

Zeny Duarte
José Carlos Sales dos Santos
Salim Silva Souza
Organizadores

DIÁLOGOS INTERDISCIPLINARES

Perspectivas integradoras de unidades
de informação, documentação e cultura



FUNDAMENTOS DE CIÊNCIA DE DADOS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: conexões com a Ciência da Informação

FUNDAMENTALS OF DATA SCIENCE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: connections with Information Science

Francisco Carlos Paletta¹ 

1 INTRODUÇÃO

A Ciência de Dados tem ocupado relevante destaque na agenda das organizações de todas as áreas do setor produtivo e do setor público em função do avanço acelerado do processo de digitalização dos modelos de negócio e das relações da sociedade cada vez mais conectada em rede.

O fenômeno Big Data impacta o universo digital de forma irreversível e a Transformação Digital introduz novas demandas por profissionais competentes em lidar com mineração de dados, organização e análise de dados, gestão de dados, permitindo transformar dados em informação com significado e relevância para as empresas. O uso de ferramentas de análise da informação, tema multidisciplinar que apresenta intersecções entre “*Data Science*” e “*Information Science*”, converte informação em conhecimento e este em inteligência estratégica organizacional para a tomada de decisão.

Neste contexto apresentamos os objetivos deste trabalho em avaliar as potenciais conexões entre a “ciência de dados e ciência da informação”. O estudo justifica-se pela possibilidade de inovações na formação do Bibliotecário, Arquivista e Museólogo, contribuindo para o maior foco no desenvolvimento de habilidades e competências, demandadas pela era digital, do perfil do egresso dos estudantes dos cursos de Ciência da Informação: Biblioteconomia, Arquivologia e Museologia.

A pesquisa apresenta-se como uma revisão da bibliográfica focada nas disciplinas que compõem o eixo estruturante dos cursos

¹ Universidade de São Paulo. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4112-5198>.

permitindo identificar áreas de conhecimento da formação técnico-profissional e apontar oportunidades de atuação em equipes multidisciplinares em soluções e aplicações envolvendo “Data Science” e “Information Science”.

A contribuição deste estudo está em apresentar novas áreas de conhecimento aos programas de graduação e pós-graduação em Ciência da Informação com foco em ampliar a área de atuação do profissional não só em Bibliotecas, Arquivos e Museus, mas também em todas as áreas do setor produtivo e governamental onde a informação se apresenta como principal matéria prima organizacional geradora de vantagem competitiva e valor agregado ao cliente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A competitividade global impõe às organizações escolhas quanto ao panorama de atuação e participação no mercado que pode ser local, nacional, regional ou global. A estratégia de negócio da empresa irá estabelecer padrões de qualidade e atendimento em seu portfólio de produtos e serviços cada vez mais sofisticadas, com necessidades logísticas complexas e alta expectativa do cliente/usuário seja no setor privado ou público.

Neste cenário, o fenômeno do Big Data cria ambientes informacionais que demandam por recursos computacionais com elevada capacidade de processamento em organizar os dados transformando-os em informação. A gestão da informação na era digital depende cada vez mais de ferramentas de análise com foco em transformar a informação em conhecimento e este em inteligência estratégica para tomada de decisão. Inteligência Artificial apresenta-se como ferramenta tecnológica em auxiliar a gestão e ser capaz de permitir as organizações competirem em um cenário de transformação digital.

Figura 01 – Pirâmide de Decisão



Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

Dado é a Informação não tratada e que não apresenta relevância, ou seja, dado é a matéria prima da informação. Dado não conduz ao entendimento da situação, precisa ser organizado e tratado representando significado (Takeuchi, 2018).

Figura 02 – Conceito de Informação



Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor. Adaptado de (Capurro, Hjørland, 2007) e (Takeuchi, 2008).

Apresentamos na Figura 03 das dimensões do estudo de informação que compões as áreas de pesquisa do autor:

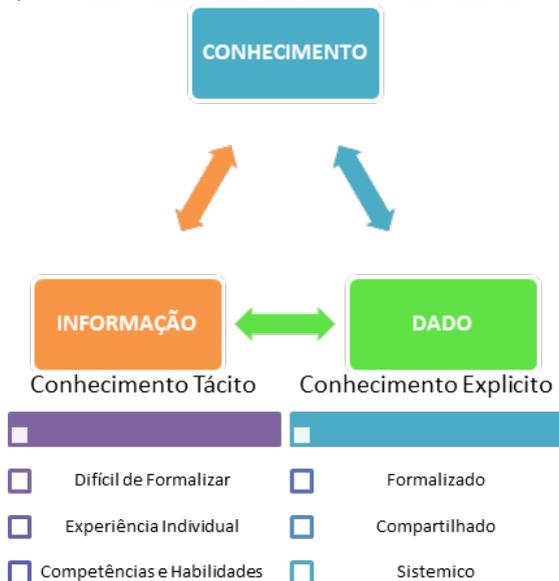
Figura 03 – Dimensões de Estudo da Informação



Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

Dados uma vez organizados transformam-se em Informação que quando devidamente analisadas transformam-se em Conhecimento – portanto, é preciso considerar a importância do desenvolvimento de competências e habilidades nas áreas de mineração e análise de dados bem como organização da informação. Nas organizações, a Gestão do Conhecimento transforma-se em Inteligência Estratégica para tomada de decisão e para criar vantagem competitiva organizacional.

Figura 04 - Conhecimento Tácito e Conhecimento Explícito



Fonte: @Fpaletta Projeto de Pesquisa. (Adaptado de Davenport, 1980).

Esta pesquisa visa a contribuir à reflexão a respeito da Sociedade

de da Informação frente aos avanços tecnológicos induzidos pela Era Digital. O objetivo principal da pesquisa é fornecer subsídios para o desenvolvimento de Laboratório de Data Science e Information Science no âmbito do “Curso de Biblioteconomia” oferecido pelo “Departamento de Informação e Cultura da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo”. Identificar as possíveis conexões entre a “Ciência da Informação e Inteligência Artificial” com foco na formação profissional e empregabilidade no complexo mercado de trabalho da era digital.

Visando abordar a Ciência de Dados pelo recorte teórico metodológico da interseccionalidade, através do desenvolvimento de plano de ensino, apontando suas conexões com a “Ciência da Informação”. Busca proporcionar uma visão ampla do desenvolvimento de competências digitais – Digital Literacy que serve para justificação temática, a partir de uma perspectiva profissional, a fim de refletir os impactos da IA e as novas contribuições no desenvolvimento do plano curricular de ensino.

O avanço das aplicações com uso de Inteligência Artificial irá proporcionar uma transformação na forma como fazemos as coisas. Os ganhos de produtividade, eficiência e qualidade proporcionados pela AI serão significativos e estarão inseridos em um contexto irreversível. Ciência de Dados, Inteligência Artificial, do de Máquina, Inovação Tecnológica e suas conexões com a Ciência da Informação são desafios para o desenvolvimento de programas de formação profissional na Universidade de São Paulo com foco na excelência de ensino e competências profissionais na era digital (Wickham, 2019).

Fornecer subsídios para a compreensão da Inteligência Artificial (Mueller, 2019), apontar direções de pesquisa que estão sendo desenvolvidas nas subáreas da IA, bem como no Aprendizado de Máquina e Data Analytics, visando abordar a ciência de dados pelo recorte teórico metodológico da interseccionalidade, apontando inovações produzidas pela Ciência de Dados e Inteligência da Informação e suas intersecções com a CI.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia do estudo é “pesquisa exploratória” que busca identificar padrões, e “estudo de caso” que a partir da identificação do problema analisa a multi-inter-transdisciplinar da Ciência da Informação e as possíveis conexões com a “Ciência de Dados” e propor

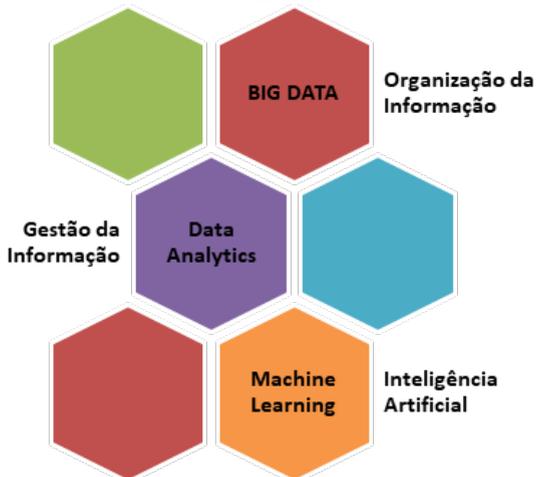
inovações curriculares no “Curso de Biblioteconomia da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo”.

Desta forma, o estudo foca a ciência de dados pelo recorte teórico metodológico da inter-trans-multidisciplinaridade, através da revisão de literatura, apontando suas conexões com a Ciência da Informação. A partir da seleção de artigos científicos em português e inglês, realizando assim uma apresentação dos resultados e em seguida a verificação dos resultados a partir do que foi estabelecido nos objetivos iniciais do estudo. A abordagem é de cunho bibliográfico com finalidade exploratória. Constitui-se a metodologia da pesquisa pelas seguintes etapas:

- Levantamento bibliográfico;
- Levantamento de dados;
- Estudo de Caso: Formação Profissional da Informação
- Estudo de Caso: Demandas por Formação Continuada
- Análise e discussão dos resultados

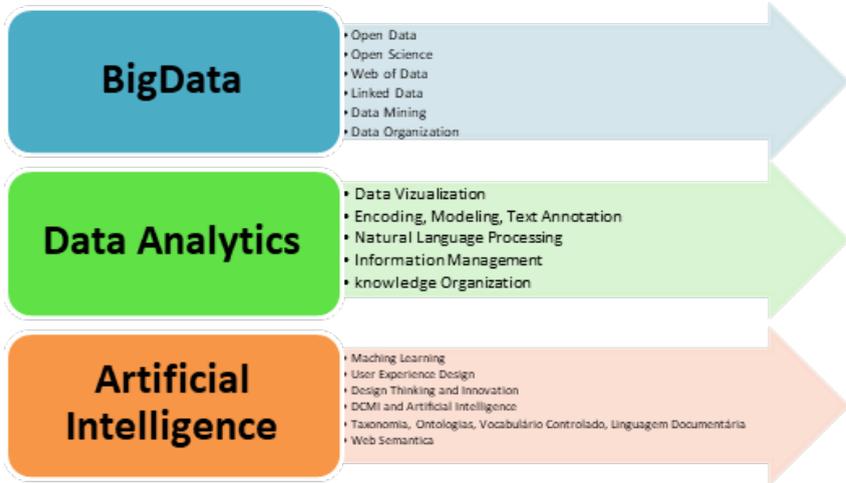
A abordagem da pesquisa é de cunho bibliográfico com finalidade exploratória e visa fazer suposições quanto às alegações sobre a epistemologia, seus valores, pela retórica e processos estudados. (Lesard-Hébert *et al*, 2012).

Figura 5 - Estudo de Caso: Conexões Data Science e Information Science



Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

Figura 6 – Resultados Conexões Data Science e Information Science.



Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

Este estudo apresenta caráter aplicado associado ao desenvolvimento de Plano de Ensino para o desenvolvimento de disciplina contemplando Ciência de Dados, Análise de Dados e Inteligência Artificial aplicados à Ciência da Informação. O trabalho será desenvolvido utilizando métodos de análise de metadados, Mapeamento Sistemático e Revisão Sistemática. (Taulli, 2011).

O objeto de estudo foi o programa do MBA Data Science e Analytics e teve como objetivo principal o mapeamento de áreas de conhecimento a partir do Programa do MBA e a construção de proposta de modernização do “Curso de Biblioteconomia e Documentação da Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo”. Como objetivos secundários a criação de Laboratórios de Data Science e Information Literacy bem como a proposta de disciplina “Fundamentos de Ciências de Dados e Ciência da Informação”.

4 ESTUDO DE CASO: PESQUISA QUALITATIVA “DEMANDAS DE FORMAÇÃO DO PROFISSIONAL DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO”

Com objetivo de entender as demandas por habilidades e

competências identificadas pelos profissionais da área de “Ciência da Informação” uma pesquisa quantitativa foi implementada através do processo de “enquete” com foco nas seguintes questões:

❖ **Áreas de Interesse Profissional**

- ❑ Tecnologia da Informação Aplicada à Gestão
 - Bando de Dados
 - Websites
 - Repositórios
 - Metadados
 - Representação do Conhecimento
 - Computação em Nuvem

Resultados Conexões Data Science e Information Science

O Trabalho de Pesquisa apresenta como resultados o estabelecimento de referenciais teóricos para a construção do Programa Fundamentos de Ciência de Dados e Inteligência Artificial e suas conexões com a CI.

O desenvolvimento de Proposta de Disciplina que será apresentada ao Departamento de Informação e Cultura da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo como Disciplina opcional ao “Curso de Biblioteconomia e Ciência da Informação e ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação”.

O projeto também permitiu uma análise exploratória a partir dos temas apresentados durante o MBA com foco no entendimento das possibilidades de conexão das disciplinas da Ciência da Informação e Ciência de Dados bem como as intersecções com Big Data; Machine Learning; Information Retrieval; Mineração de Dados, Data Vizualization, Linguagem de Programação.

Proposta Disciplina: Fundamentos de “Ciência de Dados e Ciência da Informação”

A seguir apresentamos o modelo de criação de disciplina solicitado pela Universidade de São Paulo a proposta de criação da disciplina com seus objetivos, ementa, plano de curso, carga horária, créditos, metodologia de ensino, critério de avaliação e bibliografia básica. A implementação da disciplina deverá seguir os processos internos da Universidade de São Paulo:

- ❖ Proposta da Disciplina pelo Docente responsável
- ❖ Aprovação da proposta da Disciplina pela Comissão de Graduação
- ❖ Aprovação da proposta da Disciplina pela Comissão de Graduação da Unidade
- ❖ Aprovação da criação da Disciplina pela Pró-reitora de Graduação
- ❖ Publicação da Disciplina no Sistema USP Jupiter
- ❖ Oferecimento da Disciplina pelo Departamento

Objetivos: A disciplina tem por objetivo apresentar os conceitos de “ciência de dados” e suas conexões com a “ciência da informação”. Oferecer ao estudante visão geral dos fundamentos de aplicações de ciência de dados nos processos de organização e gestão da informação.

Ementa: Introdução à “Ciência de Dados e Ciência da Informação”. Fontes de Informação e Repositórios Científicos. Big Data e Data Mining. Tecnologia da Informação e Inovação Tecnológica. Organização da Informação. Visualização da Informação. Modelos de Busca da Informação. Estruturas de Bancos de Dados. Cloud Computing. Social Network Analysis. Introdução ao Machine Learning. Introdução ao R. Aplicações de Data Science em Ciência da Informação.

Carga Horária: 90 h

Crédito Aula: 4

Créditos Trabalho: 1

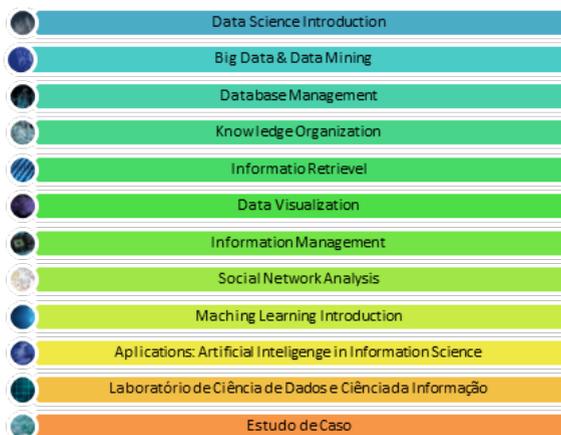
Metodologia de Ensino: aulas expositivas, laboratório e estudos de caso.

Critério de Avaliação: provas e trabalhos práticos

Nota Final: média ponderada das notas obtidas pelo aluno no decorrer do semestre

Plano de Curso da Disciplina:

Quadro 01 – Plano de Curso



	Data Science Introduction
	Big Data & Data Mining
	Database Management
	Knowledge Organization
	Information Retrieval
	Data Visualization
	Information Management
	Social Network Analysis
	Machine Learning Introduction
	Applications: Artificial Intelligence in Information Science
	Laboratório de Ciência de Dados e Ciência da Informação
	Estudo de Caso

Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

Bibliografia Básica

Quadro 2 – Bibliografia básica da Disciplina

- “Bawden, D., Robinson, L., & Floridi, L. (2022). *Introduction to information science*. ALA NEAL-SCHUMAN”
- “Campesato, O. (2021). *Data Science Fundamentals: Pocket Primer*. Mercury Learning & Information”
- “Evans, G. E., Saponaro, M. Z., Christie, H., & Sinwell, C. (2015). *Library programs and services: The fundamentals*. Libraries Unlimited”
- “Rubin, R. (2016). *Foundations of Library and Information Science*. Neal-Schuman, an imprint of the American Library Association”
- “Wagh, S. J., Bhende, M. S., & Thakare, A. D. (2022). *Fundamentals of Data Science*. CRC Press, Taylor & Francis Group”

Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

Proposta de Laboratório de Ensino: Data Science e Artificial Intelligence LAB

A seguir apresentamos a proposta de criação de dois Laboratórios com base na estrutura do núcleo de formação profissional do Curso e com conexões entre “Data Science” e “Information Science”.

Figura 7 - Dimensões de Estudo da Ciência de Dados
LAB01 - DATA SCIENCE AND INFORMATION SCIENCE



FUNDAMENTOS DE CIÊNCIA DE DADOS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
Conexões com a Ciência da Informação

DIGITAL LITERACY
CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO & INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Francisco Carlos Paletta
 Universidade de São Paulo

Information Science & Data Science

METADADOS

Considerando a esfera digital, pode-se afirmar que os **Metadados** servem para identificar, descrever e recuperar arquivos.

Quando utilizados por algoritmos de inteligência artificial, os metadados servem de filtro para encontrarmos exatamente o que procuramos.



TAXONOMIAS

A organização das informações através do conceito de **Taxonomia** permite alocar, recuperar e comunicar informações dentro de um sistema de maneira lógica através de navegação.



ONTOLOGIAS

Ontologias são utilizadas em Inteligência Artificial, Web Semântica, Engenharia de Software e Arquitetura da Informação, como uma forma de representação do conhecimento.



A CONTRIBUIÇÃO DOS TESAuros À WEB SEMÂNTICA

O **Tesouro** é um **Vocabulário Controlado** organizado em uma ordem preestabelecida e estruturado de modo que os relacionamentos de equivalência, de hierarquia, e de associação entre termos sejam indicados. As finalidades primordiais de um **Tesouro** são (i) facilitar a recuperação dos documentos e (ii) atestar a consistência na notação para sistemas de armazenamento e de recuperação de informação. A sua utilização dá-se no contexto de **estruturação e recuperação de informações em bases de dados e portais corporativos na Web**.



MACHINE LEARNING

Machine Learning, ou aprendizado de máquinas, é a área da **Inteligência Artificial** relacionada à busca de um conjunto de regras e procedimentos para permitir que as **máquinas possam agir e tomar decisões baseadas em dados**, ao invés de serem explicitamente programadas para a realização de uma determinada tarefa.

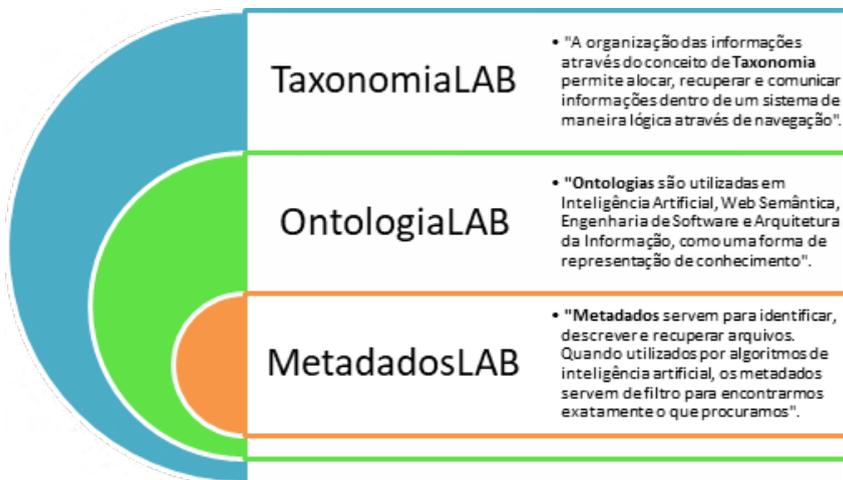
Dessa forma, ao **analisarem um grande volume de informações**, elas são capazes de identificar padrões e de tomar decisões para o auxílio do usuário. Isso torna as máquinas capazes de fazer análises por meio do processamento de dados.



DESAFIO
FORMAR O PROFISSIONAL DA INFORMAÇÃO COM COMPETÊNCIAS DIGITAIS
NO COMPLEXO MERCADO DE TRABALHO DO SÉCULO XXI

Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

Figura 8 - Dimensões de Estudo da Ciência de Dados



Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor

Figura 9 – Dimensões de Estudo da Ciência de Dado

Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor

Na Figura 8 e Figura 9, indica áreas de competências do “LAB01 DS e IS” relacionando disciplinas do curso de Biblioteconomia com a recuperação da informação e conexões com Machine Learning.

TESAUROS e WEB SEMÂNTICA LAB

“O Tesouro é um Vocabulário Controlado organizado em uma ordem preestabelecida e estruturado de modo que os relacionamentos de equivalência, de hierarquia, e de associação entre termos sejam indicados. As finalidades primordiais de um Tesouro são (a) facilitar a recuperação dos documentos e (b) alcançar a consistência na indexação dos documentos escritos ou registrados de outra forma e outros tipos, principalmente para sistemas de armazenamento e de recuperação de informação. A sua utilização dá-se no contexto da estruturação e recupera-

ção de informações em bases de dados e portais corporativos na Web”.

MACHINE LEARNING LAB

“Machine Learning, ou aprendizado de máquinas, é a área da Inteligência Artificial relacionada à busca de um conjunto de regras e procedimentos para permitir que as máquinas possam agir e tomar decisões baseadas em dados, ao invés de serem explicitamente programadas para realizar uma determinada tarefa. Dessa forma, ao analisarem um grande volume de informações, elas são capazes de identificar padrões e de tomar decisões com o auxílio de modelos. Isso torna as máquinas capazes de fazer previsões por meio do processamento de dados”.

LAB02 - DATA SCIENCE AND INFORMATION SCIENCE

Figura 10 – Formação e áreas de competência do Profissional da Informação



CATALOGAÇÃO LAB



"A **Representação Descritiva**, ou **Catálogo**, é vista como um processo de decodificação multidimensional que estrutura e padroniza os diferentes aspectos de um item informacional, tornando-o único e passível de recuperação e uso"



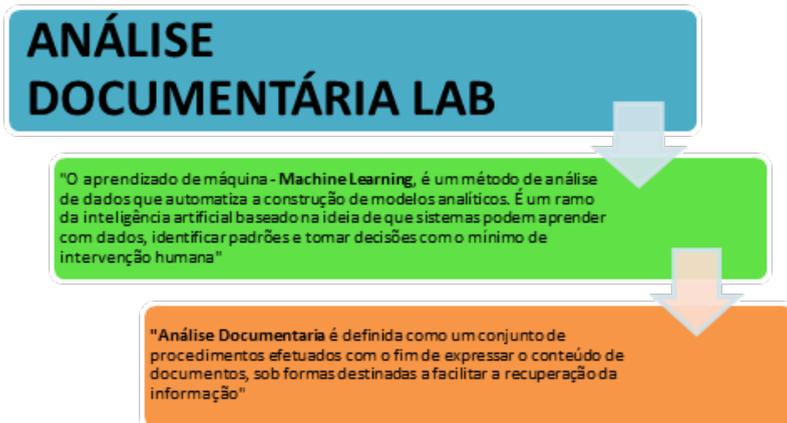
"**Machine Learning** trata do projeto e desenvolvimento de algoritmos que imitam o comportamento de aprendizagem humano, com um foco principal em aprender automaticamente a reconhecer padrões complexos e tomar decisões"



"**Algoritmos de Machine Learning** são sequências ordenadas de regras, comandos e instruções. Ao combinar os algoritmos com dados, chegam a certo resultado"

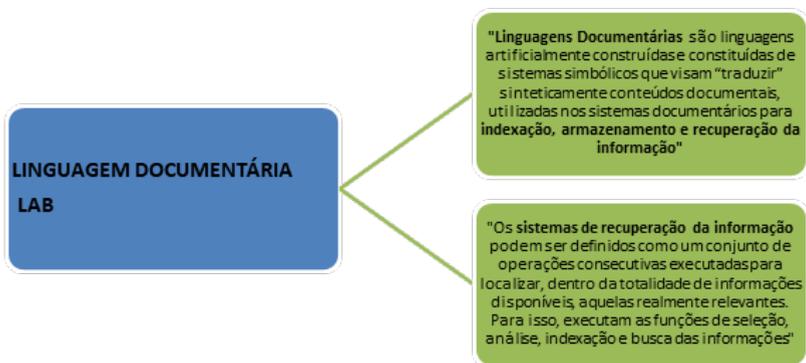
Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

Figura 11 – Formação e áreas de competência do Profissional da Informação



Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

Figura 12 – Formação e áreas de competência do Profissional da Informação

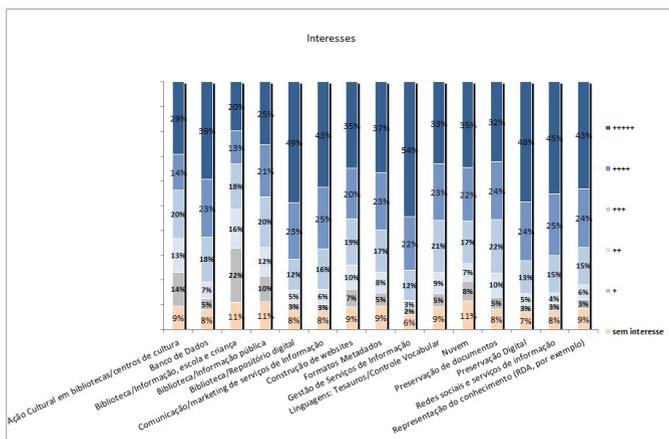


Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor

Resultados Pesquisa Quantitativa

- ❖ Demandas de Formação do Profissional da Ciência da Informação”
- ❑ Áreas de Interesse Profissional

Figura 13 – Resultados Pesquisa Matrix de Interesse Profissional

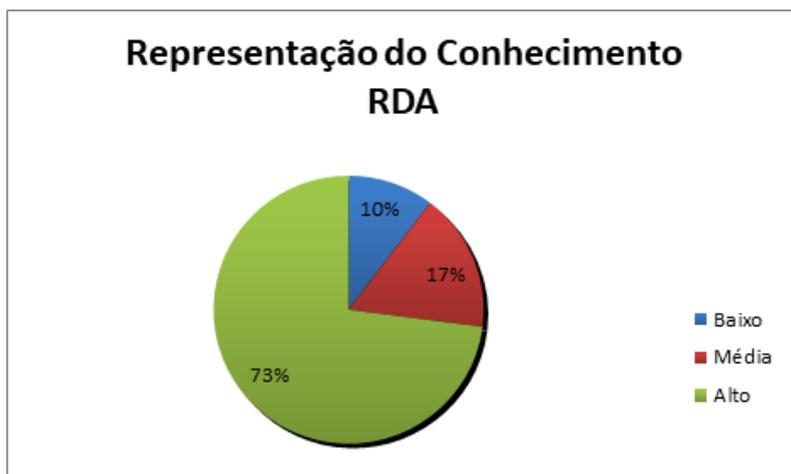


Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

Os resultados da pesquisa indicam uma necessidade por desenvolver habilidades e competências nas áreas que envolvem as Tecnologias da Informação e Comunicação e com potencial intersecção com Ciência de Dados que atendam as demandas e oportunidades do mercado de trabalho na era digital. Podemos destacar as seguintes áreas de conhecimento:

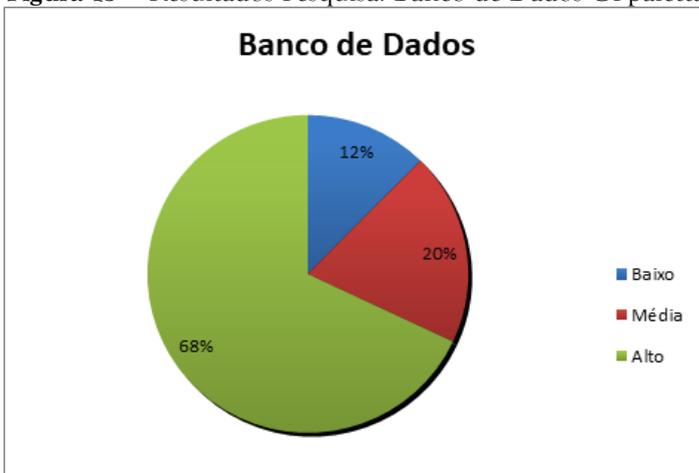
- Banco de Dados
- Biblioteca e Repositório Digital
- Metadados
- Desenvolvimento de Websites
- Computação em Nuvem
- Preservação Digital

Figura 14 – Resultados Pesquisa: Representação do Conhecimento @ Fpaletta



Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

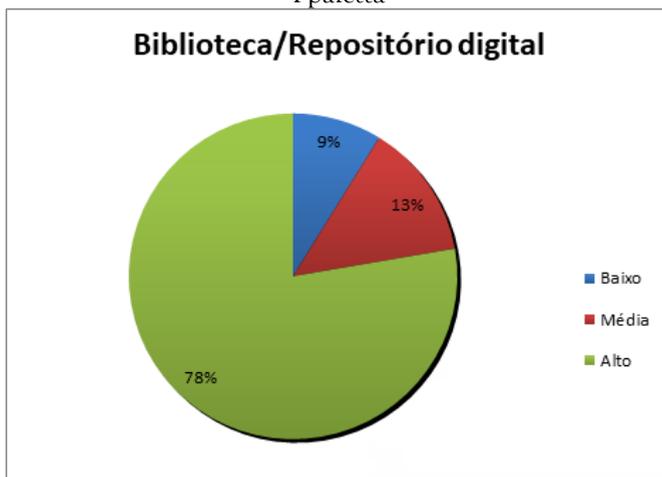
Figura 15 – Resultados Pesquisa: Banco de Dados @Fpaletta



Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

Representação do Conhecimento juntamente com Banco de Dados apresenta alta demanda por capacitação e indica contribuição relevante da área de Ciência de Dados.

Figura 16 – Resultados Pesquisa: Biblioteca/Repositório Digital @ Fpaletta



Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

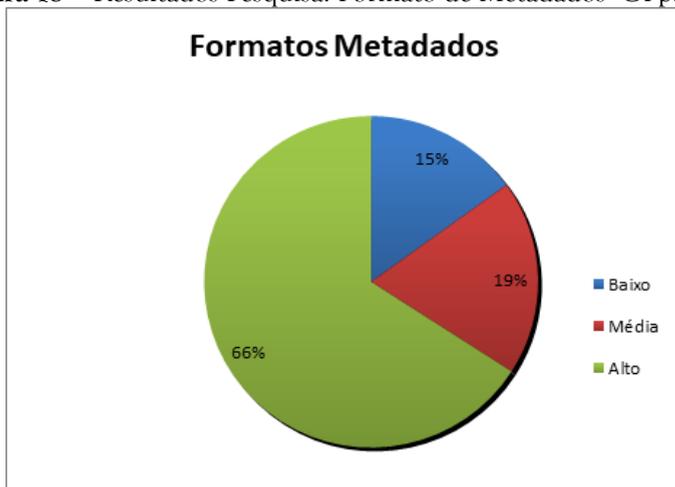
Figura 17 – Resultados Pesquisa: Construção de Websites @Fpaletta



Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

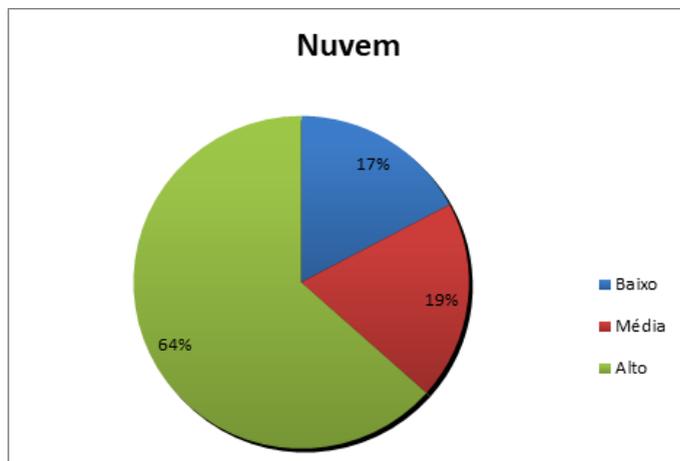
Observamos que Biblioteca e Repositórios Digitais assim como Websites indicam possibilidades de conexões com a Ciência de Dados e Inteligência Artificial.

Figura 18 – Resultados Pesquisa: Formato de Metadados @Fpaletta



Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

Figura 19 – Resultados Pesquisa: Computação em Nuvem @Fpaletta



Fonte: @Fpaletta - Projeto de Pesquisa do Autor.

Com forte conexão com Ciência de Dados e Inteligência Artificial as demandas por Metadados e Computação em Nuvem são indicadores de potencial modernização.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Sociedade da Informação é a pedra angular da Sociedade do Conhecimento e a complexidade das transformações em curso indicam a necessidade de alinhar as estratégias de negócio com a formação profissional em todas as áreas do setor produtivo e do setor público.

- ❖ **Sociedade de Informação**
 - Inovação Tecnológica
 - Tecnologia da Informação e Comunicação
 - Big Data
- ❖ **Sociedade do Conhecimento**
 - Perspectiva de Desenvolvimento
 - Transformação Política, Econômica, Social, Cultural
 - Transformação Digital

○ Complexidade do Mercado de Trabalho Global

A organização da informação e do conhecimento compõem o objeto de estudo da Ciência da Informação. Os Sistemas de Informação organizacionais suportados pelas TICs “Tecnologias da Informação e Comunicação” apresentam-se como desafios tecnológicos aos profissionais que atuam na área de Gestão da Informação. Ganhos de eficiência operacional, redução e custos, o entendimento das expectativas do usuário e/ou cliente fazem parte da agenda dos profissionais da informação.

A Transformação Digital apresenta-se com um potencial de oportunidades ampliando as possibilidades de atuação do profissional da informação com a formação adequada e Digital Literacy – competências digitais na intersecção do conhecimento entre as áreas da “Data Science” e “Information Science”.

Portanto, torna-se evidente a necessidade de aprofundar os estudos e pesquisas que permitam entender as exigências do complexo mercado de trabalho global e a urgência de propostas inovadoras nos programas de formação profissional em sintonia com as necessidades de recursos humanos nas organizações capaz de transformar a tecnologia em vantagem competitiva. Neste contexto a contribuição do MBA Data Science e Analytics apresenta contribuição significativa na proposta de inovação e colaboração ao projeto Político Pedagógico do Curso de Biblioteconomia e Documentação do “Departamento de Informação e Cultura da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo”.

AGRADECIMENTOS

FAPESP – Processo 2022/11749-1.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Fernando. **Introdução à Ciência de Dados: mineração de dados e big data.** Rio de Janeiro: Alta Books. 2016.

CAMARGO, L. S. A.; VIDOTTI, S. A. B. G. **Arquitetura da Informação: uma abordagem prática para o tratamento de conteúdo e interface em ambientes informacionais digitais.** Rio de

Janeiro: LTC. 2011.

ESTTRATÉGIA DE LISBOA. Instituto do Emprego e Formação Profissional. Lisboa. 2007. Disponível em: https://www.iefp.pt/documents/10181/702845/DIRIGIR_97.pdf/0ca8ea7c-edcd-4702-93f2-368302730087

GRUS, Joel. **Data Science do Zero**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016. Tradução: Welington Nascimento.

KLOSTERMAN, Stephen. **Projetos de Ciência de Dados com Python**. Tradução: Aldir Coelho Corrêa da Silva. São Paulo: Novatec, 2019.

LESSARD-HÉBERT, Michelle; GOYETTE, Gabriel; BOUTIN, Gérald. **Investigação Qualitativa: fundamentos e práticas**. Tradução: Maria João Reis. 5. ed. Porto Alegre: Instituto Piaget, 2012.

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. **Big Data: o futuro dos dados e aplicações**. São Paulo: Érica. 2018

MUELLER, John Paul; MASSARON, Luca. **Aprendizado de Máquina: para leigos**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019

TAULLI, Tom. **Introdução a Inteligência Artificial: uma abordagem não técnica**. Tradução: Luciana do Amaral Teixeira. São Paulo: Novatec. 2020

WICKHAM, Hadley; GROLEMUND, Garrett. **R para Data Science**. Tradução: Samantha Batista. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.