

# Dotting learning journeys (.lj): proposta de constructo metodológico para mapeamento de espaços de informação educacionais

## Ismael de Moura Costa

Mestrado em Ciência da Informação, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF, Brasil  
Pesquisador do Instituto NuTech de Pesquisa Aplicada em Ciência, Tecnologia e Inovação (iNuTech)<sup>1</sup>, Brasília, DF, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/5515763677923295>

E-mail: [ismael.costa@inutech.org.br](mailto:ismael.costa@inutech.org.br)

## André Henrique de Siqueira

Doutor em Ciência da Informação, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF, Brasil  
Pesquisador do Instituto NuTech de Pesquisa Aplicada em Ciência, Tecnologia e Inovação (iNuTech), Brasília, DF, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/6423265752349527>

E-mail: [andrehsiqueira@inutech.org.br](mailto:andrehsiqueira@inutech.org.br)



Submetido em: 07/06/2023. Aprovado em: 11/07/2023. Publicado em: 03/04/2024.

## RESUMO

Estudo sobre a possibilidade de representação esquemática conceitual de elementos que possam favorecer o mapeamento de trilhas de aprendizagem no campo da educação, considerando suas características instrucionais e suas possíveis relações com a personalização dos processos de ensino e aprendizagem e o vínculo com conteúdos pertinentes e qualificados. A pesquisa parte da investigação sobre a possibilidade de mapear conteúdos educacionais. Emprega elementos investigativos da fenomenologia e da ontologia aplicada ao contexto do desenvolvimento de aplicações computacionais. Enquadra-se como investigação de caráter multidisciplinar, especialmente vinculada aos campos da Ciência da Informação e Ciência da Computação. Propõe um constructo metodológico baseado na fenomenologia para descrever o mapeamento de espaços de informação especialmente vinculados com a área de educação.

**Palavras-chave:** ciência da informação; ciência da computação; educação; ontologia; didática; *design* instrucional.

## INTRODUÇÃO

O processo de percepção da realidade, nas suas variadas expressões, exige de nossa inteligência, habilidades de interpretação que buscamos evoluir constantemente, sobretudo quando a complexidade do ambiente se impõe. Estamos sempre buscando novas formas mais adequadas de representar o espaço que nos cerca, para compreendê-lo da melhor forma possível. Quando nos colocamos em demanda de conhecimentos e habilidades, realizamos um processo encadeado e sistemático de compreensão de documentos e exercício de atividades que possam nos habilitar a falar, realizar e vivenciar tais conhecimentos aprendidos.

De forma inovadora, ao longo da evolução dos recursos educacionais, percebemos o surgimento de metodologias, técnicas e práticas que auxiliem significativamente nos vários processos de ensino e aprendizagem com os quais nos deparamos. Passamos a empregar a alegoria da viagem do conhecimento, por meio de roteiros de estudo, dotados de encadeamento lógico que indicam a precedência ou a dependência de um determinado tópico para nosso crescimento intelectual, moral ou técnico.

---

<sup>1</sup> Site: [www.inutech.org.br](http://www.inutech.org.br).

Atualmente, nos acostumamos a realizar as chamadas trilhas de aprendizagem, cumprindo etapas de um roteiro instrucional, permitindo que parte do nosso caminhar educativo possa ocorrer de forma independente e muitas vezes adequada às nossas necessidades.

Entretanto, considerando essas trilhas, há que se pensar onde e como elas ocorrem? Para determinar tópicos de matérias ou aspectos de uma disciplina a serem estudados ou praticados por um grupo ou por indivíduos, faz-se necessário estabelecer catálogos de conteúdos, elementos teóricos, metodologias, recursos didáticos, tópicos encadeados que favoreçam um raciocínio lógico, práticas pedagógicas que se somam a outras dezenas de elementos educacionais que podem contribuir direta ou indiretamente para uma aprendizagem eficiente. Saber o que recomendar para um estudante é tão importante quanto percorrer o caminho do aprendizado em si. Como esses pontos se ligam? O que é relevante no processo de estabelecimento de sistemas de recomendação de conteúdos educacionais.

Este artigo inicia uma jornada nesse universo de contexto educacional e tecnológico, apresentando o resultado da parte inicial de uma série de pesquisas básicas e aplicadas acerca do mapeamento e representação de espaços de informação de âmbito educacional. Especificamente, trata da investigação de possíveis formas para a uma representação esquemática conceitual de elementos educacionais para contribuir para a descrição, classificação, catalogação, distribuição e orientação de recursos educacionais continentes de processos digitais de ensino e aprendizagem. Apresentamos um exemplo de representação proposto como um constructo metodológico para mapeamento desses espaços de informação e as questões em aberto e trabalhos futuros que este estudo suscita.

A pesquisa pretende contribuir para a área de educação mediada por tecnologias, sobretudo gerando subsídios para o desenvolvimento de arquiteturas de serviços educacionais, plataformas de ensino e aplicações computacionais que empreguem recursos arquiteturais nas etapas de especificação e design instrucional. Também é possível perceber possíveis inovações para processos de curadoria da informação.

## **CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA**

Para empreendermos uma jornada de um ponto A ao ponto B, efetiva e exitosa, considerando uma variedade de espaços, distâncias e contextos que poderemos vivenciar, empregamos instrumentos de representação que nos auxiliam a compreender as dimensões do espaço a percorrer, as necessidades de meios de transporte mais adequados, as possíveis rotas que possam ser percorridas, os contextos momentâneos como condições climáticas, trânsito, fatores ambientais e culturais que possam representar necessidades a serem consideradas durante o transcurso dessa jornada. Uma das ferramentas mais usadas para se conhecer espaços terrestres são os mapas geográficos.

Há uma variedade de mapas, cada um com seu foco específico em algum aspecto da região representada. Mapas de relevo, mapas hidrográficos, mapas com divisões políticas de países, regiões, estados, províncias, municípios. Há mapas para descrever o uso de solo, seja num contexto agrícola ou urbano. Empregamos mapas sofisticados para encontrarmos as melhores rotas para os percursos que desejamos percorrer.

A partir do momento em que nossa atenção e vivência da realidade passaram a ser permeadas pelo universo digital, novos espaços começaram a ser explorados. Novas fronteiras, não mais necessariamente geográficas, começaram a ser estabelecidas, alcançadas e superadas. O mundo digital é esse espaço de informação total, no qual, passamos a nos relacionar, compartilhar experiências, estudar, trabalhar e vivenciar tantos aspectos da vida quanto podemos realizar no mundo físico.

Dessa nova realidade digital, que se impõe sobre nossa experiência, surge novamente a necessidade de representação dessa realidade. É a partir de cada contexto de vivência da experiência digital que podemos descobrir ou criar novas formas de representação dessa realidade, que pode ser tão complexa e diversa quanto a realidade física.

Habitamos um vasto espaço de informação onde continuamos, no empreendimento humano de representar a realidade a partir de tudo que descobrimos, vivemos e representamos.

O universo digital da Educação mediada por tecnologia é uma parte importante e interdisciplinar de tudo que permeia o conjunto de informações contidas no mundo digital. Cada conteúdo educacional presente na *internet* representa oportunidades de aprendizagem, sejam elas diretamente voltadas para esse fim ou como subsídio reflexivo, ilustrativo ou complementar de um esforço de apreensão de saberes e vivência de experiências, que muito contribui para o crescimento intelectual, moral, profissional, cultural e artístico de um indivíduo.

A própria *internet* deve seu surgimento para representar e compartilhar conhecimentos acadêmicos especializados entre pesquisadores e estudantes das mais diversas áreas do conhecimento.

O foco da pesquisa descrita neste artigo reside na questão de como mapear espaços de informação voltados ao contexto educacional. Mesmo contando com inúmeros recursos computacionais para encontrar e catalogar conteúdos educacionais, desde sofisticados *softwares* de busca na *web* até os mais atuais instrumentos de inteligência artificial que podem nos indicar possíveis caminhos para alcançar determinado patamar de conhecimento sobre qualquer assunto, ainda assim, teremos várias questões que podem influenciar o resultado de nossas buscas e própria experiência educacional resultante.

Com a profusão de conteúdos disponíveis na *web*, como decidir sobre um critério qualquer? Será que o conteúdo apresentado como resultado de uma busca possui a qualidade necessária para o aprendizado pretendido? Será que existem outras abordagens possíveis? Podem ocorrer contraposições e restrições ao conteúdo que está sendo sugerido? E sobre a relevância do conteúdo, pode ser considerado superficial ou mais aprofundado? Se for considerado o conjunto de necessidades educacionais de um estudante específico, é possível estabelecer uma rota consistente e coerente com o perfil deste indivíduo, a fim de oferecer efetiva aprendizagem para sua formação?

Especificamente neste artigo, apresentaremos os resultados de uma primeira parte dessa vasta pesquisa básica, com as considerações sobre a possibilidade de um mapeamento esquemático de espaços de informação voltados ao contexto educacional, que chamaremos aqui de **Locus Formativo Configurado**.

Um dos primeiros resultados que podemos discorrer neste momento de nossa pesquisa é a proposta de um constructo metodológico que empregaremos na construção de instrumentos computacionais que possam gerar essas representações esquemáticas. Estamos nomeando esse instrumento diagramático de dotting Learning journeys ou pontilhando Jornadas de Aprendizagem. As definições e os aspectos gerais desta notação estão dispostos no decorrer deste documento.

## **METODOLOGIA**

O percurso metodológico realizado levou em consideração o método fenomenológico empregando três formas de observação do fenômeno, sendo uma de enquadramento por nível de maturidade para a formulação de inovações TRL (Mankins, 1995); outra de observação de níveis de modelagem para a pesquisa científica e uma abordagem metodológica de cunho praxiológico, formulada para o tratamento usando o Método de Arquiteturas da Informação Aplicadas - MAIA (Costa, 2009). A partir desse contexto metodológico foram formulados cenários de relevância conceitual dos elementos estudados e a proposição de pelo menos um cenário de emprego dos resultados.

## **RESULTADOS PRELIMINARES DA PESQUISA**

### **DIFERENÇA ENTRE REALIDADE E REPRESENTAÇÃO**

Elas são ferramentas efetivas para o fim de estudo, planejamento e trabalho em várias frentes de ação humana. Podem ser mais ou menos precisos em sua correspondência com a realidade, dependendo da necessidade que se almeja. Entretanto, essas representações esquemáticas da realidade jamais serão plenamente correspondentes com o espaço representado.

## PROBLEMA DA REPRESENTAÇÃO

Representação, em sua acepção mais intuitiva, designa o registro feito pelo sujeito de um conhecimento apreendido do objeto. Empregamos aqui a concepção fenomenológica da representação em seu aspecto mais geral. Já em seu aspecto semiótico, a representação pode ser concebida como uma expressão:

a representa o objeto b para um sujeito c

Ou em expressão lógica:

$$b \rightarrow a \leftrightarrow c$$

Onde:

$$\{c \in S \mid \forall(S \exists c)\} \text{ e } \{b \in O \mid \forall(O \exists b)\}$$

Importa notar que, mesmo essas expressões sendo convencionalmente nomeadas como expressão literal e expressão lógica, são representações de um conceito.

Na teoria dos registros de representação semiótica de Duval (1993), elaborada a partir dos estudos sobre a semiótica de Sander Peirce (1972), surge a noção de semiose que trata da produção de uma representação que, em última instância, é o registro neurológico da apreensão conceitual de um objeto. Já o registro da representação semiótica indica os vários tipos de representação que um conceito pode assumir. Uma frase em linguagem natural, uma notação matemática, uma representação na lógica proposicional, uma tupla de uma tabela de banco de dados, um gráfico cartesiano, uma figura ou um esquema técnico entre vários outros tipos. Para Duval, Freitas e Rezende (2013), todos esses exemplos são registros de representações semióticas de um conceito.

Entretanto, o fato é que, apesar de serem registros de representações válidas e relevantes para o processo de comunicação de conceitos, todos os registros de representação semiótica podem gerar diferentes registros imagéticos no sujeito que as apreende. Para quem conhece o idioma da língua natural em que o registro foi feito, pode-se apreender a noção básica do conceito, mas podem faltar aspectos mais específicos, gerando possivelmente semioses diferentes em cada sujeito. Se a notação matemática algébrica ou cartesiana não for previamente conhecida pelo sujeito que tenta apreender o conceito, dificilmente ele será corretamente registrado nesse sujeito. Gottlob Frege (2011) chamou esse tema de estudo de o problema do sentido em relação a sua referência. No seu artigo “Sobre o Sentido e Referência”, o autor aborda um problema com a sua definição anterior de “Conceitografia”.

Esse contexto surge a partir de uma complexa questão: Como se dá a relação de igualdade entre objetos? Quando damos um nome a um objeto não estamos necessariamente estabelecendo uma relação de identidade deste nome com o seu referente objeto. Se a relação de igualdade entre o que é percebido e a referência que atribuímos a essa percepção que nos dá o sentido do objeto, então qual é a natureza dessa relação?

Esse problema de representação permeia grande parte dos estudos da semiótica e da representação formal de conceitos lógicos. Mas é também fortemente influenciador de eventos de comunicação que, não raro, geram diferentes significados e diferentes expressões para um mesmo conceito de objeto.

O problema da representação, relacionado aos contextos mais herméticos de Sentido, Referência e Identidade, possui desdobramentos importantes no estudo da ontologia. Como nossas pesquisas estão diretamente relacionadas com o desenvolvimento de representações gráficas de conceitos, levaremos em consideração a relevância desse problema e suas possíveis implicações.

Entretanto, guardadas as devidas proporções, entendemos que as relações entre Sentido, Referência e Identidade podem ser proveitosas para a pesquisa, visto que para a representação que pretendemos desenvolver, pode-se cobrir eventuais lacunas conceituais com abrangências conceituais abstraídas do senso comum, pois a representação pretende aproximar referências através das noções básicas de espacialidade e temporalidade da informação a ser representada nos modelos esquemáticos pretendidos. Para esse empreendimento será importante definir o critério adequado de representação ontológica.

## **REPRESENTAÇÃO ONTOLÓGICA**

Os estudos filosóficos acerca da natureza dos entes da realidade e suas relações, conhecido como Ontologia, gerou várias teorias epistemológicas e aplicações praxiológicas. Dentre as contribuições teóricas e aplicadas mais relevantes, reconhecemos as concepções e aplicações geradas a partir dos trabalhos de Gruber (1993) e Guarino (1995) sobre a ontologia aplicada aos contextos da Ciência da Informação e Ciência da Computação, incorporando características que possibilitam a representação de aspectos do conhecimento, sendo empregadas como ferramentas para a organização e recuperação da informação em vários níveis, desde a representação esquemática do conhecimento de uma entidade organizacional até a aplicação no desenvolvimento de sistemas baseados em inteligência artificial.

Desta forma, os resultados iniciais das pesquisas registradas neste artigo estão fundamentados nas teorias ontológicas afetas ao campo da organização da informação, sendo desdobradas e estudadas também na Ciência da Informação e Ciência da Computação. Esse é o nível de abstração teórico que utilizaremos para postular conceitos e propor modelagens ontológicas.

Empregamos a designação de ontologia como um constructo lógico-linguístico computacional que representa conceitos e relações de uma área do conhecimento.

Essa representação é dinâmica, podendo receber contribuições multidisciplinares e promovem a **interoperabilidade entre sistemas de informação**, podendo ainda incorporar aspectos de representação de relações entre conceitos que podem auxiliar agentes computacionais próprios da chamada **inteligência artificial restrita**.

Guarino (1995) nos explica que as ontologias podem partir de conceituações que geram representações complexas das características de objetos. Essas representações podem prever possíveis relações futuras, entre objetos.

Gruber (1993) defende que uma conceituação mais geral e extensional denota a descrição de uma visão de mundo e não necessariamente da realidade substantiva do objeto, ficando restrita a um determinado domínio do conhecimento.

Em sua estrutura de representação estão definidos os termos, conceitos e as regras que permeiam as relações de objetos. As ontologias podem se diferenciar quanto ao grau de formalismo, estrutura de representação, conteúdo, aplicação e função.

Para Mizoguchi, Vanwelkenhuysen e Ikeda (1995), as ontologias de função são:

- Ontologias de Domínio: são reutilizáveis dentro do domínio, geram vocabulários de conceitos, relações, atividades e regras.
- Ontologias de Tarefa: geram vocabulários sistematizados de termos e especificam tarefas que podem ou não estar no mesmo domínio.
- Ontologias Gerais: são vocabulários gerais relacionando coisas, eventos, tempo, espaço, causalidade, comportamentos, funções etc.

Para Uschold e Gruninger (1996), as ontologias quanto ao seu nível de formalismo podem ser compreendidas como:

- Ontologias rigorosamente formais: aproximam-se de formalizações lógicas, com termos definidos com pressupostos, semântica formal, teoremas e provas.
- Ontologias semiformais: são expressas em linguagem artificial definida formalmente.
- Ontologias semi-informais: são expressas em linguagem natural de forma restrita e estruturada.
- Ontologias altamente informais: são expressas livremente em linguagem natural.

Para Jasper e Uschold (1999), as ontologias podem ser classificadas quanto à sua aplicação da seguinte forma:

- Ontologias de autoria neutra: trata de uma aplicação escrita em linguagem única e depois convertida para uso em diversos sistemas, com reuso das informações.
- Ontologias como especificação: criada como uma ontologia de domínio, usada para documentação no desenvolvimento de softwares.
- Ontologias de acesso comum à informação: é quando o vocabulário é inacessível, essa ontologia torna a informação inteligível compartilhando as terminologias.

A tipificação quanto à estrutura foi proposta por Haav e Lubi (2001):

- Ontologias de alto nível: descrevem conceitos gerais relacionados a todos os elementos da ontologia (espaço, tempo, matéria, objeto, evento, ação etc.), os quais são independentes do problema ou domínio do conhecimento.
- Ontologias de domínio (estrutural): descrevem o vocabulário relacionado a um domínio, mas carregando as especificidades semióticas do domínio em si, como é o caso de estruturas ontológicas de espécies no domínio biológico que podem ser diferentes de ontologias relacionadas com o domínio da mecânica, por exemplo.
- Ontologias de tarefa (estrutura do ato): descrevem nuances de tarefas, atividades ou processos, como, por exemplo, diagnósticos ou processos de compras, mediante a inserção de termos especializados na ontologia.

Para Van-Heijst, Schreiber e Wielinga (1997), o critério de especificação por conteúdo pode ser observado da seguinte forma:

- Ontologias terminológicas: especificam termos que serão usados para representar o conhecimento em um domínio (por exemplo, os léxicos).
- Ontologias de informação: especificam a estrutura de registros de bancos de dados (por exemplo, esquemas de bancos de dados).
- Ontologias de modelagem do conhecimento: especificam conceituações específicas para um determinado domínio do conhecimento que descrevem.
- Ontologias de aplicação (do conteúdo): contém coleções de definições necessárias para modelar o conhecimento em uma aplicação.
- Ontologias de domínio (do conteúdo): expressam conceituações específicas para um determinado domínio do conhecimento.
- Ontologias genéricas: são similares às ontologias de domínio, mas os conceitos que as definem são genéricos e comuns a vários campos.
- Ontologias de representação: explicam as conceituações que estão por trás dos formalismos de representação do conhecimento.



Tomando por base esses conjuntos de especificações, pode-se enquadrar os resultados dessa pesquisa como uma ontologia de domínio, quanto à sua função, no caso o domínio da educação. Quanto ao formalismo, nossos resultados podem ser enquadrados como uma ontologia semi-informal, pois pretende-se alcançar parte do público técnico e também comunicar resultados para o público geral. Do ponto de vista da aplicação, pode-se enquadrar a pesquisa como uma ontologia de especificação, gerando possíveis contribuições para definir requisitos de software. Quanto à sua estrutura, os resultados se enquadram como ontologia de alto nível, uma vez que alguns termos podem estar relacionados com instâncias espaciais, temporais, objetivas, eventuais e relacionadas a atos de transformação. Por fim, o enquadramento da pesquisa sob o critério de conteúdo, pretende-se qualificar os resultados como sendo uma ontologia de representação, atuando para explicitar conceituações para além dos formalismos que poderão ser empregados.

Antes de partirmos para a apresentação dos primeiros resultados da pesquisa, faz-se necessário observar o domínio ao qual a ontologia estará vinculada e tratar da possibilidade de se realizar atos de transformação que gerem formalismos que possam ser representados e relacionados.

#### **DOMÍNIO DO ESPAÇO DE INFORMAÇÃO EDUCACIONAL**

Trata-se do enquadramento quanto ao domínio da pesquisa e sobre a noção especial de Espaço de Informação empregado para a realização desta primeira parte da pesquisa.

Acerca do domínio do conhecimento, estamos tratando, no campo da educação, das estratégias de formação, capacitação, ensino e aprendizagem que podem ser formuladas como regras de antecedência, dependência, pré-requisitos e/ou precedência entre disciplinas de conhecimento.

O exemplo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), enquanto documento normativo que expressa conjuntos progressivo de aprendizagens essenciais para a educação básica recomendadas pelo Ministério da Educação (MEC), pode servir de exemplo de artefato que descreve o domínio do conhecimento ao qual se realiza esta pesquisa.

Também é possível observar os vários conteúdos de educação à distância, especialmente os que são mediados por tecnologias como elementos do domínio estudado, com seus vários formatos e estruturas, descrevendo etapas e passos para se adquirir conhecimentos de formação e capacitação, seja ao nível da educação básica como é o exemplo do Khan Academy, seja para formação profissional como as várias plataformas de cursos *online* disponíveis na *web* atualmente.

Do ponto de vista técnico, esta pesquisa trata dos espaços de informação inerentes a esse domínio e suas possíveis ramificações multidisciplinares. Emprega-se o conceito espaço de informação como um tipo especial de espaço.

Para Siqueira (2008), esse espaço de informação caracteriza-se como uma delimitação de uma coleção de registros ou metadados de registros. Neste caso, ainda segundo o autor, a informação deve ser compreendida como um princípio formador de coisas. O espaço de informação pode ser representado nos níveis sintático, semântico e pragmático da linguagem, pois possuindo forma ou uma configuração, poderá ser expressa enquanto significado inserido em um dado contexto.

Importa considerar a importância dessa demarcação conceitual, visto que esse espaço se revela como um meio de interação do sujeito com a informação contida no espaço durante o fenômeno do conhecimento. Assim, o espaço de informação é um locus, um lugar onde a informação ocorre como elemento do ser que percebe e apreende o objeto. A partir do espaço da informação em sua caracterização como distinção fenomenológica, surge a necessidade de considerar o espaço do sujeito, o espaço do objeto e o espaço do conhecimento.

Siqueira (2012) avança nessas conceituações e propõe o Espaço do Sujeito como coleções de elementos que definem o sujeito, possibilitando o ato de perceber o espaço do objeto e ato de criar uma representação do objeto observado.

Na proposta do autor, o Espaço do Objeto trata, por sua vez, da distinção de coleções de entes da realidade e das suas relações evidentes. Aquelas características e relações que não são passíveis de percepção, não geram impacto para as aplicações práticas, pois não impactam diretamente o sujeito. Essa distinção permite que o sujeito tenha consciência de que atua com modelos de representação da realidade e não com a realidade em si (Siqueira, 2012).

Finalmente, o autor propõe o Espaço do Conhecimento como uma coleção de configurações construídas por um sujeito para representar ou o seu entendimento, ou sua percepção, ou sua tradução, ou todos esses atos em relação ao Espaço dos Objetos. Essa coleção de configurações é a noção de representação dos entes no Espaço do Sujeito (Siqueira, 2012).

Em Araújo (2012) apresenta-se a definição de Configuração que será empregada na pesquisa, entendendo-a como um conjunto finito e não vazio de representações de objetos associados por relações de composição. Por características principais, as configurações possuem os operadores lógicos Zoom e Detach, além das propriedades específicas de configuração da informação, como as propriedades de se encaixarem em uma forma prévia ou a capacidade de atribuir forma a um objeto estudado.

O operador *Zoom* apresenta os níveis hierárquicos de uma configuração. O *Zoom +* revela níveis mais específicos de configurações e um espaço de informação. Já o *Zoom -* revela os níveis mais abrangentes e gerais da mesma configuração (Araújo, 2012).

O operador *Detach*, por sua vez, pode ser usado para mover configurações entre partes de um espaço de informação ou mover de um espaço para outro, conforme a necessidade de representação (Araújo, 2012).

Com relação ao espaço de informação estudado, considera-se a demarcação de configurações da informação para representar o espaço de informação da produção de caminhos ou rotas de ensino e aprendizagens, a partir de princípios, estratégias e elementos do processo educacional, considerando os aspectos tecnológicos e as possibilidades de personalização dessas rotas. A partir dessa demarcação chamaremos esse espaço de informação de *Locus Formativo Configurado*.

### **CARACTERÍSTICAS DE UM MAPEAMENTO PARA O LOCUS FORMATIVO CONFIGURADO**

Para descrevermos caminhos, rotas ou trilhas, alguma noção de espaço e/ou tempo precisa ser especificada. Trata-se de um percurso longo ou curto? Complexo ou simples? Se for complexo, pode ser simplificado sem perder a qualidade?

Considerando o *Locus Formativo Configurado*, como saber se uma trilha de aprendizagem pode ser mais vantajosa que outra? Como comparar trilhas para os mesmos pontos de instrução? É possível estabelecer algum tipo de qualificação para as várias trilhas de aprendizagem que se disponibilizam amplamente no mercado educacional? É possível personalizar trilhas de aprendizagem para atender a requisitos específicos de estudantes, considerando suas necessidades e suas potencialidades?

Algumas abordagens foram consideradas na pesquisa e geraram desdobramentos para uma série de outras investigações que serão empreendidas. Esses desdobramentos serão tratados nas considerações finais deste artigo.

A seguir, abordaremos o primeiro conjunto de especificações elaboradas para a concepção da ontologia de domínio para o *Locus Formativo Configurado*. Estamos nomeando essa iniciativa de “**pontilhando Jornadas de Aprendizagem**” ou em inglês: ***dotting Learning journeys.Lj***.

O processo de especificação desta proposta de constructo, leva em consideração aspectos de estratégias de curadoria da informação como critério de qualificação de pontos de aprendizagem, além de investigar a possibilidade de rastreabilidade automática, com o emprego de técnicas de machine learning para revelar novos pontos de aprendizagem e avaliar outros critérios de caracterização que forem julgados como pertinentes ao modelo, gerando qualificadores dinâmicos que podem retroalimentar os processos de machine learning, promovendo aprimoramento dinâmico ao modelo.

## **CONSTRUCTO .LJ - DOTTING LEARNING JOURNEYS**

Primeiramente, propomos alguns conceitos essenciais para o entendimento da proposta deste constructo. Esses conceitos são apresentados em ordem de relevância hierárquica, partindo do mais geral para o mais específico.

### **LOCUS FORMATIVO CONFIGURADO**

Espaço de informação da configuração de estratégias educacionais baseadas em grafos de pontos de instrução educacionais, que obedecem a algum critério de sucessão. Também engloba o contexto do aprendizado sugerido, os suportes que os pontos de instrução podem assumir, as relações de causalidade, decorrência e dependência entre os pontos de instrução e os conteúdos essenciais, acessórios e sugeridos relacionados a cada ponto de instrução.

### **EDUCANDO OU SUJEITO QUE PERCORRE TRILHAS DE APRENDIZAGEM**

É o espaço do sujeito que percorre trilhas de aprendizagem. Compreendendo suas características principais como o perfil de identificação; nível de acesso a recursos tecnológicos, em especial os de acesso à informação; campos de interesse geral; interesses artísticos e culturais; projeto de vida; necessidade de aprendizagem; potencialidades e preferências de aprendizagem.

### **EDUCADOR OU SUJEITO QUE DESENVOLVE TRILHAS DE APRENDIZAGEM**

É o espaço do sujeito que cria, gerencia e administra trilhas de aprendizagem. Compreende as características de perfil de identificação; domínio das áreas de conhecimento de sua atuação; domínio das tecnologias digitais e formação docente para a organização de mapas educativos configurados, podendo atuar no locus formativo configurado e no acompanhamento dos educandos na vivência de suas jornadas de aprendizagem.

### **JORNADAS DE APRENDIZAGEM CONFIGURADAS**

São conjuntos de trilhas de aprendizagem personalizadas ao contexto de um educando, servindo de corpo instrucional completo para promover a evolução formativa desse sujeito. As Jornadas de Aprendizagem são, necessariamente, voltadas ao processo de aprendizagem de um indivíduo específico, além de serem coleções de trilhas preestabelecidas ou criadas para promover o domínio de teorias e práticas mapeadas no *Locus* Formativo Configurado.

## TRILHAS DE APRENDIZAGEM CONFIGURADAS

São sucessões ordenadas de pontos de instrução e suas relações que podem ser representadas em forma de grafo, descrevendo a natureza do ponto, suas dependências, precedências e demais características que identifiquem ou promovam a distinção entre esses pontos. Podem ser vistos como coleções de metadados que representam as relações entre pontos de instrução.

## PONTOS DE INSTRUÇÃO CONFIGURADOS

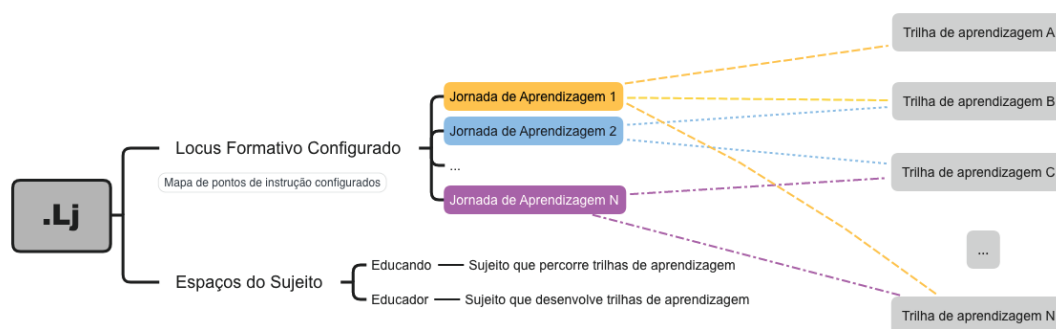
São localizações conceituais de matérias educacionais específicas, servindo de referência o mais abrangente quanto possível para o vínculo hierárquico com conteúdos direta ou indiretamente relacionados a esses pontos.

## CONTEÚDOS INSTRUCIONAIS CONFIGURADOS

São os acessos aos conteúdos educacionais vinculados, tipificados e caracterizados como dependentes de pontos de instrução configurados. Um conteúdo solto no espaço de informação possui menos relevância estrutural e semiótica que um conteúdo configurado. Portanto, essa instância representa o nível mais detalhado de um Locus Formativo Configurado e é nesse nível que a aprendizagem ocorre. Podem ser representados nos mais variados suportes, formas e utilidades.

A representação esquemática deste primeiro nível de abstração do constructo proposto expressa os níveis hierárquicos conceituais iniciais da ontologia, podendo ser visualizados na figura a seguir:

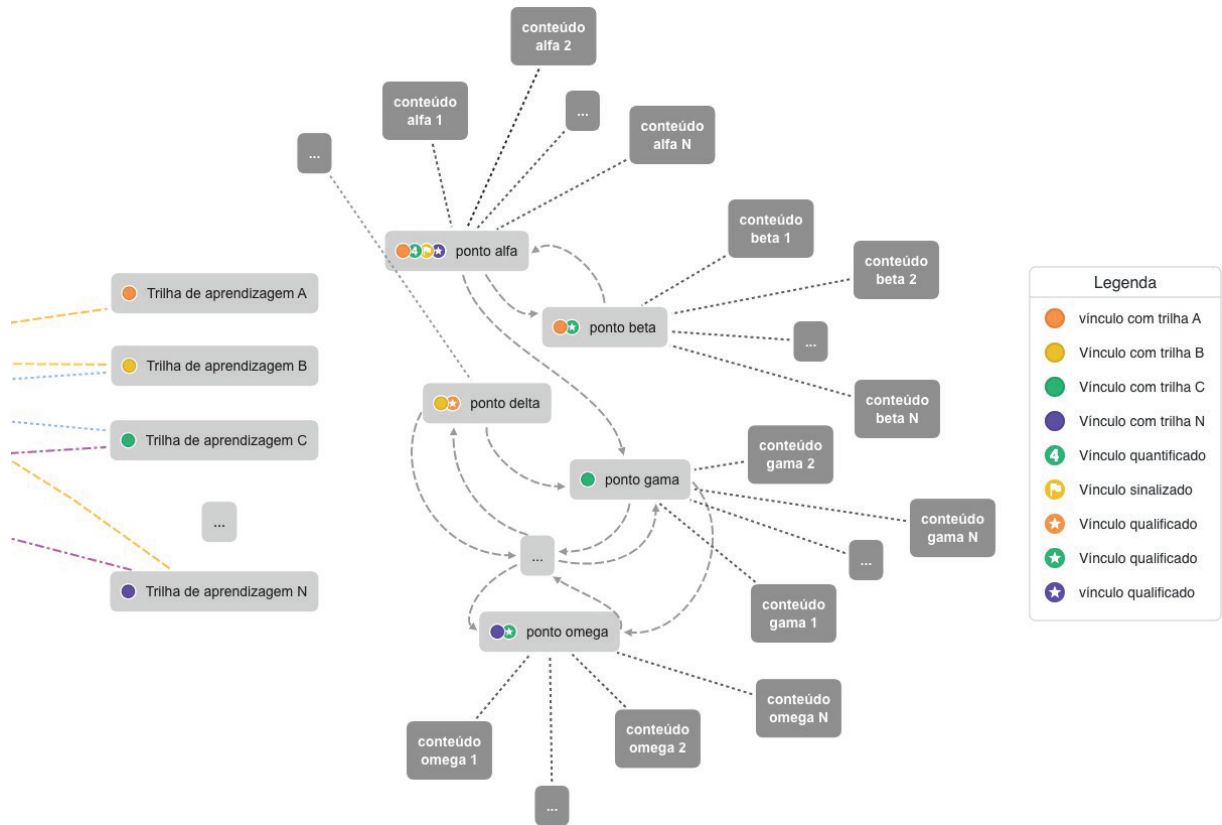
Figura 1 – Representação do nível 0 da antologia de domínio - parte 1



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na próxima figura, é apresentado o desdobramento para as relações entre trilhas de aprendizagem configuradas, pontos de aprendizagem configuradas e conteúdos configurados:

Figura 2 – Representação do Nível 0 da ontologia de domínio - parte 2



Fonte: Elaborado pelo autor.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de um *Locus* Formativo Configurado representa um espaço amplo e inexplorado tanto para o mapeamento efetivo e qualificado de trilhas de aprendizagem, quanto para a pesquisa de representações esquemáticas nos níveis sintático, semântico e pragmático da linguagem. Definir uma estratégia de mapeamento de pontos de instrução, formando trilhas e caracterizando e seus possíveis suportes e conteúdos pode ser um esforço de pesquisa valioso para solucionar várias das questões abordadas neste artigo. Possibilitar novas frentes de atuação para o *design* instrucional e para as organizações educacionais também são possibilidades que podem ser abertas a partir desta pesquisa.

Compreende-se que houve avanço na proposta de formalismo conceitual, no arranjo esquemático do constructo proposto e numa possível proposta de fundamentação teórica para a área de desenvolvimento estratégico de trilhas de aprendizagem com foco na personalização do ensino.

Este trabalho se desdobra para as seguintes possibilidades de pesquisas futuras:

- Caracterização teórica de Locus Formativo, jornadas de aprendizagem, mapas instrucionais voltados para o contexto aqui proposto, princípios e estratégias educacionais próprias ao tratamento da proposta de jornadas de aprendizagem.
- Investigar as possibilidades tecnológico-computacionais de automatizar processo de mapeamento instrucional baseado em trilhas de aprendizagem.
- Validar processos abertos de definição de trilhas de aprendizagem, como, por exemplo, Open AI - GPT3, como indutor de jornadas de aprendizagem.
- Investigar a possibilidade de um processo de curadoria da informação voltado ao processo de mapeamento qualitativo de trilhas de aprendizagem.

Esses empreendimentos de pesquisa básica e aplicada serão objeto de nossos estudos futuros.

---

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. C. *Configuração: Uma perspectiva de Arquitetura da Informação da Escola de Brasília*. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) — Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

COSTA, I. M. *Um método para arquitetura da informação: fenomenologia como base para o desenvolvimento de arquiteturas da Informação aplicadas*. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) — Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

DUVAL, R. Registres de representation semiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives*, Estrasburgo, v. 5, p. 37-65, 1993.

DUVAL, R.; FREITAS, J. L. M.; REZENDE, V. Entrevista: Raymond duval e a teoria dos registros de representação semiótica. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 10-34, jul./dez. 2013. DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2013.2.3.10-34>.

FREGE, G. Sobre o sentido e a referência. Tradução: Sérgio R. N. Miranda. *Fundamento: Rev. de pesquisa em filosofia*, Ouro Preto, v. 1, n. 3, p. 21-44, maio/ago. 2011.

GRUBER, T. R. A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge Acquisition*, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 199-220, Jun. 1993. DOI: <https://doi.org/10.1006/knac.1993.1008>.

GUARINO, N. Formal ontology, conceptual analysis and knowledge representation. *International Journal of Human-Computer Studies*, [s. l.], v. 43, n. 5/6, p. 625-640, Nov. 1995. DOI: <https://doi.org/10.1006/ijhc.1995.1066>.

HAAV, H. M.; LUBI, T. L. A survey of concept-based information retrieval tools on the web. *Proceedings of the 5th East-European Conference ADBIS*, [s. l.], v. 2, 2001.

JASPER, R.; USCHOLD, M. A framework for understanding and classifying ontology applications. *Proceedings of the IJCAI-99 workshop on ontologies and Problem-Solving Methods (KRR5)*, Stockholm, v. 2, 1999.

MANKINS, J. C. Technology readiness levels. *A white paper*, Washington, DC, 1995. (Advanced Concepts Office, Office of Space Access and Technology, NASA). Disponível em: [https://aiaa.kavi.com/apps/group\\_public/download.php/2212/TRLs\\_MankinsPaper\\_1995.pdf](https://aiaa.kavi.com/apps/group_public/download.php/2212/TRLs_MankinsPaper_1995.pdf). Acesso em: 22 nov. 2022.

MIZOGUCHI, R.; VANWELKENHUYSEN, J.; IKEDA, M. Task ontology for reuse of problem solving knowledge. *Towards very large knowledge bases*, Amsterdam, v. 46, n. 59. p. 46-59, 1995.

PEIRCE, C. S. *Semiótica e filosofia: textos escolhidos*. São Paulo: Cultrix, 1972. 46 p.

SIQUEIRA, A. H. *A lógica e a linguagem como fundamentos da arquitetura da informação*. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) — Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

SIQUEIRA, A. H. *Arquitetura da informação: uma proposta para a fundamentação e caracterização de uma disciplina científica*. 2012. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) — Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

USCHOLD, M.; GRUNINGER, M. Ontologies: principles, methods an applications. *The Knowledge Engineering Review*, Cambridge, v. 11, n. 2, p. 93-136, June 1996. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0269888900007797>.

VAN-HEIJST, G.; SCHREIBER, A. T.; WIELINGA, B. J. Using explicit ontologies in kbs development. *International Journal of Human-Computer Studies*, London, v. 46, n. 2/3, p. 183-192, Fev. 1997. DOI: <https://doi.org/10.1006/ijhc.1996.0090>.