrucional adotado, é possível manter a solução educacional disponível para acesso dos alunos sem a necessidade de inscrições prévias. A estratégia de autoinscrição, por exemplo, que pode ser adotada em alguns AVAs, também possibilita maior flexibilidade na oferta. De qualquer forma, caso haja soluções educacionais que dependam de uma previsão de início e término, como ações educacionais presenciais ou ações educacionais a distância com tutoria,

recomenda-se a elaboração de um cronograma de oferta, de forma que os alunos possam se planejar. Entende-se como igualmente importante a elaboração do plano de comunicação, preferencialmente com o apoio das áreas responsáveis pelo processo de comunicação na instituição. Esse plano deverá orientar todas as ações de divulgação a serem consideradas, com base no perfil do público-alvo e na cultura organizacional. Além disso, é relevante a convergência entre os objetivos estratégicos da instituição e as ações de Educação Corporativa, sendo as trilhas de aprendizagem uma estratégia que poderá contribuir para o alcance desses objetivos.

Na segunda etapa desta fase, manifesta-se a oferta das trilhas de aprendizagem em alinhamento ao cronograma gerado na etapa anterior. A oferta deve ser, preferencialmente, flexível e se adequar ao aumento ou redução do volume da demanda dos alunos, bem como prever inclusões de novas soluções educacionais, caso necessário. O processo de execução das trilhas de aprendizagem e as respectivas soluções educacionais devem ser acompanhados por uma equipe especializada, com suporte constante aos alunos, não apenas por parte dos agentes educacionais, mas também por profissionais que atuam no suporte técnico. É sugerido, também, o acompanhamento da execução das soluções educacionais por parte de profissionais responsáveis pelo design instrucional, de forma que possam monitorar e, caso necessário, indicar realinhamentos ou correções. Nesse sentido, o processo de avaliação não ocorre apenas ao final da etapa de execução, mas durante a realização das soluções educacionais. Nesta etapa, a avaliação contempla não apenas a perspectiva da aprendizagem, mas também a perspectiva da reação dos alunos durante a realização das soluções educacionais. No contexto das trilhas de aprendizagem, é possível também prever a realização de avaliações diagnósticas antes que se concretize o percurso formativo e após a conclusão, de forma que seja possível identificar a efetividade da trilha de aprendizagem como um todo e não apenas a partir das avaliações previstas em cada solução educacional. A avaliação da aprendizagem tem como propósito evidenciar o alcance dos objetivos de aprendizagem e também formalizar o desempenho do aluno por meio do processo de certificação, o qual engloba estratégias de gamificação como, por exemplo, uso de pontuações ou *badges*, ou mesmo manter os formatos convencionais como fornecimento de declarações ou certificados.

A terceira etapa diz respeito à avaliação e é recomendado, nesse momento, realizar o processo avaliativo dos resultados, a partir da consolidação do monitoramento realizado ao longo do processo de oferta e pelo controle, gerenciado pela equipe responsável pela execução. Nesta etapa, destaca-se a importância da análise das avaliações de reação, contendo a opinião dos alunos em relação às soluções educacionais previstas nas trilhas de aprendizagem. Tal avaliação pode também contar com estratégias de gamificação como, por exemplo, o uso de *star rating*, estratégia difundida no *e-commerce*

e usada para monitorar a opinião dos usuários em relação a produtos e serviços. O processo de avaliação de resultados deve gerar insumos para retroalimentar a fase de desenvolvimento e manutenção, de forma que seja possível prever a melhoria contínua das trilhas de aprendizagem e respectivas soluções educacionais. Recomenda-se, também, que as instituições adotem indicadores e metas de retorno do investimento realizado nas ações de Educação Corporativa, de forma que seja possível fortalecer ou realinhar alguma etapa do processo.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, são apresentadas as considerações finais sobre a pesquisa desenvolvida e os resultados alcançados a partir dos objetivos propostos. Descrevem-se, ainda, as limitações e possibilidades de trabalhos futuros identificadas no percurso da pesquisa.

As trilhas de aprendizagem podem ser entendidas como um conjunto sistemático e multimodal de unidades de aprendizagem, contendo diferentes esquemas de navegação, que podem ir desde modelos lineares, prescritivos, passando-se por modelos mais hierárquicos, e chegando-se a modelos em rede, cuja navegação é mais livre, e tendo como propósito o desenvolvimento de competências. Esses esquemas de navegação podem ser personalizados, com base em variáveis como objetivos, perfil do aluno e características de aprendizagem.

Do ponto de vista da BCI, as trilhas podem ser analisadas de forma análoga aos sistemas de hipertexto, considerando que cada solução educacional se caracteriza como um nodo de rede hipertextual, cujos relacionamentos aproximam-se dos percursos formativos a serem identificados em uma trilha. Assim, nesta pesquisa, buscou-se investigar de que forma os princípios de construção de sistemas de hipertexto poderiam ser adotados para melhorar a organização e representação de trilhas de aprendizagem na Educação Corporativa da administração pública. Antes de focar nos objetivos desta pesquisa, foram levantados alguns pressupostos, com o intuito de clarificar o problema levantado.

O primeiro pressuposto questionava se o modelo conceitual de sistemas de hipertexto, bem como seus principais componentes, poderiam ser adaptados à organização e representação de trilhas de aprendizagem. Tendo em vista o referencial teórico adotado nesta pesquisa, pôde-se constatar a relação entre as trilhas e os princípios do hipertexto, identificada nos principais esquemas de navegação (linear, hierárquico e em rede) e também na caracterização, nos componentes e nas tipologias do recurso hipertextual, principalmente em relação à modularização de itens em nodos relacionados por meio de links. Entende-se que os nodos do hipertexto são os componentes das trilhas de aprendizagem e até mesmo as próprias trilhas, considerando uma mudança da escala. Foi detectado que o hipertexto se manifesta sob o ponto de vista de um único texto (microtexto) ou então sob a perspectiva da integração de diferentes textos (macrotexto). Além disso, observou-se a aproximação com os sistemas de armazenamento e gerenciamento de dados, contemplando mecanismos de recuperação e, também, em relação às estratégias de visualização de dados e ao desenvolvimento de interfaces para o usuário. Assim, constatou-se que o processo de organização e representação de trilhas de aprendizagem pode se beneficiar dos princípios do hipertexto, entretanto, não se limitando a eles.

A partir do segundo pressuposto levantado, questionou-se se as interfaces de sistemas de hipertexto demandariam adaptação para visualização de trilhas de aprendizagem, considerando, principalmente, a representação de redes complexas. Da mesma forma que já havia sido constatada carência de estratégias que adotem modelos estruturados de modelagem da área de BCI, foi possível observar também, a partir dos resultados identificados na revisão de literatura, que há poucas interfaces para visualização de trilhas de aprendizagem, apesar da existência de alguns estudos focados na fase de representação do conhecimento, que envolvem abstrações e esquemas conceituais para representação de trilhas. Dessa forma, depreende-se que, mesmo sendo identificada aproximação entre as interfaces de sistemas de hipertexto e as interfaces para visualização de trilhas, a possibilidade de se avaliar a necessidade de adaptação demandaria uma investigação mais aprofundada com esse foco, que não era o objetivo desta pesquisa.

Acerca do terceiro pressuposto levantado, interrogou-se se os diferentes esquemas de navegação do hipertexto poderiam ser adotados para organização e representação de trilhas de aprendizagem, contribuindo para a superação da abordagem de ensino *tamanho único*, neologismo usado para se referir a percursos formativos idênticos para diferentes perfis de alunos. Com base no referencial teórico adotado, identificou-se como um dos grandes desafios para a organização e representação de trilhas de aprendizagem, as questões relacionadas à adaptação, individualização, personalização e recomendação. A individualização e a personalização estão relacionadas a uma pessoa, enquanto a adaptação diz respeito à ação de adaptar determinado sistema ou ambiente, independente das características e preferências da pessoa. Assim, a adaptação pode levar a algum tipo de individualização ou personalização, sendo que a individualização está associada a um ou mais alunos, enquanto a personalização está focada em apenas um.

As estratégias de personalização, individualização e adaptação possibilitam que determinadas variáveis sejam utilizadas para otimizar o processo de aprendizagem. Nesse sentido, estão as estratégias de recomendação, atualmente adotadas em sistemas *de e-commerce*, por exemplo. Entretanto, diferente do padrão comumente usado no *e-commerce*, em que são recomendados conteúdos e produtos com base na semelhança de perfis (por exemplo: pessoas similares a você que gostaram do item X também gostaram do item Y), pode-se adotar uma lógica mais complexa (por exemplo, pessoas similares a você com o estilo de aprendizagem 3, nível de habilidade atual 2, nível de habilidade pretendida 5, estilo de apresentação do conteúdo 4, tempo disponível para aprendizagem [20-30] que gostaram do recurso de aprendizagem X, também gostaram do recurso de aprendizagem Y) (SINHA; BANKA; KANG, 2014). Ou seja, quanto mais informações forem descritas e registradas sobre os componentes das trilhas de aprendizagem e também sobre as próprias trilhas, ampliam-se as possibilidades de recomendação, personalização, individualização e

adaptação. Assim como o segundo pressuposto, entende-se que emanadas desse pressuposto também demandam de uma investigação específica. No entanto, é possível afirmar que os esquemas de navegação dos sistemas de hipertexto identificados no referencial teórico - linear, grade, árvore e rede - são aplicáveis ao contexto das trilhas de aprendizagem, pressupondo-se maior tendência para esquemas de navegação em rede, de modo a possibilitar estratégias de personalização, individualização, adaptação e recomendação.

No domínio da Educação Corporativa, percebeu-se que a organização de soluções educacionais em trilhas de aprendizagem é uma realidade em muitas instituições, uma vez que esse tipo de estratégia contribui com os processos de planejamento, execução e avaliação das ações de capacitação. Entretanto, apesar de serem identificadas diversas vantagens na adoção de trilhas, no contexto da administração pública, observou-se que as iniciativas ainda são incipientes e restritas a determinados órgãos ou empresas e que elas não compartilham de uma metodologia para organização e representação das soluções educacionais e respectivas trilhas, além de, aparentemente, refletirem estratégias não sistemáticas, empíricas e intuitivas.

Considerando que os princípios de estruturação de sistemas de hipertexto poderiam ser adotados para melhorar a organização e representação de trilhas de aprendizagem na Educação Corporativa da administração pública, buscou-se, como objetivo geral desta pesquisa, elaborar uma metodologia para organização e representação de trilhas, com base nos princípios do hipertexto, a serem adotados no contexto investigado. Para tanto, foram estabelecidos como objetivos específicos (1) evidenciar de que modo as estratégias para organização e representação de trilhas de aprendizagem identificadas na revisão de literatura estão aderentes aos princípios de estruturação de sistemas de hipertexto; (2) identificar elementos comuns de estratégias de organização e representação de trilhas que têm sido aplicados de forma empírica ou referenciada; e (3) esboçar um metamodelo conceitual de representação dessas trilhas.

Visando evidenciar a aderência das estratégias para organização e representação de trilhas de aprendizagem em relação aos princípios de estruturação dos sistemas de hipertexto, buscou-se analisar o alinhamento entre essas estratégias e o conjunto de requisitos para modelagem conceitual de hiperdocumentos proposto por Campos (2001). Os resultados demonstraram que esses requisitos são aplicáveis e úteis ao contexto de criação de metodologias para organização e representação de trilhas de aprendizagem. Com foco nos elementos de arquitetura previstos para sistemas de hipertexto, avalia-se como pertinente, no contexto de criação de metodologias de trilhas de aprendizagem, a inclusão de um requisito relacionado aos sistemas de armazenamento e gerenciamento de dados, principalmente tendo em vista o atual cenário do grande volume

de informações. A definição prévia do modelo de dados, bem como das ferramentas e tecnologias de armazenamento, será útil na implementação de trilhas de aprendizagem. Além desse aspecto, reforça-se, também, a importância de se prever ferramentas de autoria dos conteúdos, preferencialmente, que possibilitem aos autores de unidades de conhecimento, autonomia para submissão de novos nodos, bem como a atuação colaborativa com outros autores.

Para identificação dos elementos comuns entre as estratégias de organização e representação de trilhas de aprendizagem, foi aplicado questionário on-line aos profissionais da administração pública envolvidos com demandas de planejamento e/ou implementação de Educação Corporativa. Mesmo perante o baixo número de respostas, avalia-se que elas puderam fornecer pistas acerca de premissas, dificuldades e possíveis soluções em relação aos processos de planejamento, execução, monitoramento e avaliação de trilhas de aprendizagem. Além disso, percebeu-se que as dificuldades apontadas por parte dos participantes em relação ao planejamento e à operacionalização de trilhas, bem como sugestões de ações para otimizar os processos de construção e gestão desses recursos, vão ao encontro do objetivo geral desta pesquisa. Logo, acredita-se que o resultado final da pesquisa poderá atender necessidades concretas dos participantes e contribuir para a melhoria das ações educativas no âmbito da administração pública.

Com o intuito de criar o metamodelo conceitual de representação de trilhas de aprendizagem, foram analisadas interfaces de trilhas identificadas durante a revisão de literatura. A partir dessa análise, foi possível identificar uma variedade de categorias e entidades que foram usadas para composição do modelo conceitual para organização e representação de trilhas de aprendizagem. Mesmo em face da necessidade de refinamento dos elementos identificados, principalmente do ponto de vista de tratamento terminológico, considerou-se que o levantamento realizado contemplou necessidades reais de usuários finais. Logo, esse resultado evidenciou o pressuposto de que tais necessidades foram consideradas no momento de criação das respectivas interfaces. De qualquer modo, avalia-se como necessário o refinamento do modelo conceitual proposto, considerando, principalmente, a possibilidade de uso de um vocabulário controlado, visando o enriquecimento semântico.

Por fim, visando o alcance do objetivo geral desta pesquisa, os resultados indicaram que o objetivo foi alcançado por meio da proposição da metodologia, composta por sete fases (levantamento de requisitos; aquisição de conhecimento; modelagem conceitual; organização e representação da informação; preparação; desenvolvimento e manutenção; e, por fim, execução, monitoramento e avaliação). Para o desenvolvimento dessas fases, elencaram-se diferentes etapas, de modo a facilitar o trabalho gerencial da alta administração como também, o trabalho operacional exercido pelas equipes

multiprofissionais envolvidas. Em síntese, cabe reforçar que as fases e etapas apresentadas na metodologia não são consideradas exaustivas, sendo possível a inclusão, exclusão ou adaptação, visando o atendimento de necessidades contextuais específicas.

## **7.1 Limitações da pesquisa**

Tendo em vista os resultados alcançados, considera-se que o percurso metodológico adotado mostrou-se adequado para alcançar os objetivos propostos. Entretanto, identificaram-se algumas limitações da pesquisa. A primeira limitação diz respeito ao baixo retorno de dados oriundos do questionário aplicado, cujas razões pressupõem-se estarem relacionadas à falta de contato direto com o público-alvo da pesquisa.

Outra limitação identificada diz respeito à escolha do software para criação do modelo conceitual de trilhas. O software selecionado não possibilitou a explicitação dos tipos de relacionamentos entre as entidades, trazendo limitações para a qualidade semântica do esquema conceitual.

Ainda sobre o modelo conceitual elaborado, identificou-se, também, como limitação da pesquisa, a não adoção de um vocabulário controlado, em virtude da variedade de termos usados indistintamente para se referir a um mesmo conceito. O uso de um vocabulário controlado poderia ser útil não apenas para tratamento terminológico, mas também para uma possível explicitação e padronização dos tipos de relacionamentos.

## **7.2 Trabalhos futuros**

Vislumbra-se como trabalhos futuros, primeiramente, o refinamento do modelo conceitual de trilhas de aprendizagem, considerando a identificação de possíveis vocabulários controlados. Além disso, sugere-se a análise de sistemas de organização do conhecimento para organização e representação de trilhas, como as taxonomias e as ontologias, preferencialmente com uso de softwares específicos. Ademais, é recomendada a investigação de estratégias de visualização de dados que possam se adequar às necessidades do contexto de trilhas de aprendizagem, com foco não apenas em esquemas de navegação lineares, mas também em grade, árvore e rede, preferencialmente com possibilidade de sustentação tecnológica para adaptação, individualização, personalização e recomendação das trilhas e os respectivos percursos formativos.

Outra temática identificada para trabalhos futuros diz respeito às estratégias de gestão de trilhas de aprendizagem, considerando a escassez de pesquisas com essa abordagem identificada na revisão de literatura, lacuna essa que pode ser justificada pela falta de estudos empíricos aplicados. Nesse sentido, entende-se igualmente importante o

desenvolvimento de pesquisas relacionadas à gestão de trilhas de aprendizagem, mas também a aplicação da metodologia proposta nesta pesquisa, de modo que possam ser gerados insumos não apenas para melhorias da gestão das trilhas, mas da própria metodologia.

Enfim, conclui-se que o estudo pode trazer uma contribuição relevante para a administração pública, na medida em que sistematizou um modelo conceitual, bem como elencou fases e etapas de uma metodologia para organização, representação e gestão de trilhas de aprendizagem, no contexto da Educação Corporativa. Acredita-se que a aplicação da metodologia proporciona a otimização dos processos de planejamento, execução e gestão dessa forma de educação na administração pública, podendo também reduzir gastos públicos, nesse segmento. Espera-se que a metodologia seja útil para preenchimento da lacuna identificada na literatura e que também possa instigar outras pesquisas relacionadas à temática.

## REFERÊNCIAS

- ADESINA, Ayodeji; MOLLOY, Derek. A Business Process Management based Virtual Learning Environment-Customised Learning Paths. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED EDUCATION, 3., 2011, [S.l.]. **Anais eletrônicos...** [S.l.]: [s.n.], 2011, p. 365-368.
- AGUDELO, Olga; SALINAS, Jesus. Itinerarios de aprendizaje flexibles basados en mapas conceptuales. **Journal of New Approaches in Educational Research**, v. 4, n. 2, p. 70-76, 2015. Disponível em: <<https://www.learntechlib.org/p/151681/>>. Acesso em: 13 nov. 2018.
- ALMEIDA, Maria Aparecida. Trilhas de Aprendizagem: um estudo de caso. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 9., 2013, Niterói. **Anais eletrônicos...** Niterói: [s.n.], 2013. p. 1-19. Disponível em: <<http://www.inovarse.org/filebrowser/download/15742>>. Acesso em: 13 nov. 2018.
- ALPERSTEDT, Cristiane. Universidades corporativas: discussão e proposta de uma definição. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 5, n. 3, p. 149-165, 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-65552001000300008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552001000300008)>. Acesso em: 13 nov. 2018.
- AMARAL, Heloisa Oiveira. **Educação Corporativa e suas Dimensões**: estudo exploratório sobre as políticas e práticas em duas empresas brasileiras. 2003. 169 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- ARRUDA, Sara Lustosa da Costa de. **Estratégia de desenvolvimento com base nas trilhas de aprendizagem**. 2014. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/127394>>. Acesso em: 12 fev. 2018.
- BALASUBRAMANIAN, V. et al. **State of the art review on hypermedia issues and applications**. New Jersey: Graduate School of management, 1994. Disponível em: <<http://csis.pace.edu/~marchese/CS835/Lec3/balasubramanian94.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2018.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 4 ed. Lisboa: Edições, 2011.
- BENEDITO, Márcio de Araújo. **Construção de trilhas de aprendizagem por processos como suporte para o desenvolvimento de competências no Serpro**. 2015. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/127328>>. Acesso em: 12 fev. 2018.
- BRANCO, Alessandra Rosa. O perfil das universidades corporativas no Brasil. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 99-120, 2006. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/RAM/article/view/107>>. Acesso em: 13 nov. 2018.
- BRANDÃO, Hugo Pena; CARBONE, Pedro Paulo. Implantação de Trilhas de Aprendizagem. **Revista Conhecer**, n. 18, p. 33-34, set. 2011.
- BRANDÃO, Hugo Pena. **Mapeamento de competências**: métodos, técnicas e aplicações em gestão de pessoas. São Paulo: Atlas, 2012.

BRANDÃO, Hugo Pena et al. Estratégias de capacitação adotadas pela UniBB-Universidade Corporativa Banco do Brasil: práticas inovadoras de educação corporativa. **Inclusão Social**, Brasília, v. 7, n. 1, 2013.

BRASCHER, Marisa; CAFÉ, Lúgia. Organização da informação ou organização do conhecimento?. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 9., 2008, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: ANCIB, USP, 2008. p. 1-14. Disponível em: <<http://enancib.ibict.br/index.php/enancib/ixenancib/paper/view/3016/2142>>. Acesso em: 08 dez. 2015.

BRAUER, Marcus; ALBERTIN, Luiz Alberto. Educação corporativa a distância: por que tanta resistência?. **Revista de Design, Inovação e Gestão Estratégia (REDIGE)**, v.1, n. 1, p. 1-18, 2010. Disponível em: <[http://www.faciliting.com.br/files/educacao\\_corporativa\\_a\\_distancia\\_por\\_que\\_tanta\\_re.pdf](http://www.faciliting.com.br/files/educacao_corporativa_a_distancia_por_que_tanta_re.pdf)>. Acesso em: 03 fev. 2018.

BROCKMANN, John et al. From database to hypertext via electronic publishing: an information odyssey. In: BARRETT, Edward; LONDON, Cambridge (Ed.). **The society of text: hypertext, hypermedia, and the social construction of information**. London: MIT, 1989. p. 162-205.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. **A organização de unidades do conhecimento em hiperdocumentos**: o modelo conceitual como um espaço comunicacional para realização da autoria. 2001. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. Modelização de domínios de conhecimento: uma investigação de princípios fundamentais. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 1, p. 22-32, jan./jun. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652004000100003&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652004000100003&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 13 nov. 2018.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida; SOUZA, Rosali Fernandez de; CAMPOS, Maria Luiza Machado. Organização de unidades de conhecimento em hiperdocumentos: o modelo conceitual como espaço comunicacional para a realização da autoria. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 2, p.7-16, maio/ago. 2003.

CAPUTI, Valentina; GARRIDO, Antonio. Student-oriented planning of e-learning contents for Moodle. **Journal of Network and Computer Applications**, v. 53, p. 115-127, jul. 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S108480451500065X>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

CARBONE, Pedro Paulo. Gestão por competência e educação corporativa: caminhos para o desenvolvimento de competências. **Inclusão Social**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 44-55, jul./dez. 2013.

CARVALHO, Luciano Martins de. Educação corporativa e desempenho estratégico. **Revista de Administração FACES Journal**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-85, jul./set. 2014. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/facesp/article/view/1941>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

CARVALHO, Renata Pinheiro; CRUZ, Dulce Márcia. **Universidade Corporativa**: Uma nova estratégia para a aprendizagem organizacional. 2001. Disponível em: <<http://www.pp.ufu.br/Cobenge2001/trabalhos/IUE012.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

- CASTRO, Cláudio de Moura; EBOLI, Marisa. Universidade Corporativa: gênese e questões críticas rumo à maturidade. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 53, n. 4, p. 408-414, jun./ago. 2013.
- CHEN, Yin-An; SU, Chuan-Jun. Ontology and Learning Path Driven Social E-learning Platform. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTER, CONSUMER AND CONTROL, 2016, Xi'an. **Anais Eletrônicos...** Xi'an: [s.n.], 2016. p. 358-361. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7545209>>. Acesso em: 13 nov. 2018.
- CHUNG, Hyun-Sook; KIM, Jung-Min. Ontology design for creating adaptive learning path in e-learning environment. In: **Proceedings of the international MultiConference of engineers and computer scientists**. 2012. p. 585-588.
- CHUNG, Hyunsook; KIM, Jeongmin. An ontological approach for semantic modeling of curriculum and syllabus in higher education. **International Journal of Information and Education Technology**, v. 6, n. 5, p. 365, 2016. Disponível em: <<http://www.ijet.org/vol6/715-C101.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2018.
- CONKLIN, Jeff. Hypertext: An Introduction and Survey. **IEEE computer**, v. 20, n. 9, p. 17-41, 1987.
- CORDEIRO, Andre et al. Trilhas de capacitação por competências para o Profisco. In: CONGRESSO DE GESTÃO PÚBLICA, 6., 2013, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: CONSAD, 2013, p. 1-15. Disponível em: <<http://consadnacional.org.br/wp-content/uploads/2013/05/117-TRILHAS-DE-CAPACITA%C3%87%C3%83O-POR-COMPET%C3%80NCIAS-PARA-O-PROFISCO.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2018.
- CROSSETTI, Bárbara de Benito; MESQUIDA, Antònia Darder; IBÁÑEZ, Jesús Salinas. Los itinerarios de aprendizaje mediante mapas conceptuales como recurso para la representación del conocimiento. **Revista Electrónica de Tecnología Educativa**, n. 39, p. 1-14, mar. 2012.
- DAVENPORT, Thomas; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial: como as empresas gerenciam seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DAVIS, Hugh et al. Towards an integrated information environment with open hypermedia systems. In: ACM CONFERENCE ON HYPERTEXT, 1992, Milan, **Proceedings...** Milan: [s.n.], 1992. p. 181-190. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=168522>>. Acesso em: 13 nov. 2018.
- DELORS, Jacques et al. Os quatro pilares da educação. **Educação: um tesouro a descobrir**, v. 4, p. 89-101, 1999.
- DE BENITO, Bárbara et al. Itinerarios de Aprendizaje con Mapas Conceptuales como Recurso para el Aprendizaje Autónomo. In: CAÑAS, Alberto; NOVAK, Joseph; GONZÁLEZ, Fermín (Ed.). **Concept Maps: Theory, Methodology, Technology**. Valetta: University of Malta, 2012. p. 274-281.
- DE SMET, Cindy et al. The design and implementation of learning paths in a learning management system. **Interactive Learning Environments**, v. 24, n. 6, p. 1076-1096, 2014.
- DICIONÁRIO MICHAELIS ON-LINE. **Aprender**. 2018. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=aprender>>. Acesso em: 08 fev. 2018.

DOMAZET, Dragan; GAVRILOVIĆ, Nebojša. Use of alternative learning process paths as an approach to personalization of e-learning. In: THE SIXTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-LEARNING, 6., 2015, Belgrade, **Anais eletrônicos...** Belgrade: [s.n.], 2015. p. 24-25. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/299220487\\_Use\\_of\\_alternative\\_learning\\_process\\_paths\\_as\\_an\\_approach\\_to\\_personalization\\_of\\_e-learning](https://www.researchgate.net/publication/299220487_Use_of_alternative_learning_process_paths_as_an_approach_to_personalization_of_e-learning)>. Acesso em: 13 nov. 2018.

EBOLI, Marisa. Educação corporativa no Brasil: da prática à teoria. ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO. **Anais...** Curitiba, ANPAD. [CD-ROM], 2004.

EBOLI, Marisa et al. **Breve panorama da educação corporativa no Brasil**: apresentação de resultados de pesquisa. Brasília: Enanpad, 2005.

ECHER, Isabel Cristina. A revisão de literatura na construção do trabalho científico. **Revista gaúcha de enfermagem**, Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 5-20, jul. 2001.

ELFAKI, Abdelrahman Osman et al. Towards representation and validation of knowledge in students' learning pathway using variability modeling technique. **International journal of computer science issues**, v. 8, n. 3, p. 30–35, 2011.

EL BOUHDIDI, Jaber; GHAILANI, Mohamed; FENNAN, Abdelhadi. An intelligent architecture for generating evolutionary personalized learning paths based on learner profiles. **Journal of Theoretical and Applied Information Technology**, v. 57, n. 2, p. 294-304, nov. 2013.

EL BOUHDIDI, Jaber; GHAILANI, Mohamed; FENNAN, Abdelhadi. Towards an optimized design of individualized learning paths: an approach based on ontology and multi-agents system. **International Journal of Computer Science Issues**, v. 9, n. 6, 2012.

EL FADDOULI, Noureddine et al. Towards an adaptive competency-based learning system using assessment. **International Journal of Computer Science Issues**, v. 8, n. 1, p. 265-274, 2011.

FARINELLI, Fernanda; ELKIN, Peter. Construção de ontologia na prática: um estudo de caso aplicado ao domínio obstétrico. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 46, n. 1, 2017. Disponível em: <[revista.ibict.br/ciinf/article/download/4018/3457](http://revista.ibict.br/ciinf/article/download/4018/3457)>. Acesso em: 18 nov. 2018.

FERNANDES, Caroline Brito. **Aprendizagem organizacional como um processo para alavancar o conhecimento nas organizações**: Organizações do conhecimento: infraestrutura, pessoas e tecnologia. São Paulo: Saraiva, 2002.

FINNEMANN, Niels Ole. **Hypertext and the representational capacities of the binary alphabet**. Aarhus: Center for Kulturforskning, Aarhus Universitet, 1999.

FREITAS, Isa Aparecida. Trilhas de desenvolvimento profissional: da teoria à prática. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 26., 2002, Salvador. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: Anpad, 2002. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2002-cor-1336.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2018.

FREITAS, Isa Aparecida; BRANDÃO, Hugo Pena. **Trilhas de aprendizagem como estratégia de TD&E**: In: BORGES-ANDRADE, Jairo; ABBAD, Gardênia da Silva; MOURÃO, Luciana. **Treinamento, desenvolvimento e educação em organizações e trabalho**: Fundamentos para a gestão de pessoas. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 97-113.

FREITAS, Isa Aparecida; BRANDÃO, Hugo Pena. Trilhas de Aprendizagem como Estratégia para Desenvolvimento de Competências. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 29., 2005, Brasília. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: Anpad, 2005. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2005-gpra-0316.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

FUNG, S. T.; TAM, Vincent; LAM, Edmund. Enhancing learning paths with concept clustering and rule-based optimization. In: ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES (ICALT), 11., IEEE International Conference on. IEEE, 2011. p. 249-253.

GHAILANI, Mohamed; EL BOUHDIDI, Jaber; FENNAN, Abdelhadi. Integration of semantic web in e-learning platform to generate appropriate learning paths. **International Journal of Advanced Computer Science**, v. 2, p. 464-469, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

HJØRLAND, Birger. What is knowledge organization (KO)?. **Knowledge organization**, v. 35, n. 2/3, p. 86-101. 2008.

HNIDA, Meriem; IDRISSE, Mohammed Khalidi; BENNANI, Samir. Towards an adaptive e-learning system based on individualized paths in a competency-based approach. **Recent advances in Educational Technologies and Education**, v. 73, 2014.

JACOB, Elin. Classification and categorization: a difference that makes a difference. **Library Trends**, [S.l.], v. 52, n.3, p. 515-540, 2004.

KURILOVAS, Eugenijus; ZILINSKIENE, Inga; DAGIENE, Valentina. Recommending suitable learning paths according to learners preferences: Experimental research results. **Computers in Human Behavior**, v. 51, p. 945-951, 2015.

LEGGETT, John; SCHNASE, John; KACMAR, Charles. **A Short Course on Hypertext**. 1989. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/7c51/fb83d29ad6bdd05340324873d92969c786d6.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2018.

LE BOTERF, Guy. **Compétence et navigation professionnelle**. Paris: Éditions d'Organisation, 1999.

LIMA, Gercina Ângela Borém. **Mapa hipertextual (MHTX): um modelo para organização hipertextual de documentos**. 2004. 204f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

LIMA, Gercina Ângela de. **MHTX: Modelagem hipertextual para organização de documentos: princípios e aplicação**. Rio de Janeiro: Interciência, 2015.

LIMA, Gercina Ângela de. Modelos de categorização: apresentando o modelo clássico e o modelo de protótipos. **Perspectivas em ciência da informação**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 108-122, 2010.

LIMA, Gercina Ângela de. Organização da informação para sistemas de hipertextos. In: NAVES, Madalena Martins Lopes; KURAMOTO, Hélio (Org.). **Organização da informação: princípios e tendências**. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 2006. p. 99-116.

LIMA, Gercina Ângela de; RAGHAVAN, K. S. Categories in Knowledge Organization. In: **Knowledge organization in the 21st century: between historical patterns and future prospects: Proceedings of the Thirteenth International ISKO Conference**. 2014. p. 19-22.

LOURENÇO, Cíntia de Azevedo. **Análise do padrão brasileiro de metadados de teses e dissertações segundo o modelo entidade-relacionamento**. 2005. 164f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/EARM-6ZGNZC>>. Acesso em: 18 nov. 2018.

LUBCHAK, Vladimir; KUPENKO, Olena; KUZIKOV, Borys. Approach to dynamic assembling of individualized learning paths. **Informatics in Education**, v. 11, n. 2, p. 213-225, 2012.

LUNA, Sérgio Vasconcelos de. A Revisão de Literatura como parte integrante do processo de formulação do problema. In: LUNA, Sérgio Vasconcelos de (Org.). **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. São Paulo: Educ, 1997. p. 80-106.

MAHMOUD, Chaker Ben et al. A learning semantic web service for generating learning paths. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON, 14., 2015, Las Vegas, **Anais eletrônicos...** Las Vegas: [s.n.], 2015. p. 627-631.

MARCONI, Marília; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

MEISTER, Jeanne. Lessons in How to Set Up a Corporate Universities. **Human Resource Management International Digest**, p. 35-36, mar./abr. 1999.

MOREIRA, Walter. Revisão de Literatura e Desenvolvimento Científico: conceitos e estratégias para confecção. **Janus**, Lorena, v. 1, n. 1, p. 19-30, jul./dez. 2008.

MORETTI, Sérgio Luiz do Amaral. Gerenciamento da competitividade através da educação corporativa. **Management in Dialogue Review**, v. 3, n. 1, 2009.

MUHAMMAD, Alva et al. **Learning path adaptation in online learning systems**. In: COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN (CSCWD), 20., IEEE, 2016. p. 421-426. Disponível em: <<http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=6989&context=eispapers>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

MURASHIMA, Mary Kimiko Guimarães. Universidades Corporativas: as trilhas em meio a novos caminhos. **Revista FGV Online**, v. 1, n. 2, p. 4-23, jul./dez. 2011. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/revfgvonline/article/view/19871/18796>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

NELSON, Ted. **A File Structure for the Complex**. National Conference, 1965. Disponível em: <<http://csis.pace.edu/~marchese/CS835/Lec3/nelson.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

NITCHOT, Athitaya; GILBERT, Lester. Does the Web Contain Pedagogically Informed Materials? The COSREW Outcomes. **Electronic Journal of e-Learning**, v. 13, n. 5, p. 390-410, 2015. Disponível em: <[www.ejel.org/issue/download.html?idArticle=472](http://www.ejel.org/issue/download.html?idArticle=472)>. Acesso em: 13 nov. 2018.

PEREZ, Celso Roberto. **A modelagem de documentos estruturados multimídia integrando sistemas de hipertextos e ODA/ODIF**. 1994. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/25461>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

PIEDRA, Nelson et al. Towards a learning analytics approach for supporting discovery and reuse of OER an approach based on Social Networks Analysis and Linked Open Data. In: GLOBAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE, 2015, Tallinn. **Anais eletrônicos...** Tallinn: IEEE, 2015. p. 978-988.

RADA, Roy. Focus on links: a holistic view of hypertext. **International classification**, v. 18, n. 1, p. 13-18, 1991a.

RADA, Roy. Trends in. . . A critical review. **Informmion Processing & Monogementf**, v. 27, n. 6, p. 659-617. 1991b.

RAMOS, David Brito et al. Trilhas de Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Ensino-aprendizagem: Uma revisão sistemática da literatura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 26., 2015, Maceió. **Anais eletrônicos...** Maceió: Sociedade Brasileira de Computação, 2015. p. 338-347. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5182>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

RAMOS, David Brito et al. **Uma ferramenta baseada em grafo para identificação e visualização de trilhas de aprendizagem**. 2016. Disponível em: <<https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/5031>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

REEVES, Thomas. **Enhancing the Worth of Instructional Technology Research through “Design Experiments” and Other Development Research Strategies**. International Perspectives on Instructional Technology Research for the. New Orleans: LA, USA, 2000.

RIDI, Riccardo. **Hypertext**. In: Encyclopedia of Knowledge Organization, 2017. Disponível em: <<http://www.isko.org/cyclo/hypertext#3>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta paulista de enfermagem**, v. 20, n. 2, p. 5-6, 2007.

SALINAS, Jesús; DE BENITO, Barbara; DARDER, Antonia. Los mapas conceptuales como organizadores del proceso de enseñanza-aprendizaje: los itinerarios de aprendizaje. **Investigació I Innovació Educativa I Socioeducativa**, v. 3, n. 1, p. 63-74, 2011.

SARACEVIC, Tefko. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectiva em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jun. 1996. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/index.php/article/view/0000003224/571b9745e73c9913e24c21997c5a4cdc/>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

SARAIVA, Márcio de Carvalho; MEDEIROS, Claudia Bauzer. Use of graphs and taxonomic classifications to analyze content relationships among courseware. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON DATABASES, 33., Salvador. **Anais eletrônicos...** Salvador: SBBB, 2016. p. 265-270. Disponível em: <<https://lis-unicamp.github.io/current-projects/use-of-graphs-and-taxonomic-classifications-to-analyze-content-relationships-among-courseware/>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

SCHUWER, Robert; KUSTERS, Rob. Mass customization of education by an institution of HE: What can we learn from industry?. **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 15, n. 2, 2014.

SCHWAB, Michail et al. Booc. io: An Education System with Hierarchical Concept Maps and Dynamic Non-linear Learning Plans. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, v. 23, n. 1, p. 571-580, 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27875172>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

SEGHROUCHENI, Yassine Zaoui; MOHAMMED, Achhab; EL MOHAJIR, Badr Eddine. A Recommendation System Operating after Assessment to Correct Learning Paths in a Content Adapting System. **International Journal of Computer Applications**, v. 93, n. 13, p. 44-51, maio 2014.

SENGE, Peter. **A quinta disciplina**. São Paulo: Best Seller, 1990.

SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS (SERPRO). **Sistemática de construção de trilhas de aprendizagem**: UniSerpro. Brasília, 2016. p. 1-17.

SIEHNDEL, Patrick et al. **Towards Automatic Building of Learning Pathways**. 2014. Disponível em: <[https://www.eelcoherder.com/images/publications/2014/automatic\\_building\\_of\\_learning\\_pathways.pdf](https://www.eelcoherder.com/images/publications/2014/automatic_building_of_learning_pathways.pdf)>. Acesso em: 27 ago. 2018.

SINHA, Tanmay; BANKA, Ankit; KANG, Dae Ki. **Leveraging user profile attributes for improving pedagogical accuracy of learning pathways**. 2014. Disponível em: <<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1407/1407.7260.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2018.

SUAZO, Irma Gámez; RODRÍGUEZ, César Garita; RIVAS, Mario Chacón. Generating adaptive learning paths in e-learning environments. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA EN INFORMÁTICA, 38., 2012, [S.l.]. **Anais eletrônicos...** [S.l.]: [s.n.], 2012. p. 1-10. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/6427219>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

TARAPANOFF, Kira. Panorama da Educação Corporativa no Contexto Internacional. In: **Educação Corporativa: Contribuição para a Competitividade**. Brasília: Petróleo Brasileiro e CNI, 2004. p. 12-84.

TRISTÃO, Ana Maria Delazari; FACHIN, Gleisy Regina Bóries; ALARCON, Orestes Estevam. Sistemas de classificação facetados e tesouros: instrumentos para organização do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 161-171, maio/ago. 2004.

TURBAN, Efraim et al. **Introdução a sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

VELÁSQUEZ, Olga Lucía Agudelo; IBÁÑEZ, Jesús Salinas; RESTREPO, Claudia Zea. Desarrollo de competencias apoyado en itinerarios de aprendizaje flexibles basados en mapas conceptuales. **Proc. of the fifth int. conference of concept mapping**, v. 1, p. 156-163, 2012. Disponível em: <<http://eprint.ihmc.us/233/>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

VERGARA, Sylvia Constant; RAMOS, David Ricardo Moreira. Motivos para a Criação de Universidades Corporativas: Estudo de Casos. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 3, n. 2, 2002.

VIEIRA, Alzira de Fátima. A universidade corporativa Sebrae e suas trilhas de aprendizagem. **Revista FGV Online**, v. 1, n. 2, p. 46-57, 2011.

WEBSTER, Jane; WATSON, Richard. Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. **MIS Quarterly**, v. 26, n. 2, p. 13-23, jun. 2002.

YANG, Fan. **Learning Path Construction in e-Learning–What to Learn and How to Learn?**. 2012. 188 f. Thesis (Doctorate in Philosophy) - Durham University, Durham, 2012. Disponível em: <<http://etheses.dur.ac.uk/3359/>>. Acesso em: 06 jan. 2018.

ZAOUISEGHROUCHENI, Yassine; ACHHAB MOHAMMED, A. I.; EDDINE EL MOHAJIR, Badr. A Recommendation System Operating after Assessment to Correct Learning Paths in a Content Adapting System. **International Journal of Computer Applications**, v. 93, n. 13, p. 44-51, 2014.

## APÊNDICE A - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E ANÁLISE DE DADOS BIBLIOMÉTRICOS

Neste apêndice, são descritos os procedimentos metodológicos adotados na revisão de literatura, estruturados a partir das recomendações de Luna (1997), Echer (2001), Webster e Watson (2002), Rother (2007) e Moreira (2008), e também é apresentada a análise dos dados bibliométricos da revisão de literatura que objetivou complementar o conhecimento sobre a temática principal abordada na pesquisa, e também evidenciar dados em relação ao atual estágio da pesquisa sobre trilhas de aprendizagem.

### Procedimentos metodológicos adotados na revisão de literatura

O registro do percurso metodológico adotado na revisão de literatura teve como propósito fundamental contribuir com o campo da metodologia científica e também servir de base para outras pesquisas bibliográficas realizadas no âmbito da temática abordada nesta dissertação.

Na etapa 1, *seleção dos termos de busca*, para iniciar o levantamento bibliográfico, foi realizada previamente uma consulta a alguns instrumentos terminológicos, como tesouros e dicionários, para padronização da terminologia. Dessa forma, levantaram-se termos equivalentes e/ou sinônimos para a expressão de busca *trilhas de aprendizagem*. As expressões de busca que foram utilizadas estão apresentadas no quadro 14.

QUADRO 14 - Expressões de busca utilizadas

Português	Inglês	Espanhol
Trilhas de aprendizagem Itinerários formativos Percurso de aprendizagem Rotas de aprendizagem	<i>Learning paths</i> <i>Learning pathways</i> <i>Learning tracks</i>	<i>Itinerarios de aprendizaje</i> <i>Rutas de formación</i>

FONTE: Elaborado pela autora.

Identificadas as expressões de busca, partiu-se para a segunda etapa *estabelecimento dos parâmetros de busca*. Nesse momento, optou-se pelo levantamento de publicações entre 2011 a 2016, com todas as expressões de busca aplicadas nos títulos e resumos das publicações.

Em seguida, procedeu-se à terceira etapa *identificação das fontes para o levantamento bibliográfico*, em que levantaram-se possíveis fontes de pesquisa para se realizar a busca. Em razão da natureza interdisciplinar da pesquisa, optou-se pela seleção de fontes que pudessem cobrir as áreas de Administração, Ciência da Computação, Ciência da Informação e Educação, chegando-se às seguintes fontes de pesquisa:

- **Google Scholar:** ferramenta de busca focada na literatura acadêmica, cobrindo publicações em todas as áreas do conhecimento;
- **Proquest:** metabuscador que integra diversas bases de dados em todas as áreas do conhecimento;
- **Education Resources Information Center (ERIC):** base de publicações científicas patrocinada pelo Departamento de Educação dos Estados Unidos, fornecendo acesso extensivo à literatura relacionada à Educação;
- **Web of Science:** base multidisciplinar de publicações científicas que disponibiliza acesso a referências e resumos em todas as áreas do conhecimento.

Com termos, parâmetros e fontes de busca devidamente selecionados, iniciou-se a etapa 4 *levantamento bibliográfico*. Reforça-se que as atividades inerentes a essa etapa foram executadas nos meses de novembro e dezembro de 2016. A partir desse levantamento, obteve-se o total de 352 publicações.

Após o download das publicações, realizou-se um novo filtro, buscando suprimir documentos idênticos em formatos diferentes ou publicados em periódicos distintos, como também resultados que não previam o texto completo, haja vista que nem todas as bases de dados consultadas ofereciam a opção de filtro para recuperação de documentos com texto integral.

A partir dos procedimentos realizados na etapa 4, chegou-se ao total de 176 publicações que constituiu o corpus inicial para a quinta etapa *leitura exploratória, seletiva e analítica do material bibliográfico*. De acordo com Gil (2009), de posse do material bibliográfico, é preciso conhecê-lo, mediante leitura exploratória do material selecionado. Em seguida, procede-se à leitura seletiva, ou seja, focando apenas nas partes de interesse da pesquisa. Na sequência, é realizada leitura analítica, cuja finalidade é ordenar e resumir as informações contidas no material bibliográfico. Por fim, a leitura interpretativa finaliza o processo, na tentativa de estabelecer a relação entre o conteúdo das fontes levantadas e outros conhecimentos.

Ao longo das etapas sugeridas por Gil (2009), durante a leitura exploratória, analisaram-se os resumos e, quando necessário, as seções introdutórias das publicações. Como resultado dessa etapa, foram selecionadas 68 publicações para leitura seletiva. Na etapa de leitura seletiva, buscou-se levantar previamente um conjunto de questões a serem elucidadas a partir da leitura. Essas questões foram categorizadas no âmbito das chamadas *WH questions*, expressão que remete ao conjunto de palavras da língua inglesa usadas para estruturação do pensamento de forma organizada. As questões são apresentadas no quadro 15.

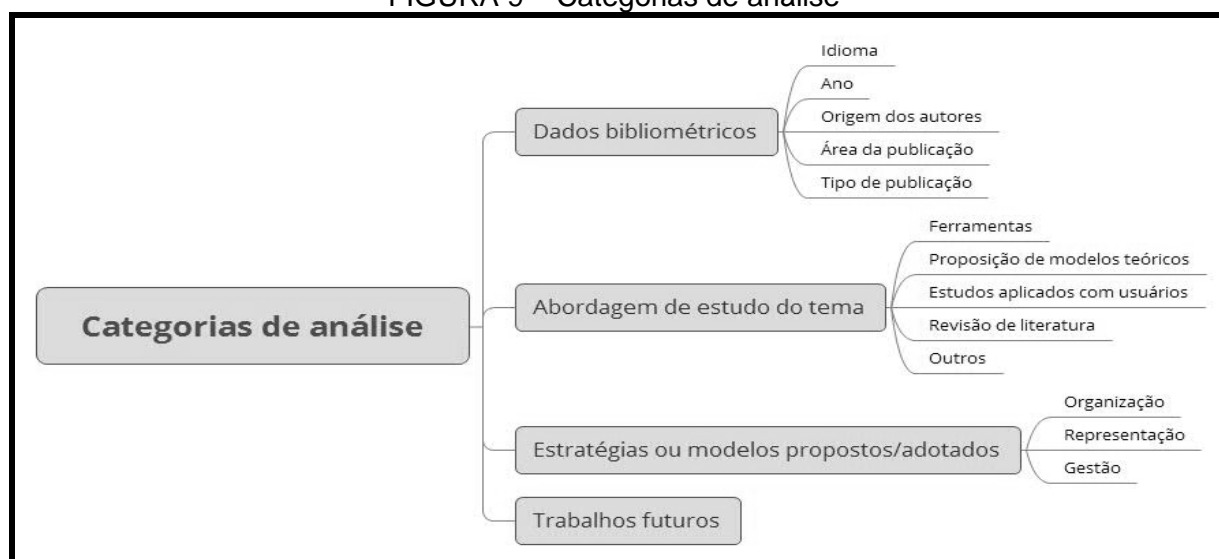
QUADRO 15 - Questões de referência para criação de parâmetros para leitura

<b>WH questions</b>	<b>Questões</b>
<b>O que? (What)</b>	Quais as definições de trilhas de aprendizagem que são apresentadas?
	Quais as variações terminológicas?
<b>Como? (How)</b>	Que estratégias são adotadas para organização, representação e gestão de trilhas de aprendizagem?
<b>Por que? (Why)</b>	Quais as motivações levaram à adoção de trilhas de aprendizagem?
	Quais as vantagens e os benefícios de se adotar trilhas de aprendizagem?
<b>Quando? (When)</b>	Em quais anos estão concentradas as publicações sobre trilhas de aprendizagem?
<b>Onde? (Where)</b>	Em quais contextos as trilhas de aprendizagem vêm sendo aplicadas?
	Em quais países estão concentradas as pesquisas sobre trilhas de aprendizagem?
<b>Quem? (Who)</b>	Quais os atores envolvidos na modelagem e gestão de trilhas de aprendizagem?
<b>Quanto? (How much)</b>	Quais os recursos necessários para modelagem e gestão de trilhas de aprendizagem?

FONTE: Elaborado pela autora.

O critério utilizado para seleção final dos trabalhos mais relevantes a serem descritos na revisão de literatura foi a identificação das publicações que abordassem estratégias para organização, representação e gestão de trilhas de aprendizagem, chegando-se a 49 publicações, as quais sustentaram a realização da etapa de leitura analítica e interpretativa. Assim, elaborou-se uma matriz com variáveis específicas, conforme sugerido em Webster e Watson (2002). Essas variáveis derivaram-se da categoria *como*, mencionada no quadro 2, compondo subcategorias de análise. Uma representação da matriz de categorias pode ser visualizada na figura 9.

FIGURA 9 - Categorias de análise

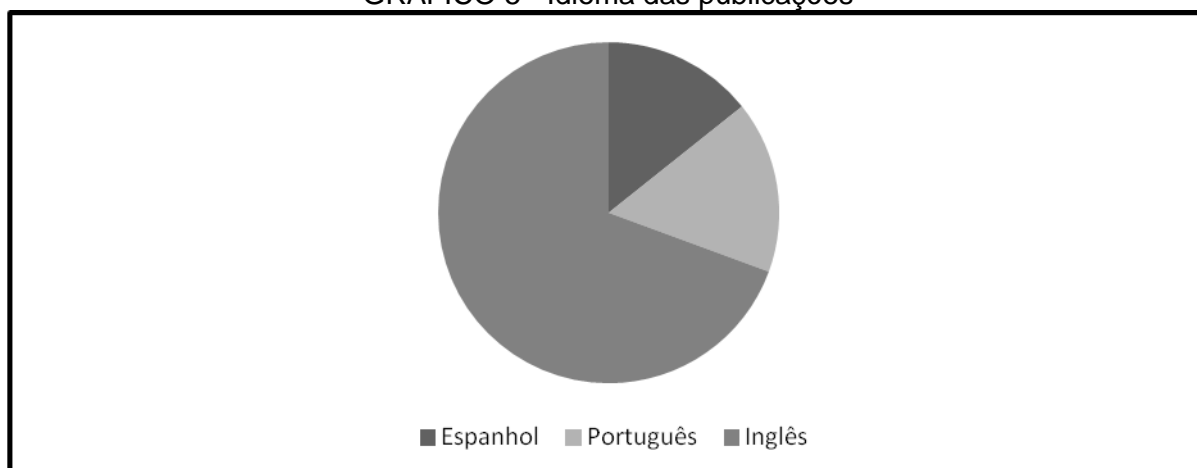


FONTE: Elaborada pela autora.

### Dados bibliométricos da revisão de literatura

Considerando o conjunto de 49 referências que compuseram o portfólio bibliográfico da revisão de literatura, identificou-se que a maior parte dos trabalhos selecionados foi publicada na língua inglesa, conforme gráfico 5.

GRÁFICO 5 - Idioma das publicações

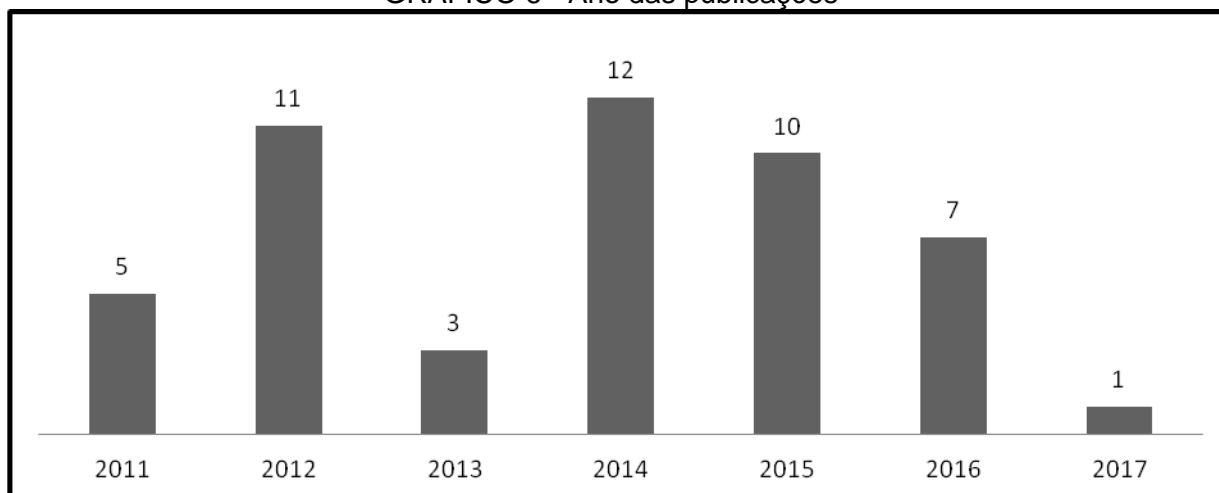


FONTE: Elaborado pela autora.

Mesmo levando-se em conta os filtros realizados durante a fase de leitura, foi possível identificar que a maior proporção de publicações na língua inglesa, no decurso dessa fase, seguiu tendência também identificada ainda na fase de levantamento bibliográfico, momento em que constatou maior recuperação de publicações nesse idioma.

Sobre o ano das publicações, identificou-se um maior volume de referências nos anos de 2014, 2012 e 2015, respectivamente, de acordo com o gráfico 6. Importante discorrer que, apesar de o ano de 2017 não ter sido considerado no levantamento bibliográfico, foi recuperada uma referência desse ano, mesmo usando os parâmetros de busca. Em face da relevância dessa publicação para a pesquisa, optou-se por incluí-la no portfólio de referências.

GRÁFICO 6 - Ano das publicações



FONTE: Elaborado pela autora.

A respeito da origem dos autores, a maior parte informou vínculo com uma universidade, apesar de haver autores que indicaram como referência de origem outras instituições de natureza pública ou privada. Observa-se maior concentração das pesquisas na Europa. As instituições de origem/vinculação dos autores estão distribuídas, conforme apresentado na figura 10.

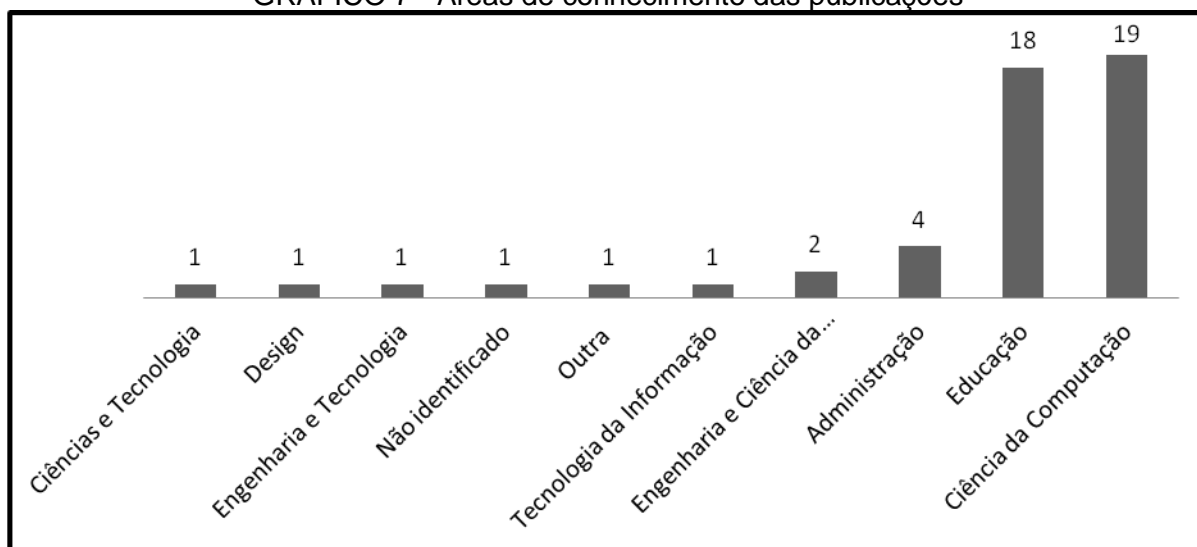
FIGURA 10 - Origem dos autores<sup>23</sup>



FONTE: Elaborada pela autora.

Com relação às áreas de conhecimento a que as publicações analisadas estão vinculadas, a maioria das referências concentra-se nas áreas de Ciência da Computação, Educação e Administração, respectivamente, como demonstrado no gráfico 7, o que confirma a natureza interdisciplinar do tema desta pesquisa.

GRÁFICO 7 - Áreas de conhecimento das publicações

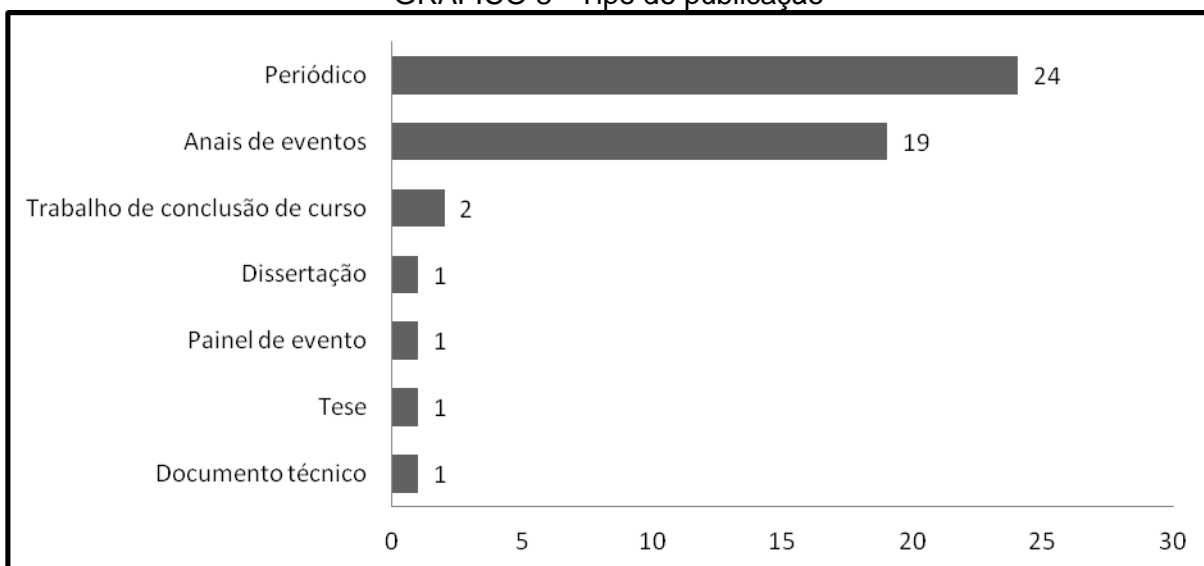


FONTE: Elaborado pela autora.

<sup>23</sup> Figura produzida no software *Mapsdata online app*, disponível em: <<http://www.mapsdata.co.uk/>>.

No que se refere ao tipo de publicação (meio/canais de comunicação científica), a maior parte das referências selecionadas foi proveniente de periódicos científicos e anais de eventos (gráfico 8). Destaca-se que foi selecionada uma tese e uma dissertação, o que indica a relevância do tema para pesquisas mais complexas.

GRÁFICO 8 - Tipo de publicação



FONTE: Elaborado pela autora.

Por fim, acerca das abordagens e metodologias adotadas para desenvolvimento dos estudos, observou-se que a maior parte das referências apresenta modelos teóricos, seguidos de trabalhos sobre desenvolvimento ou adaptação de ferramentas e estudos aplicados com usuários (gráfico 9). Ademais, identificaram-se alguns trabalhos de revisão de literatura sobre o tema e documentos técnicos. Observou-se, também, a existência, em uma mesma publicação, de mais de uma abordagem/metodologia de estudo.

GRÁFICO 9 - Abordagens dos estudos



FONTE: Elaborado pela autora.

A partir da diversidade de abordagens e métodos utilizados, infere-se a complexidade inerente ao tema, como também a pertinência e necessidade em se ampliar a discussão, haja vista alcançar resultados mais consistentes, que permitam viabilizar melhorias aos recursos e ferramentas digitais no âmbito das atividades educativas.

## APÊNDICE B - CARTA DE APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Prezado(a) colega,

As trilhas de aprendizagem podem ser entendidas como um conjunto sistemático e multimodal de unidades de aprendizagem, contendo diferentes esquemas de navegação, que podem ir desde modelos lineares, prescritivos, passando-se por modelos mais hierárquicos, chegando-se a modelos em rede, cuja navegação é mais livre, e tem como propósito o desenvolvimento de competências. Esses esquemas de navegação podem ser personalizados, com base em variáveis como objetivos, perfil do aluno e características de aprendizagem.

As trilhas de aprendizagem representam uma tendência entre as práticas de Educação Corporativa, podendo ser organizadas por temas, por cargos, por competências gerais ou específicas, por processos de trabalho, entre outras formas de categorização. As trilhas de aprendizagem, principalmente as que permitem possibilidades de escolha por parte dos alunos, têm grande potencial para se firmarem como uma das principais estratégias dessa modalidade educacional, em especial no contexto das universidades corporativas.

Considerando o número reduzido de pesquisas que abordam metodologias para construção de trilhas de aprendizagem, foi iniciado um projeto de pesquisa em 2016 no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais. Essa pesquisa tem como objetivo geral *elaborar uma metodologia para organização e representação de trilhas de aprendizagem, com base nos princípios de estruturação de sistemas de hipertexto, no contexto da Educação Corporativa na administração pública.*

Com o intuito de levantar as experiências adotadas no âmbito da administração pública, especificamente entre as entidades que fazem parte da Rede Nacional de Escolas de Governo, solicitamos seu apoio para responder ao questionário a seguir, contribuindo para continuidade e maior qualidade dessa pesquisa.

Solicitamos o retorno até o dia 31/08/2018, prazo esse em que o questionário estará disponível para preenchimento neste endereço.

Ressaltamos que, para contribuir com esta pesquisa, é necessário consentir a sua participação pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O TCLE é um

documento obrigatório nas pesquisas científicas envolvendo seres humanos, conforme a Resolução nº 466/2012 do Ministério da Saúde. Este projeto de pesquisa foi registrado na Plataforma Brasil e teve sua aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais.

Agradecemos, desde já, pela sua participação e colocamo-nos à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas!

## **APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Por meio deste instrumento, você é convidado(a), como voluntário(a), a participar da pesquisa *Proposta de uma Metodologia para Organização e Representação de Trilhas de Aprendizagem*.

Solicitamos a sua autorização para coleta, armazenamento, utilização e descarte do material de suas respostas, nesta pesquisa.

A utilização do seu material está vinculada somente a este projeto de pesquisa ou, se você concordar, em pesquisas futuras.

Esta pesquisa tem como objetivo geral *elaborar uma metodologia para organização e representação de trilhas de aprendizagem, com base nos princípios de estruturação de sistemas de hipertexto, no contexto da Educação Corporativa na administração pública*.

Entende-se que esta pesquisa pode contribuir com a melhoria das ações de Educação Corporativa no contexto da administração pública e poderá ser base para outros trabalhos. Avalia-se que há um baixo risco relacionado à participação nesta pesquisa, identificando-se apenas a possibilidade de que o participante sinta-se constrangido ou desconfortável em responder ao questionário.

Para participar desta pesquisa você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, você terá assegurado o direito à indenização.

Você terá o esclarecimento sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou não. A qualquer tempo e sem quaisquer prejuízos, você pode retirar o consentimento de guarda e utilização do material armazenado, valendo a desistência, a partir da data de formalização.

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que você é atendido(a) pelo pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa, a partir da sua contribuição, estarão à sua disposição quando finalizado o estudo. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado

sem a sua permissão. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar desta pesquisa.

O registro eletrônico da confirmação do seu consentimento será arquivado pelo pesquisador responsável. Os instrumentos utilizados, bem como os registros eletrônicos, ficarão arquivados em formato digital com o pesquisador responsável, por um período de dois anos e, após esse tempo, serão descartados.

Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resoluções Nº 466/12; 441/11 e a Portaria 2.201 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

O questionário deverá ser respondido via web. O link do questionário será disponibilizado via e-mail aos participantes, após leitura e aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A seguir, o contato dos pesquisadores, bem como do Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), caso tenha quaisquer dúvidas:

**Pesquisador Responsável:** Gercina Angela de Lima



**Endereço comercial:** Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Ciência da Informação – Av. Antônio Carlos, 6627 – Campus Pampulha - CEP: 31.270-901 / Belo Horizonte – MG.

**E-mail:** glima@eci.ufmg.br

**Telefone:** (31) 3409-5206 (comercial)

**Pesquisador (Mestrando):** Patrícia Lopes Ferreira França



**Endereço comercial:** Serviço Federal de Processamento de Dados - Universidade Corporativa do Serpro - Av. José Cândido da Silveira, 1200 - Cidade Nova - CEP: 31170-000/ Belo Horizonte – MG.

**E-mail:** patricialopesvirtual@gmail.com

**Telefones:** (31) 99824-8777 ou (31)3311-6201 (comercial)

**Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) - UFMG**

AV. Presidente Antonio Carlos, 6627, Pampulha - Belo Horizonte - MG - CEP 31270-901

Unidade Administrativa II - 2º Andar - Sala: 2005

Telefone: (031) 3409-4592 - E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Horário de atendimento: 09:00 às 11:00 / 14:00 às 16:00

Declaro que fui informado(a) dos objetivos, métodos, riscos e benefícios da pesquisa *Proposta de uma Metodologia para Organização e Representação de Trilhas de Aprendizagem*, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar, por isso:

- Concordo que o meu material possa ser utilizado em outras pesquisas, mas serei comunicado pelo pesquisador novamente e assinarei outro termo de consentimento que explique para que será utilizado o material.
- Concordo que o meu material seja utilizado somente para esta pesquisa.
- Não concordo em participar desta pesquisa.

Nome completo:

RG:

Data:

## APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO

### Página 1 - Dados Gerais

#### 1. Em que tipo de instituição você atua?

- Órgão ou entidade da administração pública direta como ministérios e secretarias.
- Entidade da administração pública indireta como autarquias, fundações públicas, empresas públicas e sociedades de economia mista.
- Outra.

#### 2. Em que esfera sua instituição está classificada?

- Municipal.
- Estadual.
- Federal.
- Outra.

#### 3. Qual o número médio de servidores e/ou empregados públicos que estão entre o público-alvo das ações de Educação Corporativa disponibilizadas pela instituição na qual você atua?

- Até 99 servidores e/ou empregados públicos.
- Entre 100 e 199 servidores e/ou empregados públicos.
- Entre 200 e 299 servidores e/ou empregados públicos.
- Entre 300 e 399 servidores e/ou empregados públicos.
- Mais de 400 servidores e/ou empregados públicos.
- Não sei informar.

#### 4. Você está envolvido com planejamento ou implementação das ações de Educação Corporativa promovidas pela sua instituição?

- Sim.
- Não.

## Página 2 - Modelos de organização das unidades de aprendizagem

### 5. Qual(is) forma(s) de categorização das unidades de aprendizagem comumente é(são) adotada(s) na instituição onde você atua?\* (É possível marcar mais de uma alternativa)

- Por temas/assuntos.
- Por processos e/ou atividades de trabalho.
- Pela estrutura hierárquica (por exemplo, por algum departamento ou setor).
- Por cargos e/ou funções.
- Não há uma forma de categorização das unidades de aprendizagem que possa ser claramente identificada.
- Não sei informar.
- Outra forma de categorização. Gentileza especificar qual no item a seguir.

**\*Ajuda:** A categorização é entendida como um processo de separar elementos do mundo em grupos, cujos membros compartilham de alguma semelhança em um determinado contexto (JACOB, 2004<sup>24</sup>). Por exemplo, unidades de aprendizagem podem ser categorizadas por tipo, por nível, por tema, por objetivo de aprendizagem, entre outras categorias.

### 6. Qual(is) forma(s) de sequenciamento da(s) unidade(s) de aprendizagem é(são) adotada(s) na instituição onde você atua?\* (É possível marcar mais de uma alternativa)

- Relação de unidades de aprendizagem sem quaisquer relacionamentos pré-estabelecidos (Ex.: lista de cursos).
- Relação de unidades de aprendizagem organizadas sob alguma categoria, como nível, temática, processo, cargo, função, competências etc.
- Personalizadas conforme determinados critérios como área de atuação do profissional, nível de conhecimento na temática, objetivos de aprendizagem, etc.
- Não há uma forma de sequenciamento das unidades de aprendizagem que possa ser claramente identificada.
- Não sei informar.
- Outra forma de sequenciamento. Gentileza, especificar qual no item a seguir.

**\*Ajuda:** No contexto educacional, o sequenciamento relaciona-se à ordem pela qual as unidades de aprendizagem são ordenadas. Essa ordem pode ser totalmente linear e prescritiva, passando por modelos mais flexíveis que permitam escolhas e chegando a modelos totalmente abertos e em rede. A ordem também poderá variar conforme algum critério, como o conhecimento prévio do aluno naquele assunto ou mesmo o seu estilo de aprendizagem.

---

<sup>24</sup> JACOB, Elin. Classification and categorization: a difference that makes a difference. **Library Trends**, [S.l.], v. 52, n. 3, p. 515-540, 2004.

**7. Qual(is) o(s) modelo(s) de ensino que você percebe ser comumente aplicado(s) nas unidades de aprendizagem executadas na instituição onde você atua?**

- Linear e sequencial.
- Hierárquico, com possibilidade de escolhas por parte dos alunos.
- Orientado por objetivos de aprendizagem ou resolução de problemas, em que o aluno seleciona as unidades de aprendizagem que são necessárias para atingir o objetivo ou resolver o problema.
- Misto, envolvendo, em alguma medida, mais de um dos modelos anteriores.
- Não há um modelo de ensino que possa ser claramente identificado.
- Não sei informar.

**8. A instituição na qual você atua possui um modelo de gestão de pessoas por competências implantado?**

- Sim.
- Não.
- Não sei.

**9. Caso a resposta tenha sido *sim* para a questão 8, as competências são consideradas no planejamento e nas formas de organização das unidades de aprendizagem ou das trilhas de aprendizagem?**

- Sim.
- Não.
- Não sei.

**Página 3 - Características do modelo de organização por trilhas de aprendizagem**

**10. A instituição na qual você atua organiza as unidades de aprendizagem em trilhas de aprendizagem?\***

- Sim.
- Não.
- Não sei.

**\*Ajuda:** As trilhas de aprendizagem podem ser conceituadas como um conjunto integrado, sistemático e multimodal de unidades de aprendizagem, contendo diferentes esquemas de navegação, que podem ir desde modelos lineares, prescritivos, passando-se por modelos mais hierárquicos, em que são permitidas escolhas, chegando-se a modelos em rede, cuja navegação é mais livre, e tendo como propósito o desenvolvimento de competências. Esses esquemas de navegação podem ser personalizados, com base em variáveis como objetivos, perfil do aluno e características de aprendizagem.

**11. Caso a resposta tenha sido *sim* para a questão 10, quais etapas são adotadas para construção das trilhas de aprendizagem? Se possível, gentileza descrever brevemente cada etapa.**

**12. Atualmente, há alguma ferramenta adotada para planejamento e/ou gestão das trilhas de aprendizagem?**

( ) Sim.

( ) Não.

( ) Não sei.

**Caso tenha respondido *sim* para esta questão, se possível, gentileza mencionar qual (is) ferramenta(s).**

**13. Quais as principais dificuldades encontradas no planejamento e na operacionalização de trilhas de aprendizagem em sua instituição?**

**14. Quais as ações que você considera que podem ser adotadas no âmbito da Rede Nacional de Escolas de Governo, visando otimização dos processos de construção e gestão de trilhas de aprendizagem?**

**Página 4 - Encerramento**

**15. Caso seja necessário, você se disponibiliza a detalhar melhor as questões por meio de contato telefônico?**

( ) Sim.

( ) Não.

**Agradecemos, imensamente, pela sua contribuição e havendo quaisquer dúvidas, permanecemos à disposição.**