

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS - CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO NAS ORGANIZAÇÕES
APRENDENTES

GETÚLIO ALVES DA SILVA

**INOVAÇÃO NA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM EM CIÊNCIA DOS
DADOS: IMPLEMENTAÇÃO A PARTIR DA TEORIA DA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA**

JOÃO PESSOA

2024

GETULIO ALVES DA SILVA

**INOVAÇÃO NA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM EM CIÊNCIA DOS
DADOS: IMPLEMENTAÇÃO A PARTIR DA TEORIA DA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA**

Projeto Técnico Aplicado submetido ao Programa de Pós-Graduação em Gestão nas Organizações Aprendentes da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para conclusão do Mestrado Profissional em Gestão nas Organizações

Linha de pesquisa 2 – Gestão de Projetos e Tecnologias Emergentes.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Edna Gusmão de Goes Brennand.

JOÃO PESSOA

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586i Silva, Getulio Alves da.

Inovação na experiência de aprendizagem em ciência dos dados : implementação a partir da teoria da aprendizagem significativa / Getulio Alves da Silva. - João Pessoa, 2024.

203 f. : il.

Orientação: Edna Gusmão de Goes Brennand.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCSA.

1. Educação - Teoria da aprendizagem. 2. Tecnologias digitais. 3. Aprendizagem significativa. 4. Heurísticas de usabilidade. 5. Material didático - Cursos online.
I. Brennand, Edna Gusmão de Goes. II. Título.

UFPB/BC

CDU 37(043)

GETULIO ALVES DA SILVA

**INOVAÇÃO NA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM EM CIÊNCIA DOS
DADOS: IMPLEMENTAÇÃO A PARTIR DA TEORIA DA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA**

Projeto Técnico Aplicado submetido ao Programa de Pós-Graduação em Gestão nas Organizações Aprendentes da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para conclusão do Mestrado Profissional em Gestão nas Organizações.

DATA DA DEFESA: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Edna Gusmão de Goes Brennand
Presidente – UFPB/MPGOA

Prof.^a Dr.^a Maria de Fátima Fernandes Martins Catão
Examinador Interno – UFPB/MPGOA

Prof.^a Dr.^a Tania Rodrigues Palhano
Examinador Externo – UFPB/PPGE

Prof.^a Dr.^a José Washington de Moraes Medeiros
Examinador Externo – IFPB

RESUMO

Trata-se de um Projeto Técnico Aplicado cuja pesquisa teve como objetivo investigar como pressupostos teórico-metodológicos da Teoria da Aprendizagem Significativa podem contribuir na construção de cursos online para serem usados na formação continuada de profissionais na área de ciência dos dados. Os novos ciclos de inovação da sociedade 4.0 em suas características principais incluem o uso intensivo de tecnologias digitais tais como inteligência artificial, robótica, internet das coisas, veículos autônomos, bio e nanotecnologia, impressão 3-D, ciência material, computação quântica e armazenagem de energia exigindo novas abordagens na aprendizagem profissional. A pesquisa tem início com um diagnóstico do problema e uma exploração conceitual adequada à análise dos dados do relatório que envolveu empresas do segmento logístico e cargas do estado da Paraíba. O estudo da Teoria da Aprendizagem Significativa foi aplicado à reestruturação de cursos que envolvem desenvolvimento de pessoas, sobretudo na área de ciência dos Dados. Esta abordagem teórica permitiu a concepção de um *framework* para planejamento da experiência de aprendizagem significativa. O modelo conceitual partiu de pressupostos da aprendizagem significativa e de heurísticas de usabilidade pedagógica para concepção de materiais e avaliação de aprendizagem com base de problemas. Através da estruturação do *framework* foi possível conceber um protótipo para proposição de uma experiência de aprendizagem em dois cursos: Inteligência de Dados para a Gestão e Análise de Dados com Power BI. Os dois cursos foram reescritos através de uma ferramenta de edição gráfica chamada Figma, que possibilitou aplicação dos pressupostos TAS, aplicação das heurísticas de usabilidade, navegação por meio de hiperlinks, facilidade de uso e coleta de feedbacks. A concepção do *framework* possibilitou inovar no planejamento de experiências de aprendizagem que tenham por objetivos criar materiais para desenvolvimento de competências para a sociedade 4.0.

Palavras-chaves: Tecnologias digitais na sociedade 4.0. Aprendizagem significativa. Heurísticas de usabilidade. Material didático para cursos online.

ABSTRACT

This is an Applied Technical Project whose aim is to investigate theoretical and methodological assumptions for the construction of online courses to be taught in the continuing education of professionals in the logistics sector. The new innovation cycles of society 4.0 includes the intensive use of digital technologies such as artificial intelligence, robotics, the internet of things, autonomous vehicles, bio and nanotechnology, 3-D printing, material science, quantum computing and energy storage, requiring new approaches to professional learning. The research begins with a diagnosis of the problem and a conceptual exploration suitable for analyzing the data in the report which involved companies in the logistics and cargo segment in the state of Paraíba. The study of Significant Learning Theory was applied to the restructuring of courses involving people development, especially in the area of Data Science. This theoretical approach enabled the design of a framework for planning a meaningful learning experience. The conceptual model was based on the assumptions of meaningful learning and pedagogical usability heuristics for designing materials and evaluating problem-based learning. By structuring the framework, it was possible to design a prototype for proposing a learning experience in two courses: Data Intelligence for Management and Data Analysis with Power BI. The two courses were rewritten using a graphic editing tool called Figma, which made it possible to apply TAS assumptions, usability heuristics, hyperlinked navigation, ease of use and feedback collection. The design of the framework made it possible to innovate in the planning of learning experiences aimed at creating materials to develop skills for society 4.0.

Keywords: Digital technologies in society 4.0. Meaningful learning. Usability heuristics. Teaching material for online courses.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Trajetória metodológica da pesquisa.....	13
Figura 2 - Estágios da Competição Analítica	20
Figura 3 - Aplicação dos filtros no Microsoft Power BI	26
Figura 4 - Aplicação de filtros no Microsoft Power BI.....	27
Figura 5 - Estratégia de abordagem dos problemas.....	29
Figura 6 - Análise documental dos cursos.....	40
Figura 7 - Matriz curricular	41
Figura 8 - Procedimentos metodológicos	42
Figura 9 - Mapa conceitual da reestruturação.....	48
Figura 10 - Aprendizagem por subordinação	54
Figura 11 - Transferência de conhecimento.....	58
Figura 12 - Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa	60
Figura 13 - Mapa conceitual da Teoria Utilizada	67
Figura 14 - Tecnologias e seus impactos na criação de emprego no segmento.....	69
Figura 15 - Competências com foco em requalificação para o segmento logístico.....	70
Figura 16 - Barra de navegação do curso	78
Figura 17 - Framework para elaboração de cursos significativos.....	81
Figura 18 - Área de Ciência de Dados.....	85
Figura 19 - Tecnologias e seus impactos na criação de empregos	86
Figura 20 - Usabilidade em Materiais Educacionais	94
Figura 21 - Elementos de navegação dos cursos	98
Figura 22 - Navegação pelo conteúdo	99

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quadro-resumo com as etapas da pesquisa	13
Quadro 2 - Colaboradores nas empresas pesquisadas.	17
Quadro 3 - Artigos sobre Sociedade 4.0.....	26
Quadro 4 - Artigos para sustentação teórica da pesquisa	28
Quadro 5 - Cursos da área de Ciência de Dados	40
Quadro 6 - Telas do curso	44
Quadro 7 - Competências de requalificação no segmento logístico.....	71
Quadro 8 - Tendência do impacto da tecnologia na criação de novos empregos.....	72
Quadro 9 - Conceitos chaves da Aprendizagem Conceitual	76
Quadro 10 - Elementos Iconográficos	77
Quadro 11 - Itinerário Formativo do curso de Inteligência de Dados	87
Quadro 12 - Itinerário Formativo o curso de Análise de Dados com Power BI.....	90
Quadro 13 - Elementos de navegação dos cursos	100

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Empresas participantes da sondagem	31
Gráfico 2 - Atuação das empresas do segmento	32
Gráfico 3 - Tempo de atuação das empresas.....	32
Gráfico 4 - Principais desafios encontrados.....	33
Gráfico 5 - Principais obstáculos encontrados	34
Gráfico 6 - Urgência nos treinamentos	34
Gráfico 7 - Formação dos gestores	35
Gráfico 8 - Formas de aquisição de novos conhecimentos	36
Gráfico 9 - Reuniões realizadas	37
Gráfico 10 - Tecnologias utilizadas pelas empresas	37
Gráfico 11 - Meios de armazenamento de dados.....	38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	TRAJETÓRIA METODOLÓGICA.....	13
2.1	CONTEXTUALIZAÇÃO PROBLEMA.....	15
2.1.1	Competição e maturidade analítica nas organizações	18
2.1.2	Um novo olhar sobre a formação continuada de profissionais	21
2.2	OBJETIVOS	24
2.3	CAMPO EMPÍRICO	24
2.4	ESTRATÉGIAS PARA ANÁLISE DOS DADOS	25
2.4.1	Etapa 1 – Diagnóstico dos problemas constatados.....	29
2.4.1.1	<i>Panorama institucional.....</i>	<i>30</i>
2.4.1.2	<i>Diagnóstico gerador da pesquisa</i>	<i>35</i>
2.4.2	Etapa 2 – Análise dos Cursos.....	39
2.4.2.1	<i>Avaliação pedagógica.....</i>	<i>41</i>
2.4.2.2	<i>Avaliação técnica do material de ensino</i>	<i>42</i>
2.4.3	Etapa 3 – Modelagem de material potencialmente significativo	45
2.4.3	Etapa 4 – Reestruturação dos Cursos	46
3	A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	49
3.1	TIPOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	49
3.2	AS NOVAS INFORMAÇÕES E AS IDEIAS EXISTENTES NA ESTRUTURA COGNITIVA	52
3.3	PROCESSOS DE FACILITAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DO CONHECIMENTO ...	55
3.4	A REPRESENTAÇÃO NA APRENDIZAGEM	59
3.5	PROCESSO DE ASSIMILAÇÃO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	62
3.5	VARIÁVEIS DA ESTRUTURA COGNITIVA	63
3.6	MODELOS CONCEITUAIS	64
3.7	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E COMPETÊNCIAS.....	65
4	PLANEJAMENTO DA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM	68
4.1	PERFIL DE APRENDIZAGEM DO SETOR LOGÍSTICO	68
4.2	CONCEITOS CHAVES DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	75
4.3	FRAMEWORK PARA CONSTRUÇÃO DE CURSOS	78
5	EXPERIÊNCIA DE APREDIZAGEM EM CIÊNCIA DE DADOS	82
5.1	ESCOLHA DO CONTEÚDO	83
5.2	ITINERÁRIO FORMATIVO DOS CURSOS	86

5.3 USABILIDADE PEDAGÓGICA.....	92
5.4 MATERIAL DE APRENDIZAGEM.....	97
6 REFLEXÕES FINAIS	166
REFERÊNCIAS.....	169
ANEXOS.....	174

1 INTRODUÇÃO

O avanço das sociedades em direção a novos patamares de maturidade social tem sido, historicamente, propulsionado pelo uso de tecnologias digitais, causando mudanças significativas nas bases sociais bem como na forma como pessoas e organizações interagem no espaço em que coexistem. O fato incontestado do uso de tecnologias digitais no processo de amadurecimento social, resulta que, hodiernamente, vive-se o resultado de uma série de mudanças que culminou na existência de ambientes interativos de aprendizagem. Esses ambientes funcionam como mecanismos que possibilitam, dentre outros, o processo de convergência digital nas organizações, através de ambientes nos quais as pessoas e organizações interagem de forma digital. Esta interação neste ambiente, que pode ser chamada de ciberespaço, revoluciona a forma como as pessoas aprendem, mudando, inclusive a sua relação com o saber (Brennand, 2017).

Pessoas e organizações coexistem neste ciberespaço em que a Sociedade 4.0, marca essa interatividade com a implantação de tecnologias como manufatura inteligente, inteligência artificial, redes de conectividade 5G, internet das coisas, dentre outras grandes tecnologias que atuam no ciberespaço e remodelam a forma de aprender, ver a realidade e a aquisição de novas competências e conhecimentos. Essas tecnologias estão na vida das pessoas, de forma direta ou não, na forma como interagem, aprendem, se relacionam e vivem no espaço.

O termo Sociedade 4.0 foi inicialmente mencionado em um plano de ação estratégica de alta tecnologia em 2020, coordenado por uma empresa da iniciativa privada, e apresentado ao governo alemão no Fórum de Implementação da *Industry-Science Research Alliance*, em Berlim. Seus fundamentos foram adotados por vários países a planos de governo compartilhados com o setor privado (Kaufman, 2020). Desde então, seus resultados se estenderam e se enraizaram nas sociedades e têm remodelado suas estruturas de funcionamento.

A forma como os profissionais e organizações desenvolvem novas competências é um dos principais elementos que mudou nessa reestruturação social, algo que tem acontecido por meio de plataformas e sistemas digitais. Reflexões sobre o futuro dos sistemas de educação e de formação na cibercultura deve ser fundamentada em uma análise prévia da mutação contemporânea na sua relação com o saber (Lévy, 1999, *apud*, Brennand, 2017). Confirma-se que o processo de ensino-aprendizagem não necessariamente acontece no espaço físico, mas no ciberespaço, a região dos mundos virtuais, por meio do qual, os aprendizes descobrem e constroem seus objetivos e conhecem a si mesmos como integrantes de um coletivo inteligente (Brennand, 2017).

O desenvolvimento de competências na Sociedade 4.0 tem se pautado através de tecnologias digitais, o que leva a acreditar que nesta nova dinâmica social, a forma como as pessoas aprendem, assume um papel de significativa relevância e os modelos institucionais convencionais de transmissão do conhecimento podem não estar preparados para convívio com este novo paradigma (Weiss, 2023). Segundo pesquisa do Fórum Econômico Mundial (2023), o impacto da sociedade 4.0 nas rotinas dos países iniciam com a adoção de tecnologias. Essas organizações identificam um aumento na adoção de novas tecnologias bem como ampliação das fronteiras do acesso digital.

Essa acessibilidade digital se reflete na forma como as tecnologias impactam no conteúdo dos trabalhos. Como consequência, postos de trabalho com novos conteúdos requerem que as competências profissionais sejam revistas, principalmente na forma como são desenvolvidas nos profissionais. Sociedade 4.0 traz uma grande demanda: qualificar novos profissionais e requalificar os profissionais que já atuam nos mercados. Essa nova natureza do trabalho exige reflexões sobre as mudanças ocorridas, uma vez que o conceito de trabalhar está mudando, cada vez mais em direção a aprender, transmitir saberes e produzir conhecimentos (Brennand, 2017).

Este trabalho surgiu como consequência das visitas técnicas realizadas pelo pesquisador nas empresas do segmento de logística e cargas do estado da Paraíba. Estas visitas eram escopo da sua atuação profissional em uma Instituição de Ensino Profissionalizante voltada atendimento deste segmento de empresas. As visitas e suas posteriores análises permitiram que a pesquisa aqui desenvolvida possuísse um escopo multidisciplinar pois permitiu aproximar o conhecimento empírico ao conhecimento acadêmico para explicar fenômenos que acontecem no universo das organizações deste segmento. No contexto do programa de Pós-Graduação em Gestão das Organizações Aprendentes, o projeto permitiu avançar na implementação de ações de desenvolvimento profissional em Educação 4.0. Da mesma forma, a presente pesquisa foi proposta dentro da linha de pesquisa de Gestão de Projetos e Tecnologias Emergentes, entregando um produto educacional digital voltado para desenvolvimento de competências na área de ciência de dados, através da proposição de uma experiência inovadora de ensino dos dados.

O processo de reordenação do trabalho educacional possibilitado à luz das tecnologias da Sociedade 4.0 traz alguns cenários cuja superação deve ser considerada para fins de operacionalização de uma educação democrática e socialmente inclusiva. Tal desafio se coloca no cenário em que as relações de produção se concentram em poucas oportunidades de empresas com a exigência de alta qualificação profissional e domínio de tecnologias para

exercício das posições de trabalho (Lopes; Santo Filho; Iora, 2023). Devido a amplitude deste desafio, bem como as limitações metodológicas desta pesquisa, limitou-se a propor algumas formas de superação deste desafio através da construção de materiais pedagógicos, significativamente escritos a partir da ancoragem significativa dos aprendizes, a partir dos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa. A acessibilidade e usabilidade na apreensão de novos conceitos é uma forma de possibilitar a democratização do conhecimento para que profissionais de diferentes níveis e áreas possam apreender e aplicar os novos conceitos postos pela Sociedade 4.0.

Diante do exposto até aqui, o presente estudo objetivou investigar como pressupostos teórico-metodológicos da Teoria da Aprendizagem Significativa podem contribuir na construção de cursos online para serem usados na formação continuada de profissionais na área de ciência dos dados. No contexto do *design* de materiais de aprendizagem escritos sob uma perspectiva significativa, levou-se em consideração que seu planejamento deve seguir uma elaboração estruturada que possa orientar-se a partir das abordagens mínimas e necessárias para um correto desenvolvimento. Assim, esta pesquisa propôs a elaboração de um *framework* que considerou todos esses conceitos mínimos: usabilidade pedagógica, pressupostos da aprendizagem significativa e avaliação de aprendizagem baseada em problemas. Este *framework* foi usado no planejamento da experiência de aprendizagem significativa. A pesquisa também desenvolveu um segundo produto que consistiu na prototipagem de dois cursos da área de ciência de dados. Esta prototipagem partiu da reescrita destes mesmos cursos, que seguiam uma abordagem tradicional de transmissão do conhecimento. A reescrita foi feita em uma ferramenta específica de prototipação para permitir os elementos básicos e necessários a uma usabilidade e considerando a estruturação proposta pelo *framework* de desenvolvimento também proposto pela pesquisa.

Esta pesquisa e os produtos resultantes podem ser compreendidos por meio de cinco seções. Na primeira, apresenta-se a trajetória metodológica e o percurso que demonstra como o trabalho foi desenvolvido. Este itinerário, por outro lado, foi dividido em quatro etapas que possibilitaram, respectivamente, realizar um diagnóstico do segmento, analisar os cursos que foram reescritos, discorrer sobre os mecanismos necessários para reescrita de materiais e, por fim, aplicação dos conceitos necessários à reestruturação dos cursos. Na segunda etapa fazemos um levantamento teórico sobre os conceitos relevantes da Teoria da Aprendizagem Significativa.

A terceira seção consistiu na apresentação do planejamento realizado para desenvolvimento da experiência de aprendizagem, levando-se em consideração todos os

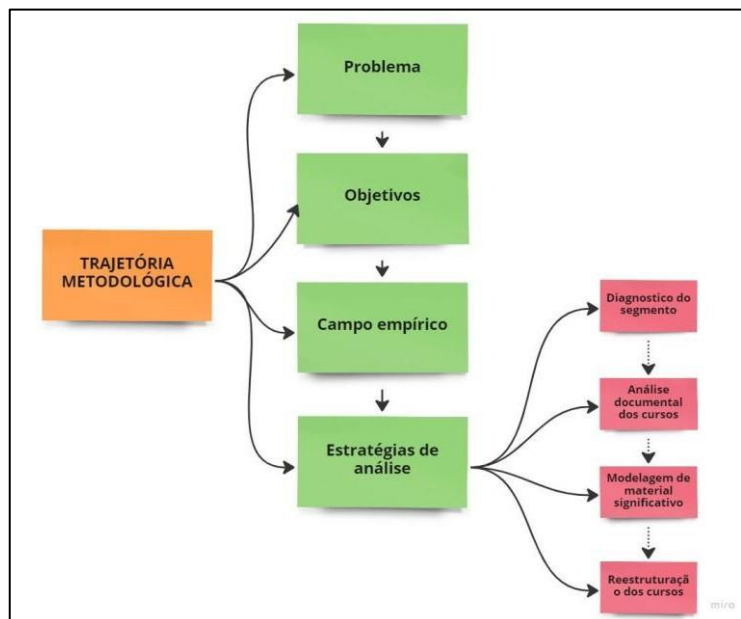
aspectos teóricos considerados no *framework* proposto: usabilidade pedagógica, pressupostos da aprendizagem Significativa e avaliação baseada em problemas. Por sua vez, na quarta seção utilizou-se do planejamento realizado na etapa anterior e desenvolveu o material de aprendizagem potencialmente significativo. O material foi desenvolvido com uma ferramenta online para prototipagem de plataformas digitais, sendo usados nesta pesquisa, no nível de protótipo, porém, igualmente passível de ser utilizada em ambiente de aprendizagem digital.

Por fim, na quinta seção, expomos as considerações finais acerca de todo percurso utilizado mostrando que o desenvolvimento de competências para os profissionais na Sociedade 4.0 é algo mais abrangente, como já esperado, do que se desenvolver materiais educacionais. No entanto, diante de processos educacionais que se pretendem desenvolver competências através da simples recepção de informações, a reordenação do trabalho educacional através dos pressupostos da Sociedade 4.0 através de material educacional potencialmente significativo, torna-se um elemento aderente ao momento de convergência digital vivenciado pelas organizações e profissionais.

2 TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

A trajetória metodológica da pesquisa envolveu as etapas de contextualização do problema de pesquisa, identificação dos objetivos de pesquisa, campo empírico da pesquisa e estratégias de análise, envolvendo as etapas de diagnóstico do segmento, análise documental dos cursos e reestruturação dos cursos, conforme exemplifica a figura 1.

Figura 1 - Trajetória metodológica da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Este trabalho foi construído levando-se em consideração as diretrizes de elaboração de Projeto Técnico Aplicado (PTA) do Programa de Pós-Graduação em Organizações Aprendentes (PPGOA). De acordo com o documento, são elementos básicos do PTA: delimitação da situação problema, busca de informações, delimitação de indicadores, análise das informações, planejamento da intervenção, escopo, dados de base. Abaixo, segue quadro resumo com os elementos do PTA e quais estratégias foram usadas nesta pesquisa.

Quadro 1 - Quadro-resumo com as etapas da pesquisa

Elemento do PTA	Conceito
Delimitação do problema	A situação problema foi identificada a partir das observações feitas pelo pesquisador durante sua atuação profissional no semento logístico.
Busca de informações	As informações foram obtidas através de dados concedidos de forma anônima por uma instituição de formação

	profissional para as empresas deste segmento. O tópico de contextualização do problema, melhor explica esta etapa.
Delimitação de indicadores	O indicador que norteou esta pesquisa consistiu na reescrita dos cursos mencionados nos objetivos desta pesquisa.
Análise das informações	As informações da pesquisa foram analisadas sob uma perspectiva qualitativa na qual se buscou relacionar os dados do segmento econômico analisado, com dados divulgados por instituições internacionais sobre a Sociedade 4.0.
Planejamento da intervenção	A intervenção foi feita através da reescrita de materiais educacionais utilizados por uma instituição de educação profissionalizante. Estes materiais foram reescritos à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa, aplicando-se conceitos de usabilidade pedagógica para se garantir apreensão dos conceitos de Ciência de Dados bem como a ancoragem dos novos conceitos, a partir dos pressupostos desta teoria.
Escopo	Os cursos foram reescritos a partir da proposição de um <i>framework</i> que teve por objetivo nortear o processo de reescrita dos cursos, bem como outros cursos que tenham por escopo em seu planejamento de intervenção, aplicar os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa.
Dados de base	Os dados que balizaram o planejamento da intervenção foram obtidos a partir de uma concessão anônima de uma organização voltada para desenvolvimento de profissionais do segmento logístico no estado da Paraíba.

Fonte: Elaboração pelo autor, 2024.

De acordo com o Manual de Diretrizes para Confecção de Teses/Dissertações do PPGOA (2015), um PTA pode se constituir em uma estratégia para compreensão das instituições, e gerar intervenções que permitem acompanhamento e análise. Desse modo, a pesquisa resultou no desenvolvimento de um *framework* que orientou o processo de intervenção organizacional através da reescrita de cursos na área de ciência de dados considerando os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa. O detalhamento das etapas do PTA aqui mencionados, será analisado a partir dos itens que se seguem.

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Nos tempos de convergência digital, as organizações enfrentam desafios onde novos cenários se desenham colocando à prova a aprendizagem individual dos colaboradores bem como a aprendizagem organizacional. Em qualquer um dos pontos, a aprendizagem organizacional parece se reestruturar na tentativa de permitir à organização a aquisição, criação, o compartilhamento, a utilização e o armazenamento do conhecimento, possibilitando uma continuidade organizacional, e permitindo à empresa passar pelos ciclos de mudanças (Fernandes, 2008).

Para Fernandes (2008, p. 136), “aprender é um processo que implica entendimento do passado – para a repetição de erros -, capacitação no presente e preparo adequado para o futuro”. Assim, a aprendizagem é um processo de mudança resultante de prática ou experiência anterior, que pode manifestar-se em uma mudança perceptível no comportamento ou não.

As decisões das organizações atualmente dependem diretamente da forma como se enxerga as novas habilidades, novos comportamentos de colaboradores, novas formas de gerenciamento e novos modelos de negócios e estratégias. Assim, essa mudança em um período relativamente curto, indica que as organizações que desejam participar da competição analítica, devem ser ágeis (Davenport; Harris, 2018).

Um requisito inicial para o sucesso desse novo modelo de competição consiste no desenvolvimento das habilidades necessárias para o momento em que vivem as organizações. Também é necessário ter um entendimento do negócio, habilidades efetivas de comunicação sobre análise de dados e uma porção de talento para inspirar as decisões (Davenport; Harris, 2018).

Este cenário de aprendizagem na educação corporativa em tempos de convergência digital envolvendo a sociedade 4.0, traz consigo a necessidade de aprendizado de tecnologias e ferramentas da área de ciência de dados e traz para as organizações uma considerável dose de competências como aprendizado de máquina, *deep learning*, processamento de linguagem natural, mineração de dados, entre outras. Da mesma forma que as habilidades técnicas para análise de dados mudaram, também mudou o perfil dos gestores que compõem as áreas operacionais e tomadoras de decisão.

Muitas dessas competências surgem da área de ciência de dados. Esse termo foi elaborado há aproximadamente 15 anos. Os dados representam o maior ativo crítico e a ciência de dados é núcleo de processamento que tem atraído cada vez mais atenção no debate nas áreas de estatística, análise, computação e ciências sociais envolvendo princípios, processos e técnicas

para compreender fenômenos por meio da análise automatizada de dados (Cao, 2016; Provost; Fawcet, 2016).

A área possibilita a exploração de padrões e regras da natureza a partir dos dados existentes. Uma competência crucial na área de ciência de dados consiste na capacidade de decompor um problema, de forma que cada parte corresponde a uma tarefa conhecida e que existem ferramentas disponíveis para suporte aos tomadores de decisão. É possível o reconhecimento de padrões, permitindo que as pessoas concentrem sua atenção em partes mais relevantes do processo, permitindo-se usar a criatividade de forma livre nas atividades de criação e desenvolvimento (Provost; Fawcet, 2017).

Sendo os dados, a principal matéria-prima da área de ciência de dados, para se utilizar grandes volumes para construção de modelos e descoberta de padrões, é necessária a existência de equipes com variados conhecimentos em análise de dados que devem ser capazes de analisar as ocorrências que se colocam. Da mesma forma, é igualmente necessário conhecimento sobre as principais tecnologias integrantes das áreas e as equipes envolvidas são requeridas a desenvolverem esses tipos de habilidades. (Davenport; Harris, 2018).

O movimento de convergência digital encontra uma sociedade com a quarta revolução industrial em andamento. Esta, por sua vez, trata-se de um movimento baseado na tecnologia da informação, na robótica e na inteligência artificial e envolve grandes questões corporativas, mercados e configurações regionais da produção e do comércio (Silva et al., 2017). Este movimento pressupõe a criação e pontes até então inexistentes entre empresas, entre etapas de produção, entre máquinas, bem como entre pessoas e máquinas, por meio da presença ubíqua e convergente de tecnologias de informação e computação de última geração, independente do setor de atuação ou do porte empresarial (Kaufman, 2018). O termo sociedade 4.0 representa uma revolução na indústria marcada pela digitalização, interconectividade e novas tecnologias de produção e gestão. A inteligência artificial, em especial a aprendizagem de máquinas, está entre um dos principais elementos constitutivos da sociedade 4.0, na medida que aperfeiçoa os sistemas automaticamente e aumenta a acurácia na capacidade preditiva, além de facilitar a personalização.

Os algoritmos de IA, a partir de base de dados, identificam tendências e simulam cenários, contribuindo com o planejamento da cadeia de suprimentos, com a previsão de sazonalidades, no melhor entendimento das expectativas do consumidor, entre inúmeros outros benefícios. (Kaufman, 2018, p. 146).

Há outros elementos constitutivos da quarta revolução industrial e avançam em colocar sobre os seus impactos sobre a produção e o emprego na medida em que a mudança de paradigma tecnológico foi caracterizada como revolucionária. Cada estrutura produtiva passou a inserir conteúdos tecnológicos vindos de fontes distintas, o que colaborou enormemente para a expansão de possibilidades para os mercados (Silveira *et al*, 2020).

Quadro 2 - Colaboradores nas empresas pesquisadas.

Internet das coisas	Consiste na conexão em rede de objetos físicos, ambientes, veículos e máquinas, com o uso de sensores e outros dispositivos embarcados, com o objetivo de coleta e remessa de dados para indicar tarefas a serem realizadas automaticamente.
Tratamento de dados	Viabilização e operação dotadas de diagnóstico e mudanças rápidas, possibilitando o tratamento de dados de forma instantânea e tomada de decisão em tempo real.
Monitoramento em tempo real	Capacidade de testes de modelos virtuais, que consistem em simular as condições de operação da planta por meio de monitoramento via sensores, de modo a possibilitar a gestão e testar alternativas frente às demandas colocadas para a produção, dando-lhes maior flexibilidade.

Fonte: Extraído de Silveira et al (2020, p. 76).

Assim, esse movimento de convergência digital, catalisado pelas demandas da sociedade 4.0, implica em uma mudança consequente nas relações de trabalho e emprego na medida que a revolução digital não se limita apenas aos aspectos tecnológicos, ela avança para aspectos organizacionais e informacionais, como já previa Castells (2003, p.210):

Minha tese é de que o surgimento da economia informacional global se caracteriza pelo desenvolvimento de uma lógica organizacional que está relacionada com o processo atual de transformação tecnológica, mas não depende dele. São a convergência e a interação entre um novo paradigma tecnológico e uma lógica organizacional que constituem o fundamento histórico da economia informacional. (Castells, 2003, p. 210).

Este movimento tem provocado nas pessoas a necessidade de saber utilizar muito das novas tecnologias para o manuseio de programas de computadores, o que ainda exige muito esforço dos profissionais para adquirir tais competências. Os profissionais que possuem uma visão mais ampla, já estão à procura de melhoria em seus currículos, mudando suas rotinas na procura por novas competências, habilidades e conhecimentos com as novidades trazidas pela sociedade 4.0 (Pereira; Neto; Jesus, 2020).

O cenário de mudanças na sociedade e no setor produtivo decorrentes deste movimento é apontado por Afonso e Abreu (2020), com maior ênfase nas relações de trabalho. Os autores destacam que as novas tecnologias da informação e comunicações dispararam uma revolução que vai além do segmento da indústria, alcançando todos os segmentos econômicos, bem como as relações sociais e culturais, nas quais as relações de trabalho são constituídas. Segundo Relatório do Fórum Econômico Mundial (WEF, 2023), uma nova recessão global foi trazida pela pandemia de COVID-19, impactando economias e mercados de trabalho na medida em que milhões de trabalhadores vivenciaram mudanças que transformaram profundamente suas vidas, para além do seu trabalho, seu bem-estar e produtividade.

Em estudo desenvolvido pela consultoria McKinsey (2021), a pandemia de COVID-19, acelerou a mudança de demanda de trabalho das ocupações, que pode forçar os trabalhadores a buscarem novas ocupações. A consultoria aponta que se as sociedades equiparem de forma bem-sucedida seus trabalhadores para fazerem essas transições, os trabalhadores podem ter acesso a carreiras que oferecem melhor remuneração e mais oportunidades de mobilidade crescente. A criação e garantia de acesso a essas carreiras profissionais iniciam com a identificação de quais trabalhadores estão mais suscetíveis à mudança de suas ocupações até a próxima década, bem como as habilidades que eles precisam aprender.

2.1.1 Competição e maturidade analítica nas organizações

Sistemas analíticos são um investimento estratégico para muitas organizações e que podem potencialmente contribuir para o desempenho da organização. As organizações têm se esforçado com a estratégia, implementação e avaliação dos seus sistemas de Inteligência de Negócio e Dados¹, e uma série de modelos de inteligência de negócios e maturidade analítica tem sido introduzido para identificar forças e fraquezas dos seus sistemas e implementar ações de assistência radial (Król; Zdonek, 2020).

A natureza da competição analítica consiste, então, nos processos de análise de dados organizacionais através de técnicas da área de ciência de dados. O processo de análise consiste na utilização de dados para obtenção de análises quantitativas, criando modelos explicativos e preditivos com uma gestão baseada em fatos que orientem decisões e ações. (Davenport; Harris, 2018, Sharda; Delen; Turban, 2019).

¹ Termo traduzido de *Business Intelligence and Analytics*.

A análise de dados pode apoiar qualquer processo de negócios tendo como requisito para que as organizações que querem ser competitivas devam ter algum atributo no qual são melhores do que qualquer outra em seu setor, uma competência distintiva. Neste aspecto, o que torna as organizações competidoras analíticas são as habilidades que os seus colaboradores possuem. Assim, os competidores analíticos são as organizações que selecionam uma ou mais competências distintas nas quais baseiam suas estratégias e aplicam dados abrangentes, análises quantitativas e estatísticas e tomadas de decisões calcadas em fatos, a fim de dar suporte às competências selecionadas. “A análise em si não constitui uma estratégia, mas sua utilização para otimizar uma competência distintiva nos negócios, sem dúvida, constitui uma estratégia” (Davenport; Harris, 2018, p. 29).

Uma vez atingido o nível de competências analíticas necessárias para que a organização seja considerada uma competidora analítica será possível avaliar o nível de maturidade analítica da organização. Até este momento, existem quatro pilares considerados essenciais para que uma organização seja considerada competidora analítica: competência distintiva, análise no âmbito de toda a empresa, comprometimento da alta gestão e ambição em larga escala (Davenport; Harris, 2018).

Para a organização ter uma competência distintiva significa que ela encara esse aspecto do negócio como o quê a diferencia dos concorrentes e que propicia sucesso para o mercado. Em empresas com esse foco estratégico, recursos analíticos são apenas uma utilidade a ser aplicada em uma variedade de problemas de negócios, sem atenção a sua importância. Nem todos os negócios possuem uma competência distintiva, e em geral sofrem quando não têm. Da mesma forma, também é possível que a competência distintiva escolhida por uma organização não seja bem sustentada na análise. Se as decisões de uma organização são intuitivas ou baseadas na experiência e não podem ser tomadas analiticamente, não faria sentido algum tentar competir com base em estatística ou em decisões baseadas em fatos (Davenport; Harris, 2018).

Gestão de nível organizacional significa garantir que os dados e análises sejam disponibilizados em toda a organização e que sejam administrados com cuidado, de maneira eficiente e eficaz. Se as decisões que impulsionam o sucesso da empresa forem tomadas com base em dados precisos demais, incorretos ou em uma análise imperfeita, as consequências podem ser graves. Assim, os competidores analíticos gerenciam a análise e os dados nos quais se baseiam em uma atividade que engloba a organização inteira (Davenport; Harris, 2018).

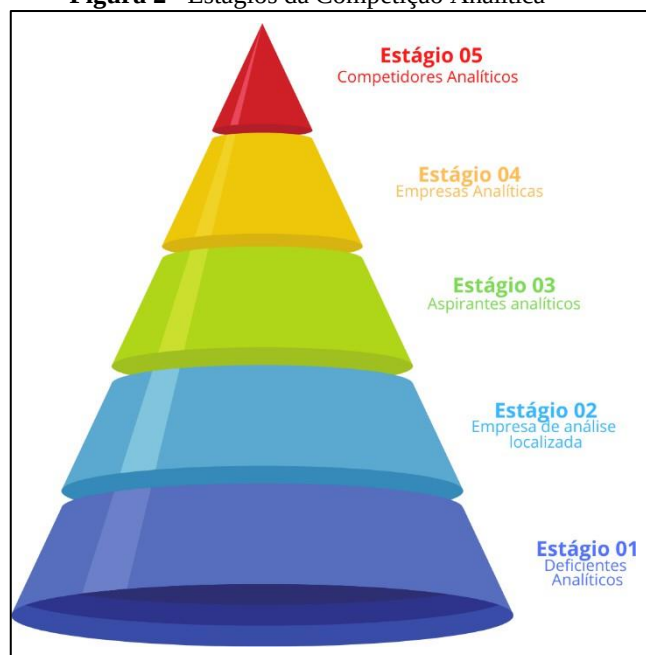
A adoção de uma abordagem analítica nos negócios requer mudanças em sua cultura, processos, comportamentos e habilidades para os vários colaboradores. Mudanças dessa natureza não acontecem e tais mudanças não ocorrem por acidente, elas devem ser conduzidas

pelos executivos seniores com paixão pela análise de dados e pela tomada de decisão com base em dados (Davenport; Harris, 2018).

Por fim, em relação à ambição em larga escala, pode-se afirmar que é um fator determinante para definir competidores analíticos e os resultados que eles pretendem alcançar. É fato que nem todas as tentativas de gerar competição analítica serão bem-sucedidas, mas a extensão e a amplitude dos resultados desses esforços devem, pelo menos, ser abrangentes o suficiente para afetar o destino organizacional. A utilização de táticas incrementais de análise gerará menos resultados; utilizações estratégicas e competitivas devem gerar resultados mais importantes (Davenport; Harris, 2018).

Esses quatro fatores são decorrentes da qualidade ou elementos determinantes da competição analítica e é possível a partir deles começar a avaliar as organizações através da quantificação desses fatores nas empresas. Neste sentido, os autores (Davenport; Harris, 2018) identificaram cinco estágios da competição analítica, conforme mostrado na figura 3:

Figura 2 - Estágios da Competição Analítica



Fonte: Extraído de (Davenport; Harris, 2018, p. 64).

Assim como o modelo de maturidade de competências (*capability maturity model* – CMM), para desenvolvimento de software, esses estágios podem descrever o caminho que uma organização pode seguir a partir de praticamente nenhuma competência analítica até se transformar em um forte competidor analítico.

Cenários organizacionais onde as organizações atingem certo grau de competição analítica, podem se tornar habilitadas em tomar decisões com base em dados. Segundo Provost

e Fawcett (2013, p. 4), “tomada de decisão orientada por dados refere-se à prática de basear as decisões na análise dos dados em vez de apenas na intuição”. Para os autores a área de ciência de dados se refere a princípios, processos e técnicas que permitem que o processo de tomada de decisão através dos dados seja operacionalizado baseando, assim, a tomada de decisão na automatização ao invés de apenas de intuição.

Neste processo, a área de ciência de dados apoia a tomada de decisão orientada por dados, mas vai além dela, na medida que cada vez mais as decisões de negócios estão sendo tomadas automaticamente e de forma inteligente por sistemas de computação. (Provost; Fawcett, 2013; Taulli, 2020). Cada problema de tomada de decisão com base em dados é exclusivo, e composto por sua própria combinação de metas, desejos, limitações e até mesmo personalidades. No entanto, como acontece com boa parte da engenharia, há conjuntos de tarefas comuns que permeiam problemas de negócios. Desse modo, em colaboração com os investidores das organizações, os cientistas de dados decompõem um problema de negócio em subtarefas, e as soluções dessas subtarefas podem ser usadas para resolver um problema geral (Provost; Fawcett, 2013).

2.1.2 Um novo olhar sobre a formação continuada de profissionais

As organizações mudaram seu modelo de negócios para adaptar-se às condições de imprevisibilidade introduzidas pela rápida transformação econômica e tecnológica, apresentando as seguintes tendências: organização em torno do processo, hierarquia horizontal, gerenciamento em equipe, medida do desempenho pela satisfação do cliente, recompensa com base no desempenho da equipe, maximização dos contatos com fornecedores e cliente e, por fim, informação, treinamento e requalificação de funcionários em todos os níveis (Castells, 2003). Para o autor, também houve um impacto no processo de trabalho enquanto cerne da estrutura social. A transformação tecnológica e administrativa do trabalho e das relações produtivas dentro e em torno da empresa emergente em rede é o principal instrumento por meio do qual o paradigma informacional e o processo de globalização afetam a sociedade em geral.

O dinamismo atual da sociedade trouxe progressivas transformações na forma com as organizações desenvolvem novas competências dos seus colaboradores em direção à era do conhecimento. A atual sociedade está em processo contínuo de constituição e utiliza de forma ampla, tecnologias de armazenamento de transmissão de dados e informações e a baixo custo.

Para o autor, esta generalização no uso dos dados para gerar informação é acompanhada por inovações organizacionais, comerciais, sociais e jurídicas que alteram profundamente o modo

de vida do mundo do trabalho, e como consequência, da sociedade de forma geral (Assmann, 2005).

O universo de atuação das organizações tem sofrido uma intensa mudança na sua área de operação bem como na forma como as empresas entregam valor para seus clientes internos e externos. Para Silva *et al.* (2017), essas mudanças, na economia local e mundial, trouxeram necessidades por competências, habilidades e conhecimentos que concorrem para que a organização seja competitiva e garanta permanência no local que atua. Tais mudanças exigem renovação e desenvolvimento contínuo do conhecimento organizacional conduzindo para que trabalhadores busquem por constante atualização de suas competências.

O ambiente de desenvolvimento profissional nas organizações tem sido impactado com a disseminação e a retenção do conhecimento nas empresas, tornando-se um aspecto chave para o adequado desenvolvimento das atividades das organizações com visão de futuro. Com o advento da sociedade do conhecimento em rede, as organizações passaram a demandar aumento e diversificação nas habilidades das suas equipes de trabalho. Esta busca implica na aquisição de habilidades motoras, atitudinais e intelectuais, com desenvolvimento de estratégias cognitivas que podem tornar o trabalhador mais apto a desempenhar suas funções atuais ou futuras em redes interconectadas. A finalidade elementar da Educação corporativa é estimular o desenvolvimento e instalação de competências empresariais e humanas consideradas críticas para a viabilização da estratégica dos negócios (Silva *et al.*, 2017).

Este formato de operação nas organizações sofre progressivas e constantes mudanças, entretanto, no que diz respeito à forma de como os conhecimentos são desenvolvidos, não alcançou ainda uma maturidade na forma como os processos de ensino e aprendizagem ocorrem, estando ainda ancorados em um modelo tradicional de ensino caracterizado pela memorização e na instrução programada. Esse caráter mecânico do processo de ensino assegura que os objetivos planejados tenham o êxito esperado pelo sistema que o conduz, mas não pelo aprendiz. Esse caráter transforma o ambiente de aprendizagem em um “pequeno mundo prático” (Medeiros, 2008), que estabelece conteúdos eficazes para coligação das capacidades humanas de aprender às agilidades das ações sociais dirigidas. Trata-se, no entanto, de um caminho unilateral no qual a perspectiva interdisciplinar não encontra saídas diante de instituições escolares, disciplinares, verbalistas e formalistas centralizador de ensino demonstrativo e regulador de uma aprendizagem normativa e enclausurada dentro de limites ideológicos (Medeiros, 2008).

Este contraponto ao modelo tradicional de transmissão do conhecimento, configura-se um novo cenário em que as organizações se posicionam a se tornarem organizações que aprendem.

Organização aprendente, assim, é aquela na qual os agentes envolvidos estão habilitados a buscar, em todos os níveis, individual e coletivo, aumentarem a sua capacidade de criar resultados aos quais estão orientados pelos quais estão efetivamente interessados (Assmann, 2012).

Dessa forma, os processos pedagógicos que atendem às organizações aprendentes devem comunicar-se com a nova realidade através da adoção de metodologias colaborativas e ancoradas no perfil de aprendizagem dos aprendentes para transformá-los em seres mais pensantes e ativos através de um processo de ensino que tenha conexões com as dimensões íntegras do ser humano.

Esta pesquisa partiu, dentre outros aspectos, das análises de situações e problemas identificados pelo pesquisador no uso de suas atribuições enquanto profissional da área de desenvolvimento profissional, responsável por realizar visitas técnicas às empresas do segmento logístico. A partir destas visitas, os principais problemas apontados pelas empresas giravam em torno da necessidade de aumento dos treinamentos em análise de dados. Tais empresas sinalizaram grande interesse em desenvolver as habilidades voltadas para análise e visualização de dados, no entanto, esbarraram em problemas; em sua grande maioria, de entraves característicos de uma gestão familiar e grande necessidade de contratação de novas equipes e questões de limitação de recursos financeiros.

Neste sentido, a instituição de educação profissional do segmento, propôs soluções em desenvolvimento educacional para atender, minimamente, às demandas sinalizadas pelas empresas do segmento logístico. À época da proposição, a solução proposta foi materializada através de cursos voltados para desenvolvimento de habilidades em análise de dados por meio de dois cursos: *Business Intelligence* na gestão de negócios e Análise de dados com Power BI.

Tais cursos objetivavam desenvolver nos participantes as habilidades mínimas exigidas para que os profissionais pudessem trabalhar em um ambiente com tecnologias de análise de dados. Observou-se, no entanto, que esta experiência de aprendizagem encontrou alguns embaraços durante sua execução. O mais significativo percalço encontrado nas soluções de aprendizagem propostas, consistiu na oferta de cursos em um ambiente de sociedade 4.0 e de convergência digital que pautava seus materiais educacionais em uma matriz de ensino tradicional com natureza em memorização e ensino programado. Alguns outros problemas também foram identificados:

- Os materiais de aprendizagem da área de ciência de dados foram elaborados sem base em uma teoria de aprendizagem definida e comprovada cientificamente.
- Os cursos foram desenhados sem observância do perfil de aprendizagem dos alunos.

- Os cursos foram oferecidos sem se observar o grau de maturidade analítica das empresas participantes.
- Os cursos foram oferecidos sem observar-se o conhecimento dos participantes em análise de dados, ou seja, sem a verificação dos requisitos básicos necessários.

Assim, a partir da discussão feita sobre o ambiente de convergência digital em que as organizações atualmente operam e as novas necessidades desse ambiente competitivo tais como as tecnologias trazidas pela sociedade 4.0, surgiu a necessidade de compreender como os materiais de educacionais da área de ciência dos dados podem ser desenvolvidos a partir da investigação dos pressupostos da Aprendizagem Significativa. Com base nesse cenário, esta pesquisa buscou responder a duas grandes questões-problemas: (a) Como inovar no ensino de ciência de dados em organizações aprendentes a partir de uma experiência educacional significativa? e (b) Como desenvolver materiais educacionais para área de ciência de dados para superar as experiências de ensino tradicional?

Desse modo, para melhor esclarece a busca de respostas às questões acima, propomos os objetivos visualizados no item seguinte.

2.2 OBJETIVOS

Geral

Investigar como pressupostos teórico-metodológicos da Teoria da Aprendizagem Significativa podem contribuir na construção de cursos online para serem usados na formação continuada de profissionais na área de ciência dos dados.

Específicos

- Identificar as categorias principais da Teoria da Aprendizagem Significativa.
- Estruturar através de mapa conceitual as categorias da TAS.
- Planejar os cursos tomando como referência a TAS.
- Estruturar o conteúdo dos cursos a partir de uma abordagem significativa ancorada na estrutura cognitiva dos participantes.
- Estruturar a hierarquia dos conteúdos.
- Construir o mapa conceitual de cada Curso.
- Montar os protótipos dos 02 cursos.

2.3 CAMPO EMPÍRICO

Esta pesquisa partiu de motivações deste pesquisador enquanto profissional da área de desenvolvimento profissional de uma instituição de ensino voltada para desenvolvimento profissional de profissionais da área de transporte. Essa instituição atende a diferentes organizações da área de transporte: logística, cargas, transporte de passageiros e transporte de valores. Para fins da análise diagnóstica, esta pesquisa usou dados de empresas do segmento logístico e de cargas. Esses foram concedidos² por esta instituição com dados dos participantes destas empresas em que cursaram os cursos propostos, ou seja, *Business Intelligence* na gestão de negócios e Análise de dados com Power BI.

Frente aos desafios encontrados por esta instituição diante do cenário da velocidade e profundidade da transformação digital bem como a contínua adoção de tecnologias e processos para desenvolvimento de habilidades profissionais e competências dos profissionais, surgiu a necessidade desta organização em repensar as estratégias de qualificação profissional com base nos cenários impostos pela Sociedade 4.0, e jusante, à Pandemia Covid-19.

O conjunto de empresas que compõe o segmento atendido por esta instituição é diversificado. Alinhado com a configuração da economia brasileira, predominam microempresas do ponto de vista da empregabilidade e da geração de receita. O segmento de empresas de médio porte encontra-se em fase inicial de digitalização e/ou automação dos processos básicos. O segmento de empresas de grande porte encontra-se em fase intermediária para avançada no processo de transformação digital, com automatização dos processos internos e da interação com os clientes e parceiros.

2.4 ESTRATÉGIAS PARA ANÁLISE DOS DADOS

Neste trabalho, foi feita uma pesquisa de natureza exploratória nas bases da Scopus da Capes e Google acadêmico. Para melhor otimização das palavras chaves nos indexadores, a pesquisa foi feita em duas etapas na base da Scopus da CAPES.

A primeira etapa utilizou uma busca por artigos produzidos de 2018 até 2023 que considerasse o termo “ciência de dados” AND “sociedade 4.0” AND “sociedade 4.0” AND “educação”. O resultado desta busca consistiu em um retorno de 29 artigos nas subáreas de negócios, administração e contabilidade e ciência da computação. Os artigos receberam uma filtragem a partir das palavras chaves: sociedade 4.0, tomada de decisão, inteligência artificial, competência, competitividade, COVID-19, educação profissional, sistema educacional e

² A utilização dos dados concedidos pela Instituição de ensino respeitou os termos da Lei Geral de Proteção dos Dados.

administração do conhecimento. A filtragem foi feita com o auxílio do software Microsoft Power BI e resultou 11 artigos, como mostra a figura 3.

Figura 3 - Aplicação dos filtros no Microsoft Power BI

Author Keywords
☒ Selecionar tudo
☒ 4th Industrial Revolution; Decision making; Fuzzy front end; Industry 4.0
☒ Adoption; Industry 4.0; medium-sized companies; Small; Technologies
☒ Artificial intelligence; IIoT; Industry 4.0; IoT; Machine learning
☒ Bibliometrics; Engineering; Industry 4.0
☒ Competences; Curriculum; Employment; Enterprise 4.0; HE; Industry 4.0; KETs; Knowledge; Labour market...
☒ Competitiveness; Industry 4.0; Innovation; Manufacturing; Productivity
☒ COVID-19; Crisis; Education; Teaching and learning; Technologies
☒ Digital enablers; Digitization and digitalization; Industry 4.0; Industry 4.0 barriers; LATAM; SMEs; Spain
☒ Education; Educação; Educação profissional; Escola; School; Vocational education
☒ Educational system; Industry 4.0; Mobile learning
☒ Expert system; Industry 4.0; Knowledge management; Maintenance

Fonte: print da tela do sistema, 2024.

Do resultado obtido com a busca, realizou-se a leitura dos títulos e resumos e selecionou-se os artigos que possuíam relação com o tema da pesquisa, obtendo-se um resultado de 05 artigos para serem utilizados na sustentação teórica da pesquisa na relacionado ao tema Sociedade 4.0 , conforme tabela abaixo.

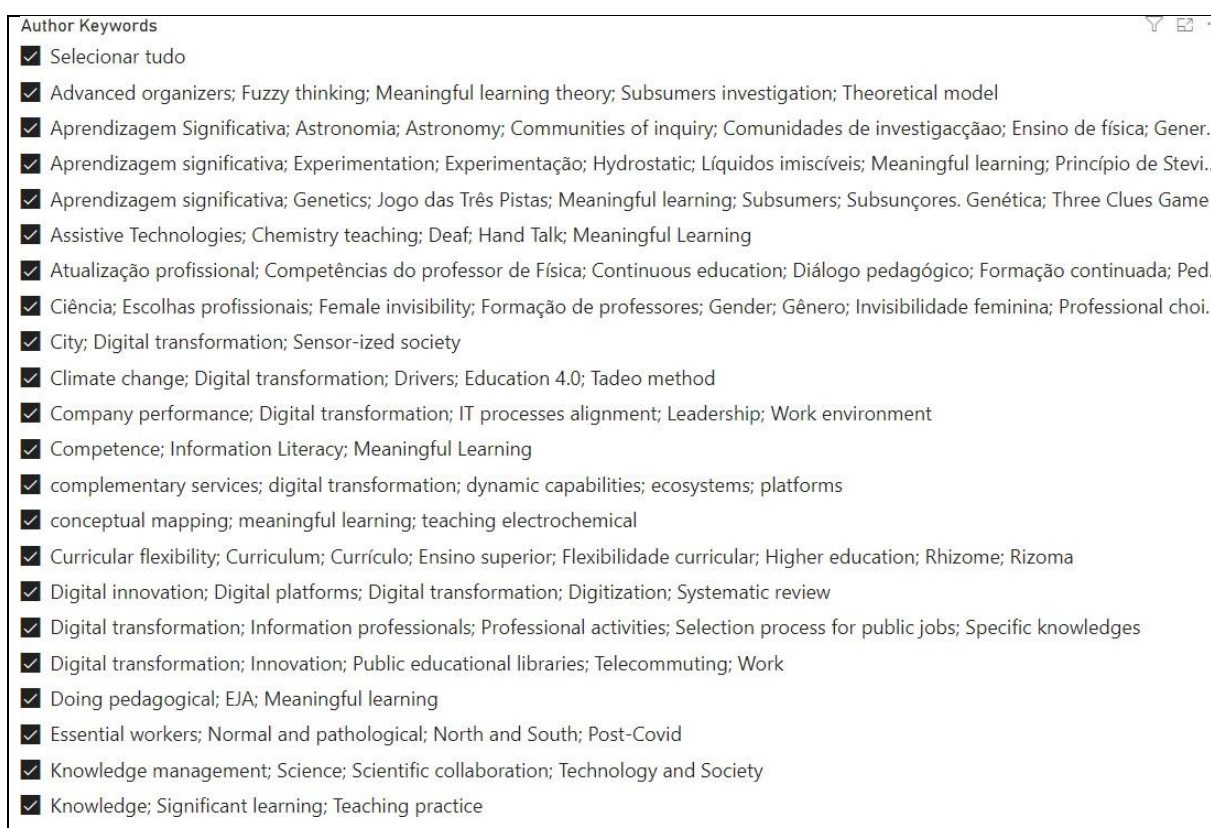
Quadro 3 - Artigos sobre Sociedade 4.0

Título	Autores
Tomada de decisão do processo de escolha e implantação das tecnologias da sociedade 4.0	Silva <i>et al.</i> (2022)
Adoção de tecnologias da sociedade 4.0: uma análise com pequenas e médias empresas do estado de São Paulo, Brasil.	(Baio Junior; Carrer, 2022)
<i>Lack os skills, knowledge and competences in Higer Education about Industry 4.0 in manufacturing sector.</i>	(Gázquez et al., 2021)
Proposta de um sistema de aprendizagem móvel com foco nas caraterísticas e aplicações práticas da sociedade 4.0	(Carvalho; Duarte Filho, 2018)
Um redimensionamento estratégico do PROEJA e cursos FIC para educação tecnológica. Uma perspectiva do PNE 2014 – 2024 e agenda 2030 (ONU).	Silva <i>et al.</i> (2019)

Fonte: elaboração própria, 2024.

A segunda etapa da pesquisa também utilizou uma busca por artigos produzidos entre 2018 e 2023 considerando os termos “transformação digital” AND “ensino tradicional” AND “sociedade do conhecimento” nas subáreas de ciência da computação; negócios administração e contabilidade e ciências decisórias tendo um retorno de 50 artigos. Os artigos receberam uma filtragem a partir das palavras chaves: organizadores avançados, aprendizagem significativa, tecnologias assistidas, atualização profissional, escolhas profissionais, transformação digital, literacia da informação, mapas conceituais, flexibilidade curricular, inovação digital e administração do conhecimento. A filtragem foi feita com o auxílio do software Microsoft Power BI e resultou um retorno de 21 artigos.

Figura 4 - Aplicação de filtros no Microsoft Power BI



Fonte: print da tela do sistema, 2024.

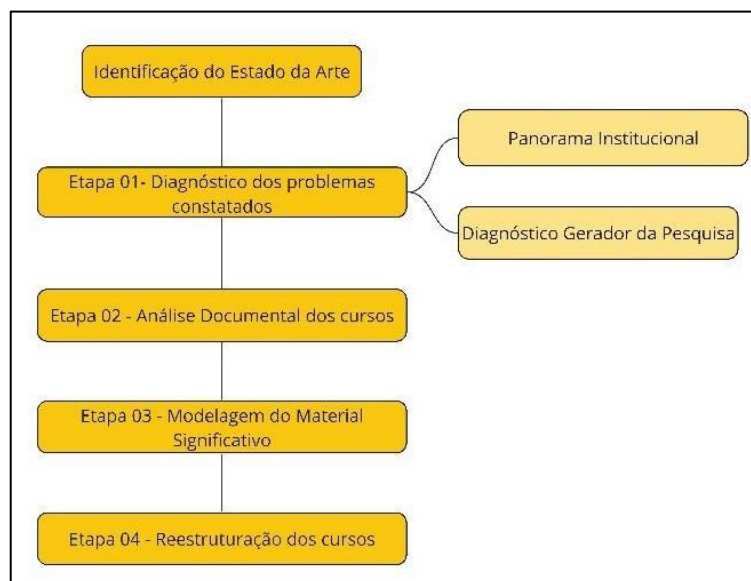
Da mesma forma, do resultado obtido com a busca acima, realizou-se a leitura dos títulos e resumos e selecionou-se os artigos que possuíam relação com o tema da pesquisa, obtendo-se um resultado de 10 artigos para serem utilizados na sustentação teórica da pesquisa, conforme tabela abaixo.

Quadro 4 - Artigos para sustentação teórica da pesquisa

Título	Autores
Teoria da aprendizagem significativa na prática docente.	(Souza; Silvano; Lima, 2018).
Como as propostas pedagógicas contribuem de forma significativa para a aprendizagem dos estudantes da educação de jovens e adultos.	Santos <i>et al.</i> (2019).
Tecnologias assistivas e a aprendizagem significativa no ensino de química para alunos surdos.	(Rizzati; Jacaúna, 2022).
Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da Competência em Informação.	Farias (2022).
<i>Digital Transformation towards Education 4.0.</i>	(Oliveira ; Souza, 2021).
Sociedade sensoriada: a sociedade da transformação digital.	Weiss (2019).
<i>Labour and globalisation Complexity and transformation.</i>	Munck (2021).
<i>Innovation, telecommuting and public educational libraries: ways to digital transformation in the post-pandemic world of work.</i>	(Brandão; Perucchi; Freire, 2023).
Modelo teórico para levantamento e organização de subsunçores no âmbito da Aprendizagem Significativa.	(Silva Filho; Ferreira, 2022).
O uso de mapas conceituais como estratégia de aprendizagem significativa no ensino de Química.	(Mossi; Vinholi Júnior, 2022).

Fonte: elaboração própria, 2024.

As estratégias utilizadas neste trabalho envolvem as etapas de diagnóstico do segmento analisado, análise documental dos cursos, elaboração de um framework para elaboração e material significativo e reestruturação dos materiais a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa, conforme evidencia a figura 5.

Figura 5 - Estratégia de abordagem dos problemas

Fonte: elaboração própria, 2024.

Sendo assim, os artigos encontrados foram usados em sua parte ou na integralidade para substanciar e corroborar cientificamente todas as etapas subsequentes de análise do problema. Para fins de organização da pesquisa, dividiu-se o processo de análise dos dados em 4 etapas: diagnóstico dos problemas constatados, o que se subdivide em panorama institucional e diagnóstico gerador da pesquisa; análise documental dos cursos; modelagem do material significativo e reestruturação dos cursos.

2.4.1 Etapa 1 – Diagnóstico dos problemas constatados

Esta etapa consistiu na análise do segmento no que diz respeito a alguns aspectos macroeconômicos do segmento, destacando-se as características de posicionamento destas empresas do mercado no tocante aos principais desafios e obstáculos do setor e necessidade destas empresas em desenvolverem seus profissionais. Em um aspecto mais específico, usou-se dados de empresas do segmento no estado da Paraíba³ para levantar-se características acerca da formação dos gestores dessas empresas, aquisição novos conhecimentos por parte dos profissionais, tecnologias analíticas utilizadas no cotidiano e quais como os profissionais armazenavam seus dados.

³ Os dados que subsidiaram esta análise foram concedidos de forma anônima por uma instituição de educação profissionalizante.

2.4.1.1 Panorama institucional

Os dados utilizados nesta etapa foram obtidos de uma pesquisa institucional realizada por uma entidade de ensino profissionalizante voltada para atender empresas do segmento transportador de cargas. Esta fonte⁴ de dados trata-se de uma pesquisa aplicada a um universo de 1474 empresas dos mais variados segmentos da economia, dentre eles, a maciça participação das empresas do segmento de transportadoras rodoviárias de cargas. Para elaboração deste panorama, os dados foram sintetizados e extraiu-se um total de 911 empresas do segmento de interesse, ou seja, carga e logística. A pesquisa foi aplicada entre os meses de junho e julho de 2022, tendo por objetivo obter informações relacionadas às questões abaixo:

- Obstáculos identificados pelo setor.
- Principais desafios organizacionais do setor.
- Predisposição das empresas quanto a necessidade de desenvolvimento de pessoas.

As empresas do segmento possuem uma elevada participação na matriz de transporte do país, segundo a CNT (2021), esse número está em torno de 64,4%. O mercado em que essas empresas atuam é competitivo, quando comparado com outros modais. O segmento ainda é e desregulamentado ainda que existam trâmites burocráticos quanto a cadastros, registros, licenças ou autorizações. Operam no mercado cerca de 266 mil empresas de transporte de cargas ao longo de todos os estados brasileiros CNT (2021).

Para que as empresas deste segmento se destaquem nos mercados em que atuam, pela produtividade e pela eficiência logística, o diferencial em relação aos seus concorrentes está na qualidade do serviço prestado ao cliente em termos de quesitos como rastreamento da carga, tempo de entrega e a integridade das mercadorias (CNT, 2021).

Neste panorama, as empresas são apresentadas segundo o tipo de gestão e sua área de abrangência territorial e atuação no segmento. Quanto à mão de obra, as empresas são caracterizadas no que tange ao total de funcionários e às atividades com menor carência de profissionais.

As empresas se apresentam ainda com uma gestão prevalentemente familiar sendo controladas ou administradas por membros de uma mesma família e apresentam singularidades

⁴ Os dados desta pesquisa foram concedidos de forma anônima e não foi autorizado divulgar a entidade que realizou a pesquisa bem como o nome das empresas participantes, respeitando-se a Lei Geral de Proteção de Dados.

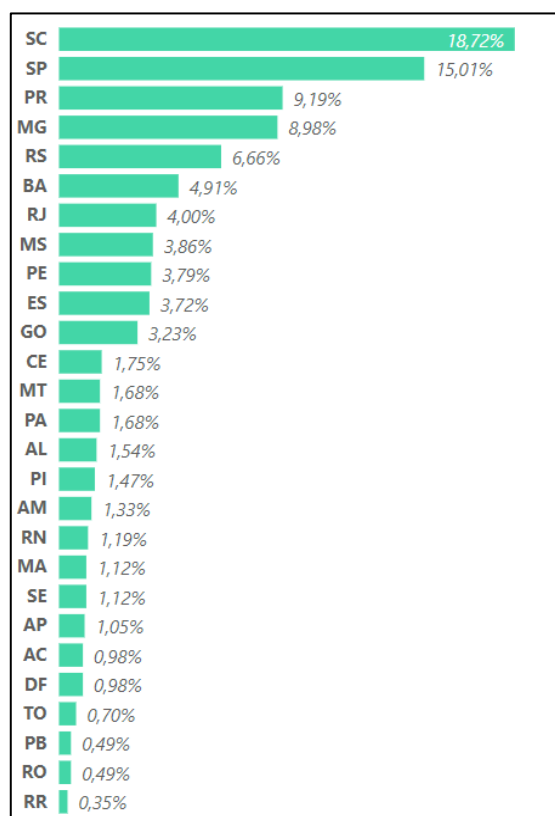
únicas no que diz respeito ao seu funcionamento cotidiano bem como nos processos sucessórios.

Essas empresas podem beneficiar-se da centralização de decisões e da consistência de ações ao longo do tempo. Porém, a medida que a organização cresce em dimensão e complexidade, seus gestores devem ser capazes de dar atenção a aspectos como governança e impessoalidade, definição de diretrizes e regras claras, profissionalização das equipes, capacitação dos herdeiros e planejamento do processo sucessório.

É possível deduzir-se que nas empresas controladas por famílias seja avaliada a pertinência de se implementar uma gestão profissional, na qual sejam definidos processos e culturas organizacionais de modo a tornar a operação e o processo sucessório mais eficazes e previsíveis possíveis. Há uma predominância de gestão familiar em 79,3% das empresas do segmento, enquanto 20,7% possuem outro tipo de gestão CNT (2021).

Observa-se que há uma grande concentração de transportadores logísticos nas regiões sul e sudeste, notadamente nos estados de Santa Catarina, São Paulo e Paraná. Segundo a CNT (2021), esses estados possuem empresas com larga experiência no setor, algo em torno de 59,3%, e possuem mais de 20 anos de atuação.

Gráfico 1 - Empresas participantes da sondagem

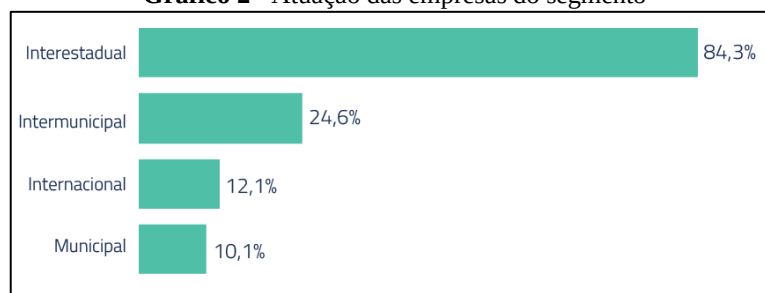


Fonte: dados da pesquisa, 2024.

O serviço prestado por essas empresas classifica-se em relação à abrangência geográfica, em municipal, intermunicipal, interestadual ou internacional e baseia-se no trajeto a ser efetuado pela transportadora, desde o início até o destino do itinerário contratado.

O transporte municipal inclui as movimentações de cargas realizadas dentro de um mesmo município. No transporte intermunicipal, o trajeto é realizado em um único estado, mas têm início e término em municípios diferentes, enquanto no transporte interestadual o trajeto é realizado entre estados distintos. O transporte internacional, por fim, caracteriza-se pelo deslocamento de mercadorias entre dois países. Segundo a CNT (2021), 84,3% das empresas realizam transporte interestadual, 24,6% das empresas do segmento realizam transporte intermunicipal, seguidos respectivamente, de 12,1% e 10,1% para os transportes internacional e municipal.

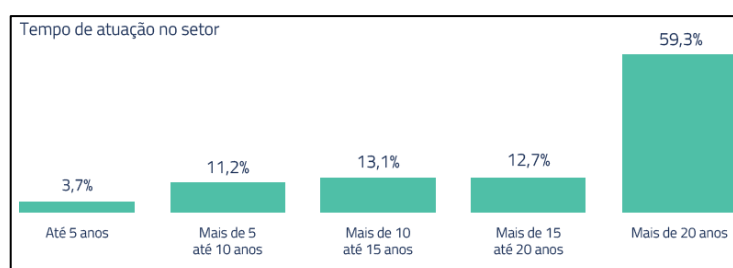
Gráfico 2 - Atuação das empresas do segmento



Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Quanto ao tempo de atuação no setor, segundo a CNT (2021), há uma predominância de 59,3% das empresas que estão no setor há mais de 20 anos, o que indica que essas empresas não são nativas do movimento de convergência digital provocado pela Sociedade 4.0.

Gráfico 3 - Tempo de atuação das empresas

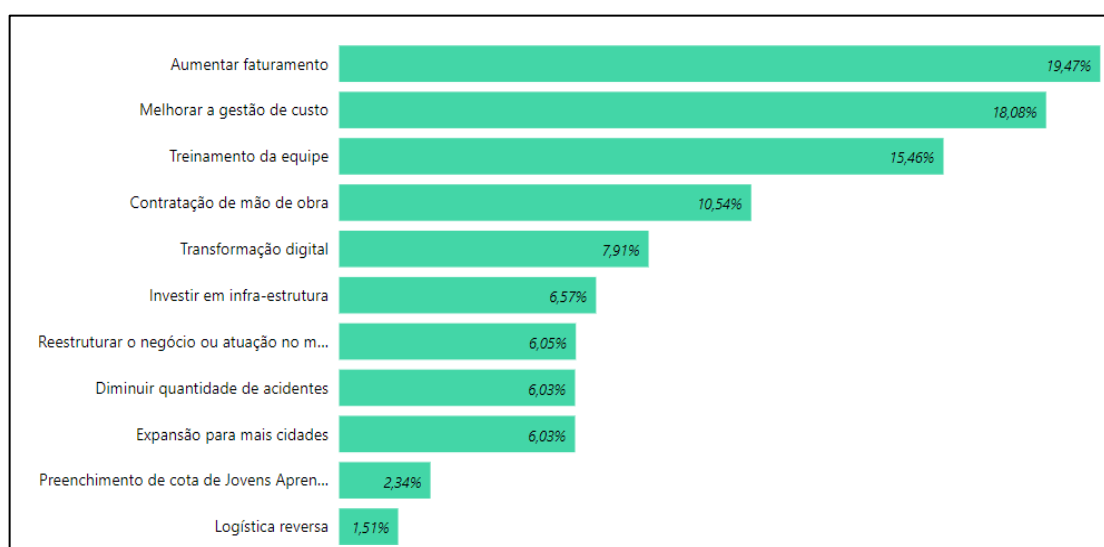


Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Em relação aos desafios identificados pelas empresas para enfrentamento das dificuldades, aumento de faturamento, melhoria na gestão de custo e treinamento da equipe apresenta-se dados, respectivamente, 19,47%, 18,08% e 15,46%. A distribuição representadas

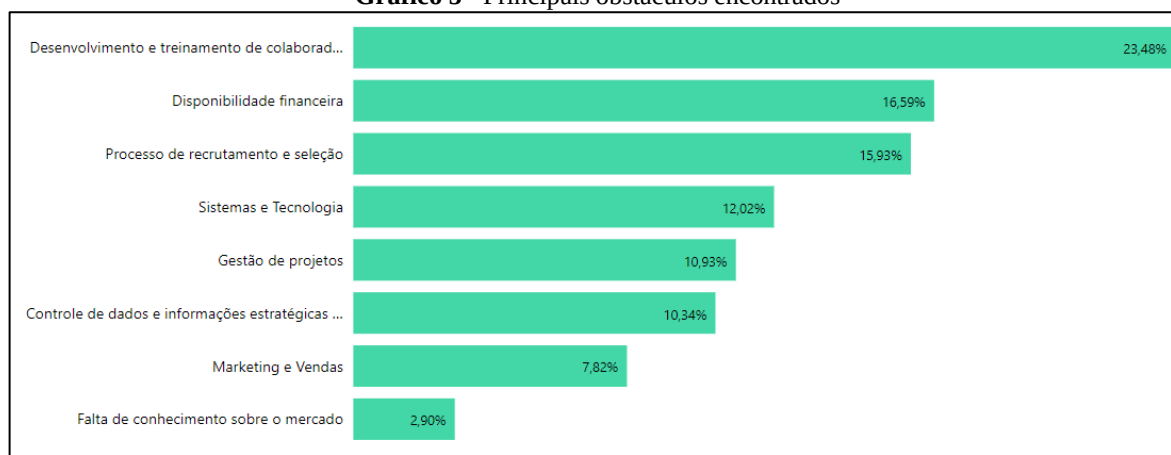
pelas variáveis acima foi intensificada pela pandemia no aspecto de que as empresas foram sobremaneira impactadas pelo cenário econômico ocasionado pela COVID-19. No entanto, em um setor em que há predominância de gestão familiar, 79,3% das empresas do segmento, a identificação de necessidade de treinamento da equipe pode indicar uma percepção por parte do segmento, no sentido de aquisição de novas habilidades, seja por meio de desenvolvimento das equipes já existentes ou por meio de aquisição de nova força de trabalho. Esse dado é corroborado pela indicação de 10,45% empresas que sinalizaram como desafio a contratação de mão-de-obra para o setor.

Gráfico 4 - Principais desafios encontrados



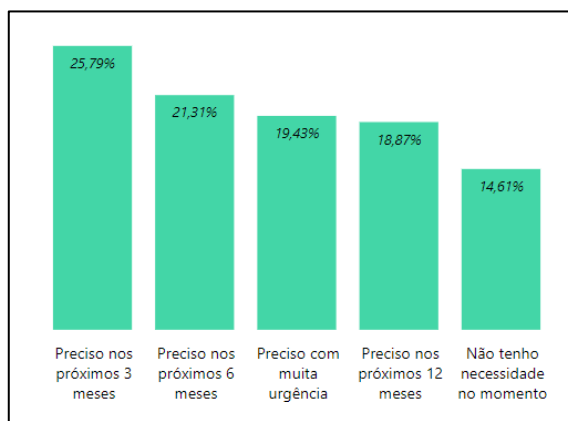
Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Quando questionadas sobre os principais obstáculos para obtenção dos desafios, as empresas indicaram que os processos de desenvolvimento e treinamento de colaboradores ocupam o maior espaço, com uma representação de 23,48%. Os dois principais obstáculos sinalizados por essas empresas são: disponibilidade financeira e processo de recrutamento e seleção. Respectivamente representados pelos quantitativos de 16,59% e 15,93%. O aspecto de tecnologia ainda ocupa a quinta posição no cenário de desafios encontrados por estas organizações, com indicação de 12,02%. Esta informação pode indicar que o fator transformação digital, relacionado a tecnologia, está como o principal fator desafiador para as empresas do segmento.

Gráfico 5 - Principais obstáculos encontrados

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Após serem questionadas sobre a predisposição e urgência nas ações de desenvolvimento profissional, 25,79% das empresas sinalizaram ter interesse para os próximos três meses, 21,31%, nos próximos 6 meses e 18,87% para os próximos 12 meses. Essa distribuição de necessidade de ações de treinamento e desenvolvimento pode sinalizar ações de planejamento no curto, médio e longo prazo dessas empresas. Neste mesmo sentido, 19,43% das empresas sinalizam urgência nas ações de desenvolvimento de colaboradores.

Gráfico 6 - Urgência nos treinamentos

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Desta análise, percebe-se que as empresas do segmento se apresentam, no geral, com uma gestão familiar, marcada por processos empresariais onde as práticas podem ser consideradas diferentes em relação a outras empresas da área de transporte ou mesmo de outros segmentos. As empresas sinalizam que a necessidade de desenvolvimento e de recrutamento de pessoas representa uma preocupação destas organizações. O desenvolvimento de habilidades e

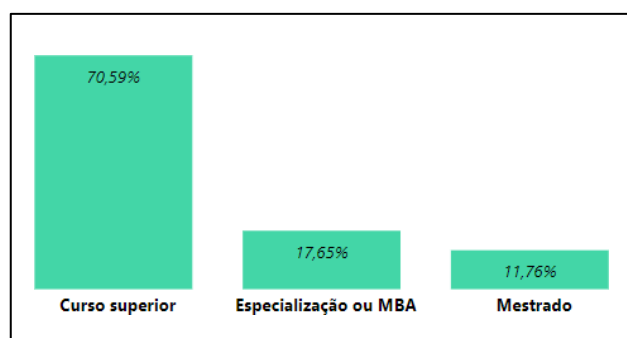
recrutamento de pessoas possuem a característica de garantir que tais organizações desenvolvam seu diferencial competitivo bem como de sustentabilidade no mercado em que operam. Percebe-se que esses dois insumos se apresentam, nesta amostra de empresas, de forma fragilizada no sentido de serem dois principais limitadores encontrados por estas organizações para implantarem tecnologias digitais.

2.4.1.2 Diagnóstico gerador da pesquisa

Após diagnóstico macro do setor, utilizou-se dados de pesquisa aplicada com 17 gestores de empresas do segmento⁵ para se buscar os aspectos de grau de formação dos gestores, forma de aquisição de novos conhecimentos, periodicidade de reuniões técnicas, tecnologias de tratamento de dados e formas de armazenagem dos dados.

A diversidade no perfil das empresas é um reflexo da diversidade no perfil dos gestores. Há uma correlação positiva entre o grau de responsabilidade dos cargos e funções e o nível de formação educacional. Observa-se, de uma forma geral, que o nível de formação dos gestores é no mínimo, de 70,59% de nível superior, seguido de 17,65% com especialização ou MBA e 11,76% com mestrado. Essa configuração permite deduzir que há nível acadêmico coerente no que diz respeito à maturidade para aquisição de novos conhecimentos e tecnologias necessárias ao segmento.

Gráfico 7 - Formação dos gestores



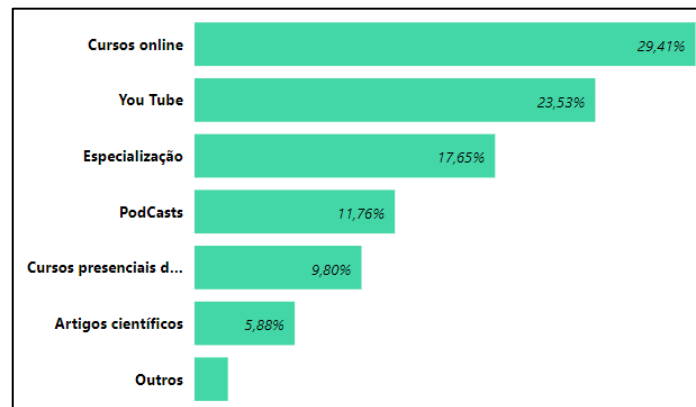
Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Seguido do nível de formação acadêmica e a sinalização de abertura quanto a possíveis novos conhecimentos, os gestores foram questionados sobre as formas de aquisição de novos conhecimentos. Neste quesito, as categorias predominantes foram cursos online e *You Tube*, seguidos respectivamente pelos percentuais de 29,41% e 23,53% de representatividade. Assim,

⁵ Esses dados foram igualmente concedidos para serem utilizados de forma anônima, respeitando-se a Lei Geral de Proteção de Dados

é possível suspeitar-se que esse público está mais predisposto a formas de aprender mais flexíveis, algo desassociado das formas tradicionais de ensino. Esse dado evidencia certa proclividade por parte dos profissionais do segmento no uso de tecnologias digitais para apreensão de novos conhecimentos através de plataformas online.

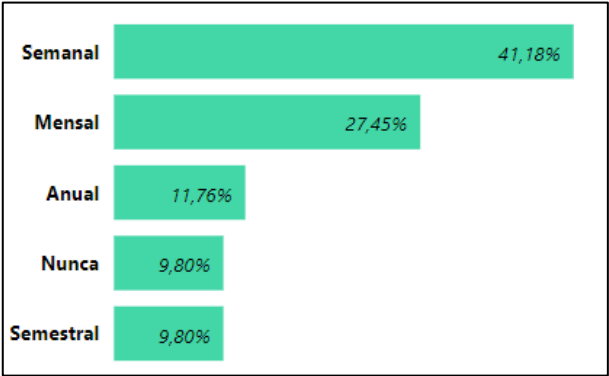
Gráfico 8 - Formas de aquisição de novos conhecimentos



Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Os participantes foram questionados sobre a periodicidade das reuniões voltadas para tratar sobre assuntos técnicos voltados para análise de dados, relatórios e emprego dos dados em aspectos gerenciais. Neste quesito, há uma frequência semanal indicada por 41,18% dos entrevistados, seguido por uma frequência mensal de 27,45% para tratar de aspectos ligados à análise de dados e empregos dos dados em tomada de decisão. Essa informação sugere que os gestores das empresas são estimulados a discutirem semanal ou mensalmente sobre estratégias de uso de dados nas organizações, algo que sinaliza ser bastante promissor no sentido de maturidade analítica dessas organizações. As empresas que adotam semelhante estratégia aplicam a gestão a um nível organizacional e garante que dados e análises sejam disponibilizados por toda a organização e que sejam administrados com cuidado, de forma eficiente e eficaz. Estas organizações gerenciam a análise e os dados nos quais se baseiam em atividades que envolvem toda a organização (Davenport; Harris, 2018).

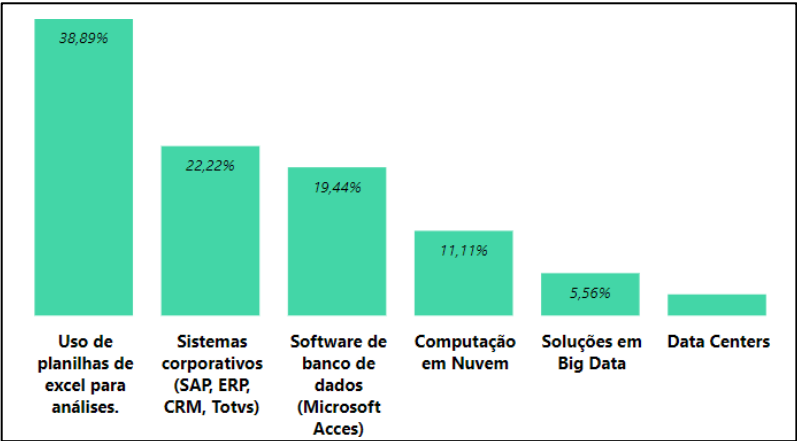
Gráfico 9 - Reuniões realizadas



Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Nas estratégias para implantação de processos de tomada de decisão orientado a dados, o suporte da tecnologia utilizada pelas empresas para a correta execução das análises e implementação das estratégias obtidas pelos dados é visualizado como uma etapa necessária à implantação de tomada de decisão com base em dados (Davenport; Harris, 2018). Neste diagnóstico, identificou-se nos gestores um alto uso de planilhas de *excel* enquanto tecnologia de suporte a análise de dados. As empresas indicam o uso de sistemas corporativos na segunda categoria de tecnologias de usos por parte das empresas para tratamentos de dados. É sabido que *excel* não consiste em uma ferramenta para análise de dados robusta quando comparada com sistemas ERP e CRM. O uso das planilhas para esse uso pode estar associado ao custo que ferramentas corporativas possuem quando comparadas com as planilhas eletrônicas.

Gráfico 10 - Tecnologias utilizadas pelas empresas

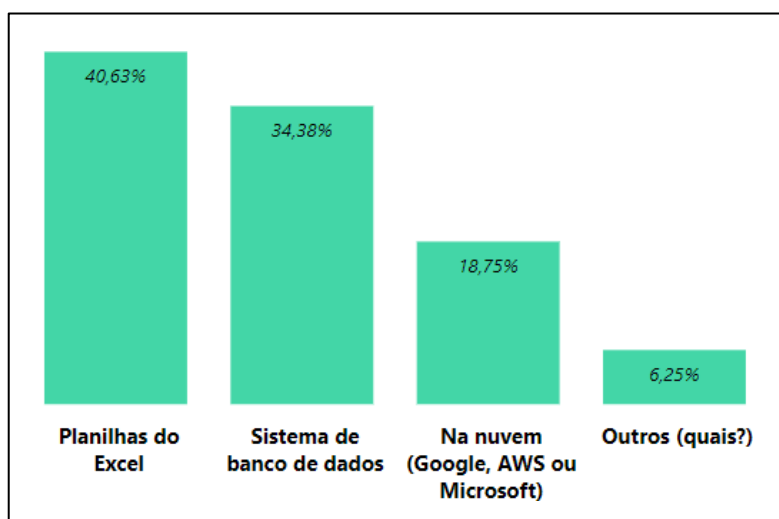


Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Na sequência, as empresas foram questionadas sobre os meios utilizados para armazenagem dos dados da empresa. As planilhas *excel* aparecem indicadas pelos respondentes

com uma frequência de 40,63% como ferramenta de armazenamento de dados. Embora o *excel* seja uma ferramenta de cálculo relevante e muito útil, difundida e utilizada com sucesso desde os anos 90 (século XX) ela não foi desenvolvida com a finalidade de ser armazenadora de dados e sim ferramenta de cálculo estatísticos e matemáticos a partir de dados. Assim, o fato de planilhas em *excel* serem mencionadas como a principal forma de armazenamento de dados, ficando à frente de sistemas corporativos ou softwares de banco de dados que são desenvolvidos para essa finalidade, pode indicar um fator de preocupação para estas organizações no que diz respeito ao gerenciamento dos dados organizacionais.

Gráfico 11 - Meios de armazenamento de dados



Fonte: dados da pesquisa, 2024.

Embora o *excel* seja uma ferramenta de cálculo relevante e muito útil, difundida e utilizada com sucesso desde os anos 90 (século XX) ela não foi desenvolvida com a finalidade de ser armazenadora de dados e sim ferramenta de cálculo estatísticos e matemáticos a partir de dados. Nota-se ainda que soluções de *Big Data* e *Data Centers* parece ser uma experiência ainda pouco utilizada pelas organizações. Nota-se, que “apesar do avanço na capacidade tecnológica de armazenar dados ser surpreendente, a capacidade da maioria das organizações de administrar, analisar e aplicar os dados não é alavancada no mesmo ritmo” (Davenport; Harris, 2019, p. 230). Sistemas de gerenciamento de bancos de dados, aprimoram a captura e armazenamento dos dados com integridade e consistência garantindo que dados de toda a empresa seja armazenado e integrado em um único local em uma estrutura consistente (Sharda; Delen; Turban, 2019).

É de fácil percepção que apesar da formação dos gestores dessas organizações estarem aparentemente distribuídas de forma coerente com as suas posições nessas empresas, as equipes

de trabalho usam meios de aquisição de novos conhecimentos que podem ser considerados informais ou mesmo inseguros, do ponto de vista de validação científica. Cerca de 23% dos profissionais dessas empresas atualizam seus conhecimentos ou adquirem novos através da plataforma *You Tube*, que é uma plataforma aberta que não possui validação ou método aplicado quando se trata de transmitir um novo conceito ou conteúdo, ou seja, qualquer tipo de conteúdo é veiculado na plataforma sem uma validação de conteúdo prévia. Este comportamento deve sinalizar um ponto de atenção no que diz respeito às formas como estas organizações escolhem seus meios de transmissão de conhecimento para desenvolvimento das habilidades dos seus profissionais.

Neste mesmo sentido, e de forma otimista, o diagnóstico indica que parte da sua equipe de trabalho, 29%, usam plataformas de cursos online para aquisição de novos conhecimentos. Este comportamento indica que de forma espontânea, as equipes de trabalho já fazem uso e reconhecem as plataformas online como fonte de aquisição de novos conhecimentos. Este comportamento pode ser um ponto favorável a ser adotado por estas instituições no momento da escolha de uma ferramenta de auxílio para transmissão de conhecimentos e desenvolvimento profissional.

2.4.2 Etapa 2 – Análise dos Cursos

Esta etapa usou como referência para análise dos cursos, os pressupostos da Teoria da Aprendizagem significativa nos aspectos relacionados à possibilidade de material significativo que esteja pautado na identificação de subsunçores e organizadores avançados para construção de material educacional que possibilite ao aprendente ancorar seu conhecimento prévio com os novos conceitos abordados pelo material.

Foi feita análise diagnóstica de dois cursos da área de ciência de dados, desenvolvidos para atender a demanda de desenvolvimento da área para o segmento logístico e cargas. Os seguintes cursos foram analisados seguem sintetizados no quadro 5.

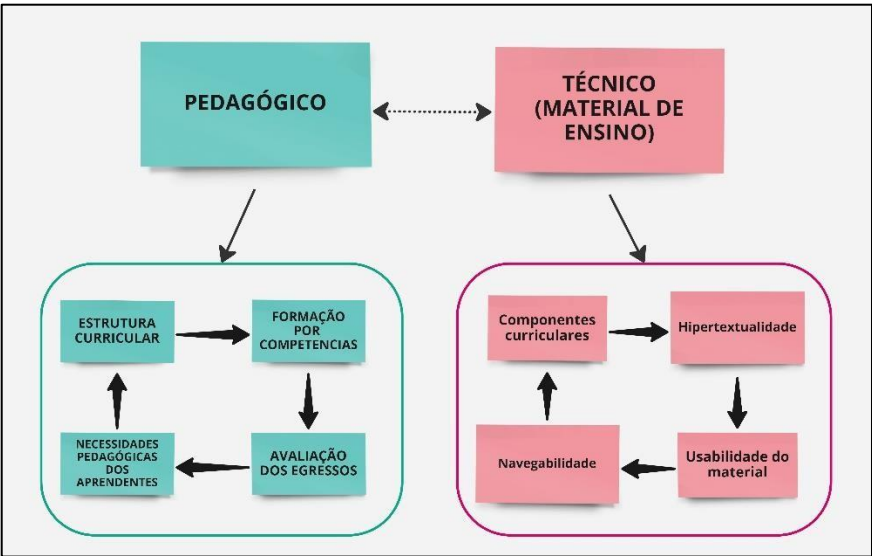
Quadro 5 - Cursos da área de Ciência de Dados

Curso	Objetivo
<i>Business Intelligence</i> na Gestão do Negócio	Tem como objetivo principal proporcionar aos participantes avançarem no processo de tomada de decisões a partir dos dados e conhecerem as ferramentas básicas necessárias para sua implantação de projetos de inteligência de negócios nas organizações.
Análise de Dados com Power BI	Tem como objetivo principal apresentar uma ferramenta específica para os participantes realizarem extração, tratamento, limpeza e estruturação dos dados. Posteriormente, os participantes utilizaram os dados para desenvolverem dashboards de visualização de dados.

Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

Os cursos foram desenvolvidos sem observância metodológica de uma teoria de aprendizagem que possibilitasse desenvolver um material educacional coerente com as condições dos aprendentes ou observando as características das organizações em que os participantes trabalhavam. Assim, realizou-se a análise dos cursos em dois aspectos: técnico-pedagógico e avaliação do material de ensino. No critério pedagógico, buscou-se estrutura curricular do curso, a formação do aprendiz por competências, avaliação dos egressos e as necessidades pedagógicas dos aprendentes. Na perspectiva do material de ensino usado pelos cursos, avaliou-se ou componentes curriculares, hipertextualidade do material, navegabilidade e usabilidade do material.

Figura 6 - Análise documental dos cursos



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

2.4.2.1 Avaliação pedagógica

A avaliação pedagógica partiu da análise do plano de curso proposto pela instituição. Buscou-se identificar os aspectos pedagógicos de estrutura curricular, formação por habilidades e competências, avaliação dos egressos e as necessidades pedagógicas dos aprendentes que foram usados na etapa de planejamento do curso. Nesta análise, usou-se excertos do plano do curso de Análise de Dados com Power BI, no entanto, as avaliações feitas, podem ser estendidas para o curso de *Business Intelligence* na Gestão do Negócio, tendo em vista que os documentos seguem a mesma estrutura de organização. Partes do documento foram ocultadas com o objetivo manter a confidencialidade da instituição que ofertou o curso. Abaixo trazemos os principais excertos do documento bem como suas respectivas análises. Em Anexos, é possível ter acesso aos planos dos dois cursos na íntegra⁶.

A estrutura curricular do documento possui uma sequência linear onde que não possibilita ao aluno iniciar sua jornada de aprendizado a partir de um assunto que ele já tenha domínio ou conhecimentos prévios. Este modelo de ensino é característico de uma educação tecnicista na qual planifica o processo de ensino para potencializar a organização racional do saber para não haver interferências subjetivas dos aprendentes (Medeiros, 2008).

Figura 7 - Matriz curricular

4.1. MATRIZ CURRICULAR	
Unidade	Carga horária
Análise de dados	02 h
O que é Microsoft Power B.I.?	10 h
Modelagem de dados.	06 h
Construindo o <i>Dashboard</i> .	12 h
TOTAL	30 Horas/aula

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Esta visão é reforçada na medida que o curso coloca o processo de avaliação ao final do curso. Este mesmo documento possibilita avaliação que contemple teoria e prática bem como

⁶ Este documento foi inserido, ocultando-se os trechos que podiam revelar a identidade da instituição que ofertou os cursos.

uma avaliação formativa, no entanto, não se encontram elementos materiais neste documento que possibilitem esta prática.

Figura 8 - Procedimentos metodológicos

6. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

As avaliações do curso serão feitas conforme os conteúdos vistos ao final do treinamento. Deverão constar de:

- ✓ Teoria e prática, na forma escrita, podendo ser em múltipla escolha e de acordo com o desempenho do aluno nos exercícios e atividades de estudos de casos desenvolvidos no decorrer das aulas;
- ✓ Avaliação formativa, a qual busca orientar o aluno de maneira que localize suas dificuldades para auxiliá-lo a descobrir quais processos poderão permitir sua progressão no processo de ensino aprendizagem;
- ✓ O percentual de frequência mínima para certificação corresponde a 75% da carga total do curso culminando de forma simultânea a construção de conhecimentos com base em constructos teóricos e práticos;
- ✓ O aluno reprovado ao final de cada avaliação poderá realizar nova avaliação a qualquer momento, sem prejuízo da continuidade do curso. Caso ainda não consiga resultado satisfatório deverá receber atendimento individualizado a fim de superar suas dificuldades.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

O projeto pedagógico possui uma importância no cumprimento de metas estabelecidas dentro dos programas curriculares quando se refere a formação dos egressos de cursos fazendo-se necessário a identificação de competências requeridas para os egressos nos cursos de formação inicial (Fernandes, 2015). Tratando-se de um curso de formação inicial, não se encontrou elementos no documento que levasse a crer que o curso seria executado levando-se em consideração as competências que seriam desenvolvidas nos participantes durante a experiência de aprendizagem. Da mesma forma, não se encontrou elementos que levassem em consideração as necessidades dos aprendentes na etapa de planejamento do curso.

2.4.2.2 Avaliação técnica do material de ensino

Como mencionado anteriormente, o material pedagógico foi avaliado a partir da perspectiva dos componentes curriculares, hipertextualidade, navegabilidade e usabilidade. Para clarificar o entendimento acerca da abordagem utilizada assumiremos alguns conceitos sobre hipertextualidade, navegabilidade e usabilidade.

Tratamos hipertexto como sendo um elemento de informação capaz de conduzir o leitor a inferir a quebrar a linearidade instaurada por um plano textual comum e que se lança numa transcendentalidade materializada por outros textos decorrentes daquele do primeiro plano Hack *et al* (2013). Nesse sentido, consideramos hipertextualidade como a característica identificada ao longo da leitura do material educacional capaz de conduzir o aprendente para outro espaço de aprendizagem, a partir da leitura inicial, quebrando a linearidade da lógica de leitura.

Tratamos usabilidade sob uma perspectiva que visa assegurar que os produtos digitais sejam interativos, fáceis de aprender a usar, eficazes e agradáveis, isso implica na otimização das interações estabelecidas pelas pessoas com produtos interativos, de modo a permitir que as seguintes questões sejam respondidas: a interação é eficaz e eficiente? É segura? Tem boa utilidade? É fácil de aprender a usar? É fácil de lembrar como usar? (Sharp; Rogers; Preece, 2019).

Os materiais também foram vistos sob a perspectiva da navegabilidade. Este conceito, por sua vez, representa um pilar da arquitetura da informação e destaca a importância da criação de sistemas de navegação que simplifiquem o acesso às informações disponíveis em uma interação digital, facilitando sua localização e permitindo que o usuário, neste caso, aprendente, se desloque de maneira fácil e intuitiva. Espera-se a interface da interação possibilite opções que descompliciem o processo de navegação sem gerar conflitos de interação com o artefato e faça com que o usuário se perca em um emaranhado de caminhos (Guerra; Terce, 2019).

Para proporcionar uma experiência esquematizada sobre identificação dos conceitos acima nos materiais dos cursos, organizamos uma sequência de telas do curso de Análise de dados com Power BI.

Quadro 6 - Telas do curso

Análise de dados com Power BI

1. Análise de dados

Como já visto no curso de introdução ao Business Intelligence, os dados são o combustível para as soluções que envolvem Inteligência Artificial.

Neste curso vamos avançar na noção de cultura DATA-DRIVEN.



Atenção!

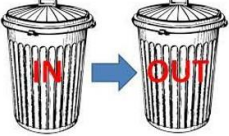
Vamos revisar algumas aplicações dos dados dentro do contexto de análise de dados.

Vamos ver um pouco sobre a aplicação de **dados, informação e conhecimento** e como a área de Inteligência de negócios pode ser beneficiada.

Análise de dados com Power BI

1.2 Qualidade dos dados

Os dados são o combustível do trabalho da inteligência de negócios. Para uso correto, o dado precisa estar consistente para que possa ser extraída informação consistente.



GARBAGE IN = GARBAGE OUT

O analista deve estar preocupado com a consistência dos dados para que as informações da entrada do sistema não levem a resultados equivocados ou errados.

Para entender melhor, vamos falar sobre dados de pouca qualidade.

Análise de dados com Power BI

Tome como exemplo a tabela abaixo e tente verificar o que há de errado nela.

Loja	Cidade	Produto	Valor
Loja1	João Pessoa	Xyz	50,00
Loja2	João_Pessoa	Xyz	10,00
Loja3	Recife	Xyz	30,00
Loja4	RECIFE	Xyz	60,00
Loja5	alagoas	Xyz	50,00
Loja6	Alagoas	Xyz	70,00
Loja7	João Pessoa	Xyz	40,00

A tabela acima produz uma série de dados a respeito do produto xyz. Note que na maioria dos casos, a digitação está errada e se utilizarmos esses dados obteremos uma reposta do tipo:

Qual o faturamento bruto do produto xyz?

Análise de dados com Power BI

Teremos a seguinte resposta:

Cidade	Valor
João Pessoa	90,00
João_Pessoa	10,00
Recife	30,00
RECIFE	60,00
alagoas	50,00
Alagoas	70,00

Perceba que este resultado foi obtido a partir do agrupamento das cidades com o mesmo nome e consolidando seus respectivos valores. No entanto, há ainda correções a serem aplicadas, pois "João Pessoa" é diferente de "João_Pessoa".

Assim, um dos trabalhos do analista de dados é encarregar-se da estruturação dos dados para que a consolidação das informações ocorra da forma correta.

Após a estruturação dos dados acima, a tabela fica da seguinte forma:



Atenção!

Análise de dados com Power BI

1.3 Cultura data-driven

O desafio da prática de inteligência de negócios consiste na prática de extração de valores da informação e sua conversão em tomada de decisão. Neste momento, a implementação de uma cultura data-driven não depende apenas do responsável pelo projeto de BI, mas de toda a organização, e principalmente de seus líderes.



A implementação de uma cultura data-driven está diretamente relacionada com o envolvimento de todos.

Análise de dados com Power BI



Dica rápida!

A demanda do mercado está cada vez maior por profissionais multidisciplinares: os gestores tem que ser capazes de entender, no mínimo, a lógica de funcionamento básico das tecnologias, capacitando-se para dialogar com os desenvolvedores de TI. Na mesma proporção, os profissionais de TI precisam se familiarizar-se com as estratégias das demais áreas, para a linguagem de negócios, capacitando-se a compor o núcleo decisório das organizações.

A velocidade no acesso à informação gera mais velocidade na tomada de decisão. As empresas precisam decidir se continuam ou não com um produto, se demitem ou não parte da empresa, ou se contratam ou investem em um departamento de pesquisa e desenvolvimento está no cerne de uma cultura de orientação a dados.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Da análise do quadro 06, pode-se perceber a ausência dos elementos de análise mencionados: usabilidade, hipertextualidade e navegabilidade. Inicialmente não há uma disposição uniforme dos elementos de interação visual o que pode prejudicar sobremaneira a apreensão dos conteúdos. Há indicação de elementos que sugerem hipertextualidade como ícone de atenção e dica rápida, no entanto, são elementos meramente visuais, sem implicação significativa com o conteúdo que está sendo abordado.

Outro ponto de análise relevantemente importante, consiste no tamanho de tela em que o material se apresenta. Segundo Duckett (2011), o tamanho da página e a resolução da tela pode variar muito, assim, a recomendação é que os criadores de páginas desenvolvam telas para interação com resolução entre 960 e 1000 pixels. Percebeu-se que o material em analisado

estava em uma resolução aproximada entre 960 e 640 pixels, uma resolução aproximada para telas de celulares e dispositivos móveis. Esta configuração pode gerar grande impacto negativo na navegabilidade e usabilidade do material, uma vez que não se sabe qual canal os participantes acessarão o material, considerando que esta não foi uma questão a ser considerada no planejamento do curso. Como consequência, se os aprendizes eventualmente acessarem o material por uma tela tenham um tamanho maior que 960 x 640 pixels, a compreensão do conteúdo pode ser afetada, uma vez que o material excederia os limites desta resolução.

2.4.3 Etapa 3 – Modelagem de material potencialmente significativo

Da análise anterior, pôde-se perceber que a construção de materiais educacionais para proporcionar uma boa experiência de aprendizagem deve seguir um processo de planejamento estruturado. Partiu-se que este material deva ser construído a partir de um Teoria Educacional cientificamente corroborada para se garantir efetividade de aprendizagem. Assim, a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa, foi proposto a criação de um *framework* que levasse em consideração os principais aspectos desta Teoria, bem como aspectos relevantes de usabilidade. A elaboração deste *framework*, utilizou-se da ideia de modelagem conceitual que consiste na criação de modelos com representação de conceitos que ajudam as pessoas a entenderem e simularem a representação do modelo (KNON, 2021).

Um dos maiores obstáculos na implementação de interações visuais em interfaces, segundo Sharp, Preece e Rogers (2019), consiste na resistência de muitas pessoas em direcionar tempo no aprendizado sobre como as coisas funcionam, especialmente quando envolve leitura de manuais e outras documentações. Desse modo, os mapas conceituais representam uma alternativa nesta abordagem no sentido que o desenho de modelos se torna mais transparente o que torna mais fácil de compreender em termos de como as coisas funcionam e o que fazer quando não funcionam. Para Sharp, Preece e Rogers (2019), os modelos sinalizam a representação simplificada do sistema ou processo que ajuda a descrever como funciona. Em outras palavras, o modelo conceitual prevê uma estratégia de trabalho através de um *framework* geral de conceitos e suas interrelações. Os componentes centrais do framework devem:

- Possuir metáforas e analogias que comunicam as pessoas a entenderem como um produto é usado e como usar para uma atividade específica.
- Os conceitos aos quais as pessoas são expostas através dos produtos, incluindo o domínio da tarefa que os objetos podem criar e manipular, seus atributos e as operações que podem ser executadas com eles.

- A relação entre os conceitos.
- Os mapas entre os conceitos e a experiência do usuário que o produto é desenhado para suportar ou provocar.

A ideia de mapa conceitual também é apresentada em Kolko (2018), ao afirmar que, de uma forma simplista, o mapa conceitual é uma abstração visual de telas, recursos, fluxos e pessoas ajudando a entender como uma pessoa usará um produto. Será possível indicar uma série de passos e fazer uma afirmação concreta de como um usuário se move de um lugar para o outro formando uma compreensão definitiva do escopo, complexidade e consistência.

Nesta pesquisa o material potencialmente significativo, do qual postula a Teoria da Aprendizagem Significativa, seguiu o modelo proposto pelo *framework* aqui desenvolvido.

2.4.3 Etapa 4 – Reestruturação dos Cursos

Os cursos foram reconstruídos a partir dos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa no que diz respeito à construção de material de aprendizagem significativo. Foi utilizado como referência o *framework* desenvolvido na etapa anterior da metodologia desta pesquisa. Desse modo, o objetivo desta etapa consistiu em criar o protótipo com os cursos da área de ciência de dados a partir do modelo desenvolvido.

Partiu-se da ideia de que um protótipo consiste em uma manifestação de um *design* que permite aos envolvidos a interação e exploração de seus recursos e funcionalidades, podendo ser escrito em papel, um conjunto de fios e componentes pré-formatados, uma pintura digital, uma simulação em vídeo, uma peça complexa de software ou hardware ou uma maquete tridimensional de uma estação de trabalho (Sharp; Preece; Rogers, 2019).

Partindo da ideia posta pela Teoria da Aprendizagem Significativa, na qual a elaboração de material potencialmente significativo deve considerar, dentro outros pressupostos, o conhecimento prévio do aprendiz, os elementos subsunçores que compõe o aprendizado bem como o processo de organização prévia do conhecimento, a reescrita dos materiais educacionais levou em consideração primordialmente a experiência de aprendizado que o aprendiz terá diante do novo material.

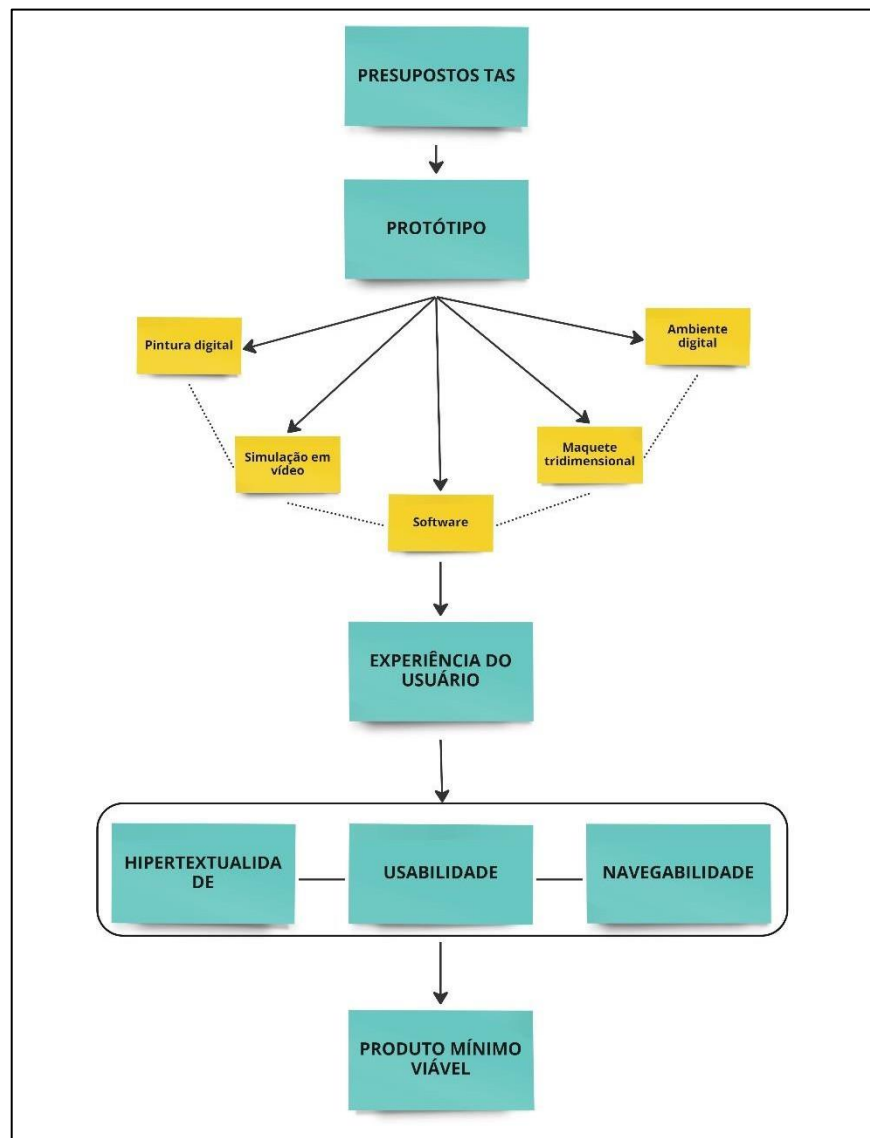
Para melhor ilustrar a composição do *framework*, buscou-se elementos na área da Experiência do Usuário e do Cliente, área explorada e usada por profissionais de design para concepção de produtos que sejam assertivos em termos de bora usabilidade para o usuário, no caso desta pesquisa, chamado de aprendiz. Esses profissionais desenvolvem suas atividades para solução de problemas e veem o design como um processo crucial a ser atravessado a fim

de encontrar sentido e ajudar a humanizar a tecnologia, para isso o processo costuma ser descrito como centrado no usuário pois as decisões do design são tomadas com o fim de atingir metas e alcançar suas aspirações (Kolko, 2018).

Neste sentido, o processo de design do material educacional voltado para o aprendiz, possibilita que o protótipo seja desenvolvido com atenção à experiência do usuário e os ajude a apreender as formas com os aprendentes reconhecem os elementos visuais que se colocam a sua frente através do material de aprendizagem por meio dos estímulos visuais provocados. A organização de conteúdos e desenvolvimento de elementos visuais claros, que indiquem ao usuário (aprendiz) o que deve ser feito em um ambiente com o qual ele não está familiarizado, mas onde necessita executar tarefas para que seus objetivos sejam atendidos, pressupõe a criação e o uso de convenções e padrões que facilitem o processo de prototipagem. Este fenômeno ocorre, pois, a grande gama de produtos e soluções com os quais as pessoas interagem aumentam exponencialmente em virtude da evolução tecnológica e da mudança de paradigmas da sociedade atual com demanda de soluções mais rápidas e práticas com a atenção do usuário cada vez mais dividida e com tempo cada vez mais escasso (Guerra; Terce, 2019).

Assim, os ambientes digitais, fazendo uso ou não da internet, pressupõe grandes mudanças sendo necessário estar atento às tecnologias emergentes, reconhecendo sua possibilidade e abrangência com o objetivo de pensar em soluções criativas e atuais para os usuários com foco em suas necessidades e expectativas. Os protótipos desenvolvidos por esta pesquisa levaram em consideração aspectos da experiência do usuário e usabilidade para entrega de interface que tenha por objetivo reter a atenção do usuário e, consequentemente, otimizar a experiência de aprendizagem proposta.

Para implementação dos protótipos, foi criado um Produto Mínimo Viável (PMV). O PMV consiste em uma versão do produto que permite um giro inteiro no ciclo construir-medir-aprender com o mínimo de esforço e o menor tempo de desenvolvimento. O PMV ainda não tem muitos atributos que possam vir a se mostrar essenciais, mas, em determinados sentidos, criar um PMV exige trabalho extra, pois é preciso ter meios para avaliar seu impacto (Ries, 2019). Esta ideia coaduna-se com o conceito de prototipagem, na qual seu objetivo consiste em uma manifestação de design que é limitado na medida que o protótipo não enfatiza todas as características do produto (Sharp; Preece; Rogers, 2019).

Figura 9 - Mapa conceitual da reestruturação

Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

Há diversas ferramentas onde se construir um protótipo: pintura digital, simulação em vídeo, software, maquete tridimensional e pintura digital, entre outros (Sharp; Preece; Rogers, 2019). Nesta pesquisa, utilizou-se o ambiente digital através de uma ferramenta de prototipação digital chamada Figma®. Os protótipos foram desenvolvidos nesta ferramenta de design digital para que se pudesse simular os conceitos de navegabilidade, hipertextualidade e usabilidade do usuário no tocante à experiência proposta pelo material de aprendizagem.

3 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A ideia central da aprendizagem significativa foi apresentada por Ausubel (2003), no fim dos anos 1960 como uma contraposição as metodologias de memorização e de ensino mecânico existentes na época de sua elaboração. Neste sentido, Moreira (2011), corrobora o conceito elucidando que aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe, algo que mais tarde será chamado de estrutura cognitiva deste sujeito.

3.1 TIPOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para um melhor entendimento da teoria cumpre-nos definir os principais conceitos que funcionam como balizadores para nossa discussão e posterior aplicação no projeto de pesquisa. Ausubel, distingue três tipos de aprendizagem significativa: representacional, de conceitos e proposicional.

Para Ausubel (2003), o tipo mais fundamental de aprendizagem significativa, de que dependem todos os outros demais tipos, é a aprendizagem representacional, que é a aprendizagem baseada em símbolos individuais ou o que estes símbolos representam. Nas palavras do autor, as palavras individuais são símbolos compartilhados de forma convencional ou social, representando cada um deles um único objeto, conceito ou outros símbolos nos mundos físico, social e ideal.

Sobre a validade científica dos sistemas de signos e sua efetividade na aprendizagem, Levy (2008), em seu livro “Árvores de conhecimentos” exemplifica como um sistema de patentes através de brasões que reconhecem as conquistas dos alunos nas habilidades nas quais se destacam, têm a possibilidade de dar uma imagem muito melhor das capacidades e das aquisições dos alunos em detrimento a sistemas tradicionais.

Para o autor, “O brasão evolui naturalmente à medida que o indivíduo adquire ou consegue fazer reconhecer novos saberes” (Levy, 2008, p. 114). Assim, os brasões são constituídos por átomos ou sinais elementares de reconhecimento de saber, nomeados patentes. Para o autor, “as patentes se apresentam sob a forma de pequenos emblemas figurativos e ícones. Reconhecem saberes elementares, modulares, claramente identificados.” (Levy, 2008, p. 114). A ideia de reconhecimento dos novos saberes através de brasões, encontra respaldo na ideia de reconhecimento de objetos através da identificação de arranjos complexos de estímulos sensoriais. Sobre este fato, Matlin (2004), afirma que quando há reconhecimento de um objeto,

os processos sensoriais transformam e organizam as informações brutas fornecidas por seus receptores sensoriais.

Ausubel (2003), afirma que o símbolo significa ou representa para qualquer pessoa, é, no início, algo desconhecido, algo que se tem de apreender e o processo pelo qual o apreende, denomina-se aprendizagem representacional. Para o autor, este tipo de aprendizagem é coextensivo com o processo pelo qual as palavras começam a representar, gradualmente, para o aprendiz os objetos ou ideias correspondentes aos quais as palavras se referem. Isto significa que as novas palavras começam a significar para eles as mesmas coisas e propriedades que os referentes significam, ou a evocar o mesmo conteúdo cognitivo diferenciado que estes últimos. Assim, nas palavras de Ausubel, aprendizagem representacional refere-se aos significados de símbolos ou palavras unitárias.

Para Ausubel (2003), outro tipo de aprendizagem significativa é a aprendizagem por conceitos. Para o autor, conceito implica em ideias unitárias genéricas ou categóricas e são representados por símbolos individuais da mesma forma que outros referentes unitários. O autor define conceitos como objetos, acontecimentos, situações ou propriedades que possuem atributos de critérios comuns e se designam pelo mesmo signo ou símbolo. Conforme discorre o autor, existem dois métodos de aprendizagem conceitual:

- Formação de conceitos que ocorre, fundamentalmente, em crianças jovens (idade pré-escolar);
- Assimilação de conceitos, que é a forma predominante de aprendizagem conceitual nas crianças em idade escolar e nos adultos.

Nas palavras do autor, “na formação dos conceitos, adquirem-se novos atributos de critérios como uma consequência direta ao longo de fases sucessivas de formulação, experimentação e generalização de hipóteses” (AUSUBEL, 2003, p. 92).

Moreira (2011, p. 157) corrobora o conceito de Ausubel sobre aprendizagem conceitual:

A aprendizagem de conceitos é, de certa forma, uma aprendizagem representacional na medida em que certos conceitos são também representados por símbolos particulares, porém, são genéricos ou categóricos, representam abstrações dos referentes, i.e., representam irregularidades em eventos ou objetos.

Nas palavras de Ausubel (2003), esse tipo de aprendizagem envolve a aprendizagem do significado de uma ideia composta criada a partir da combinação de palavras individuais numa frase, cada uma delas representando um conceito.

Outro tipo, segundo o autor é a aprendizagem proposicional, a tarefa desse tipo de aprendizagem significativa não consiste em aprender o que as palavras representem

individualmente ou de forma combinadas, mas antes apreender o significado de novas ideias expressas na forma proposicional. Desse modo, “na medida em que os significados surgem, depois de se relacionar e colocar em interação uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa com ideias relevantes da estrutura cognitiva, numa base não-arbitrária e não-literal” (Ausubel, 2003, p. 93).

Assim, nas palavras do autor, “o objetivo da aprendizagem não é apreender proposições de equivalência representativa, mas sim o significado de proposições verbais e expressar ideias que não as de equivalência representativa.” (Ausubel, 2003, p. 85). Moreira (2011), corrobora com o conceito afirmando que a tarefa não consiste em aprender significativamente o que as palavras isoladas ou combinadas representam, mas sim, aprender o significado das ideias em forma de proposição. Para o autor (2011, p. 38):

A tarefa, no entanto, também não é aprender o significado dos conceitos (embora seja pré-requisito), e, sim, o significado das ideias expressas verbalmente por meio desses conceitos sob a forma de uma proposição, ou seja, a tarefa é aprender o significado que está além da soma dos significados das palavras ou conceitos que compõe a proposição.

Ausubel (2003), declara que neste tipo de aprendizagem, apreende-se o significado de uma nova ideia em composição na medida que duas características são atendidas:

- A própria proposição se cria a partir da combinação ou relação de múltiplas palavras individuais, representando cada uma delas um referente unitário;
- As palavras individuais se combinam de tal forma que a nova ideia resultante é mais do que a soma dos significados de cada palavra componente.

Para o autor, a condição para que essas duas características ocorram é necessário conhecer-se, em primeiro lugar, os significados dos termos componentes ou o que estes resultam. A aquisição de equivalência representativa entre novos símbolos e o que os respectivos referentes significam é uma tarefa de aprendizagem muito menos arbitrária do que a aprendizagem sequencial de sílabas sem sentido ou a aprendizagem de uma lista de associação de pares. Assim, o tipo de processo cognitivo significativo envolvido na aprendizagem representacional é a base e um pré-requisito para a aprendizagem de todas as unidades de significado em qualquer sistema de símbolos. Pelo mesmo motivo, se podem apreender os significados de palavras individuais desta forma que, através da combinação de tais significados, é possível criar verbalmente ideias quer conceituais, que proposicionais, que são por inerência, menos arbitrárias e podem, ser apreendidas de forma significativa.

3.2 AS NOVAS INFORMAÇÕES E AS IDEIAS EXISTENTES NA ESTRUTURA COGNITIVA

Para Ausubel (2008), o significado emergente de relacionamento das novas informações ocorre como um produto principal de um processo interativo, ativo e integrador entre as novas ideias do material de instrução e as ideias relevantes ancoradas na estrutura cognitiva do aprendiz. Para o autor, o tipo e o grau de significado que surge na aprendizagem e na retenção significativas, o estado na hierarquia de ideias interiorizadas relacionadas e de relações ideárias na área particular de matérias, a longevidade e relativa facilidade de aquisição do conhecimento, dependem em grande parte de fatores como:

- Relações particulares hierárquicas e substantivas entre as ideias novas e as existentes no processo de interação;
- O grau de relevância particular das ideias ancoradas na estrutura cognitiva do aprendiz para com as novas ideias no material de instrução com as quais estão relacionadas;
- O fato de o novo material de instrução estar ou não relacionado com as ideias ancoradas relativamente específicas no processo de aprendizagem significativa ou a conhecimentos anteriores mais gerais e difusos no armazém de memória relevante do aprendiz.
- Variáveis na estrutura cognitiva do aprendiz tais como disponibilidade, estabilidade, longevidade e clareza de ideias ancoradas e respectiva capacidade de discriminação quer de ideias novas no material de aprendizagem, quer de ideias ancoradas relevantes na estrutura cognitiva.

Para melhor compreensão dos aspectos acima, cumpre-se entender os conceitos de aprendizagem subordinada ou subsunção e aprendizagem subordinante e combinatória.

Seja na aprendizagem conceitual ou na proposicional, as informações novas e potencialmente significativas ancoram-se com maior frequência a ideias relevantes mais gerais e inclusivas na estrutura cognitiva do aprendiz. Para Ausubel (2003, p. 93):

Uma vez que a própria estrutura cognitiva tem tendência a ser organizada, em termos hierárquicos, no que toca ao nível de abstração, generalidade e inclusão de ideias, a emergência de novos significados proposicionais reflete, de um modo geral, uma relação subordinada do novo material a ideias mais subordinantes existentes na estrutura cognitiva.

Assim, Moreira (2011), afirma que a aprendizagem significativa será subordinada quando os novos conhecimentos potencialmente significativos adquirem significados para o sujeito que aprende, por um processo de ancoragem cognitiva, interativa, em conhecimentos prévios relevantes mais gerais e inclusivos já existentes na sua estrutura cognitiva.

A correta compreensão do conceito de aprendizagem subordinada, leva-nos ao conceito de subsunção. Para Moreira (2011), pode-se pensar nos subsunçores como conhecimentos prévios especificamente relevantes para que os materiais de aprendizagem ou os novos conhecimentos, sejam potencialmente significativos. Assim, os subsunçores podem ser proposições, modelos mentais, constructos pessoais, concepções, ideias, invariantes operatórios, representações e conceitos já existentes na estrutura cognitiva de quem aprende. Nas palavras do autor: “subsunçores seriam, então, conhecimentos prévios especificamente relevantes para a aprendizagem de outros conhecimentos” (Moreira, 2011, p. 28).

Ausubel (2003), afirma que o conceito acima exposto, resulta na organização hierárquica da estrutura cognitiva quando as próprias ideias subsumidas se tornam subsunçoras. É possível atribuir-se eficiência e a longevidade da aprendizagem de subsunção ao fato de que, uma vez que as próprias ideias subsumidas (ou seja, ancoradas), se estabelecem de forma adequada na estrutura cognitiva:

- Possuem uma importância extremamente específica, particularizada e direta para tarefas de aprendizagem posteriores.
- Possuem um caráter explicativo suficiente para transformar pormenores factuais, de outro modo arbitrários, potencialmente significativos.
- Possuem estabilidade inerente suficiente para fornecerem o tipo mais sólido de ancoragem aos significados recentemente aprendidos e altamente particularizados.
- Organizam novos fatos relacionados em torno de um tema comum, integrando, assim, os elementos componentes dos novos conhecimentos, quer uns com os outros, quer com os conhecimentos existentes.

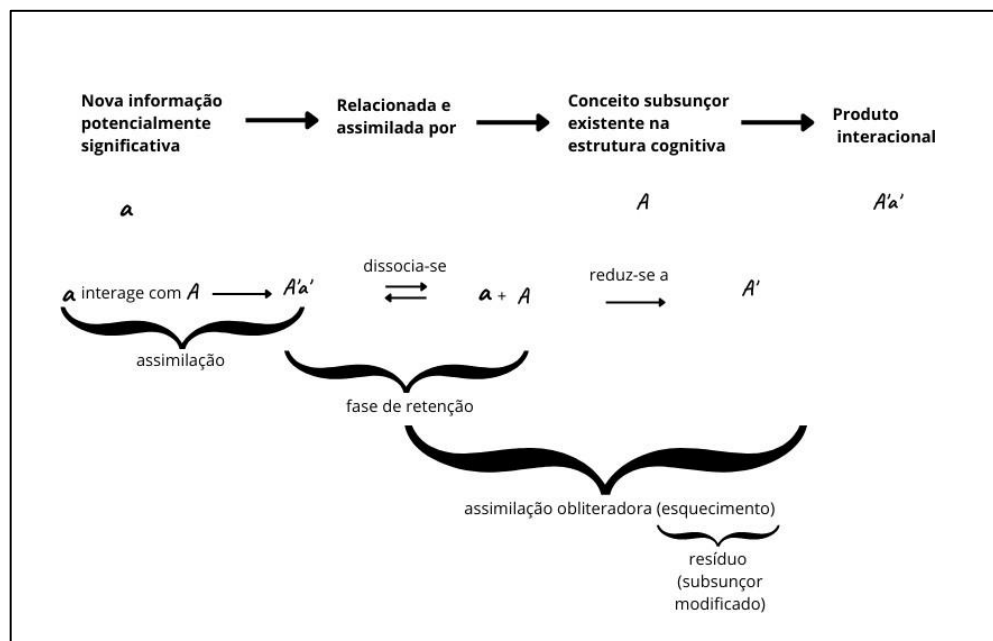
O autor chama a atenção de que para a correta compreensão dos subsunçores, cumpre-se fazer uma distinção entre a subsunção derivativa e subsunção correlativa. O primeiro conceito ocorre quando se entende o novo material de aprendizagem como um exemplar específico de um conceito ou proposição estabelecidos na estrutura cognitiva, ou como auxiliar ou ilustrativo de um conceito ou proposição geral anteriormente atendidos. Em ambos os casos, o novo material de aprendizagem resulta, direta ou evidentemente, ou está implícito em um conceito ou proposição preexistente, já estabelecidos, mais inclusivos e ancorados na estrutura cognitiva, situações em que a ocorrência do material derivativo surge de forma mais rápida e relativamente fácil, mais inclusivo, porém tendendo a rapidamente ser esquecido, quer porque pode ser representado, de modo adequado, pelo próprio subsunçor, quer porque pode se recuperar facilmente um exemplar quando for necessário.

De outro lado, o conceito de subsunção correlativa configura-se de forma mais geral por meio do qual se apreende novas matérias, caso em que o novo material de aprendizagem é uma extensão, elaboração, modificação ou qualificação e conceitos propostos anteriormente apreendidos. Nas palavras de Ausubel, “também interage com, e é incorporado por, subsunções mais relevantes e inclusivos na estrutura cognitiva; porém, o significado do mesmo não está implícito nem pode ser representado de forma adequada por estes últimos” (Ausubel, 2003, p. 94).

Para tornar mais claro o conhecimento sobre aprendizagem subordinada, cumpre-nos entender o conceito do processo de aquisição e organização dos significados na estrutura cognitiva dos aprendentes por meio do processo de assimilação.

A ideia central do princípio da assimilação consiste em apreender uma nova ideia a , através da relação e da interação com A , estabelecida na estrutura cognitiva, alterando-se as ambas as ideias e assimilando-se à ideia estabelecida A .

Figura 10 - Aprendizagem por subordinação



Fonte: Moreira, (2017, p. 69)

Assim, para Moreira (2006), a assimilação é um processo que ocorre quando um conceito a , potencialmente significativo, é assimilado sob uma ideia ou conceito mais inclusivo, já existente na estrutura cognitiva, como um exemplo, extensão, elaboração ou qualificação do mesmo. Tal como sugerido no diagrama, não só a nova informação a , mas também o conceito subsunção A , com o qual ela se relaciona, são modificados pela interação. Além disso, a' é

A' permanecem relacionados como coparticipantes de uma nova unidade $a'A'$ que, em última análise, é o subsunçor modificado. Para Ausubel (2003), com o decurso da aprendizagem de subsunção, surge uma nova ideia compósita, que pode sofrer alterações ao longo do tempo, durante os intervalos de retenção e de esquecimento.

Neste sentido, o autor declara que parte do material de aprendizagem utilizado nas escolas e instituições surge na forma de conceitos e proposições de modo que a aprendizagem do significado de uma nova proposição potencialmente significativa exige muito mais do que a simples aprendizagem dos significados dos conceitos componentes dela. Requer a disponibilidade na estrutura cognitiva de conceitos e proposições ancorados relevantes, que estejam relacionados quer com as partes componentes da nova proposição a ser aprendida, quer com o significado compósito desta última como um todo.

Ausubel (2003), o novo tipo de aprendizagem gera uma relação subordinante com a estrutura cognitiva, quando um indivíduo apreende uma nova proposição inclusiva, à qual se podem subordinar várias ideias preexistentes, estabelecidas, mas menos inclusivas. A aprendizagem subordinante surge no decurso do raciocínio indutivo, quando se organiza o material apresentado de forma indutiva e se dá a síntese de ideias componentes e na aprendizagem e abstrações de ordem superior.

Este é o processo por meio do qual a nova informação adquire significado por meio da interação com subsunçores, reflete uma relação de subordinação do novo material em relação à estrutura cognitiva preexistente de forma que o conhecimento prévio funciona como ancoradouro para um novo conhecimento em um processo interativo. Esse novo conhecimento prévio ganha novos significados ou fica mais estável e mais diferenciado (Moreira, 2006, 2017).

Ausubel (2003), afirma que o processo de aquisição de significados subordinantes ocorre de um modo mais vulgar na aprendizagem conceitual do que na proposicional da forma como acontece quando as crianças aprendem que os conceitos familiares como cenoura, ervilhas, feijões, beterrabas e espinafres se podem subordinar todos ao novo conceito de vegetal, embora sejam diferentes em termos conceituais.

3.3 PROCESSOS DE FACILITAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DO CONHECIMENTO

Como anteriormente falado, a teoria da aprendizagem significativa consiste em uma teoria sobre aquisição de conhecimento, com significados, de corpos organizados de conhecimento em situação formal de ensino (Moreira, 2011). Nesta perspectiva, Ausubel tomou como premissa que se fosse possível isolar uma única variável como a que mais influencia a

aprendizagem ela seria o conhecimento prévio do aprendiz. Sobre esta premissa, Moreira (2017, p. 34) define conhecimento prévio: “É a variável isolada que mais influencia a aprendizagem de novos conceitos, funcionando como ancoradouro cognitivo que ajuda a dar significados a esses conhecimentos, em um processo interativo, ou como obstáculo epistemológico que dificulta a atribuição de significados”.

Há duas condições, segundo Moreira (2011), para a ocorrência da aprendizagem significativa: a primeira delas são os novos conhecimentos veiculados em materiais instrucionais potencialmente significativos e a segunda delas é a predisposição para aprender. A primeira dessas condições é fortemente dependente do conhecimento prévio do aprendiz, pois se este não existir, nenhum novo conhecimento será potencialmente significativo. Da mesma forma, a segunda condição também tem a ver com o conhecimento prévio na medida que quanto mais o indivíduo domina significativamente um campo de conhecimentos, mais se predispõe a novas aprendizagens nesse campo ou em campos afins.

Assim, como consequência destas condições, qualquer intento em facilitar a aprendizagem significativa em situações formais de ensino deve tomar como ponto de partida o conhecimento prévio do aluno no campo conceitual em questão. Um outro desdobramento, segundo Moreira (2011), consiste na ideia de que o sujeito que aprende vai diferenciando progressivamente e ao mesmo tempo reconciliando interativamente, os novos conhecimentos em interação com aqueles já existentes, constatando que a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora são dois processos simultâneos da dinâmica da estrutura cognitiva.

Ausubel (2003), destaca formas de se programar um material de aprendizagem, uma delas é adotar-se o princípio da diferenciação progressiva, na qual se apresentam em primeiro lugar, as ideias mais gerais e inclusivas da disciplina e, depois, estas são progressivamente diferenciadas em termos de pormenor e especificidade. Nas palavras de Moreira (2017), consiste em um princípio organizacional da estrutura cognitiva, supondo uma estrutura hierárquica, mas não rígida, de modo que conceitos e proposições mais gerais e inclusivos, estão no topo da hierarquia subordinando outros menos gerais. O autor ainda acrescenta (2017, p. 70): “da perspectiva de programação da matéria de ensino, a proposta é que ideias, proposições, mais gerais e inclusivas da matéria de ensino sejam abordadas no início do ensino e progressivamente diferenciadas, em termos de detalhes e especificidades, ao longo do processo”.

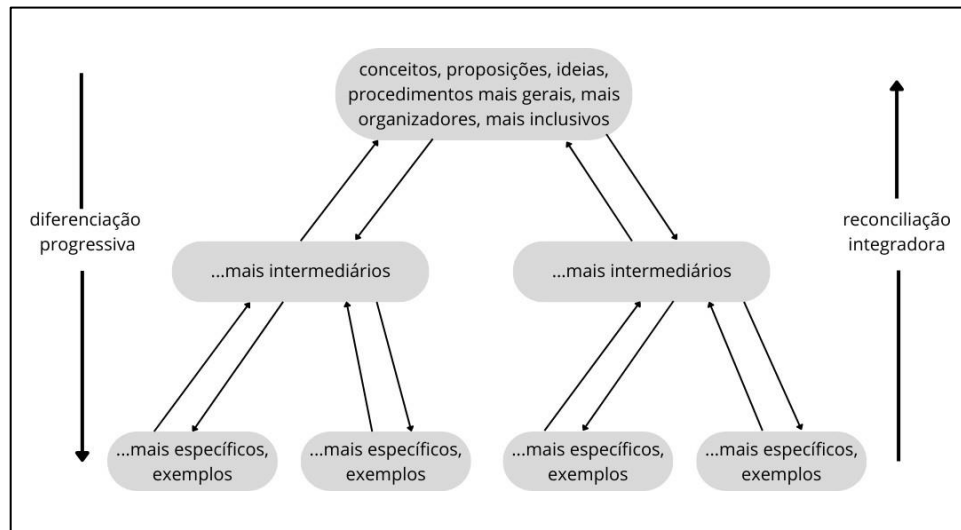
Ausubel (2003), afirma que se o sistema nervoso humano estiver construído de forma a, quer na aquisição, quer na organização, de novos conhecimentos na estrutura cognitiva esteja naturalmente, em conformidade com o princípio da diferenciação progressiva, as novas ideias

e informações se apreendem e retém, de modo mais eficaz, quando já estão disponíveis na estrutura cognitiva ideias mais inclusivas e especificamente mais relevantes, para desempenharem um papel de subsunção ou para proporcionarem uma ancoragem ideária a estas novas ideias.

Uma segunda forma de elaboração de um material de aprendizagem, segundo Ausubel (2003), consiste na reconciliação integradora. Para o autor, quando implementada através de uma programação apropriada do material de instrução, pode-se descrever melhor o detentor de um espírito e de uma abordagem antiética em relação à prática habitual, entre os escritores de manuais e de uma abordagem antiética em relação à prática habitual, entre escritores de manuais, de compartimentação e segregação de ideias ou tópicos particulares somente dentro dos capítulos ou subcapítulos respectivos.

A mesma ideia nas palavras de Moreira (2017), significa dizer que enquanto princípio programático, representa o oposto da prática usual dos livros de texto de compartimentalizar conhecimentos em capítulos e subcapítulos, de acordo com esse princípio o ensino deve explorar, explicitamente, relações entre conhecimentos, indicando diferenças e similaridades, reconciliando inconsistências reais ou aparentes, integrando ou trocando ideias similares.

Moreira (2011), defende que a aprendizagem progressiva e a reconciliação integradora, são processos fundamentais da estrutura cognitiva no decorrer da aprendizagem significativa, a facilitação desta aprendizagem em situações de ensino deveria usá-los como princípios programáticos da matéria de ensino. Este fato indica que o conteúdo curricular deveria, inicialmente, ser mapeado de maneira conceitual, de modo a identificar as ideias mais gerais, mais inclusivas, os conceitos estruturantes, as proposições-chave do que vai ser ensinado. Nas palavras do autor (2011, p. 43): “ao longo de todo o curso de uma disciplina, por exemplo, os conteúdos gerais e específicos devem ser trabalhados em uma perspectiva de diferenciação e integração, de descer e subir, várias vezes nas hierarquias conceituais”, conforme esquematização da figura 11.

Figura 11 - Transferência de conhecimento

Fonte: Moreira, (2011, p. 44).

Antes de se concluir os processos de transferência de conhecimento, cumpre-nos trazer o conceito dos organizadores prévios enquanto recurso instrucional com alto nível de abstração para facilitar o aprendente em relação ao material de aprendizagem. Assim, nas palavras de Ausubel (2003), um organizador avançado é um mecanismo pedagógico que ajuda a implementar as estruturas das variáveis cognitivas, estabelecendo uma ligação entre aquilo que o aprendiz já sabe e aquilo que precisa de saber, caso necessite de aprender novos materiais de forma mais ativa e expedita.

Na maioria dos contextos de aprendizagem significativa, as ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva são demasiadas gerais e não possuem uma particularidade de relevância e de conteúdo suficientes para servirem como ideias ancoradas eficientes relativamente às novas ideias introduzidas pelo material de instrução em questão desempenhando um papel de mediador relacional e relevante para com o conteúdo mais geral das ideias potencialmente ancoradas para outro.

Os organizadores possuem fundamentação lógica baseados essencialmente em:

1. Importância de possuírem ideias relevantes, ou apropriadas, estabelecidas, já disponíveis na estrutura cognitiva, para fazer com que as novas ideias logicamente significativas se tornem potencialmente significativas e as novas ideias potencialmente significativas se tornem realmente significativas.
2. As vantagens de utilizarem as ideias ancoradas ou subsunçores, alteradas de forma adequada para uma maior particularidade de relevância para o material de instrução.

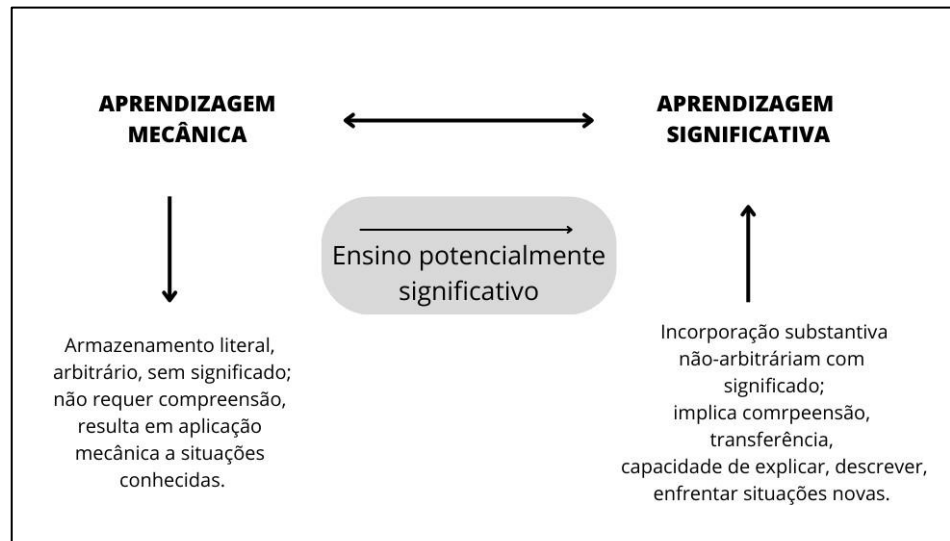
3. O fato de os próprios organizadores tentarem identificar um conteúdo relevante já existente na estrutura cognitiva e indicar, de modo explícito, a relevância quer do conteúdo existente, quer deles próprios para o novo material de aprendizagem.

3.4 A REPRESENTAÇÃO NA APRENDIZAGEM

Para Ausubel (2003), aprendizagem por recepção significativa, envolve, dentre outros fatores, aquisição de novos significados a partir do material de aprendizagem selecionado. Para o autor, o estabelecimento de uma aprendizagem significativa requer duas condições iniciais básicas: a primeira delas é que o material de aprendizagem possa ser selecionado de uma forma não-arbitrária e não literal com qualquer estrutura cognitiva apropriada e relevante e em segundo lugar; que a estrutura cognitiva particular do aprendiz contenha ideias ancoradas e relevantes com as quais se possa relacionar o novo material. O autor defende, no entanto, que aprendizagem significativa não é sinônimo de material significativo. Neste sentido, em primeiro lugar, o material de aprendizagem é apenas potencialmente significativo e em segundo, deve existir um mecanismo de aprendizagem significativa.

Neste mesmo sentido, para Ausubel (2003), a aprendizagem representacional é também significativa, pois as proposições de equivalência representacional podem relacionar-se de forma não-arbitrária, como exemplares, a uma generalização existente na estrutura cognitiva de quase todas as pessoas, desde o primeiro ano de vida. Neste sentido, Matlin (2004), reforça a ideia afirmando que a estrutura cognitiva inclui um amplo leque de processos mentais que operam cada vez que as pessoas adquirem alguma informação, armazenam, transformam e aplicam essa informação.

Ainda de acordo com Ausubel (2003), na apresentação da teoria, cumpre destacar a diferença existente entre esta e a teoria por memorização, ainda muito existente nos cursos de ensino profissionalizante. A memorização pode relacionar-se com a estrutura cognitiva, mas apenas de uma forma arbitrária e literal que não resulta na aquisição de novos significados. Para o autor, esta capacidade arbitrária e literal de relacionar tarefas de aprendizagem por memorização com a estrutura cognitiva possui determinadas consequências significativas para a aprendizagem. Deste modo, o ensino potencialmente significativo ocorre em um *continuum* entre a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa, conforme exemplificado na figura 23.

Figura 12 - Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa

Fonte: Moreira (2017, p. 66).

De acordo com Moreira (2017), o equipamento cognitivo humano, de forma contrária a um computador, não consegue lidar de modo eficaz com as informações relacionadas consigo numa base arbitrária e literal, apenas se conseguem interiorizar as tarefas de aprendizagem relativamente simples e estas apenas conseguem ficar retidas por curtos períodos, a não ser que sejam bem apreendidas. Em um segundo momento, a capacidade de relação arbitrária e literal para com a estrutura cognitiva torna as tarefas de aprendizagem por memorização altamente vulneráveis à interferência de materiais semelhantes, anteriormente apreendidos e descobertos de forma simultânea ou retroativa.

Ausubel (2003), de forma contrária à prática educacional corrente se expressa contrário às convicções de que aprendizagem por recepção verbal não é necessariamente memorizada ou passiva desde que utilizem métodos de ensino expositivos baseados na natureza, condições e considerações de desenvolvimento que caracterizam a aprendizagem por recepção significativa. Assim, o autor expõe que aprendizagem por recepção significativa é um processo ativo, pela consideração de três características principais: a primeira delas é de que o tipo de análise cognitiva necessária para se averiguar quais são os aspectos da estrutura cognitiva existente mais relevantes para o novo material potencialmente significativo, em segundo, algum grau de reconciliação com as ideias existentes na estrutura cognitiva, e em terceiro, a reformulação do material de aprendizagem em termos dos antecedentes intelectuais idiossincráticos e do vocabulário do aprendiz em particular.

Para o autor, a natureza e as condições da aprendizagem por recepção significativa ativa também exige um tipo expositivo que reconheça os princípios da diferenciação progressiva e

da reconciliação integradora nos materiais de instrução e que também caracteriza a aprendizagem, a retenção, e a organização do conteúdo das matérias na estrutura cognitiva do aprendiz.

Ausubel (2003), refere que a aquisição de conhecimentos de matérias e disciplinas em qualquer cultura é uma manifestação da aprendizagem por recepção. Apresenta-se ao aprendiz, numa forma mais ou menos final e através de ensino expositivo, o conteúdo principal daquilo que o mesmo deve aprender exigindo-se apenas que o aprendiz que compreenda o material e o incorpore na própria estrutura cognitiva, de forma a ficar disponível quer para reprodução, para aprendizagem relacionada, quer para resolução de problemas. Neste aspecto, Matlin (2004), afirma que as pessoas usam resolução de problemas quando querem atingir um objetivo, mas a solução não se apresenta de forma imediata, se tal solução se apresenta, não há problema a ser resolvido. No entanto, Ausubel (2003), coloca que poucos mecanismos pedagógicos atualmente têm sido tão inequivocadamente repudiados pelos teóricos educacionais como o método de instrução verbal expositiva em contraposição a uma perspectiva resolutiva para o aluno.

Desse modo, para o autor, existem razões adequadas para o desencanto relativo ao ensino expositivo e à aprendizagem por recepção sendo ela a mais óbvia e que muitas vezes se apresenta aos alunos matéria potencialmente significativa de tal forma que apenas se consegue aprender por memorização. Uma segunda razão é que se considera o significado como produto exclusivo das técnicas de resolução de problemas e de descoberta da aprendizagem, algo que resulta em duas falhas da teoria da aprendizagem prevalecente:

- Os psicólogos têm tido a tendência de subsumir muitos tipos qualitativamente de processos de aprendizagem a um único modelo de explicação. Como resultado existe uma enorme confusão no que diz respeito as distinções básicas entre aprendizagem por recepção e pela descoberta entre aprendizagem por memorização e significativa.
- Na ausência de uma teoria apropriada de aprendizagem verbal significativa, muitos psicólogos educacionais têm tido a tendência de interpretar a aprendizagem de matérias a longo prazo e o esquecimento em termos dos mesmos conceitos, utilizados para interpretar a aprendizagem de matérias a longo prazo e o esquecimento em termos dos mesmos conceitos. Como consequência, a aprendizagem por recepção tem sido considerada um fenómeno de memorização.

Como resultado dessa interpretação, alguns programas de aprendizagem de ensino-recepção expositivos nas escolas, mais flagrantemente absurdos e mal concebidos, tenham resultado em um inequívoco fracasso por parte de muitos professores a favor dessas abordagens de descoberta e levando ao ponto de vista que a abordagem de ensino expositivo e de

aprendizagem por recepção fomenta a aprendizagem de formalismos vazios e sem significado e compreensão.

Exemplos de algumas das técnicas malsucedidas seguem abaixo:

- 1 Uso prematuro de técnicas verbais puras com alunos imaturos em termos cognitivos.
- 2 Apresentação arbitrária de fatos não relacionados sem quaisquer princípios de organização ou de explicação.
- 3 Não integração de novas tarefas de aprendizagem com materiais anteriormente apresentados.
- 4 Utilização de procedimentos de avaliação que avaliam somente a capacidade de se reconhecerem fatos discretos, ou de se reproduzirem ideias pelas mesmas palavras ou no contexto idêntico ao encontrado originalmente.

3.5 PROCESSO DE ASSIMILAÇÃO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Ausubel (2003), expõe que a aprendizagem significativa consiste na primeira etapa de um processo de assimilação mais vasto e inclusivo, que também consiste na própria fase sequencial natural e inevitável da retenção e do esquecimento. A teoria da assimilação explica a forma como se relacionam as novas ideias potencialmente significativas no material de instrução com ideias relevantes, e mais gerais e inclusivas ancoradas na estrutura cognitiva do aprendente.

Como consequência, os processos de assimilação na fase da aprendizagem significativa incluem as seguintes características:

1. Ancoragem seletiva do material de aprendizagem as novas ideias relevantes ancoradas;
2. Interação entre as ideias acabadas de introduzir e as ideias relevantes existentes, sendo que o significado das primeiras surge como o produto desta interação;
3. A ligação dos novos significados emergentes com as ideias ancoradas correspondentes no intervalo de memória (retenção).

A aprendizagem significativa não se basta com a aquisição de novos significados devendo sempre ser seguida de um processo de retenção e/ou esquecimento, que constituem seus resultados e sequelas naturais de forma que tudo que se aprende deve ser retido ou esquecido. Assim, admite-se que o processo de assimilação na retenção-esquecimento é diferente do processo existente na aprendizagem significativa, mas pode ser comparado a este

no sentido das manifestações psicológicas evidentes ou nos próprios mecanismos psicológicos subjacentes.

3.5 VARIÁVEIS DA ESTRUTURA COGNITIVA

Como anteriormente dito, a aprendizagem significativa se sedimenta sob o pressuposto da ancoragem do conhecimento novo com a estrutura cognitiva subjacente do aprendente. Assim, segundo Ausubel (2003), cumpre observar os fatores da estrutura cognitiva bem como suas variáveis de transferência. Entre tais fatores, é provável que as propriedades da estrutura de conhecimentos existentes na altura da aprendizagem sejam a consideração mais importante pois esta envolve o impacto de todas as experiências de aprendizagem anteriores com relevância para os processos de aprendizagem atuais e é coextensiva com o problema da transferência.

Ausubel (2003), coloca como hipótese de que todas as experiências de aprendizagens passadas influenciam, ou exercem efeitos positivos ou negativos sobre a nova aprendizagem significativa e a retenção, devido ao impacto sobre as propriedades relevantes da estrutura cognitiva sendo virtualmente impossível conceber-se qualquer caso de aprendizagem que não seja afetado de alguma forma pela estrutura cognitiva existente.

O material significativo é sempre apreendido em relação a uma base de conceitos e de princípios relevantes, anteriormente apreendidos por um determinado aprendiz e, também, a informações pertinentes que tornam possível o aparecimento de novos significados e melhoram a organização e a retenção deles. Assim, se a estrutura cognitiva for clara, estável e bem-organizada, surgem significados precisos e inequívocos e estes têm a tendência a reter a força de dissociabilidade ou disponibilidade. Por outro lado, se a estrutura for instável, ambígua, desorganizada ou organizada de modo caótico, tem tendência a inibir a aprendizagem significativa e a retenção. Assim, é através do fortalecimento de aspectos relevantes da estrutura cognitiva que se pode facilitar a nova aprendizagem e retenção.

Como consequência, a estrutura cognitiva do aprendiz em alguma disciplina, pode ser influenciado de duas principais formas:

1. De forma substantiva, através do caráter inclusivo, do poder de explicação das propriedades integradoras dos conceitos e princípios específicos e unificadores apresentados aos aprendizes.
2. De forma sistemática, através de métodos apropriados de apresentação, disposição e avaliação da aquisição significativa da matéria, através da utilização adequada de

material de instrução organizado e pretextado e através da manipulação adequada de variáveis quer cognitivas, quer sociais de motivação da personalidade.

Ainda para Ausubel (2003), as variáveis mais importantes da estrutura cognitiva são:

- 1 A disponibilidade de ideias ancoradas e especificamente relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz a um nível ótimo de inclusão, generalidade e abstração;
- 2 O ponto até onde se podem discriminar estas ideias dos conceitos e princípios quer semelhantes, quer diferentes (mas potencialmente confusos), no material de instrução;
- 3 Estabilidade e clareza das ideias ancoradas.

Para o autor, a estabilidade e clareza das ideias ancoradas relevantes são determinadas pelo fato de terem sido apreendidas ou consolidadas através da repetição e/ou ensaio, quer em contextos diferentes, quer nos mesmos. Estes fatores da estrutura cognitiva também são importantes devido ao efeito significativo que possuem sobre a capacidade de discriminação de semelhanças e de diferenças entre as ideias novas e as ancoradas.

3.6 MODELOS CONCEITUAIS

Moreira (2011), define mapa conceitual com diagramas que indicam relações entre conceitos ou entre palavras que as pessoas usam para representar conceitos. Normalmente possuem uma organização hierárquica e, muitas vezes, incluem setas, tais diagramas não devem ser confundidos com organogramas ou diagramas de fluxo, pois não implicam sequência, temporalidade ou direcionalidade, nem hierarquias organizacionais ou de poder.

O autor declara que os mapas conceituais podem seguir um modelo hierárquico no qual conceitos mais inclusivos estão no topo da hierarquia e conceitos específicos e menos abrangentes estão mais na base, embora não necessariamente seja regra seguir tal tipo de hierarquia.

Este formato, embora não seja estático, corrobora com a ideia de aprendizagem significativa na sua tipologia de reconciliação integradora no sentido de que pode ser possível ao longo de uma disciplina devam ser trabalhados em uma perspectiva de diferenciação e integração, de descida e subida ao longo das hierarquias conceituais. Nas palavras de Moreira (2011, p. 126): “o importante é que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos, de uma disciplina, de uma matéria de ensino”.

Moreira (2011), traz a ideia de que é possível traçar-se um mapa conceitual para uma única aula, para uma unidade de estudo, para um curso ou até para um programa educacional

completo. A diferença vai estar no grau de generalidade e inclusividade dos conceitos inseridos no mapa na medida que um mapa envolvendo apenas conceitos gerais, inclusivos e organizacionais, pode ser usado como referencial para o planejamento de um curso inteiro, enquanto um mapa incluindo somente conceitos específicos e pouco inclusivos pode auxiliar na seleção de determinados materiais instrucionais.

Moreira (2017), afirma que o uso de mapas conceituais como estratégia de ensino poderia ser uma esperança para mudar o panorama de ensino em que se tenta ensinar sob a base de um formato de memorização e mecanicidade.

Os mapas conceituais enquanto ferramentas facilitadoras da aprendizagem significativa são, então, utilizadas na construção dos diagramas, mas também na construção de interfaces interativas com o intuito de comunicar a informação da melhor forma possível ao aprendiz. Os melhores modelos conceituais são aqueles que parecem óbvios, suas operações suportadas são de uso intuitivo apesar de, às vezes, as construções acabarem sendo baseadas em modelos conceituais excessivamente complexos, em que mais e mais conceitos são adicionados ao modelo conceitual original (ROGERS; SHARP; PREECE, 2019). Kwon (2021), afirma que o modelo conceitual consiste em uma representação de um sistema, feito de um conjunto de conceitos que ajudam as pessoas a entender e simular o assunto que o modelo representa.

Sendo os mapas conceituais ferramentas que contribuem para a disposição de elementos visuais em uma representação, é possível aludir-se à sua aplicação na Teoria da Aprendizagem significativa notadamente no aspecto que se relaciona à elaboração do material de aprendizagem. Nas palavras de Moreira (2017), um material instrucional será potencialmente significativo se estiver bem organizado, estruturado, aprendível, e se o aprendiz tiver conhecimentos prévios que lhe permitam dar significados aos conteúdos veiculados por esse material. Da mesma forma, os mapas conceituais também poderiam ser utilizados na avaliação da aprendizagem e na análise conceitual dos conteúdos curriculares.

3.7 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E COMPETÊNCIAS

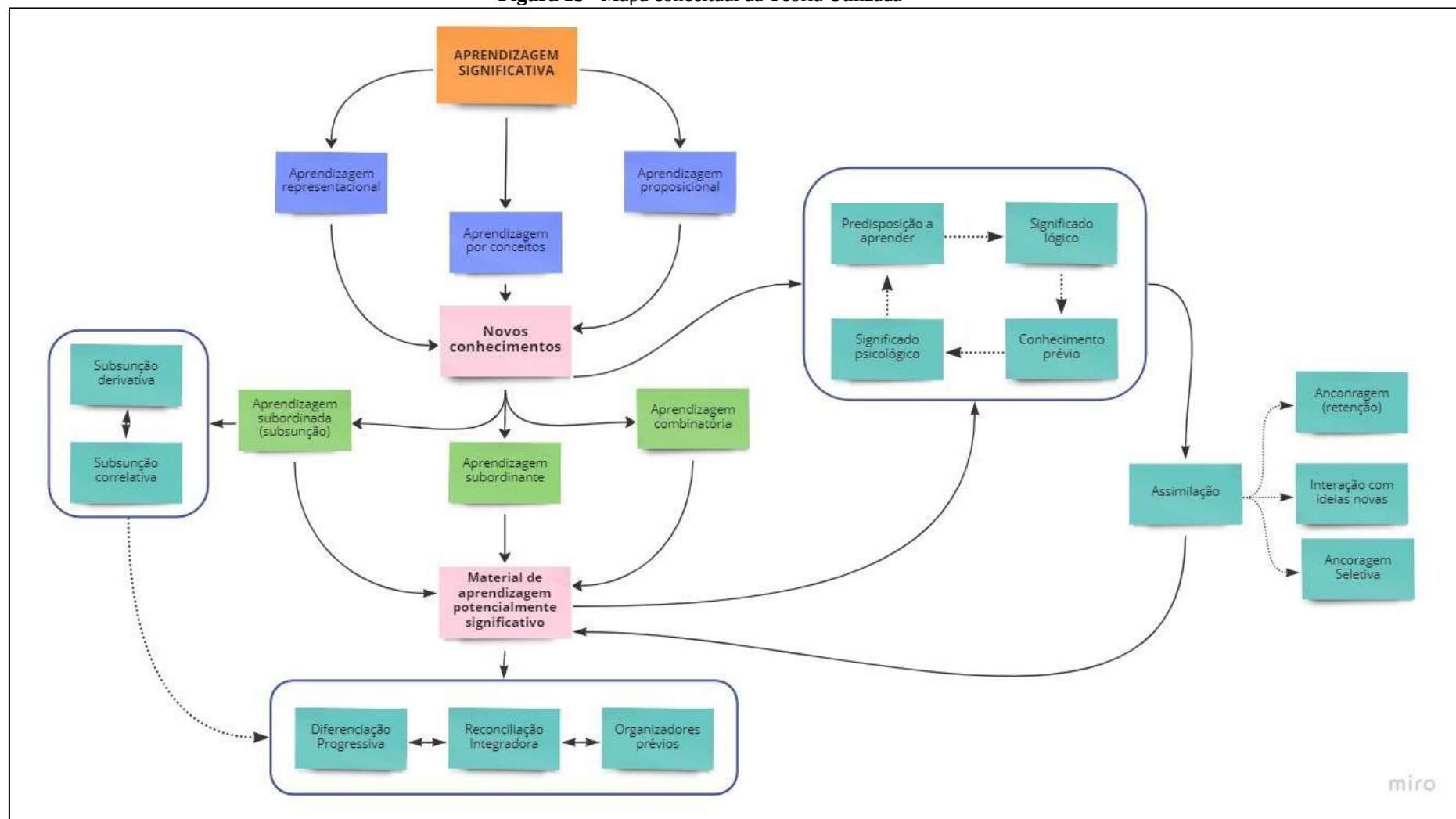
O conceito de competência parece ser muito diverso e algo construído por diversos autores. Neste trabalho não foi escopo discutir tal dinâmica, mas adotar um conceito que fosse coerente com a pesquisa e pudesse direcionar o leitor para uma compreensão alinhada com a ideia da Aprendizagem Significativa. Assim, usou-se a ideia trabalhada por Fernandes (2015), de que o conceito de competência possui uma divisão histórica entre competências voltadas para o trabalho e outras direcionadas para a educação encontrando uma amplitude polissêmica e de

difícil conceituação. Neste sentido, a autora defende uma abordagem sistêmica onde se enxerga as competências como um conjunto complexo de atributos que combinados podem ser usados e aplicado em contextos particulares. Segundo a autora: “A abordagem sistêmica aponta para a necessidade de compreensão da competência na sua globalidade e de forma mais abrangente. Ponto em evidencia o caráter dinâmico, global, contextualizado e integrador das competências.” (Fernandes, 2015, p. 90).

Em seu estudo, a autora defende que competência é compreendida com um processo dinâmico e que possui referência ao sujeito e ao seu contexto, buscando a abordagem como suporte de compreensão de tal conceito visto que nesta abordagem se valoriza os atributos e a articulação de tais atributos com contexto ao qual o sujeito se situa. (Fernandes, 2015).

Esta ideia de competência reforça a abordagem de trazida por Ausubel (2003), no sentido de que a Aprendizagem Significativa vincula a ideia de competências com conhecimentos que podem ser adquiridos ou assimilados com significado através da assimilação de novos conceitos. Na prática, há uma relação entre aprendizagem significativa e competências na medida em que quanto mais conhecimentos significativos o aprendente adquire, mais competências desenvolve e quanto mais competências desenvolve, mais conhecimentos adquire e mais se diferencia, estabiliza e clarifica os conhecimentos já assimilados (Moreira, 2017).

Figura 13 - Mapa conceitual da Teoria Utilizada



Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

4 PLANEJAMENTO DA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM

O desenho da experiência de aprendizagem proposta neste trabalho levou em consideração, como anteriormente mencionado, aspectos técnicos e pedagógicos. Assim, em relação ao planejamento, para reescrita dos cursos e criação de uma experiência de aprendizagem significativa, tomou-se por ponto de partida, realizar um planejamento considerando o perfil de aprendizagem do segmento logístico, apresentado no diagnóstico gerador desta pesquisa, identificar os conceitos chaves da Teoria da Aprendizagem Significativa aplicados à reescrita do material pedagógico para, então, apresentar o *framework*. O modelo conceitual desenvolvido, permitiu que a reescrita do material de aprendizagem considerasse todos os aspectos relevantes para os fins desta pesquisa: formação por competências, avaliação dos egressos, necessidades dos aprendentes, hipertextualidade do material, navegabilidade e usabilidade e avaliação com base em problemas.

Chamou-se de experiência de aprendizagem, para fins desta pesquisa, àquela por meio do qual o aprendiz interage com um material de aprendizagem potencialmente significativo, em ambiente digital, possibilitando-lhe imersão em novos conceitos possibilitando-lhes a sua apreensão através da criação de elos com os conceitos prévios já existentes em sua estrutura cognitiva. Para Assman (2012), o aprender não é limitado a simplesmente ir acrescentando uma coisa à outra, ou seja, não é um amontado sucessivo de coisas que vão se reunindo, trata-se de uma cadeia de interações neuronais extremamente complexas e dinâmicas que vão criando estados qualitativos no cérebro humano. Partiu-se dessa premissa para reescrever os de *Bussiness Intelligence* na Gestão do Negócio e Análise de Dados com Power BI para se propor a experiência de aprendizagem potencialmente significativa.

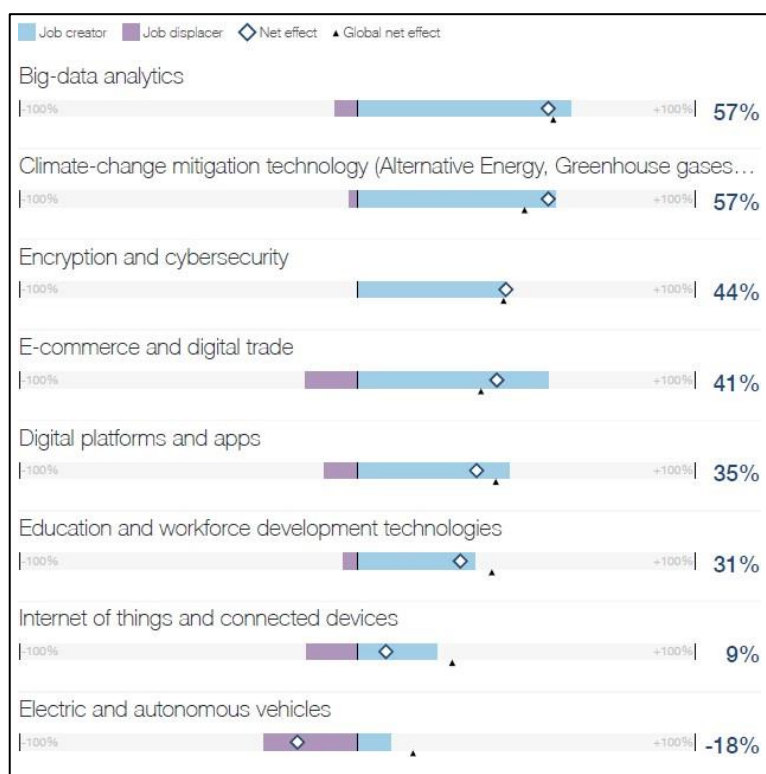
4.1 PERFIL DE APRENDIZAGEM DO SETOR LOGÍSTICO

A partir do diagnóstico gerador da pesquisa, foi possível identificar algumas características dos profissionais do segmento logístico e cargas enquanto público-alvo de cursos voltados para análise de dados. Esse perfil conferiu insumos para o processo de reescrita dos cursos, bem como validou a área em que os cursos reescritos: análise de dados. O universo em que os cursos foram escritos, bem como a escolha do material, estão em consonância com o que há de proposto pela Sociedade 4.0, trazendo para as pessoas que ocupam os postos de trabalho, desafios que estão diretamente ligados a mudanças no conteúdo dos empregos, levando a necessidade de desenvolvimento de novas habilidades profissionais. Segundo relatório do Fórum Econômico

Mundial (WEF, 2023), a tecnologia tem alterado a forma como as pessoas trabalham, mas também mudando o conteúdo do trabalho, as habilidades necessárias e quais trabalhos serão substituídos.

De acordo com o relatório, observa-se tendência no aumento de incertezas e a aceleração de mudanças na forma como os profissionais desempenham suas funções. Neste sentido, muitas das funções existentes no mercado de trabalho que estão previstas para crescerem ou declinarem mais rapidamente, relacionada à proporção da força de trabalho, sinalizam uma reconfiguração dos mercados de trabalho com suas raízes na adoção tecnológica e automação. Especificamente sobre o segmento logístico, a rotatividade no mercado de trabalho de logística está em torno de 25%, esta taxa se refere ao total esperado de movimentos, incluindo novas funções sendo criadas e funções sendo descontinuadas (WEF, 2023).

Figura 14 - Tecnologias e seus impactos na criação de emprego no segmento



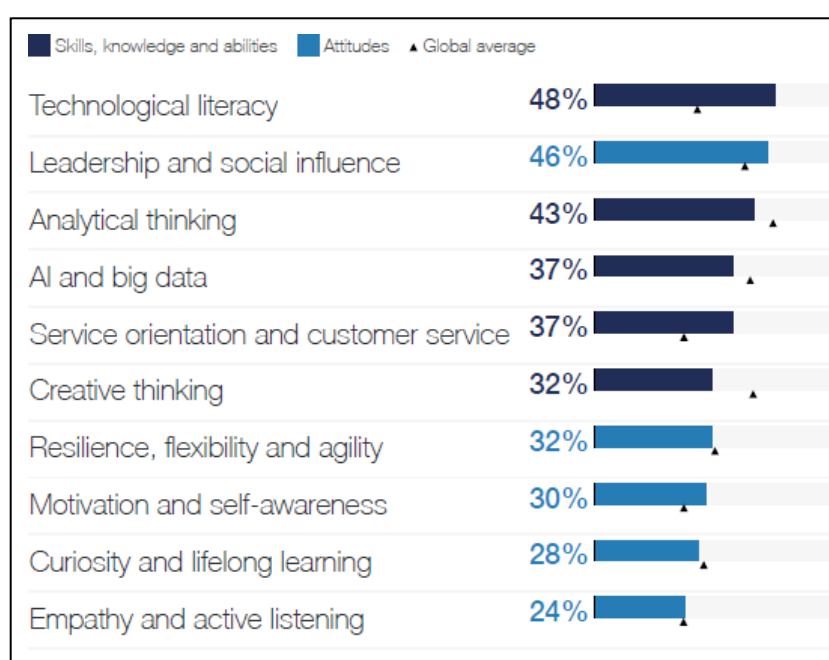
Fonte: World Economic Forum, 2023 (p. 236).

O relatório destaca a expectativa de adoção de novas tecnologias no lugar de postos de trabalho, bem como a necessidade de novas habilidades para os profissionais no sentido do impacto na criação de trabalho. Constatase que as tecnologias de análise de Big Data representam o maior potencial criador de novos empregos. Esta tendência também é percebida na requalificação dos funcionários nos ambientes de trabalho. Segundo o relatório, IA e Big

Data, deverão comprometer mais de 40% dos programas de treinamento empreendidos no Brasil (WEF, 2023). Assim, há uma tendência para que o segmento de transporte se posicione no sentido de desenvolvimento de competências voltadas para a área de análise de Big Data.

Sobre o cenário de requalificação, as prioridades de demandas para treinamento entre 2023 e 2027 é a literacia digital, que marcará 48% das iniciativas de treinamento, seguida de liderança e influência social com 46% das iniciativas de treinamento e pensamento analítico com 43% das iniciativas de treinamento.

Figura 15 - Competências com foco em requalificação para o segmento logístico



Fonte: World Economic Forum, 2023 (p. 237)

Na parcela de empresas pesquisadas, 48% das empresas identificaram melhorias na progressão dos talentos e no processo de promoção como práticas de negócios que podem aumentar a disponibilidade de talentos nas organizações, antes de oferecer altos salários, 36% e oferta definitiva de requalificação com 34% (WEF, 2023).

A análise destas tendências evidencia que o setor logístico possui um grande desafio de requalificação da sua força de trabalho nas competências de literacia digital, pensamento analítico e IA e Big Data condicionadas às tecnologias de análise de Big Data (WEF, 2023). Assim, a estratégia de competitividade do segmento está ligada à competitividade analítica, que pode ser alcançada através do desenvolvimento de competências analíticas. A aprimoração das competências analíticas organizacionais através de cinco estágios que representam um roteiro para que a organização possa se tornar um competidor analítico. Para isso, recomenda-se que

haja gerenciamento das equipes de trabalho para desenvolverem as atividades de análise de dados e por fim, a construção de uma arquitetura de análise de Big Data (Davenport; Harris, 2018).

Essas recomendações vão ao encontro das atuais necessidades que se apresentam no segmento logístico no sentido de se implementar os mecanismos de competitividade analítica à luz do cenário da sociedade 4.0, otimizado pelo cenário pós-pandêmico. A tendência apontada pelo relatório do Fórum Econômico Mundial (2023) propaga-se, a partir dos dados analisados do segmento. A análise do diagnóstico da pesquisa aponta uma demanda latente para desenvolvimento de habilidades voltadas para literacia digital e análise de dados no setor logístico. O diagnóstico também possibilitou corroborar a aplicação dos cursos voltados para análise de dados, bem como estes podem contribuir para o desempenho dos profissionais do segmento.

Essas características evidenciadas no relatório do Fórum Econômico Mundial (2023), que de um lado, aponta que a tendência do segmento logístico deve ser voltada para literacia digital, liderança e influência social, pensamento crítico e IA e Big Data. De outro, observa-se esta mesma percepção por parte dos respondentes da pesquisa em relação a um perfil básico ou desejado para os profissionais do segmento, no sentido competências iguais ou correlatas àquelas constatadas no relatório do Fórum Econômico Mundial. Deste binômio, foi possível obter-se algumas constatações relacionando com o diagnóstico do segmento e as ponderações trazidas pelo relatório WEF (2023), no que concernem às mudanças esperadas para o setor para os próximos cinco anos.

Quadro 7 - Competências de requalificação no segmento logístico

Competências com foco em requalificação	Diagnóstico do segmento
Literacia digital	Profissionais usuários de tecnologias.
Liderança e influência social	Não foi possível identificar a partir do diagnóstico do segmento. ⁷
Pensamento crítico	Não foi possível identificar a partir do diagnóstico do segmento.
IA e big data	Está em uso potencial uso.

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

⁷ Destaca-se neste ponto que os dados da pesquisa, não foram coletados do segmento pelo pesquisador. Foram concedidos para serem utilizados de forma anônima pela Instituição de formação Profissional do segmento.

A análise do quadro acima permite observar que o processo de literacia digital no segmento aponta para um uso de tecnologias no tocante a aquisição de conhecimentos. Os respondentes apontam que a primeira opção para aquisição de novos conhecimentos se dá através de cursos online (29,41%), o que sugere que há certa proclividade no uso de tecnologias digitais para aprendizado ou aquisição e novos conhecimento. No que diz respeito a IA e Big Data, os profissionais do segmento têm uma percepção geral de sistemas voltados para análise de dados e de ferramentas usadas para armazenagem de grandes volumes de dados. Esta percepção indica certo conhecimento destes profissionais nos impactos positivos do uso de tecnologias de Big Data e de Inteligência Artificial, no entanto, não se pôde perceber a partir dos dados analisados a maturidade do uso destas tecnologias nos espaços de trabalho desses profissionais. Entende-se, assim, que há um cenário de uso potencial para essas tecnologias, e que pode ser explorado em cursos voltados para análise de dados.

Liderança, influência social e pensamento crítico são competências apontadas pelo relatório WEF (2023), no entanto, não se encontrou dados que indicasse acerca da existência de tais competências nos profissionais do segmento analisado, tal análise aponta a necessidade de pesquisas futuras para esta investigação.

Sobre o uso de ferramentas para análise de dados e tecnologias de armazenagem de dados, a diagnóstico permitiu inferir que há uma necessidade de reorientação quanto ao correto uso destas ferramentas e tecnologias para o fim ao qual elas se propõem. Isso se justifica pelo fato de que planilhas de *excel* não são as ferramentas mais adequadas para análise de grandes volumes de dados ou para armazenagem de dados. Os profissionais do segmento utilizam planilhas em *excel* para executar análise de grandes volumes de dados e armazenagem de dados.

Quadro 8 - Tendência do impacto da tecnologia na criação de novos empregos

Impacto das tecnologias na criação de empregos	Diagnóstico do segmento
Análise de big data.	Não realiza corretamente.
Tecnologias de educação e desenvolvimento da força de trabalho.	Necessidade de melhorar o uso para desenvolvimento da força de trabalho.

Fonte: dados da pesquisa, 2024.

O diagnóstico indica que as empresas do segmento precisam desenvolver competências em análise de *Big Data* tendo em vista que não usa corretamente as ferramentas para este objetivo. Os benefícios da *big data*, independentemente do tamanho, tipo ou velocidade, só se justificam

quando as organizações podem agregar valor a partir da sua análise (Sharda; Delen; Turban, 2019). Para avançar nesta proposição de valor, o fenômeno também trouxe consigo grandes desafios no que diz respeito à análise e processamento desses dados fazendo-se necessário ferramentas e tecnologias adequadas para que os benefícios oriundos de sua análise possam ser percebidos, e consequentemente, aplicados organizacionalmente. Desse modo, há ferramentas específicas para analisar corretamente grandes volumes de dados sendo as mais comuns o modelo de programação *MapReduce* e o ecossistema *Hadoop*. O que se discute largamente para processamento e análise de *big data* são tecnologias derivadas do modelo *MapReduce* e *Hadoop*. Essas duas tecnologias que representam atualmente o principal modelo de processamento de dados de forma distribuída em operação no mercado, sendo a solução mais adequada para processamento desse tipo de dados (Bengfort; Kim, 2016; Elmasri; Navathe, 2018).

No que diz respeito a tecnologias de educação para desenvolvimento da força de trabalho, notou-se que há um uso sistemático, e até preferencial, de tecnologias digitais para aquisição de novos conhecimentos, ou seja, mais da metade dos profissionais pesquisados preferem adquirir novos conhecimentos por ambientes em cursos digitais ou através do *You Tube*.

O desenvolvimento de habilidades deve estar alinhado com novas práticas pedagógicas através do uso de tecnologias na educação de forma a potencializar a criação de um ambiente de aprendizagem mais próximo da natureza viva e interdisciplinar do processo de construção do conhecimento e da interatividade dos processos cognitivos (Assmann, 2005). Em contraste com esta constatação é perceptível que à medida que a tecnologia evoluiu, fica mais claro que os sistemas educacionais não estão preparando as pessoas para as oportunidades e avanços que a Revolução Industrial 4.0 tem apresentado (Afonso; Abreu, 2020).

As tecnologias características desse movimento têm evoluído em um ritmo exponencial como avanços gerados pela emergência da inteligência artificial, robótica, internet das coisas, veículos autônomos, bio e nanotecnologia, impressão 3-D, ciência material, computação quântica e armazenagem de energia (Hussin, 2018).

A educação 4.0 surgiu como uma resposta para as necessidades trazidas pela Sociedade 4.0 no qual humano e tecnologias se alinham para abrir caminho para novas possibilidades. Esta visão sobre aprendizado promove aos aprendizes aprenderem não apenas conhecimentos que são necessários, mas também identificar a fonte do aprendizado de tais novas habilidades e conhecimentos (Hussin, 2018). Este movimento vem direcionando a reorganização do trabalho educativo através da chamada Educação 4.0. Saber aprender, saber como continuar a aprender e saber quando é preciso aprender mais ao invés de conhecer muitos pedaços de conhecimento

de conteúdo de um currículo genérico (Weiss, 2019), parecem ser os elementos condicionantes de aprendizado no cenário de Educação 4.0.

A intensificação no uso destas tecnologias foi provocada pela utilização em larga escala das tecnologias digitais de informação e comunicação. Segundo o Fórum Econômico Mundial (2023), a educação 4.0 preconiza o acesso à educação igualitária com um forte impacto nas habilidades de jovens pessoas para acessarem o mercado de trabalho de forma justa e igualitária. De acordo com o WEF (2023), as habilidades desejadas para serem desenvolvidas pela educação 4.0, são as seguintes:

- Cidadania Global – deve incluir conteúdo que foque na construção de preocupação sobre o mundo mais amplo, sustentável e com funções comportamento proativo na comunidade global.
- Inovação e criatividade – deve incluir conteúdos que promovam as competências necessárias para inovação, incluindo resolução de problemas complexos, pensamento analítico, criatividade e análise de sistemas.
- Habilidades em tecnologia – deve incluir conteúdo que foque no desenvolvimento de habilidades digitais, incluindo programação, reponsabilidades digital e uso de tecnologia.
- Habilidades interpessoais – incluir conteúdo que foque em inteligência emocional interpessoal (por exemplo, empatia, cooperação, negociação, liderança e consciência social).
- Aprendizado personalizado e autoguiado – de um sistema no qual o aprendizado é padronizado, para um que é baseado nas necessidades individuais de cada aprender e flexível o suficiente para habilitar em cada aprendente o desenvolvimento no seu próprio ritmo.
- Aprendizagem acessível e inclusiva – de um sistema onde o aprendizado é confinado a aqueles que acessam a escola física, para aquele em que todas as pessoas têm acesso no aprendizado e é, portanto, inclusivo.
- Aprendizado colaborativo e baseado em problemas – de uma entrega de conteúdo baseado em projeto para um conteúdo baseado em problemas, requerendo colaboração de pares e um olhar mais detalhado no futuro do trabalho.
- Aprendizado ao longo da vida e orientado para o aluno – de um sistema onde o aprender e qualificar diminuem ao longo da vida para um em que todos melhoram continuamente as habilidades existentes e adquirem novas baseadas em suas necessidades individuais.

Dessa forma, há fortes evidências que a Sociedade 4.0 trouxe novos desafios na formação dos profissionais levando os sistemas educacionais a se adaptarem e desenvolverem as habilidades necessárias para os profissionais construírem um mundo mais justo e socialmente mais produtivo (Oliveira; Souza, 2022). Estes novos desafios se sedimentam em uma sociedade do conhecimento com objetivo de promoção de paz e sustentabilidade direcionada à confluência do conhecimento em benefício das pessoas. A informação assume um papel de significativa relevância e os modelos de ensino através das instituições convencionais podem não estar preparados para conviver com este novo paradigma, no qual a informação (Weiss, 2019).

Assim, o perfil de aprendizagem do setor logístico compreende um espaço em os profissionais possuem uma proclividade para uso de tecnologias digitais para aquisição e novos conhecimentos. Este cenário torna o mercado propício para proposição de materiais educacionais que tenham por foco desenvolver competências através de ambientes digitais. Da mesma forma, há uma necessidade no desenvolvimento de competências voltadas para pensamento analítico e análise de *big data*. Esses elementos deram insumos ao processo de desenvolvimento do *framework* proposto nesta pesquisa, bem como o processo de reescrita dos cursos, na área em os cursos se pretendem desenvolver habilidades: análise de dados. Espera-se, no entanto, que o processo de planejamento utilizado nesta pesquisa possa ser utilizado para desenvolvimento de outros cursos na área de ciência de dados que tenham por objetivo utilizar os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa para desenvolvimento do seu material educacional potencialmente significativo. Este material deve ter por objetivo de possibilitar uma experiência de aprendizagem que possibilitem aos aprendentes desenvolverem habilidades básicas e necessárias para atuação profissional em ambiente de convergência usando tecnologias de análise de dados e tomando decisão a partir da análise através destas tecnologias.

4.2 CONCEITOS CHAVES DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Todo material foi desenhado para que os aprendizes pudessem navegar pelo conteúdo e perceber os pontos práticos de aplicação dos conceitos postos no material em situações cotidianas ou em situações profissionais. O aprendiz deve encontrar no material correspondência de sentido com os conceitos que estão sendo apresentados. A atribuição de sentido, frequentemente é conquistada quando o participante consegue associar como aquele conteúdo pode ser associado com a sua realidade ou mesmo a realidade da sua comunidade (Ausubel, 2003). A atribuição de sentidos foi aplicada usando o princípio da reaprendizagem de conceitos foi aplicada a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa, no sentido de que o

material potencialmente significativo permite ao aprendente descobrir e redescobrir novos conhecimentos, a partir dos seus subsunçores e organizadores de aprendizagem existentes no conteúdo.

Os conceitos básicos apresentados pela Teoria da Aprendizagem Significativa foram de fundamental relevância para se iniciar um correto planejamento da reescrita dos cursos, partindo dos pressupostos desta teoria, sendo assim, balizadores para que se pudesse desenvolver uma proposta de material potencialmente significativo.

Quadro 9 - Conceitos chaves da Aprendizagem Conceitual

Conceito	Descrição sucinta
Subsunçor	Compreende conhecimentos prévios relevantes para aprendizagem de outros conhecimentos.
Diferenciação progressiva	Processo por meio do qual se apresenta em primeiro lugar, as ideias mais gerais e inclusivas, depois estas são progressivamente diferenciadas em termos de pormenor e especificidades.
Reconciliação integradora	Processo que permite que os significados adquiridos e reforçados pelo uso se diferenciem uns dos outros construindo relações entre conhecimento, diferenças, similaridades, integrando ou trocando ideias similares.
Predisposição a aprender	Condição em que o aprendiz deve querer relacionar os novos conhecimentos, de forma não arbitrária e não literal a seus conhecimentos prévios.
Conhecimento prévio	Representa os conceitos já adquiridos, os esquemas de assimilação que já foram construídos, os construtos pessoais que influenciam na aprendizagem e nos novos conhecimentos.
Assimilação por interação	Processo de interação entre as ideias acabadas de introduzir e as ideias relevantes existentes (ancoradas), sendo que o significado das primeiras surge como produto desta interação.

Fonte: elaboração do autor, 2024.

Para possibilitar a correta aplicação e identificação dos elementos TAS no material pedagógico, criou-se uma lista de figuras iconográficas que foram usadas na prototipagem do material. Seu objetivo consistiu em guiar, à luz da aprendizagem significativa, uma experiência de aprendizagem potencialmente significativa através de um material educacional. Da mesma forma, as figuras iconográficas usadas no protótipo servem de suporte visual para os

desenvolvedores de conteúdo e para os aprendentes no tocante à aplicação dos elementos norteadores da TAS. As figuras têm por objetivo orientar o participante e o desenvolvedor de conteúdo acerca da aplicação dos conceitos TAS que estão sendo utilizados para guiar a experiência de aprendizagem.

Quadro 10 - Elementos Iconográficos

Conceito	Elemento iconográfico
Subsunção	
Diferenciação progressiva	
Reconciliação integradora	
Predisposição a aprender	
Conhecimento prévio	
Assimilação por interação	

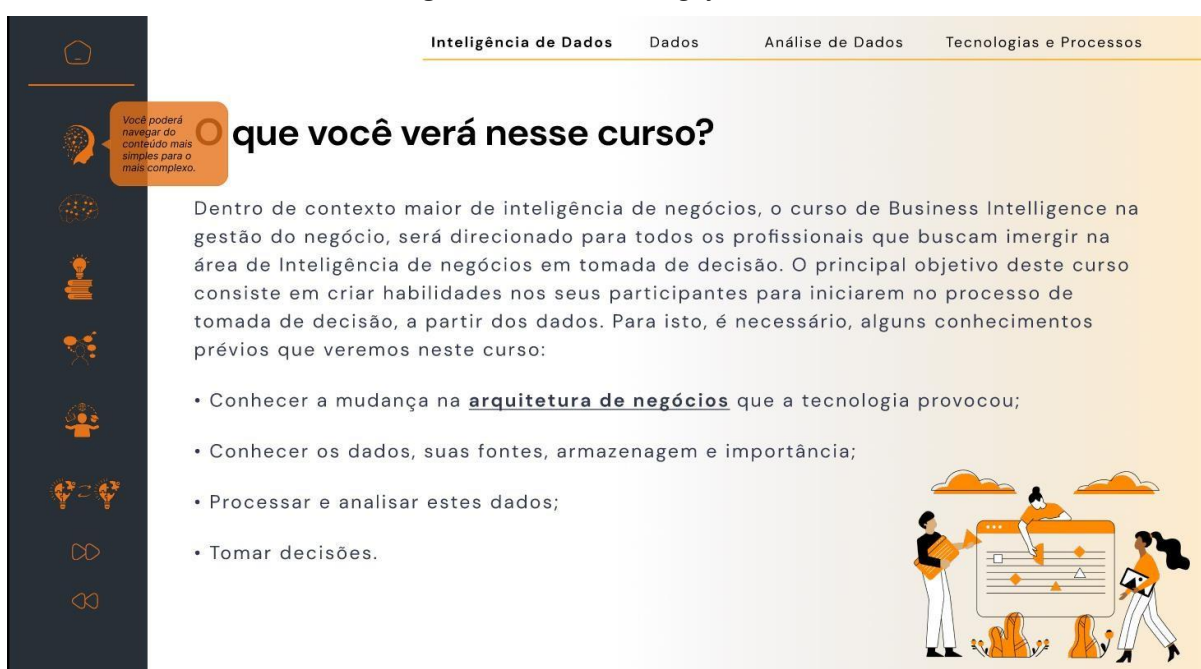
Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

A utilização das figuras iconográficas representa um papel estratégico na apreensão do conteúdo, na medida que representam metáforas de interface que tem por objetivo serem um dos componentes centrais em modelos conceituais. Metáforas de interface são elementos que são instanciados de alguma forma como parte da interface do usuário. Esses elementos visuais

têm a intenção de fornecer entidades familiares que permitam às pessoas facilmente compreenderem o modelo conceitual relacionado e saberem o que fazer diante deste elemento (Rogers; Sharp; Preece, 2019).

Pode-se perceber na figura 27 que no menu de navegação lateral do curso, o aprendiz pode navegar no curso através dos ícones aqui propostos. Estes ícones são interativos, ou seja, na medida em que o usuário passa o mouse sobre ele, há uma *tooltip*⁸, que mostrará um texto com a orientação existente em todos os botões de navegação, bem como ação que ele acarreta à navegação do material.

Figura 16 - Barra de navegação do curso



Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

A utilização de figuras iconográficas foi adotada neste trabalho com o objetivo de conduzir os aprendentes através do material potencialmente significativo. Seu uso tem a função de permitir que os aprendentes usem os elementos de interface com o objetivo de acessar o conteúdo desenvolvido a partir do *framework* de material significativo.

4.3 FRAMEWORK PARA CONSTRUÇÃO DE CURSOS

Partiu-se do pressuposto que a reescrita de material potencialmente significativo deve partir de um planejamento estruturado que considere os principais conceitos que devem ser

⁸ *Tooltip* é uma mensagem suado para alertar os usuários sobre o uso daquele botão.

observados para se garantir assertividade na apreensão dos conceitos abordados no material de aprendizagem. A composição conceitual do *framework* partiu da utilização de conceitos básicos da Teoria da Aprendizagem Significativa: subsunçores, organizadores avançados, diferenciação progressiva e reconciliação integradora. O modelo foi desenvolvido com o objetivo de possibilitar a construção de material potencialmente significativo, respeitando princípios básicos da Teoria da Aprendizagem Significativa bem como critérios de usabilidade pedagógica para material digital.

A organização e criação de materiais de aprendizagem que tenham por objetivo desenvolver material de aprendizagem potencialmente significativos, devem levar em consideração princípios de usabilidade bem como possibilitar ativação dos pressupostos da Aprendizagem Significativa. Neste processo de organização, estes materiais devem ser concebidos sob uma perspectiva estruturada em que leve em consideração a aprendizagem em ambientes digitais.

Essa estruturação, deve partir de um planejamento que considere uma abordagem estruturada de desenvolvimento pautada em princípios de usabilidade e baseada em pressupostos da aprendizagem significativa. Os materiais pedagógicos que permitam aquisição, armazenamento e organização das ideias na estrutura cognitiva dos aprendizes (Moreira, 2011), devem permitir que a capacidade de acionamento, uso e ressignificação de conhecimentos em problemáticas contextualizadas e avançadas (Silva Filho; Ferreira, 2022).

Considera-se que experiência do usuário, chamado nesta pesquisa de experiência do aprendiz, diz respeito a como estes se sentem em relação ao material de aprendizagem, ao prazer e satisfação de poder usá-lo, olhá-lo, abri-lo ou fechá-lo incluindo sua impressão sobre quanto é bom usá-lo, passando pelo efeito sensorial de pequenos detalhes de navegação (Rogers; Sharp; Preece, 2013).

O material deve proporcionar que os aprendizes possam assimilar novos conhecimentos por meio da ampliação e reorganização da sua estrutura cognitiva frente aos elementos que nela não se encontram, ou encontram-se em desordem ou mesmo desconexos (Silva Filho; Ferreira, 2022). Os elementos que possibilitam este processo de reorganização e ampliação dos novos conhecimentos são os chamados subsunçores que podem se manifestam através de processos de inferência, abstração, discriminação, descobrimento e representação (Moreira, 2011).

O levantamento dos elementos subsunçores em um material educacional deflagra uma outra etapa que consiste na organização avançada do material, ou organização prévia, dos elementos de aprendizagem. Essa etapa é sobremaneira importante pois busca estruturar os subsunçores encontrados com vistas àquilo que o material de aprendizagem objetiva ensinar,

uma vez que os subsunçores podem estar desorganizados, esparsos ou fragilmente fixados na estrutura cognitiva do aprendiz (Silva Filho; Ferreira, 2022).

Ausubel (2003), defende que o processo de facilitação da transferência de conhecimento através de um material pedagógico, deve usar os princípios de diferenciação progressiva e reconciliação integradora, dentre outros, como princípios norteadores na organização do material potencialmente significativo. Assim, o conteúdo curricular foi inicialmente mapeado de maneira conceitual, de modo a identificar as ideias mais gerais, mais inclusivas, os conceitos estruturantes, as proposições-chave do que vai ser ensinado. Para Moreira (2011, p. 43): “ao longo de todo o curso de uma disciplina, por exemplo, os conteúdos gerais e específicos devem ser trabalhados em uma perspectiva de diferenciação e integração, de descer e subir, várias vezes nas hierarquias conceituais”.

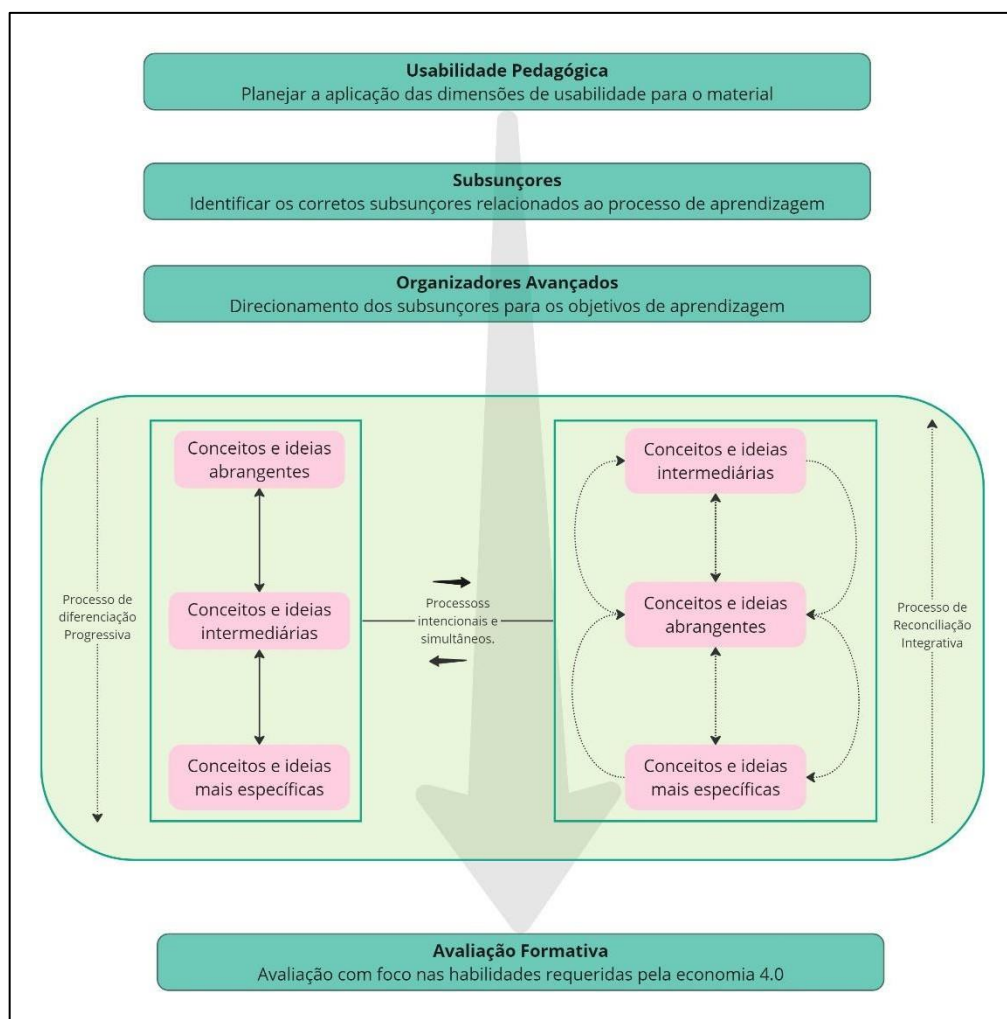
Um material de aprendizagem adequado a contextos de aprendizagem significativa deve proporcionar ao aprendiz reconhecer objetos de aprendizagem. Seus processos sensoriais devem transformar e organizar as informações brutas fornecidas pelos receptores sensoriais, ou seja, visão e audição, realizando uma conexão desses estímulos com as informações já existentes na memória (Matlin, 2003). Dessa forma, a organização do material de aprendizagem nesta pesquisa foi realizada considerando os princípios de diferenciação progressiva e reconciliação integradora de modo a permitir que os aprendizes reconheçam os objetos de aprendizagem através da apresentação de um material que se pauta nos pressupostos TAS e usa princípios de usabilidade.

O mecanismo de reconhecimento dos objetos de aprendizagem em material por meio de diferenciação progressiva e reconciliação integradora apresentadas por Ausubel (2003) encontra justificativa na forma como o cérebro reconhece o objeto e realiza seu processamento *bottom-up* e *top-down* conforme o material de aprendizagem sob e desce nas hierarquias conceituais propostas. O processamento *bottom-up* ressalta a importância do estímulo no reconhecimento do objeto por meio do estímulo físico registrado pelos receptores sensoriais. O estímulo chega ao cérebro e o reconhecimento do objeto é colocado em ação, ou seja, a informação chega de um nível mais baixo e abre caminho para cima até alcançar processos cognitivos mais sofisticados que vão além do córtex visual primário. Da mesma forma, o reconhecimento do objeto também é influenciado pelo processamento *top-down*, por meio do qual os conceitos particulares e os processos mentais superiores interferem no reconhecimento do objeto (Matlin, 2003). De forma específica, os conceitos, expectativas e memórias dos aprendizes, auxiliam a identificar os objetos, algo que Ausubel (2003), chama de ancoragem na estrutura cognitiva do aprendiz. Assim, as expectativas de nível superior do processamento

visual irão abrir caminho para baixo e guiar o processamento inicial dos estímulos visuais dos aprendizes (Matlin, 2003).

A aplicação desses princípios no material de aprendizagem, possibilitou que o material possa proporcionar uma experiência em aprendizagem de novos conceitos além da simples aprendizagem dos significados de conceitos isolados.

Figura 17 - Framework para elaboração de cursos significativos



Fonte: Elaboração do autor, 2024.

Diante do entendimento dos conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa anteriormente estudados, propôs-se o modelo conceitual apresentado na figura 28. Seu principal objetivo consiste em guiar os profissionais que pretendam desenvolver materiais potencialmente significativo. Nesta pesquisa, o *framework* foi usado para se reescrever os cursos de *Business Intelligence* na gestão do negócio e Análise de dados com Power BI.

O modelo conceitual leva em consideração as seguintes etapas:

Usabilidade pedagógica: conforme será analisado no item seguinte, o desenvolvimento de material pedagógico deve levar em consideração princípios de usabilidade bem como heurísticas específicas com o objetivo de garantir assertividade na visualização do material e, consequentemente, assimilação dos conceitos expressos no material.

Subsunçores: consiste no principal conceito que possibilita ao material assimilação não arbitrária através de conhecimentos prévios especificamente relevantes ao tema para aprendizagem de outros conhecimentos que se pode representar por conexões entre conceitos na forma proposicional (Silva Filho; Ferreira, 2022).

Organizadores avançados: etapa que permite que os subsunçores encontrados possam ser organizados a partir do que se deseja efetivamente ensinar. Os subsunçores podem se encontrar desorganizados, esparsos, ou fragilmente fixados na estrutura cognitiva do aprendiz (Silva Filho; Ferreira, 2022).

O processo central de organização do conteúdo do *framework* usa os conceitos de facilitação e transferência de conhecimento expressas através dos princípios de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. O material pedagógico pode ser escrito a partir de uma abordagem de diferenciação progressiva, ou seja, o material parte de ideias mais gerais e inclusivas e se diferencia progressivamente em termos de pormenor e especificidade (Ausubel, 2003). Este mesmo material também pode ser escrito a partir de uma perspectiva de reconciliação integrativa, na qual os tópicos se apresentam de forma em que não há uma dependência sequencial entre eles (Ausubel, 2003). Diferenciação progressiva e reconciliação integradora, são dois processos simultâneos da dinâmica cognitiva por meio do qual o aprendiz vai diferenciando a sua estrutura cognitiva nos campos de conhecimento (Moreira, 2011).

Avaliação formativa: o processo de avaliação sugerido pelo *framework* consiste em possibilitar que a avaliação formativa com abordagem baseada em problemas. Esta abordagem possibilita ao aprendiz a oportunidade de resolver problemas reais, instigando sua criatividade e senso crítico (Oliveira et al, 2021).

5 EXPERIÊNCIA DE APREDIZAGEM EM CIÊNCIA DE DADOS

A geração do conhecimento tem se sedimentado como a base de funcionamento da sociedade 4.0. Esta, por conseguinte, tem se pautado no compromisso contínuo das pessoas com a tarefa de gerar e beneficiar conhecimento, inovação e aprendizagem ao longo da vida. A elaboração dos programas de ensino deve ir além do conhecimento rigoroso das disciplinas escolares para desenvolverem habilidades isoladas, para integrar explicitamente habilidades

indispensáveis para o século 21, e necessárias para a criação de novos conhecimentos (Fernandes, 2015).

As tecnologias digitais têm sido vetores de mudanças e de inovações na sociedade, repercutindo para todas as áreas da vida humana. Este movimento tem sido marcado pela onipresença computacional na vida social e influenciando na forma como as pessoas interagem, cooperam e colaboram. Como consequência deste movimento, novas necessidades sociais surgiram, trazendo consigo, novas formas de construção de conhecimentos. Nesta dinâmica social, a forma como as pessoas aprendem, assume um papel de significativa importância e os modelos institucionais convencionais podem não estar preparados para convívio com este novo paradigma institucional (Weiss, 2023).

A Teoria da Aprendizagem Significativa, cunhada inicialmente por David Ausubel no fim dos anos 1960, inicialmente como uma proposta de contraposição às metodologias de memorização e de ensino mecânico existentes na época (Ausubel, 2003). A teoria se pauta em uma linha cognitivista que enfatiza o processo da cognição, defendendo que o indivíduo atribui significados à realidade em que se encontra, e preocupa-se com o processo de compreensão, transformação, armazenamento e com a utilização das informações envolvidas na aprendizagem, procurando identificar os padrões desse processo (Farias, 2022; Silva Filho; Ferreira, 2022).

Para Ausubel (2003), o significado que emerge do relacionamento de novas informações ocorre como consequência de um produto do processo interativo, ativo e integrador entre novas ideias contidas no material de instrução e as ideias relevantes sobre o assunto já existente na estrutura cognitiva do aprendiz. O tipo e o grau de significação e interiorização dado pelo aprendiz diante de novos conceitos, depende de fatores como o grau de relevância entre as ideias ancoradas na estrutura do aprendiz com as novas ideias do material de instrução e o novo material estar relacionado com as ideias específicas do processo de aprendizagem significativa ou a conhecimentos anteriores concatenando, segundo Silva Filho e Ferreira (2022), uma capacidade de acionamento, uso e ressignificação de conhecimentos em problemáticas contextualizadas e avançadas.

Assim, esta pesquisa propôs a elaboração de uma experiência de aprendizagem pautada em um material pedagógico potencialmente significativo, construído a partir de pressupostos TAS, usabilidade pedagógica e resolução avaliação baseada em problemas.

5.1 ESCOLHA DO CONTEÚDO

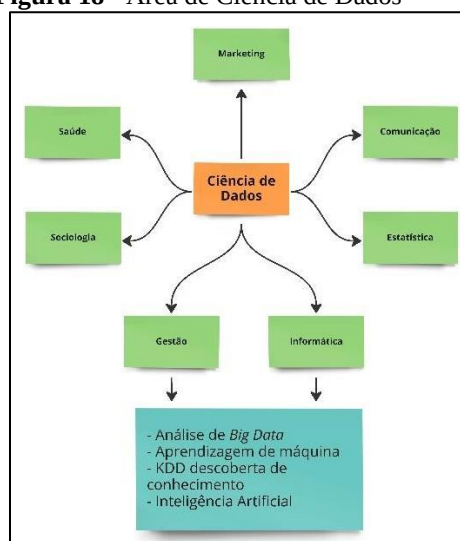
O conteúdo dos cursos foi selecionado com base na literatura existente sobre a área de ciência de dados bem como as principais publicações relacionado a Sociedade 4.0. Conforme visto nos dados da pesquisa e corroborado nos Relatório do Fórum Econômico Mundial (2023) e Relatório Futuro do Trabalho depois da COVID – 19 (2021), a crescente demanda para desenvolvimento de habilidades voltadas para análise de *Big Data* foi considerada para seleção do conteúdo dos cursos que seriam reescritos com a orientação metodológica do *framework* proposto nesta pesquisa.

Compreende-se que a área de Ciência de Dados é de grande amplitude e não foi escopo deste trabalho, explorá-la em sua inteireza. Desse modo, utilizou-se o conceito de que a área foi inicialmente proposta dentro da comunidade de matemática e estatística que se preocupada com análise de dados. Atualmente, a área vai além de áreas específicas como mineração de dados, aprendizagem de máquina ou se seria a próxima geração de estatística. Ciência de dados é um nova e transdisciplinar campo que constrói e sintetiza o número relevante de disciplinas e corpos de conhecimento incluindo estatística, informática, computação, comunicação, administração e sociologia para estudar dados com o pensamento em ciência de dados (Cao, 2017).

Uma ideia mais específica do conceito de ciência de dados é abordada por Dhar (2012), que traz a perspectiva de que a área possui um foco em torno dos dados e por extensão, estatística, trazendo um estudo sistemático sobre a organização, propriedades, a análise de dados e sua inferência, incluindo a confiabilidade nessa inferência.

Para aplicação do conceito de ciência de dados nesta pesquisa, seguiu-se o referencial que a área deve prover extração de conhecimento útil a partir dos dados para resolver problemas de negócios de forma sistemática, partindo de uma grande massa de dados com uso de mineração de dados através da aplicação de técnicas e ferramentas que transformam de maneira inteligente os dados em informação útil e aplicável ao ambiente de negócios. O provimento do conhecimento útil a partir dos dados pode ser aplicada de forma descritiva, preditiva e/ou prescritiva, conforme o nível de maturidade analítica da organização e de seus profissionais (Provost; Fawcet, 2016; Sharda; Delen; Turban, 2019; Castro; Ferrari, 2016; Davenport; Harris, 2018).

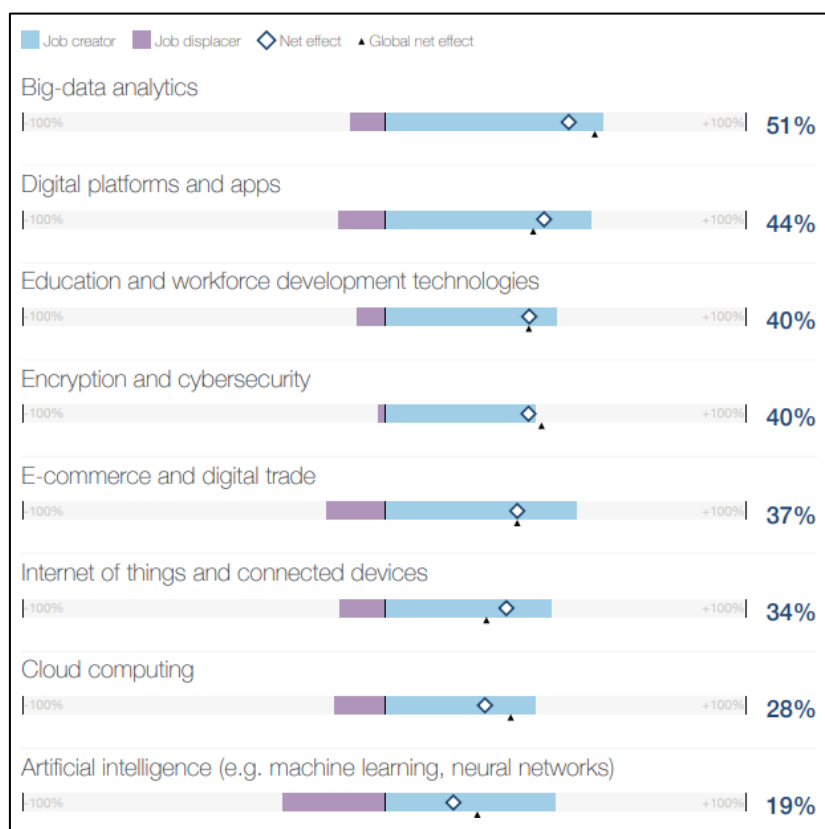
Dada a amplitude e complexidade desta área, assumiu-se que os cursos reescritos a partir do *framework* tratariam de tecnologias que podem ser aplicadas as áreas de gestão e informática, notadamente tecnologias de análise de Big Data, aprendizagem de máquina, descoberta de conhecimento e inteligência artificial, conforme mostra a figura 29.

Figura 18 - Área de Ciência de Dados

Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

Este recorte de subáreas partiu das percepções advindas do diagnóstico gerador da pesquisa e do perfil de profissionais do segmento logístico nos quais há grande uso de planilhas em *excel* para análise e armazenamento de dados, cerca de 40%, não obstante dos métodos e ferramentas recomendados para análise e tratamento de grandes volumes de dados, a exemplo dos sistemas gerenciadores de banco de dados e o modelo de programação *MapReduce* e o ecossistema *Hadoop*.

Da mesma forma e com igual intensidade, as atuais discussões sobre a sociedade 4.0 e suas implicações em termos de impacto no conteúdo das profissões e as implicações em termos de desenvolvimento de novas competências digitais. Sobre essas competências, o Brasil possui uma tendência para criação de novos empregos voltados para análise de *big data* em torno de 51%. Seguido de 44% para plataformas digitais e app em segundo lugar tecnologias de educação e desenvolvimento da força de trabalho em 40% (WEF, 2023). Nota-se que há um potencial de demanda em que as empresas necessitarão de profissionais para ocuparem postos de trabalho em que direta ou indiretamente utilizam análise de dados através de tecnologias.

Figura 19 - Tecnologias e seus impactos na criação de empregos

Fonte: World Economic Forum, 2023.

Os conteúdos dos cursos reescritos foram escolhidos tendo a esta tendência de novas profissões no Brasil, segundo o Fórum Econômico Mundial (2023). A experiência de aprendizagem proposta para o curso de *Business Intelligence* na gestão do negócio, aborda temas como taxonomia dos dados, bancos de dados, análise de *big data* e tecnologias e processos para análise de *big data* como *MapReduce*, *Hadoop*, mineração de dados e inteligência artificial. Já o curso de Análise de Dados com Power BI, pretende desenvolver competências para que os alunos possam tratar e analisar grandes volumes de dados com o auxílio do software Power BI ®.

5.2 ITINERÁRIO FORMATIVO DOS CURSOS

Apresenta-se nessa sessão o itinerário formativo dos cursos, bem como seus objetivos, a distribuição das competências que pretendem desenvolver, processo avaliativo e referências bibliográficas utilizadas no desenvolvimento do material.

Os cursos foram desenhados pensando-se nas competências específicas que estavam sendo desenvolvidas de forma alinhada com a educação 4.0, mais especificamente nas competências voltadas para análise de dados. Para fins deste trabalho, entendeu-se por

competência as características específicas que precisavam ser criadas para que os aprendizes pudessem desenvolver uma atuação profissional eficaz, de acordo com as características da educação 4.0. Dividiu-se as competências identificadas em três categorias: competências sociocomportamentais, competências de gestão e competências técnicas.

Competências sociocomportamentais correspondem a um vasto de competências que contribuem para as relações interpessoais do indivíduo. As competências de gestão estão relacionadas ao planejamento, organização e ao gerenciamento de pessoas, recursos, atividades e projetos. Por fim, as competências técnicas estão relacionadas a utilização e tecnologias e ao emprego específico destas no dia a dia empresarial (SESI, 2020).

A avaliação formativa adotou uma abordagem baseada em problemas. Esta consiste em uma estratégia instrucional que se organiza ao redor da investigação de problemas do mundo real na qual os aprendentes projetam, desenvolvem e modificam o caminho da resolução de um problema incluindo decisões sobre o que deve ser aprendido, quais recursos devem ser procurados e usados e como a comunicação do entendimento da resolução do problema deve ser adotada (Lopes, et al, 2019).

Na sequência de quadros pode-se ver o itinerário formativos dos cursos reescritos.

Quadro 11 - Itinerário Formativo do curso de Inteligência de Dados

Apresentação do Curso	
Curso	Inteligência de dados na gestão do negócio
Objetivos de aprendizagem	- Compreender alguns dos processos de Inteligência de Negócios. - Conhecer as tecnologias de armazenamento de <i>Big Data</i> - Conhecer as tecnologias de Processamento de <i>Big Data</i> - Compreender o suporte dos dados no processo de tomada de decisão organizacional. - Capacidade analítica proativa para resolução de problemas.
Ementa do curso	
• O que é inteligência de negócios? • A importância dos dados na tomada de decisão. • Analisar dados para resolver problemas.	
Objetivos	

Geral:

Desenvolver competências e habilidades para resolução de problemas corporativos com uso de ferramentas e tecnologias da área de Inteligência de Negócios.

Específicos:

- Compreender o conceito de Inteligência de Negócios.
- Conhecer as tecnologias de armazenamento de *Big Data*
- Conhecer as tecnologias de Processamento de *Big Data*
- Compreender como os dados podem suportar o processo de tomada de decisão.
- Ser capaz de analisar dados para aplicar na resolução de problemas de negócios.

Competências Gerais

- Desenvolver habilidades de percepção do impacto das ferramentas de *business intelligence* no processo de tomada de decisão.
- Identificar o atual panorama de dados no contexto das organizações.
- Compreender a cultura de orientação para dados.
- Identificar meios para resolução de problemas de negócios com base em análise de dados.
- Conhecer tecnologias para implantação de projetos de Inteligência de Negócios

Competências específicas

Sociocomportamentais	Gestão	Técnicas
Resolução de problemas. Mentalidade digital. Pensamento crítico. Pensamento estratégico. Pensamento inovador. Integração com tecnologias.	<i>Mindset</i> ágil. Escalabilidade de recursos. <i>Mindset</i> para inovação. Análise dados em tempo real.	Analisar de dados. Administração de bases de dados. Pensamento matemático. Raciocínio lógico. Extração, transformação e carga de dados.

Mapa conceitual do curso



Avaliação formativa

A avaliação formativa considerará o desenvolvimento de um plano projeto que possibilite o desenvolvimento das etapas necessárias para sua implantação, incluindo processos, pessoas e tecnologias necessárias. O modelo de desenvolvimento pode ser visualizado na sessão do laboratório do material pedagógico.

Bibliografia

SHARDA, Ramesh; DELEN, Dursun; TURBAN, Efraim. *Business Intelligence e análise de dados para a gestão do negócio*. Tradução: Ronaldo Saraiva de Menezes. Revisão Técnica: Angela Brodbeck. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

TAULLI, Tom. *Introdução à Inteligência Artificial*. Tradução: Luciana do Amaral Teixeira. 1.ed. São Paulo : Novatec, 2020.

PROVOST, Foster; FAWCET, Tom. *Data Science para Negócios: o que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

CASTRO, L.N.; FERRARI, D. G. Introdução à Mineração de Dados: conceitos básicos, algoritmos e aplicações. São Paulo: saraiva, 2016.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. Sistemas de banco de dados. Tradução Daniel Vieira. Revisão Técnica Enzo Seraphim e Thatyana de Faria Piola Seraphim. 7. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.

Fonte: Elaboração própria, 2024.

No quadro 12, se apresenta o itinerário formativo do curso de análise de dados com Power BI.

Quadro 12 - Itinerário Formativo o curso de Análise de Dados com Power BI

Apresentação do Curso	
Curso	Análise de dados com Power BI
Objetivos do curso	- Realizar análise diagnóstica e descritiva com software Power BI. - Capacidade de modelar dados para extrair informação. - Realizar processamento básico de <i>Big Data</i> com DAX - Desenvolver <i>dashboards</i> e painéis. - Disponibilizar o <i>dashboard</i> para consumo externo.
Ementa do curso	
• Análise de dados • Conhecendo a ferramenta • Modelagem de dados • Construindo o <i>dashboard</i>	
Objetivos	
Geral: Desenvolver competências e habilidades para que os participantes possam usar o software de visualização de dados para construção de <i>dashboards</i>. Específicos: - Analisar dados com o software Power BI. - Aplicar técnicas básica de modelagem de dados. - Processamento de <i>Big Data</i> com DAX - Desenvolver <i>dashboards</i> e painéis com aplicação de filtros de níveis e hierarquia.	

- Usar o Power BI serviço para disponibilização do *self-service* BI.

Competências Gerais

- Ser capaz de utilizar o software Power BI para desenvolver *dashboards* de dados.
- Aplicar técnicas básicas de modelagem de dados com DAX.
- Ser capaz de usar o Power BI Service.

Habilidades

Sociocomportamentais	Gestão	Técnicas
Resolução de problemas. Pensamento estratégico. Pensamento inovador.	Controle da qualidade de dados. Escalabilidade de recursos. Versionamento de dados. Monitoramento tecnológico. Manipulação de dados. Análise dados em tempo real.	Analisar de dados. Pensamento matemático. Raciocínio lógico. Extração, transformação e carga de dados. Análise preditiva. Análise qualitativa. Análise quantitativa. Construção de indicadores.

Mapa conceitual do curso



Avaliação Formativa

O desafio de aprendizagem a ser desenvolvido deve contemplar uma situação real onde o aprendente possa aplicar todos os conceitos desenvolvidos ao longo da sua jornada. O

desafio deve ser desenvolvido com dados reais e com uso de todas as funcionalidades demonstradas durante a experiência de aprendizagem.

Bibliografia

SHARDA, Ramesh; DELEN, Dursun; TURBAN, Efraim. Business Intelligence e análise de dados para a gestão do negócio. Tradução: ronald Saraiva de Menezes. Revisão Técnica: Angela Brodbeck. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

KNAFLIC, Cole Nussbaumer. Storytelling com dados: um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócios. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Adotou-se a ideia de itinerário formativo em substituição aos tradicionais planos de cursos. A noção de itinerário formativo, encontra respaldo na teoria utilizada neste trabalho na medida que o conteúdo abordado pode ser tratado de forma diferenciada e integrada, ou seja, descer e subir ao longo dos conceitos trabalhados conforme conceitos TAS de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

5.3 USABILIDADE PEDAGÓGICA

No desenvolvimento de materiais de aprendizagem significativos, deve considerar aspectos voltados para características ergonômicas, de usabilidade e de interação dos aprendentes com o material. Para implementar estes aspectos, há uma importante necessidade de conhecer seus usuários e o contexto de uso do sistema planejado (Ávila; Marino; Merino, 2017). Esta ideia é reforçada por Cybis, Betiol e Faust (2010), que apontam que a construção de interfaces que proporcionem boa usabilidade, os profissionais que desenvolvem estes sistemas devem conhecer muito bem o usuário e o seu trabalho.

Frente aos novos desafios colocados pela sociedade 4.0 bem como a informatização dos processos de ensino, os materiais educacionais possuem o desafio de proporcionar uma experiência de aprendizagem que tenha como foco em habilidades para análise de dados. Neste aspecto, os pressupostos TAS, mais especificamente o processo de organização prévia e subsunçores, têm uma amplitude de contribuição no desenho de materiais educacionais que contemplem os desafios propostos pelo novo cenário. Tais pressupostos trazem uma proposta em que o processo de assimilação de novos conhecimentos pautado em processos ancorados na

estrutura cognitiva do aprendente são promovem o processo de apreensão de novos conhecimentos a partir de uma perspectiva significativa (Ausubel, 2003).

O processo de ancoragem mencionado pela TAS leva em consideração a memória de trabalho de capacidade e duração extremamente limitados para canais visuais e auditivos e uma memória de longo prazo infinita capaz de reter muitos esquemas que podem variar em diferentes graus de automatismos. Essas estruturas cognitivas se adaptam no sentido de gerenciar as informações que se modificam na medida em que os elementos são processados de forma sucessiva ou simultânea impondo uma pesada carga à memória de trabalho (Reitz; Lima; Axt, 2011). Devido a este comportamento, o material educacional deve garantir usabilidade de facilite a apreensão de conceitos através de automatismos conhecidos pelos aprendizes para diminuir a carga de trabalho relacionado ao processo de memorização. O material educacional deve proporcionar usabilidade que minimize o esforço do aprendiz em compreender os elementos da interface para que os recursos cognitivos que exploram habilidade da memória de longo prazo sejam utilizados para proporcionar assimilação do conhecimento transmitido pelo material educacional.

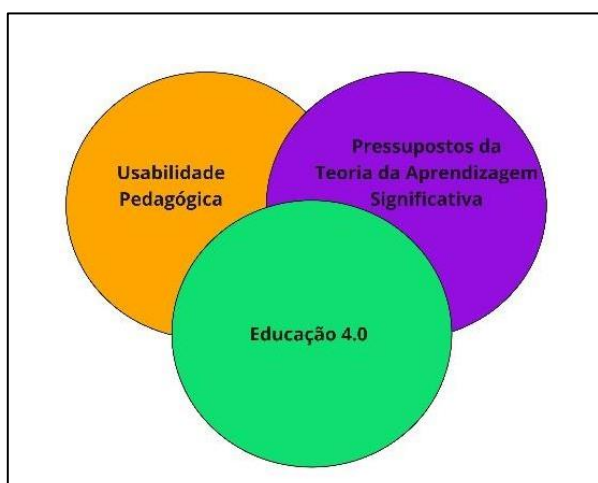
A usabilidade é um dos fatores predominantes para o sucesso dos processos de ensino e de aprendizagem mediados por sistemas computacionais interativos (Abreu; Rosa; Matos, 2020). Relacionado a usabilidade de materiais educacionais para ambientes digitais, Nielsen (1990), aponta que há dois tipos de usabilidade: a usabilidade técnica e a usabilidade pedagógica. A usabilidade técnica é um subconceito de usabilidade, enquanto a usabilidade pedagógica é um subconceito de utilidade. Esta última está ligada à satisfação de necessidade educacionais de estudantes e professores.

Segundo Nokelainen (2006), quando se avalia a usabilidade pedagógica, a suposição básica é que os designers de plataformas de aprendizado ou de unidades de aprendizado são guiados por uma ideia consciente ou subconsciente de que as funções disponíveis no material educacional facilitem a aprendizagem do conteúdo que está sendo proposto. Quando materiais educacionais são construídos com apoio de sistemas digitais é esperado que isto seja feito com objetivo de introduzir um valor identificável ao aprendiz quando comparado com o material tradicionalmente impresso ou um material produzido sem observância de critérios de usabilidade. Assim, espera-se que o material educacional digital tenha um diferencial no que diz respeito ao seu valor adicionado à aprendizagem visto que foi concebido à luz dos critérios de usabilidade pedagógica com o apoio de sistemas digitais.

Nokelainen (2006), propõe um modelo no qual há 10 dimensões a serem seguidas para no que tange ao aspecto da usabilidade pedagógica: 1) controle de aprendizagem, 2) controle de

atividade, 3) aprendizagem cooperativa e colaborativa, 4) orientação para o resultado, 5) aplicabilidade, 6) valor adicionado, 7) motivação, 8) avaliação do conhecimento prévio, 9) flexibilidade e 10) feedback. Assim, é possível identificar os pontos de usabilidade propostos por este autor e como os pressupostos TAS contribuem para o atingimento das dimensões de usabilidade em materiais educacionais na medida em buscam possibilitar criar materiais educacionais que atendam às habilidades buscadas pela educação 4.0, conforme esquematizado na figura abaixo.

Figura 20 - Usabilidade em Materiais Educacionais



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

- 1) Controle do aluno – quando o aprendiz estiver em um novo tópico, sua memória deve ser levada a um nível de otimização. Nos materiais de aprendizagem estruturados, os materiais de aprendizagem já têm sido rompidos em unidades significativas a partir do ponto de vista dos estudantes. A TAS orienta que os materiais de aprendizagem devem disposto na perspectiva de diferenciação e integração dos conceitos, o que significa descer e subir várias ao longo das hierarquias conceituais (Moreira, 2011). A aplicação destes princípios no material de aprendizagem garante profícuo controle no material por parte do aluno.
- 2) Controle da atividade - a atividade dos aprendizes é determinada em larga escala pelas próprias características destes, mas o material de aprendizagem pode afetar através de contribuições que apoiam a atividade do aprendiz, baseado no seu interesse da vida real. Uma abordagem alternativa de matéria estruturado, é a aprendizagem baseada em problemas. Uma das condições de ocorrência da TAS é de que a aprendizagem ocorra sob uma perspectiva em que o aprendiz tenha predisposição para aprender, na medida em que há intenção de relacionar os novos conhecimentos com seus conhecimentos prévios (Ausubel, 2003).

- 3) Aprendizagem cooperativa / colaborativa - o aprendiz assume um lugar em que os membros do grupo adquirem e estruturam a informação recebida. O sistema ou o material de aprendizagem deve oferecer ao aprendiz ferramentas que podem ser usadas para comunicar e negociar diferentes abordagens para um problema de aprendizagem. Através do uso de material de aprendizagem com apoio de sistemas digitais é possível praticar uma aprendizagem colaborativa de forma que todos os aprendizes estejam conectados uns os outros apesar da distância física. Aprendizagem cooperativa e colaborativa garante o processo de interação social na aprendizagem representado pela bidirecionalidade entre os participantes em um processo dinâmico de transferência de conhecimento, tanto em termos qualitativos como quantitativos garantindo o processo de transmissão dinâmica do conhecimento, social, histórico e culturalmente construído pelos participantes (Moreira, 2011).
- 4) Orientação para os objetivos - conforme se delineia aprendizagem como uma atividade orientada a objetivos, estes devem estar claros para o aprendiz. Se os próprios aprendizes não ajustam seus objetivos, sua falta de sentido pode ser justificada por um ponto de vista de motivação. Os aprendizes devem ter a possibilidade de perseguirem seus próprios interesses em relação aos objetivos de aprendizagem. Se os objetivos não partem dos estudantes, seus objetivos devem ser explicados aos estudantes.
- 5) Aplicabilidade - a abordagem assumida pelo material de aprendizagem deve corresponder às habilidades que os aprendizes vão precisar mais tarde no dia a dia da vida de trabalho. As habilidades que os aprendizes vão adquirir devem ser transferíveis a outros contextos. O material de aprendizagem deve estar sempre em um nível apropriado do ponto de vista do processo de aprendizagem do aluno. Uma forma de adaptar o material de aprendizagem é coletar periodicamente feedback sobre a dificuldade vivenciada no material. Coerentemente esta dimensão, a TAS postula a interação cognitiva entre novos conhecimentos e os conhecimentos prévios dos aprendizes (Ausubel, 2003). Esta interação deve ser inicialmente planejada a partir do processo de organização prévia de conhecimentos necessários ao arcabouço cognitivo do aprendiz para se definir, a partir disto, quais subsunções adequados ao processo de aprendizagem (Moreira, 2011).
- 6) Valor agregado - quando sistemas digitais e materiais de aprendizagem digital são usados numa situação de aprendizagem, espera-se que seja introduzido valor acrescentado definitivo à aprendizagem em comparação com métodos que não usam uma abordagem informatizada. O autor elaborou uma lista de aspectos a serem

considerados na aprendizagem assistida por computador e que oferecem valor agregado: 1) adaptabilidade a necessidades individuais, 2) número de opções flexíveis, 3) aprendizagem controlada pelo usuário, iniciada pelo aprendiz a no desejo da sua necessidade de aprendizagem, 4) conteúdos interessantes, 5) desenvolvimento e comunicação e 6) participação ativa dos estudantes.

Na prática, a ocorrência de todos os itens acima requer que os desenvolvedores dos materiais de aprendizagem tenham conhecimentos e habilidades multidisciplinares, experiência e tempo para desenvolver o material.

- 7) **Motivação** - alguém com orientação intrínseca para objetivos se esforça para alcançar o aprendizado de acordo com seus próprios propósitos, pois o material se torna interessante por si só. Motivação contextual, relativa ao material de aprendizagem pode estar relacionado ao interesse do tema estudado. A motivação em um material de aprendizagem ocorre como consequência da correta escolha dos organizadores prévios e dos subsunçores, por meio dos quais o material de aprendizagem possibilita ao aprendente recursos que ele relacione os conhecimentos de forma não-arbitrária e não literal com os seus conhecimentos prévios (Moreira, 2011).
- 8) **Avaliação do conhecimento prévio** - Um material de aprendizagem que presume o conhecimento prévio do aprendiz deve considerar que este já possui algumas habilidades das que já foram apresentadas, a partir da leitura de alguns materiais de aprendizagem anteriores. Um material de aprendizagem que respeita o conhecimento prévio do aprendiz leva em conta as diferenças individuais de habilidades e conhecimentos e os encoraja tomar vantagem disso durante os estudos. Material de aprendizagem assistido por computador pode incluir caminhos pré-definidos para demonstrar o uso do material de aprendizagem a partir do conhecimento prévio do aprendente.
- 9) **Flexibilidade** – esta dimensão em um material de aprendizagem leva em consideração as diferenças individuais dos aprendentes. A informação adquirida em um pré-teste pode ser usada para oferecer ao usuário rotas alternativas para o estudo. O aprendiz deve possuir a possibilidade de navegar livremente pelo material de aprendizagem. Flexibilidade de conteúdo no material de aprendizagem contém diversas contribuições por parte dos aprendizes que quanto mais adaptáveis e abertos, mais fácil é para combinar as necessidades de aprendizagem por organização, linguagem a ser usada durante as situações de aprendizagem, modalidade e origem dos recursos de aprendizagem.

- 10) Feedback - o material de aprendizagem deve prover o aluno com encorajador e imediato feedback. O ato de encorajar o feedback aumenta a motivação na aprendizagem assim como o feedback imediato ajuda o aprendiz a entender as partes problemáticas da sua jornada de aprendizado. A coleta de feedback possibilita que o material de aprendizagem mantenha o processo de interatividade do material dinâmico, e a cada nova versão do material digital, os conhecimentos, novos e prévios, possam ser modificados a partir dos feedbacks coletados.

Materiais de aprendizagem que tenham como propósito desenvolver as habilidades requeridas pela educação 4.0 devem ser projetados para permitir que os aprendizes ancorem seus conhecimentos prévios em uma experiência de aprendizagem significativa que, usando adequadamente princípios de usabilidade, possibilite a efetivação dos pressupostos TAS em um material de aprendizagem potencialmente significativo.

O desenvolvimento de materiais digitais potencialmente significativos, são uma resposta efetiva para o desenvolvimento das competências digitais requeridas pela sociedade 4.0. Estas competências incluem ainda a utilização de tecnologias, ferramentas e conteúdos digitais variados, as atividades realizadas, individualmente ou em pequenos grupos, também implica na capacidade de saber acessar, analisar e interpretar informações que sejam úteis aos propósitos da aprendizagem, desenvolvendo o senso crítico e resolução de problemas cotidianos (Fernandes, 2015).

5.4 MATERIAL DE APRENDIZAGEM

A experiência de aprendizagem possibilitada nesta pesquisa foi desenhada a utilizando-se o *framework* desenvolvido nesta pesquisa. Procurou-se aplicar todos os elementos de usabilidade pedagógica mencionados no item anterior bem como os respectivos pressupostos TAS. O material foi construído em um editor gráfico de prototipagem chamado Figma. Este editor é utilizado em vetorização e prototipação de materiais para navegadores web. O material foi escrito com o objetivo de possibilitar uma experiência de navegação que possibilite ao aprendente escolher o conteúdo que pretende desenvolver, a partir do conhecimento prévio que ele possui.

Os cursos se iniciam com a apresentação através de um roteiro de navegação para permitir ao aprendente navegar para qualquer parte do curso em que pretende aprender alguma habilidade específica, conforme sua necessidade de aprendizagem. Muitos processos de ensino-

aprendizagem vão se situar em posições distintas em um contínuo de aprendizagem e que dependem de fatores como o nível de escolaridade e necessidade em que se está trabalhando algo que rompe, inclusive, com a ideia de aprendizagem mecânica na medida que o material de aprendizagem possibilitando uma experiência de aprendizagem por descoberta (Moreira, 2011).

A possibilidade de o aprendente navegar para a parte do curso que deseja aprender, representa uma possibilidade que se âncora diretamente na teoria da aprendizagem significativa, na medida em que rompe a linearidade comum onde se apresentam a maioria dos cursos. Ao longo de um curso ou uma disciplina, os conteúdos gerais e específicos devem ser trabalhados em uma perspectiva de diferenciação e integração, de descer e subir, várias vezes nas hierarquias conceituais. (Moreira, 2011).

Todas as páginas, também possuem barras laterais que orientam o usuário quanto à navegabilidade de cada elemento. O comportamento da interação se manifesta quando o usuário passa o mouse por cima do elemento, e deverá aparecer uma caixa suspensa, chamada de *tooltip* com uma mensagem acerca do comportamento daquele ícone. A figura 32 mostra todas as mensagens que podem ser vistas em todos os elementos da barra de navegação.

Figura 21 - Elementos de navegação dos cursos



Fonte: Protótipo da Pesquisa, 2024.

A possibilidade de flexibilizar para o aprendiz a direção em que ele pretende seguir na jornada de aprendizagem, foi possibilitado a partir da aplicação de um princípio geral de interfaces: visibilidade do status do sistema, controle do usuário e liberdade e ajuda e

documentação. Possibilitou-se a criação de uma interface clara quanto às ações que podem ser feitas permitindo ao usuário controlar as interações de forma padronizada. Há o mesmo padrão de visualização em todas as telas.

A navegação pelo conteúdo dá-se através de dois ícones que representam os conceitos da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora. A navegação pelo ícone que representa a diferenciação progressiva permite ao aprendiz visualizar os itens do curso de forma sequencial, partindo de ideias mais gerais, para então, partir para ideias mais inclusivas. A navegação pelo ícone da reconciliação integradora, possibilita ao aprendiz uma navegação por meio de um mapa conceitual, onde ele poderá visualizar todo o mapa do curso, e escolher qual conceito pretende desenvolver.

Figura 22 - Navegação pelo conteúdo



Fonte: Protótipo da Pesquisa, 2024.

Como visto, ícones existentes na barra de navegação têm uma fundamentação na Teoria da Aprendizagem significativa e sua utilização foi pautada nos pressupostos da aprendizagem pautados. O quadro 13 mostra de forma resumida todos os ícones de navegação bem como as ações que serão realizadas por cada um.

Quadro 13 - Elementos de navegação dos cursos

Ícone	Nome	Ação
	Diferenciação progressiva	Permite ao aprendiz navegar de uma estrutura geral para uma mais específica.
	Reconciliação integradora	Permite ao aprendiz navegar no curso a partir da interação de um mapa conceitual que lhe proporciona visualização global do curso.
	Subsunção	Ao clicar, aparecerá um menu suspenso com as competências que o curso pretende desenvolver.
	Conhecimento prévio	Ao clicar, aparecerá um menu suspenso com <i>hiperlink</i> para demonstrar ao aprendiz outros conhecimentos relacionados ao conteúdo.
	Predisposição a aprender	Ao clicar, aparecerá um menu suspenso no qual o aprendiz poderá conhecer os objetivos de aprendizagem do curso, clicar em <i>hiperlinks</i> e navegar para artigos sobre esses objetivos.
	Assimilação por interação	Ao clicar o aprendiz será direcionado para uma tela onde poderá responder a uma pesquisa breve sobre seus conhecimentos prévios e ver o nível de conhecimento geral de outros participantes do curso através de um painel.

Fonte: Protótipo da Pesquisa, 2024.

Na sequência, é possível visualizar as telas dos cursos que foram reescritos. Ressalta-se que a experiência de visualização aqui é estativa e devido as limitações do impresso não se pôde representar a interatividade que foi planejada para esta experiência. A experiência completa pode ser acessada por meio do link abaixo:

<https://www.figma.com/proto/Kh6lIGcKKWbGqHAN9Vlk0S/Prot%C3%B3tipo-do-ScienceEdu?type=design&node-id=471-8673&t=0X5eRnlVoFet6TfB-1&scaling=scale-down&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=471%3A7265&mode=design>

 Clique na tecla F para ajustar a resolução

 Para reiniciar o protótipo clique na tecla R

ANÁLISE DE DADOS

Desenvolva as competências profissionais requeridas para a Economia 4.0

INICIAR JORNADA



Seja bem-vindo (a)!

Nosso principal objetivo foi construir uma experiência de aprendizagem que te proporcionasse flexibilidade de aprendizado através de um ambiente digital de navegação.

O material foi construído em um formato hipertextual e interativo, ou seja, você poderá navegar para qualquer parte do curso através de ícones de navegação e links para textos, podcasts e estudos de casos em grandes organizações.

Ao final de cada curso, você também poderá desenvolver projetos práticos a partir de experiências reais.



ANÁLISE DE DADOS

Nesta jornada de aprendizagem, você terá a oportunidade de desenvolver habilidades relacionadas com a área de Ciência de Dados.

Você verá que a área de Ciência de Dados é muito grande, por isso, focamos aqui em duas subáreas: gestão e informática.

Os dois cursos aqui expostos te proporcionarão conhecer um pouco mais sobre a aplicação da análise de dados nos processos de tomada de decisão.

Inteligência de Dados para a Gestão

Análise de Dados com Power BI

Inteligência de Dados para a Gestão



Clique para navegar

Dados

Inteligência de Dados

Tecnologias e Processos

Análise de Dados

Análise de Dados com Power BI



Clique para navegar

Conhecendo o Power BI

Modelagem de Dados

Construindo o Dashboard

Análise de Dados

Desafio de Aprendizagem

Tecnologia e Inteligência de Negócios

Antes de você iniciar sua experiência de aprendizagem, é importante que você se contextualize sobre o que está rolando nas empresas para elas estarem falando tanto sobre dados, tomada de decisão e mudança no processos de negócios. Selecionamos alguns textos para que você veja o o que está rolando nessas empresas.

O que é Inteligência de Negócios

 BI na veia Podcast!

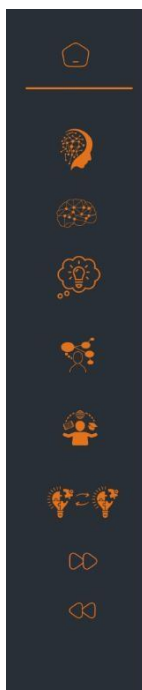


Análise de Big Data

No nível de inteligência de negócios, os analistas utilizam métodos de análise descritiva. A análise de negócios é o nível de entrada na taxonomia de ciência de dados. Muitas vezes chamada de extração de relatórios empresariais, a maior parte das atividades de análise de dados nesse nível lida com a criação de relatórios para resumir atividades de negócios a fim de responder perguntas como “o que aconteceu?” e “o que está acontecendo?”.

Desse modo, os trabalhos desenvolvidos no nível da inteligência de negócios, utilizaram os métodos da estatística descritiva. Os sistemas de inteligência de negócios possuem um data warehouse para embasar decisões ágeis e precisão por meio de vislumbres empresariais enriquecidos por meio de análise de dados. Os data warehouse têm a característica distintiva de servir principalmente para as aplicações de apoio à decisão.

Como pode ser visto na figura acima, a área de concentração deste curso utilizará a análise descritiva na proposta de soluções de Inteligência de Negócios. Pode-se notar que a área de Inteligência de Negócios perpassa pela análise descritiva de dados.



Análise de Dados e Solução de Problemas

Segundo Sharda et al (2018, p.23), a expressão análise de dados acabou substituindo em grande parte os componentes individuais de apoio a decisões computadorizadas que estavam disponíveis em anos anteriores. Embora muitos consultores e analistas trabalhem com definições ligeiramente diferentes, a análise de dados pode ser vista como um processo de desenvolvimento de decisões ou recomendações práticas para ações baseadas em insights gerados a partir da análise de dados históricos.

Atualmente, a análise de dados envolve um aprofundamento estatístico para melhor compreensão dos padrões analisados. Isso pode ser levado mais longe ainda pelo desenvolvimento de modelos preditivos de como os clientes podem reagir a uma campanha de marketing específica ou a oferta de produtos ou serviços. Quando a organização possui uma boa noção do que está acontecendo e do que deve vir a acontecer, ela pode empregar outras técnicas para tomar melhores decisões dependendo do caso analisado.



Descubra mais sobre o tema.



Aprendizagem de Máquina

Aprendizado de Máquina ou Machine Learning consiste em uma tecnologia onde os computadores tem a capacidade de aprender de acordo com as respostas esperadas por meio associações de diferentes dados, podendo ser imagens, números e tudo que essa tecnologia possa identificar.

A tecnologia permite que os modelos de dados sejam treinados em conjuntos de dados antes de serem implementados. Um aplicativo ou software com Aprendizado de Máquina é um tipo de programa que melhora, ou seja, se retroalimenta automática e gradualmente com o número de experiências em que ele é colocado para treinar.

Esse processo de aprendizado é interativo e leva à uma melhoria nos tipos de associações feitas entre elementos e dados, os quais são apresentados em uma grande quantidade. Devido a essa grande quantidade de dados que serão analisados, os padrões e associações feitas somente por observação humana poderiam resultar ineficientes, em caso de que sejam feitas sem um suporte das tecnologias de Inteligência Artificial.

Inteligência de Dados
Dados
Análise de Dados
Tecnologias e Processos

Elmasri e Navathe (2018, p. 4), afirmam que os bancos de dados e suas tecnologias tem um impacto cada vez maior nos sistemas de gestão. É correto afirmar que os bancos de dados desempenham um papel crítico em quase todas as áreas nas quais os computadores são usados, incluindo comércio eletrônico, mídias sociais, medicina, engenharias e outras áreas.

Atualmente, os dados da agenda dos telefones celulares costumam ser armazenados nos próprios aparelhos celulares que possuem seu próprio software de banco de dados simples. Eles também podem ser armazenados por meio de uma agenda indexada ou armazenadas em um disco rígido, usando computador pessoal e um software como Microsoft Access ou Excel. Essa coleção de dados, com significado implícito, é conhecida como banco de dados.

Descubra mais sobre o tema.

Inteligência de Dados
Dados
Análise de Dados
Tecnologias e Processos

Big Data

Para Elmasri e Navathe (2018, p. 823), o termo big data tem se tornado um termo popular e até elegante. As pessoas usam esse termo sempre que está envolvida uma abundância de dados em algum tipo de análise. Assim, esse termo se refere a um conjunto de dados cujo tamanho está além da capacidade típica das ferramentas de software e de banco de dados: capturar, armazenar, gerenciar e analisar.

A noção do que é big data, no entanto, dependerá do setor, de como os dados são usados, de quantos dados históricos estão envolvidos e de muitas outras características.

Para melhor contribuir no seu esclarecimento acerca do conhecimento de dados, apresentamos ao lado um esquema utilizado por Taulli (2020, p. 39). Observe, de forma exemplificativa, a correspondência de cada unidade de dados.

 **Descubra mais sobre o tema.**

Competição e Maturidade Analítica

Sistemas analíticos são um investimento estratégico para muitas organizações e que podem potencialmente contribuir para o desempenho da organização. As organizações têm se esforçado com a estratégia, implementação e avaliação dos seus sistemas de Inteligência de Negócio e Dados, e uma série de modelos de inteligência de negócios e maturidade analítica tem sido introduzido para identificar forças e fraquezas dos seus sistemas e implementar ações de assistência radial (KRÖL; ZDONEK, 2020, p. 1).

A natureza da competição analítica consiste, então, nos processos de análise de dados organizacionais através de técnicas da área de ciência de dados. Os autores da área defendem que processo de análise consiste na utilização de dados para obtenção de análises quantitativas, criando modelos explicativos e preditivos com uma gestão baseada em fatos que orientem decisões e ações. (DAVENPORT; HARRIS, 2018; SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019).



Descubra mais sobre o tema.

O que voce já sabe sobre o tema?

Depois de ter lido sobre a aplicação do tema em muitas organizações, você conseguiu associar com conhecimentos que você já possui sobre o tema?

No final do curso vamos disponibilizar uma painel com algumas questões sobre o tema. Sugerimos que você responda o questionário abaixo antes de iniciar a leitura do material, e ao final da sua aprendizagem, responda-o novamente.

Ao final do curso, você verá como está o seu nível de conhecimento em relação aos demais participantes.



Avalie o que você sabe sobre o tema



Depois você poderá ver outros participantes sabem sobre tema





Consultas à Bases de Dados

Consulta é uma solicitação específica para um subconjunto de dados ou estatísticas sobre os dados, formulada em uma linguagem técnica e colocada em um sistema de banco de dados. Há diversas ferramentas para consulta à base de dados e geralmente são ferramentas frontends para sistemas de banco de dados, com base em Linguagem Estruturada de Consultas (SQL) ou uma ferramenta com interface gráfica usuária (GUI) para ajudar na formulação das consultas.

As consultas a bases de dados são adequadas quando o analista já possui uma ideia de como poderia acessar uma população interessante dos dados e pretendesse investigar tal população ou confirmar alguma hipótese sobre ela. Como exemplo, imagine que há a suspeita de que homens de meia-idade vivendo no Nordeste têm um comportamento de rotatividade particularmente interessante em domicílios, seria possível desenvolver a seguinte consulta:



Descoberta de Conhecimento

O conceito de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados (KDD), acrônimo para o inglês Knowledge Discovery in Databases, é comumente confundido com mineração de dados, porém possui suas sutilezas. KDD consiste no processo de descoberta de conhecimento em bases de dados como um processo que utiliza métodos de mineração de dados para encontrar informações e padrões úteis nos dados, em oposição à mineração de dados, que envolve a utilização de algoritmos para identificar padrões nos dados derivados por meio do processo de KDD (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019).

De forma mais específica, KDD é um processo que abrange em si a mineração de dados cuja entrada consiste em dados organizacionais do banco de dados da organização permitindo que a KDD seja implementada de forma eficiente pois oferece uma fonte única de dados a serem garimpados (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019).



Descubra mais sobre o tema.



Hadoop

A tecnologia consiste em um referencial de código aberto para processamento, armazenamento e análise de imensas quantidades de dados distribuídos e não estruturados. Foi originalmente criado por Doug Cutting, do Yahoo!, e foi inspirado pelo MapReduce: uma função definida por usuário e desenvolvida pela Google no início da década de 2000 para indexação na internet. Hadoop foi projetado para trabalhar com exabytes de dados distribuídos ao longo de múltiplos nós em paralelo.

O conceito fundamental é que em vez de martelar um único bloco de dados com uma única máquina, o Hadoop secciona a big data em múltiplas partes de forma que cada uma possa ser processada e analisada ao mesmo tempo que as demais.



[Hadoop em detalhes.](#)

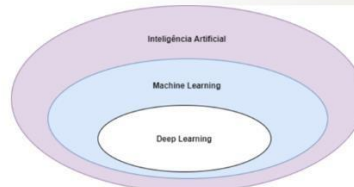


[Descubra mais sobre o tema.](#)



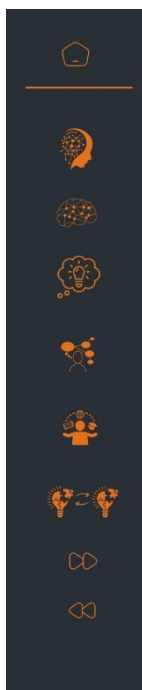
Inteligência Artificial

Inteligência artificial consiste no agrupamento de várias tecnologias que conseguem simular capacidades humanas ligadas à inteligência e similares ao comportamento humano. Segundo Taulli (2020, p.35), é essencial compreender como a inteligência artificial está organizada.



Fonte: Taulli (2020, p.34).

A inteligência artificial é capaz de trazer verdadeiras inovações com capacidade de transformar as organizações. Grandes empresas como a Google, Microsoft e Facebook consideram a Inteligência Artificial como um assunto de alta prioridade.



Inteligência de Negócios

O ambiente de negócios no qual as empresas operam atualmente está se tornando cada vez mais complexo e mutante. As empresas, privadas ou públicas, sentem crescentes pressões, forçando-as a responder rapidamente às condições que estão sempre mudando. Além de terem que ser inovadoras na maneira com que operam. Essas atividades exigem das empresas, agilidade, tomadas de decisão rápidas e frequentes, sejam elas estratégicas, táticas e operacionais, algumas das quais são muito complexas. Tomar essas decisões pode exigir quantidades consideráveis de dados oportunos e relevantes, além de informações e conhecimento.

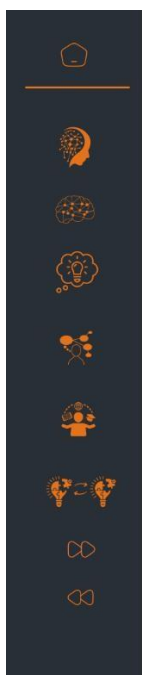
É neste universo de dados que desenvolvemos esse curso com o principal objetivo de desenvolver habilidades operacionais reais voltados para tratamento de dados e tomada de decisão com uso de dados.



Migração de carreira.



Tecnologia que transforma a educação



Laboratório de Análise de Dados

Neste laboratório você será direcionado a pensar e implantar um projeto de inteligência de dados aplicado a negócios. Não haverá questões objetivas, mas reflexivas, que te proporcionarão pensar no seu trabalho ou em como você pretende aplicar um projeto dessa natureza na sua organização ou empreendimento pessoal.

Abaixo segue um material extra que te ajudará a obter diversos insights e também o resumo do projeto que você deverá desenvolver.

Quando sentir necessidade de voltar ao conteúdo use o botão home!

Também se possuir alguma dúvida em alguma das etapas do projeto, clique na interrogação, tá?



Material Extra!!



Resumo do Projeto

Clique na tecla F para ajustar a resolução

Para reiniciar o protótipo clique na tecla R

Inteligência de Dados

Dados

Análise de Dados

Tecnologias e Processos

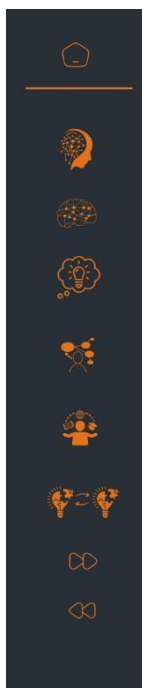
MapReduce

Consiste numa técnica popularizada pela Google que distribui o processamento de vastos arquivos de dados multiestruturados ao longo de grandes clúteres de máquinas. Alto desempenho é alcançado ao se fracionar o processamento em pequenas unidades de trabalho que podem ser rodadas em paralelo ao longo de centenas de nós no cluster.

Deam e Ghemawat (2004), definem MapReduce como sendo um modelo de programação e uma implementação associada para o processamento e a geração de vastos conjuntos de dados. Programas escritos nesse estilo funcional são automaticamente estabelecidos em paralelo e executados junto a um grande cluster de máquinas do tipo commodity.

MapReduce é um modelo de programação, não uma linguagem de programação, ou seja, é voltado para ser usado por programadores, ao invés de usuários corporativos.

Conheça o Processo Hadoop



Mineração de Dados

Mineração de dados envolve uma quantidade substancial de ciência e tecnologia. Para Provost e Fawcett (2016, p. 27), uma codificação útil do processo de mineração de dados é dada pelo Processo Padrão de Indústria Cruzada para Exploração de Dados. São as seguintes etapas: Compreensão do negócio, compreensão dos dados, preparação dos dados, modelagem, avaliação e implantação.

Para Saber mais sobre o processo de Mineração, [clique aqui!](#)



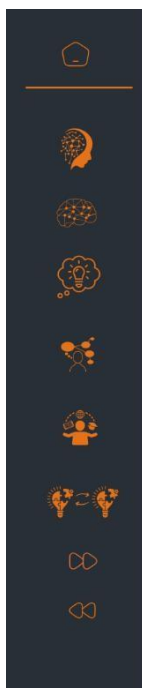
Natureza dos Dados

Vamos iniciar nossos estudos de dados conhecendo algumas características básicas relacionadas a sua classificação. Uma primeira classificação dos dados, dá-se em relação a sua organização: podendo ser, estruturados, semiestruturados e não estruturados.

- Dados estruturados: são dados geralmente já armazenados em um banco de dados relacional. Esses dados já estão classificados e prontos para serem usados como insumos em processamento de dados.
- Dados não estruturados: são dados sem formatações predefinidas. Para seu uso será necessária a aplicação de alguma técnica de mineração para sua correta manipulação. Ferramentas baseadas em NoSQL e inteligência artificial podem auxiliar neste processo de classificação.
- Dados semiestruturados: compreendem dados híbridos oriundos de fontes estruturadas e não estruturadas.



[Descubra mais sobre o tema.](#)



O que você verá nesse curso?

Dentro de contexto maior de inteligência de negócios, o curso de Business Intelligence na gestão do negócio, será direcionado para todos os profissionais que buscam imergir na área de Inteligência de negócios em tomada de decisão. O principal objetivo deste curso consiste em criar habilidades nos seus participantes para iniciarem no processo de tomada de decisão, a partir dos dados. Para isto, é necessário, alguns conhecimentos prévios que veremos neste curso:

- Conhecer a mudança na **arquitetura de negócios** que a tecnologia provocou;
- Conhecer os dados, suas fontes, armazenagem e importância;
- Processar e analisar estes dados;
- Tomar decisões.

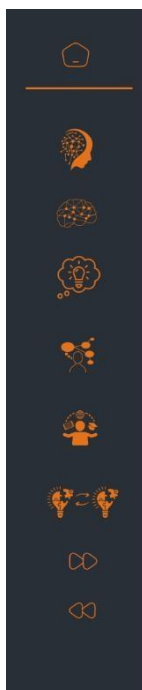


Processo de Inteligência de Dados

Segundo Sharda et. al (2019, p.15), **inteligência de negócios** é um termo guarda-chuva que combina arquiteturas, ferramentas, bases de dados, ferramentas analíticas, aplicativos e metodologias.

Trata-se de uma expressão de livre conteúdo, com significado diferente de uma pessoa para outra. O seu principal objetivo é possibilitar acesso interativo, às vezes em tempo real, a dados, permitir a manipulação de dados, e oferecer aos gestores empresariais e analistas a capacidade de conduzir análises apropriadas dos seus negócios. Ao analisarem dados, situações e desempenhos históricos e atuais, os tomadores de decisão obtêm vislumbres valiosos que lhes permitem tomar decisões mais embasadas e melhoradas (SHARDA, et al., 2019).





Processos Analíticos

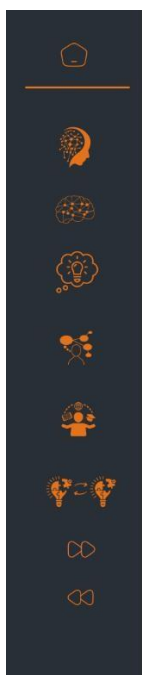
Há muitos processos para processamento e análise de big data, mas a maioria delas possui características em comum que implicam no aproveitamento de hardware do tipo commodity para promover técnicas de aumento de escala e processamento paralelo, emprego de capacidades de armazenamento de dados não relacionais a fim de promover dados não estruturados e semiestruturados, e aplicação de análise de dados avançada e tecnologia de visualização de dados junto à tecnologia de Big Data para gerar insights para os usuários finais (SHARDA, et al., 2019, p. 452).

Alguns desses processos são:

- MapReduce
- Hadoop
- Spark
- Machine Learning
- Descoberta de Conhecimento
- Mineração de Dados
- Competição Analítica



[Descubra mais sobre o tema.](#)



Processos ETL

As pressões da concorrência global, demandam retorno sobre o investimento (ROI), investigação de gestores e investidores e regulamentações governamentais, estão forçando gestores de negócios a repensarem o modo como integram e administram seus empreendimentos. Um tomador de decisões, tipicamente precisa ter acesso a múltiplas fontes de dados que devem estar integrados. Mesmo com as modernas ferramentas de gerenciamento de dados baseadas na Web, reconhecer quais dados devem ser acessados e fornecê-los ao tomador de decisões é uma tarefa não trivial que exige especialistas em banco de dados. Assim, conforme os data warehouses vão aumentando de tamanho, as dificuldades de integração de dados também crescem.

É nesse contexto que surge a necessidade de analisar os processos ETL (Extract, Transform e Load). Essas três etapas representam os três processos primordiais que quando corretamente implementados, permitem que os dados sejam acessados por um leque de ferramentas chamadas ETL e análise de ambiente de armazenamento de dados: acesso a dados (capacidade de acessar e extrair dados juntos a qualquer fonte de dados), federação de dados (integração de visões de negócios por múltiplos depósitos de dados) e captura de mudanças (baseada na identificação, coleta e entrega das alterações realizadas nas fontes de dados empresariais).



Na nossa trilha, utilizaremos frequentemente o termo conjunto de dados. Esse termo, diz respeito a uma coleção de fatos geralmente obtidas como resultados de um experimento, observação, transação ou experiência. Dados podem ser constituídos de números, letras, palavras, imagens, gravações de voz e assim por diante, na forma de medida de um conjunto de variáveis. Os dados são muitas vezes vistos em um nível mais fundamental de abstração de onde se pode extrair informação, e por consequência, conhecimento.

Sharda et al. (2019, p. 70), apresenta uma proposta de taxonomia de dados que leva em consideração os seguintes dados:

- Dados categóricos: representam as designações de múltiplas classes usadas para dividir uma variável em grupos específicos. Exemplos: raça, cor, sexo, faixa etária e nível educacional.
- Dados nominais: contém medidas de códigos simples atribuídos a objetos na forma de designações, que não são mensurações. A variável estado civil pode ser categorizada geralmente como solteiro, casado e divorciado. Dados ordinais podem ser representados por valores binomiais como sim e não verdadeiro e falso, bom ou mal.

Unidade	Valor	Valor em kilobytes
Megabyte	1000 kilobytes	1000
Gigabyte	1000 megabytes	1.000.000
Terabyte	1000 gigabytes	1.000.000.000
Petabyte	1000 terabytes	1.000.000.000.000
Exabyte	1000 petabytes	1.000.000.000.000.000
Zettabyte	1000 exabytes	1.000.000.000.000.000.000
Yottabyte	1000 zettabytes	1.000.000.000.000.000.000.000

Fonte: Adaptado de Taulli (2020, p. 39)

Unidade	Casos de uso
Megabyte	Um livro pequeno.
Gigabyte	Cerca de 230 músicas.
Terabyte	500 horas de filme.
Petabyte	Cinco anos do Earth Observing System (Sistema de observação da terra)
Exabyte	Toda a biblioteca do Congresso Americano.
Zettabyte	36.00 anos de vídeo HD-TV
Yottabyte	Isso demandaria um datacenter do tamanho de Delaware e Rhode Island Juntas.

Fonte: Adaptado de Taulli (2020, p. 39)

	Inteligência de Dados	Dados	Análise de Dados	Tecnologias e Processos
        	Os autores Sharda, Delen e Turban (2019), apresentam um conceito de big data envolvendo os dados que não podem ser armazenados em uma única unidade. Se referem a dados que existem em muitas formas diferentes: <u>estruturados, não estruturados, semiestruturados</u>, e assim por diante. As principais fontes desses dados são oriundas de sites, bancos de dados, mídias sociais, provenientes de sensores ou mesmo dados da meteorologia.	Taulli (2020), acrescenta o conceito afirmando que com a <u>ubiquidade</u> do acesso à internet, dispositivos móveis e wearables (vestíveis), tem havido um desencadeamento de uma torrente de dados. Para uma melhor definição do conceito de Big data cumpre-nos destacar três principais características desses grandes volumes de dados, chamados de 3 V's: Volume, Variabilidade e Velocidade.		

	Inteligência de Dados	Dados	Análise de Dados	Tecnologias e Processos
        	Embora seu valor seja inegável, para fazer jus a sua promessa, os dados precisam obedecer a alguns parâmetros básicos de usabilidade e qualidade. Por certo, nem todos os dados são úteis para todas as tarefas. Os dados precisam corresponder às tarefas para qual seu resultado é proposto. Mesmo para uma tarefa específica, os dados relevantes e à disposição precisam obedecer aos requisitos de qualidade e quantidade. Além de sua relevância ao problema que está sendo analisado e das exigências de qualidade e quantidade, eles também precisam apresentar certa estrutura, contando com campos e variáveis básicas com os dados adequadamente estruturados (SHARDA, et al., 2019). Os <u>projetos de análise de dados</u> que ignoram tarefas de adequação de dados, muitas vezes acabam gerando respostas erradas para o problema certo, e essas repostas aparentemente boas e criadas sem querer podem levar a decisões imprecisas e inoportunas. Conforme Sharda et all (2019, p. 68). Listaremos abaixo algumas características de dados na análise de dados:			

Inteligência de Dados
Dados
Análise de Dados
Tecnologias e Processos

- Confiabilidade: diz respeito à originalidade e a adequação do meio de armazenamento de onde os dados foram obtidos. Deve responder a seguinte pergunta: "Tenho confiança e crença suficientes nessa fonte de dados?"
- Precisão do conteúdo de dados: significa que os dados estão corretos e adequados para o problema de análise de dados. Deve responder a seguinte pergunta: "Dispomos dos dados certos para o trabalho?"
- Acessibilidade dos dados: significa que os dados são fácil e rapidamente obtíveis. Deve responder à seguinte pergunta: "Posso chegar até os dados quando preciso?"
- Segurança e privacidade dos dados: significa que os dados estão assegurados para aquelas pessoas com autoridade e a necessidade de acesso a eles, impedindo que todas as demais os acessem.
- Riqueza dos dados: significa que todos os elementos exigidos estão incluídos no conjunto de dados. Em essência, riqueza dos dados, significa que as variáveis disponíveis retratam a matéria com uma riqueza suficiente de dimensões para garantir a precisão e a validade de um estudo de análise de dados.

Inteligência de Dados
Dados
Análise de Dados
Tecnologias e Processos

As empresas, em um aspecto geral, têm passado por mudanças significativas na sua composição estrutural, em seus processos internos e até na sua dinâmica, graças às constantes alterações nos ambientes de negócio. Essas alterações se dão em um espaço externo às organizações e resultam da relação existente entre as inovações tecnológicas e as modificações no âmbito socioeconômico, que ocorrem na sociedade. Analisando esse cenário, as organizações empresariais têm despendido esforço com o objetivo de se atentarem para essas transformações e compreender as suas influências nos negócios, além da busca incessante por informações, geralmente captadas nos processos de tomada de decisão.

Um sistema de inteligência de negócios apresenta quatro componentes principais:

- Um **data warehouse (DW)**: banco de dados
- Análise de negócios**: uma coleção de ferramentas para analisar os dados do DW;
- BPM** (business process management) para monitorar e analisar desempenhos
- Interface com o usuário**

Inteligência de Dados

Dados

Análise de Dados

Tecnologias e Processos

A figura da página seguinte, exemplifica a aplicação de uma infraestrutura de inteligência de negócios em companhias aéreas, além das empresas que prestavam serviços para elas.

Os motivos principais de se investir em inteligência de negócios precisam, no entanto, estarem alinhados com a estratégia de negócios da empresa. As iniciativas na área de inteligência de negócios não podem ser um mero exercício técnico da equipe de sistemas de informação, mas precisa representar um agente de mudança no modo com que a empresa conduz os seus negócios e melhora processos decisórios a partir de dados concretos.

Questões relacionadas com a cultura organizacional e as iniciativas associadas à inteligência de negócios, as motivações para novas iniciativas e procedimentos relacionados ao compartilhamento intraorganizacional das melhores práticas de inteligência de negócios, precisam ser considerados e avaliados pelo alto escalão das empresas.

Inteligência de Dados

Dados

Análise de Dados

Tecnologias e Processos

Uma vez atingido o nível de competências analíticas necessárias para que a organização seja considerada uma competidora analítica, será possível avaliar-se o nível de maturidade analítica da organização. Até esse momento, existem quatro pilares considerados essenciais para que uma organização seja considerada competidora analítica: competência distintiva, análise no âmbito de toda a empresa, comprometimento da alta gestão e ambição em larga escala (DAVENPORT; HARRIS, 2018).

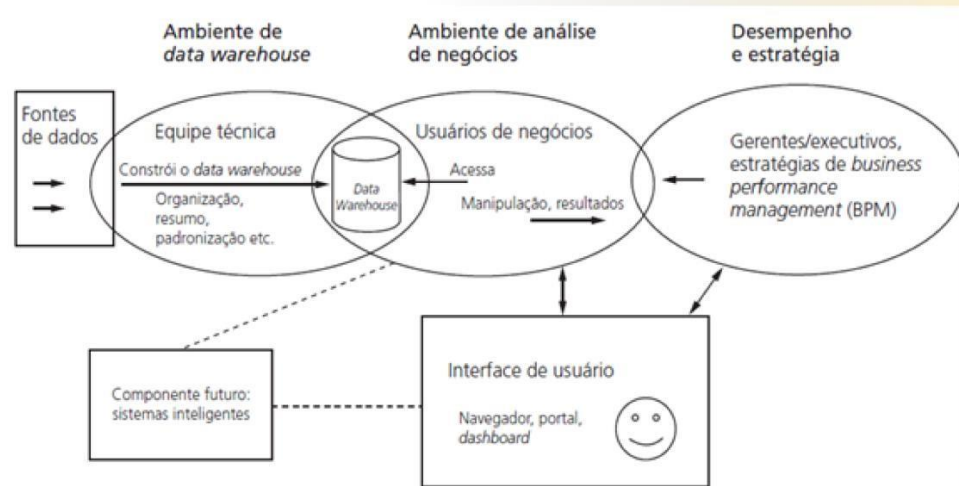
Para a organização ter uma competência distintiva significa que ela encara esse aspecto do negócio como o que a diferencia dos concorrentes e que propicia sucesso para o mercado. Empresas com esse foco estratégico, recursos analíticos são apenas uma utilidade a ser aplicada em uma variedade de problemas de negócios sem atenção a sua importância. Nem todos os negócios possuem uma competência distintiva e, em geral, sofrem quando não têm. Da mesma forma, também é possível que a competência distintiva escolhida por uma organização não seja bem sustentada na análise. Se as decisões de uma organização são intuitivas ou baseadas na experiência e não podem ser tomadas analiticamente, não faria sentido algum tentar competir com base em estatística ou em decisões baseadas em fatos (DAVENPORT; HARRIS, 2018).

A adoção de uma abordagem analítica nos negócios requer mudanças em sua cultura, processos, comportamentos e habilidades para os vários colaboradores. Mudanças dessa natureza não acontecem e tais mudanças não ocorrem por acidente, elas devem ser conduzidas pelos executivos seniores com paixão pela análise de dados e pela tomada de decisão com base em dados (DAVENPORT; HARRIS, 2018).

Esses quatro fatores são decorrentes da qualidade ou elementos determinantes da competição analítica e é possível a partir deles começar a avaliar as organizações através da quantificação desses fatores nas empresas.

Assim como o modelo de maturidade de competências (capability maturity model – CMM), para desenvolvimento de software, esses estágios podem descrever o caminho que uma organização pode seguir a partir de praticamente nenhuma competência analítica até se transformar em um forte competidor analítico

PASSE O MOUSE PARA VER A IMAGEM





Inteligência de Dados

Dados

Análise de Dados

Tecnologias e Processos

Pensando no **Bussines Case**

Aqui você deverá fazer uma reflexão sobre os principais questionamentos que deverão ser levados em consideração no planejamento do projeto. Você deverá responder criticamente às seguintes perguntas.

- Quais são os objetivos?
- Qual é o negócio?
- Quem são os interessados?
- Por que um projeto na área de Business Intelligence utilizando Big Data?

 Clique para navegar

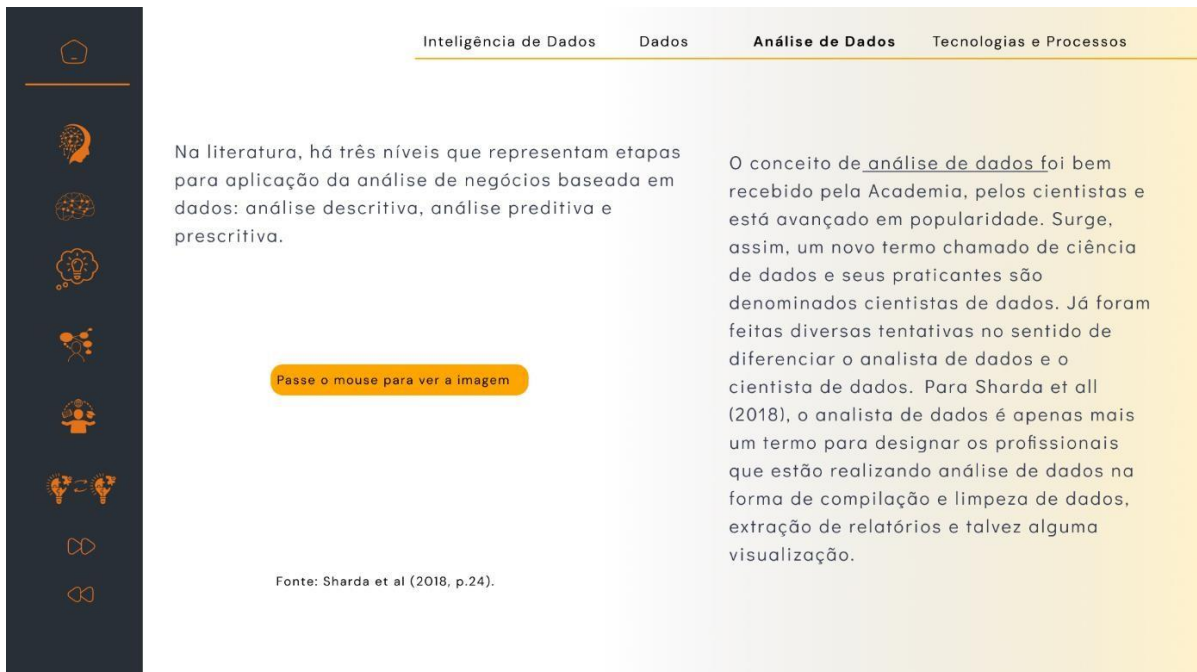
ETAPAS DO BUSSINES CASE

Negócio

Justificativa

Envolvidos

Big Data



Inteligência de Dados

Dados

Análise de Dados

Tecnologias e Processos

Elmasri e Navathe (2018, p. 4), afirmam que os bancos de dados e suas tecnologias tem um impacto cada vez maior nos sistemas de gestão. É correto afirmar que os bancos de dados desempenham um papel crítico em quase todas as áreas nas quais os computadores são usados, incluindo comércio eletrônico, mídias sociais, medicina, engenharias e outras áreas.

Atualmente, os dados da agenda dos telefones celulares costumam ser armazenados nos próprios aparelhos celulares que possuem seu próprio software de banco de dados simples. Eles também podem ser armazenados por meio de uma agenda indexada ou armazenadas em um disco rígido, usando computador pessoal e um software como Microsoft Access ou Excel. Essa coleção de dados, com significado implícito, é conhecida como banco de dados.

 **Descubra mais sobre o tema.**

Inteligência de Dados

Dados

Análise de Dados

Tecnologias e Processos

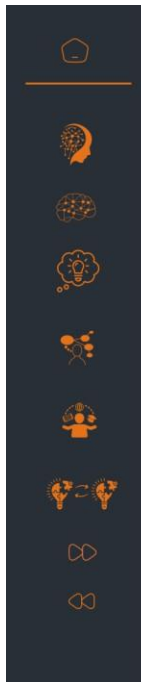
Elmasri e Navathe (2018, p. 996), definem um data warehouse como uma coleção de dados orientada para o assunto, integrada, não-volátil, variável no tempo para o apoio às decisões da gerência. Eles oferecem acesso a dados para análises mais complexas, descoberta de conhecimento e tomada de decisão por meio de consultas ocasionais e prontas.

As consultas prontas referem-se às consultas definidas a priori com parâmetros que podem ocorrer com alta frequência.



```

graph TD
    A[ ] --- B[redução de despesas com infraestrutura]
    A --- C[Maior precisão no reembolso aos clientes]
    A --- D[Melhoria no custo de qualidade]
    A --- E[Precisão na geração de relatórios de desempenho]
    A --- F[unificação da plataforma estratégica para inteligência de negócios]
  
```



Data warehouses dão suporte a demandas de alto desempenho sobre os dados e informações de uma organização. Vamos ver os tipos mais frequentes de aplicações existentes no mercado.

Sharda et al. (2018, p.156), esclarecem sobre as principais características dos data warehouses:

- Orientado por tema: os dados são organizados por temas detalhados, como vendas, produtos ou clientes, contendo apenas informações relevantes para o embasamento de decisões. Com a orientação temática os usuários podem não apenas determinar o desempenho dos seus negócios como também verificar o porquê disso.
- Integrado: a integração está intimamente relacionada com a orientação temática. Data warehouses devem dar um formato consistente a dados vindos de fontes diferentes.
- Variável no tempo (série temporal): um data warehouse mantém dados históricos. Os dados não necessariamente dizem respeito ao estado atual, eles detectam tendências, previsões e comparações.
- Não volátil: depois que os dados são inseridos em um data warehouse, os usuários não podem mais alterá-los ou atualizá-los. Uma vez obsoletos, devem ser descartados.

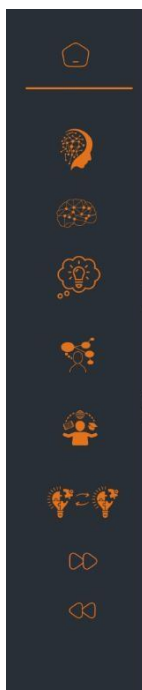


Antes de seguirmos com o nosso conteúdo, vamos apresentar três conceitos necessários ao desenvolvimento das etapas seguintes: data marts, depósito de dados operacionais e data warehouses empresariais.

Data marts são menores que os data warehouses e se concentra em um tema ou departamento em particular. Um DM é um subconjunto de um data warehouse, tipicamente abarcado em uma única área temática.

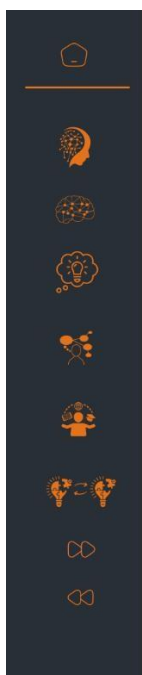
Um depósito de dados operacionais, oferece uma forma recente de arquivamento de informações sobre os clientes. Esse tipo de base de dados costuma ser usado com uma área de estágio provisório para um data warehouse. Por fim, os data warehouses empresariais, são um data warehouse de grande escala usados em toda empresa para embasamento de decisões. A natureza em larga escala de um EDW proporciona integração de dados provenientes de grandes fontes de dados em um formato padronizado para aplicações efetivas de inteligência de negócios.

OLAP (processamento analítico on-line) é um termo usado para descrever o procedimento de consulta de dados complexos no data warehouse. Nas mãos de profissionais habilitados, as ferramentas OLAP permitem consulta rápida e direta dos dados analíticos armazenados em data warehouses e data marts.



Assim, junto com a propositura de valor, proposta pela big data, veio consigo grandes desafios para as organizações. Os meios tradicionais de captura, armazenamento e análise de dados não são capazes de lidar com Big Data de modo efetivo e eficaz e esse é o principal motivo pelo qual há uma grande variedade de tecnologias que precisam ser desenvolvidas. Assim, os investimentos em TI o sucesso da implantação das soluções de análise de dados, dependem de alguns fatores cruciais, segundo Sharda et al. (2019, p. 447):

- Alinhamento de negócios entre a estratégia de negócios e a TI: é essencial garantir que o trabalho analítico esteja sempre atrelado com a estratégia de negócios.
- Uma cultura de tomada de decisões baseada em fatos: nesse tipo de cultura organizacional decisões embasadas em fatos, são os números, e não a intuição, a comparação ou a suposição.



- Uma sólida estrutura de dados: data warehouse proporcionam a infraestrutura para a análise de dados. Essa infraestrutura está passando por mudanças e sendo aprimorada na era da big data com a criação de novas tecnologias.
- Necessidade clara de negócios – alinhamento com a visão estratégica: os investimentos em negócios devem ser feitos pelo bem dos negócios, e não por meros motivos de avanços tecnológicos.
- Um apadrinhamento forte e comprometido: é um fato bastante conhecido que quando a implementação não conta com o apoio da alta gestão seu sucesso ficará comprometido.
- Necessidade clara de negócios – alinhamento com a visão estratégica: os investimentos em negócios devem ser feitos pelo bem dos negócios, e não por meros motivos de avanços tecnológicos.

Neste sentido, muitos problemas empresariais durante a implantação são identificados. Esses problemas estão relacionados com a eficiência dos processos e a redução de custos, bem como a melhoria da experiência dos clientes, mas diferentes propriedades emergem dependendo de cada setor. A eficiência dos processos e a redução de custos talvez estejam entre os problemas mais destacados que podem ser enfrentados por análise de big data nos diferentes setores. Segue abaixo uma lista com os principais problemas que podem ser enfrentados com a implantação das soluções relacionadas à Big Data:

Inteligência de Dados

Dados

Análise de Dados

Tecnologias e Processos

- Eficiência nos processos e redução de custos.
- Gestão da marca.
- Maximização de faturamento e venda cruzada.
- Melhoria da experiência do cliente.
- Identificação de evasão de clientes, captação de clientes.
- Melhoria dos serviços aos clientes.
- Identificação de novos produtos e oportunidades de mercado.
- Gestão de riscos.
- Conformidade regulatória.
- Elevação da capacidade de segurança.

Inteligência de Dados

Dados

Análise de Dados

Tecnologias e Processos

As tecnologias ETL são fundamentais no processo e utilização do data warehouse. O processo de ETL é um componente integral de qualquer projeto orientado a análise de dados.

As ferramentas ETL também transportam dados entre fontes e alvos, documentos como elementos dos dados são modificados durante o transporte desde as fontes até os alvos, trocam metadados com outros aplicativos conforme necessário e administram processos e operações de tempo e execução.

Algumas observações:

- O ETL é extremamente importante para a integração dos dados, bem como para o armazenamento dos dados.
- O objetivo do processo de ETL é abastecer o data warehouse com dados integrados e limpos.
- Os dados usados em processos de ETL podem vir de qualquer fonte: aplicativo de mainframe, um aplicativo de ERP, uma ferramenta de CRM, um arquivo plano, uma planilha do excel ou até mesmo uma fila de mensagens.

Inteligência de Dados Dados **Análise de Dados** Tecnologias e Processos

Tipicamente todos os arquivos de entrada são transcritos em um conjunto de tabelas intermediárias, que são projetadas para facilitar o processo de carga. Um data warehouse contém inúmeras regras de negócios que definem aspectos como regras de abreviação, dados que serão usados, padronização de atributos codificados e regras de cálculos. Qualquer problema de qualidade envolvendo os dados de entrada precisa ser corrigido antes que os dados sejam efetivamente carregados (SHARDA, 2018).

O processo de carga de dados em um data warehouse pode ser realizado com ferramentas de transformação de dados que oferecem uma (Grafic User Interface) GUI para auxiliar no desenvolvimento e manutenção das regras de negócio. Também pode ser feito por métodos tradicionais, como o desenvolvimento de programas ou soluções para carregar o data warehouse usando linguagens de programação como SQL, C++, Java ou .Net Framework. Escolher qual solução será mais fácil para sua instituição não é uma tarefa fácil, pois diversas questões afetam a decisão da organização em adquirir ferramentas de transformação de dados ou desenvolver o processo de transformação por conta própria

Inteligência de Dados **Dados** Análise de Dados Tecnologias e Processos

- Consistência dos dados: dados consistentes representam as informações dimensionais provenientes de fontes potencialmente díspares, mas envolvendo o mesmo tempo. Quando a integração não é feita de forma adequada, algumas variáveis de temas diferentes podem acabar parando no mesmo registro.
- Granularidade dos dados: exige que as variáveis e os valores dos dados estejam definidos no nível mais básico de detalhamento para o uso almejado dos dados.
- Validade dos dados: é o termo utilizado para descrever uma correspondência ou descompasso entre os valores reais e esperados para uma determinada variável.
- Relevância dos dados: significa que todas as variáveis no conjunto de dados são relevantes para o estudo que é desenvolvido.

Entenda um pouco mais sobre qualidade de dados

Inteligência de Dados
Dados
Análise de Dados
Tecnologias e Processos

- Representam as designações de múltiplas classes usadas para dividir uma variável em grupos específicos. Exemplos: raça, cor, sexo, faixa etária e nível educacional.
- Dados nominais: contém medidas de códigos simples atribuídos a objetos na forma de designações, que não são mensurações. A variável estado civil pode ser categorizada geralmente como solteiro, casado e divorciado. Dados ordinais podem ser representados por valores binomiais como sim e não verdadeiro e falso, bom ou mal.
- Dados ordinais: contém códigos atribuídos a objetos ou eventos na forma de designações, que também representam um ranking entre eles. A variável nível de crédito, por exemplo, pode ser geralmente categorizada como baixo, médio e alto.
- Dados numéricos: representam valores numéricos de variáveis específicas. Exemplos de variáveis com valores numéricos incluem idade, número de filhos, renda familiar total, etc.
- Dados intervalares: são dados que podem ser medidos em escalas intervalares. Um exemplo bastante comum é a medida de temperatura na escala celcius.
- Dados racionais: incluem variáveis que podem ser medidas. Geralmente encontradas nas ciências físicas e na engenharia. Massa, comprimento, ângulo planar e carga elétrica, são exemplos de dados racionais.

Inteligência de Dados
Dados
Análise de Dados
Tecnologias e Processos

Por fim, a velocidade, se refere à rapidez na qual os dados estão sendo criados. As plataformas de streaming de dados e mídias sociais, por exemplo, possuem níveis extremos de velocidade em termos de velocidade na criação de dados. Para dar conta dessa velocidade, faz-se necessário investimentos pesados em tecnologias de processamento e armazenamento de dados. Devido a tais questões, velocidade é comumente considerada a mais difícil dos três V's (TAULLI, 2020).

O grupo Gartner, uma organização popular de nível corporativo que a indústria pesquisa para descobrir sobre tendências, em 2011 caracterizou a big data pelos seus três V's: volume, velocidade e variedade. Outras características como veracidade e valor foram acrescentadas por outros pesquisadores.

No que diz respeito à variedade de dados, referenda-se a diversidade dos dados, ou seja, a combinação de dados estruturados, semiestruturados e não estruturados. Também diz respeito às diferentes fontes dos dados e suas aplicações na medida em que o alto crescimento dos dados não estruturados tem sido essencial para aumento da variedade de dados na Big Data (TAULLI, 2020).

Inteligência de Dados
Dados
Análise de Dados
Tecnologias e Processos

- Ferramentas de transformação de dados são caras.
- Ferramentas de transformação de dados podem apresentar uma longa curva de aprendizado.
- É difícil mensurar como a organização está se saindo até que tenha aprendido a usar as ferramentas de transformação de dados.

Caso a empresa opte por desenvolver suas próprias soluções ETL, é mais simples utilizar as ferramentas já existentes no mercado. Para Sharda et al. (2018, p. 175), alguns critérios devem ser obedecidos para escolha de uma ferramenta de extração ETL:

- Capacidade de ler e transcrever entre um número ilimitado de arquiteturas de fontes de dados.
- Captura automática de metadados.
- Um histórico de conformidade com padrões abertos.
- Uma interface fácil de usar para o desenvolvedor e o usuário final.

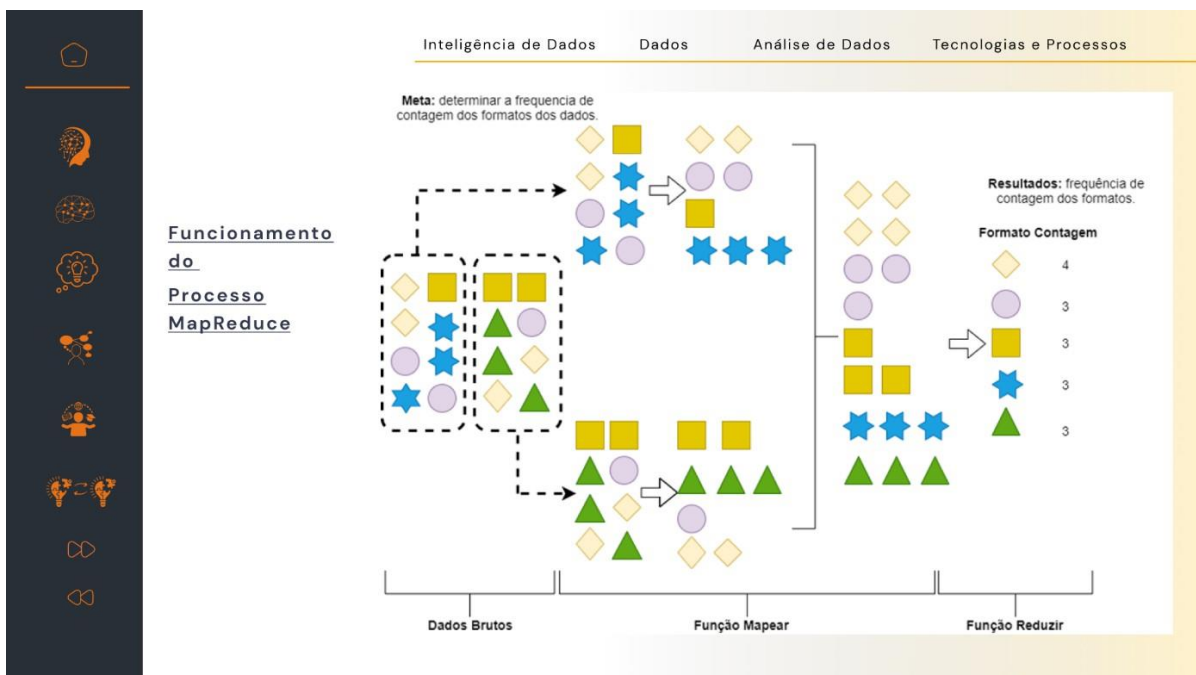
Inteligência de Dados
Dados
Análise de Dados
Tecnologias e Processos

Requisitos Técnicos

Uma etapa muito importante e necessária, é pensar nos requisitos técnicos de um projeto de inteligência de negócios.

Aqui todas as regras de negócios devem ser atendidas por requisitos técnicos, ou seja, como as tecnologias escolhidas vão resolver o problema identificado.

Se preferir, pode baixar um template!!





Inteligência de Dados

Dados

Análise de Dados

Tecnologias e Processos

Com dito, Hadoop secciona os dados em partes, que abastecidas em um sistema de arquivos composto por múltiplo nós que rodam em hardware do tipo commodity. O depósito padrão de arquivos é o Hadoop Distributed File System, ou [HDFS](#). Esse sistema de arquivos está apto para armazenagem de vastos volumes de dados não estruturados e semiestruturados por que não exigem que os dados fiquem organizados em linhas e colunas relacionadas, sendo este último, seu objetivo mais proeminente.

Quando a etapa do MapReduce é completada, os dados processados estão prontos para análise aprofundada por parte dos cientistas de dados e outros com habilidades avançadas em análise de dados. Esses profissionais podem, assim, manipular e analisar os dados em quaisquer fonte de dados dentre diversas ferramentas para inúmeras aplicações, incluindo a busca de insights e padrões ocultos ou o uso dos dados como alicerce para aplicações analíticas voltadas aos usuários.



Inteligência de Dados

Dados

Análise de Dados

Tecnologias e Processos

Algumas dicas que poderão te ajudar!!

1. Você deverá voltar ao material quantas vezes avaliar necessário.
2. Não há uma regra definida para a construção deste projeto, cada pessoa vê o mundo de forma diferente então voce deverá usar sua criatividade para desenvolver a sua proposta.
3. O [material extra](#) possui muitas ideias de implantação de projetos de inteligência de negócios que poderão te ajudar.
4. O modelo de requisitos técnico pode ser visto do documento [Técnicas de Levantamento de Requisitos Técnicos](#)
5. gfgf

Conhecendo o Power BI Modelagem de Dados Análise de Dados **Construindo o Dashboard**

A etapa agora será para criação do Workspace.

Note que no campo obter dados, há muitas opções para conexão de dados. Para esta atividade, voce deverá escolher um conjunto de dados.

The image shows two screenshots from the Power BI Desktop interface. The left screenshot shows the 'Adicionar conteúdo a este workspace' (Add content to this workspace) dialog box, with the 'Adicionar conteúdo' (Add content) button highlighted. The right screenshot shows the 'Obter Dados' (Get Data) dialog box, with the 'Criar conteúdo' (Create content) button highlighted. The 'Obter Dados' dialog box also shows various data source categories like 'Minha organização' (My organization), 'Serviços' (Services), 'Arquivos' (Files), 'Bancos de dados' (Databases), and 'Fluxos de dados' (Dataflows).

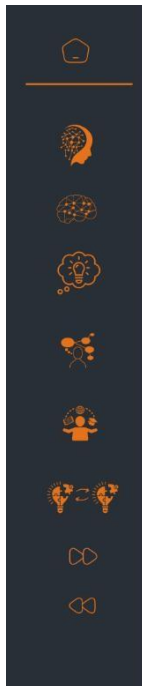
Análise de Dados **Conhecendo o Power BI** Modelagem de Dados Construindo o Dashboard

Alterando o tipo do Dado

Os tratamentos que devem ser realizados neste momento consiste na alteração do tipo de dado existente na tabela de dados. O tipo do dado deve ser ajustado coerentemente com o formato de dado que está sendo trabalhado na tabela.

A coluna Quantidade será formatada como Numero inteiro, pois armazena apenas quantidades inteiras e não é relevante trabalhar com decimais nessa base.

The image shows two screenshots of the Power BI Desktop interface. The left screenshot shows the 'Formatar' (Format) pane for the 'Quantidade' column, with the data type set to 'Número decimal' (Decimal number). The right screenshot shows the 'Formatar' (Format) pane for the 'Quantidade' column, with the data type set to 'Número inteiro' (Integer number). The 'Formatar' pane also shows other data types like 'Número decimal fixo' (Fixed decimal number), 'Porcentual' (Percentage), 'Data/hora' (Date/time), 'Data' (Date), 'Hora' (Time), 'Data/Hora/Fuso Horário' (Date/time/zone), 'Duração' (Duration), 'Texto' (Text), 'Verdadeiro/Falso' (True/False), and 'Binário' (Binary).



Análise de Dados

Como já visto no curso de introdução ao Business Intelligence, os dados são o combustível para as soluções que envolvem Inteligência Artificial.

Neste curso vamos avançar na noção de cultura DATA-DRIVEN.

O objetivo deste tópico é mostrar como o Analista em Power BI deve ter uma preocupação no sentido da qualidade da informação e como este posicionamento pode contribuir favoravelmente na adoção de uma cultura Data-Driven nas organizações.

No segundo tópico do curso, entraremos a fundo para conhecer uma das ferramentas existentes no mercado, o Microsoft Power BI.

 Avalie o que você sabe sobre o tema

 Conheça um pouco sobre a carreira de dados



Antes de Iniciar

Disponibilizaremos para este curso alguns conjuntos de dados que podem ser usados nos exemplos deste capítulo. Recomendamos o seguinte:

1. Escolha um conjunto de dados
2. Instale o Power BI na sua máquina
3. Observe os requisitos técnicos do Software.

 Conjuntos de Dados

 Tutorial de Instalação



Análise de Dados **Conhecendo o Power BI** Modelagem de Dados Construindo o Dashboard

Observe que no arquivo em que estamos utilizando, a linha 1 representa os dados que precisamos que representem o cabeçalho da tabela. Para ajustar, basta escolher a opção Usar a primeira linha como cabeçalho.

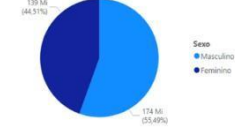


Análise de Dados Conhecendo o Power BI **Modelagem de Dados** Construindo o Dashboard

Para o cálculo vamos usar a função RELATED do DAX. Iremos inserir o seguinte código:

Clique para ver a imagem

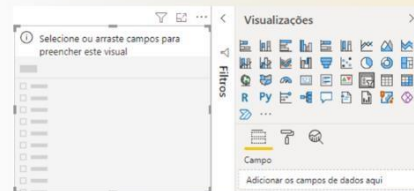
Conhecendo o Power BI
Modelagem de Dados
Análise de Dados
Construindo o Dashboard



Com o gráfico selecionado, vá até a opção formato e altere para as configurações que você deseja.



Agora nós vamos criar o painel de segmentação. Para isto, use a visualização Painel de Segmentação no painel de visualização.



O objetivo da funcionalidade segmentação de dados, consiste em dar condições para o usuário final, filtrar os próprios dados, conforme a necessidade da regra de negócio.

Conhecendo o Power BI
Modelagem de Dados
Análise de Dados
Construindo o Dashboard

9. Notificações: exibe notificações sobre a conta, atualização de conjunto de dados, alertas configurados, etc.

10. Configurações: permite visualizar a quantidade de armazenamento utilizado, criar pacotes de conteúdo acesso ao portal de administração, gerenciar gateways, configurações e gerenciar códigos de inserção de relatórios publicados na web publicamente.

11. Downloads: como central de downloads relacionados ao Power BI, aqui é possível fazer o download do Desktop, do gateway de dados, do aplicativo para celular, do Publisher para Excel e o Analisar no excel.

12. Ajuda e suporte: aqui pode ser encontrada a documentação do Power BI, sua comunidade, obter ajuda, acessar guias de introdução ao Power BI e recursos para desenvolvedores.

Análise de Dados
Conhecendo o Power BI
Modelagem de Dados
Construindo o Dashboard











Quando várias tabelas forem utilizadas com as mesmas estruturas mas importadas separadamente no Power Query, será necessário juntá-las para consumir os dados de uma só tabela que contém o mesmo tipo de informação a ser agregada e analisada posteriormente.

O procedimento acima também poderia ser feito por meio de linha de comando, utilizando a linguagem DAX por meio do comando:

```
= Table.Combine({#"201703", #"201707", #"201706", #"201705", #"201704", #"201703"})
```

Conhecendo o Power BI
Modelagem de Dados
Análise de Dados
Construindo o Dashboard



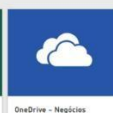






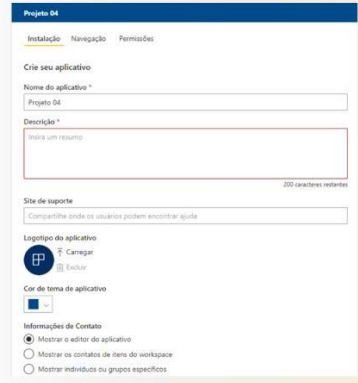


O Power BI Service possui outras oportunidades de conexão de dados, conforme abaixo.



Após a criação do Projeto 04, proceda com a criação do aplicativo.



Chaves Primárias e Estrangeiras

O termo chave diz respeito a um termo usado em banco de dados e diz respeito a dados comuns entre tabelas e que funcionam como elementos de conexão.

Chave primária significa um ou mais campos (colunas) com valores que não se repetem, sendo que nunca haverá um elemento nulo, pois são usados como índices para todas as outras colunas da tabela.

Chave estrangeira é uma chave que está em uma tabela à qual 'não pertence'. Assim, as correspondências de informações detalhadas dessas linhas podem ser acessadas facilmente por meio de uma relação com a chave primária.

PedidoId	Cód Cliente	Data Pedido	Data Faturamento
104132	CS84	22/12/2017 00:00:00	MS1526
102101	CS84	26/12/2017 00:00:00	WC1572
103098	CS84	24/10/2017 00:00:00	MS1599
103545	CS84	28/09/2017 00:00:00	TC1472
102177	CS84	22/07/2017 00:00:00	PC1600
102172	CS84	28/07/2017 00:00:00	PC1950
102462	CS84	21/07/2017 00:00:00	PC1258
103945	CS84	20/05/2017 00:00:00	PC1208
103080	CS84	26/04/2017 00:00:00	PC1591
100472	CS84	23/04/2017 00:00:00	PC1592
100412	CS84	26/04/2017 00:00:00	SP1828
100215	CS84	29/03/2017 00:00:00	PC1518
100006	CS84	25/03/2017 00:00:00	PC1923
99912	CS84	29/02/2017 00:00:00	PC1181
99485	CS84	28/02/2017 00:00:00	PC1807
99175	CS84	21/02/2017 00:00:00	PC1950
99094	CS84	26/02/2017 00:00:00	NK1322
98748	CS84	20/02/2017 00:00:00	TC1412

No exemplo anterior, podemos visualizar a marcação da coluna Cód Cliente. Esta coluna representa uma coluna comum a todas as demais deste dataset, assim, para conectar as diferentes colunas das diferentes tabelas, essa coluna deve ser 'invocado' para ativar o relacionamento correto. Vamos ver agora cada um dos relacionamentos existentes no Power BI.

Utilizando a Coluna de Exemplos

O Power Query torna dinâmica a transformação e o tratamento de dados a partir da Coluna de Exemplos. Com ela é possível gerar linhas de código M, de acordo com exemplos inseridos em uma coluna, e a 'inteligência artificial' tentará identificar o que o usuário precisa executar e vai propor a transformação dos dados a partir do exemplo informado.

Utilizando a Coluna Exemplos

Adicionar Coluna de Exemplos

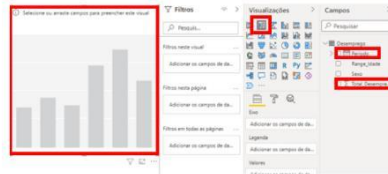
Insira valores de exemplo para criar uma nova coluna (Ctrl+Enter para aplicar).

Transform: Text.Upper([P])

Comparação de Valores

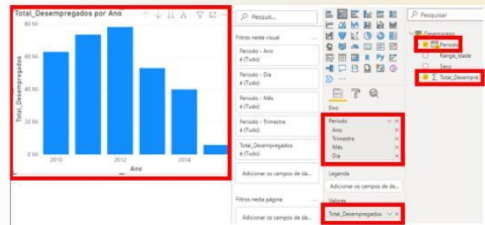
Os gráficos de colunas e barras são ideais para comparar valores de uma ou mais medidas. Recomenda-se pelo menos três medidas para manter a simplicidade de sua leitura.

Perceba que nossa primeira visualização consistirá na criação do gráfico de colunas empilhadas.



Nesta construção, vamos criar uma visualização que leve em consideração a evolução no nível de desempregados ao longo do período considerado.

Assim, após a inclusão dos campos na informação Eixo e no campo Valores, O resultado dado pode ser visto abaixo.



A construção do Dashboard

Aqui voce verá uma sequencia de telas que pode ser usada para construção do dashboard.

Você poderá utilizar algum dos conjuntos de dados disponibilizados para realizar a construção do dashboard.

Se você ainda não escolheu um conjunto de dados, sugerimos que faça-o.



Visuais de Dashboards



Agora nós vamos criar o painel de segmentação. Para isto, use a visualização Painel de Segmentação no painel de visualização.

1.O primeiro filtro representa a segmentação aplicada pelo filtro sexo.

2.O segundo filtro representa a segmentação aplicada pelo filtro de idade.

O próximo elemento a ser criado é chamado de cartão.



Correção de Erros

É possível que após de algumas transformações, alguns itens das colunas, apresentem algum erro, o que pode ignorar dados importantes. Observe que na coluna Quantidade, há certos dados que não estão parametrizados.

Data	Quantidade	Ord Número
01/06/2020	25	25
06/06/2020	0	0
16/01/2021	46	46
06/09/2020	65	65
08/12/2020	62	62
09/01/2021	65	65
27/07/2020	0	0
09/08/2020	48	48

Para que se aplique cálculos nesta coluna é preciso transformá-la para o tipo de dado de número, mas ao fazer isso, erros acontecem por causa dos dois valores textuais mostrados na coluna. Veja exemplo em sequência.

Ao Aplicar e fechar, identifica-se um número de erros causados pela incompatibilidade entre os tipos de dados.

Data	Quantidade	Ord Número
01/06/2020	25	25
06/06/2020	0	0
16/01/2021	46	46
06/09/2020	65	65
08/12/2020	62	62
09/01/2021	65	65
27/07/2020	0	0
09/08/2020	48	48



Análise de Dados

Conhecendo o Power BI

Modelagem de Dados

Construindo o Dashboard

Vamos analisar alguns elementos principais do Power Query para prosseguirmos com nosso aprendizado.

Clique para ver a imagem

Análise de Dados

Conhecendo o Power BI

Modelagem de Dados

Construindo o Dashboard

1. Ao abrir o Query Editor, é possível visualizar-se todos os conjuntos de dados carregados e disponíveis para transformação.
2. Cada planilha carregada no Query Editor, possui um botão para configuração do formato de dado mais adequado para cada tipo. Clique sobre o botão para acessar as opções:
3. O Query Editor, também possui outras opções de transformação e dados. Ao longo do curso, exploraremos mais alternativas.

Dados, informação e conhecimento

Dado consiste na informação bruta, de forma mais granular e detalhada. Podemos exemplificar o caso de uma loja de canetas, onde o dado será a caneta vermelha de marca Bic.

Informação é a forma inteligente e consolidada do dado. Usando o mesmo caso da caneta teremos como dado, o seguinte:

- 1.Caneta vermelha de marca X
- 2.Caneta vermelha de marca Y
- 3.Caneta vermelha de marca Z

Como informações, teremos:

- Três canetas de cor vermelha da marca X vendidas na quinzena passada.
- Duas canetas de cor vermelha da marca Y, vendidas no mês passado.



Conheça um pouco sobre a carreira de dados

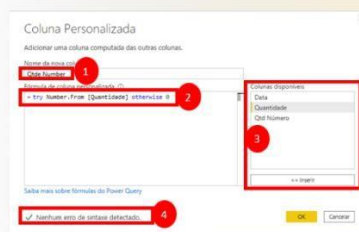
O erro anterior é passível de ser corrigido utilizando-se a técnica try ... Otherwise. Em inglês significa tentar algo e se resultar em um erro, proceda de outra forma. Neste caso específico, não há um botão de auxílio, teremos que usar a linguagem M, mas não há problema pois a linguagem é muito intuitiva. Utilizaremos a função Number.From. Primeiro acrescenta uma coluna, depois insira o código.

The screenshot shows the 'Transform Data' ribbon in Microsoft Access. Three red boxes highlight the following options:

- Add New Columns**: Located in the 'Columns' group.
- Columns**: A button in the 'Columns' group.
- Columns From Table**: A button in the 'Columns' group.

Below the ribbon, a table is displayed with the following data:

	Idade	Quantidade	Idade Número
1	06/09/2003	005	23
2	06/09/2003	005	23
3	16/01/2003	005	46
4	06/06/2003	005	65
5	08/12/2002	006	62
6	06/06/2003	005	65
7	27/01/2003	005	46
8	09/06/2003	006	46



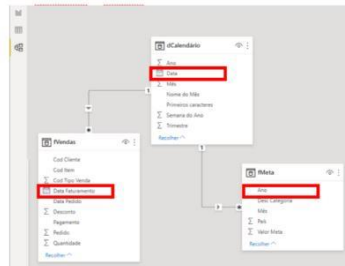
Observe o detalhamento abaixo:

1. Caixa que deve ser utilizada para nomear a coluna.
2. Este campo deve ser utilizado para inserir-se a fórmula na linguagem M.
3. Nesta caixa é possível observar todas as colunas disponíveis para operações matemáticas.
4. Se houver alguma erro de sintaxe na fórmula, será exibido neste campo.



Relacionamento MUITOS para MUITOS

A relação um para um é utilizada entre duas colunas que possuem valores únicos e que não se repetem. É possível utilizar dimensões conectadas com outras dimensões e detalhá-las com atributos existentes em outras tabelas. Perceba abaixo o relacionamento existente entre as tabelas Cod Categoria.



A janela Obter Dados será aberta e será possível escolher entre as várias fontes de dados possíveis de serem conectadas.

Para seguir acompanhando sugerimos que você escolha um dos conjuntos de dados disponibilizados.

[Clique para ver a imagem](#)

Análise de Dados Conhecendo o Power BI **Modelagem de Dados** Construindo o Dashboard

Introdução à Linguagem DAX

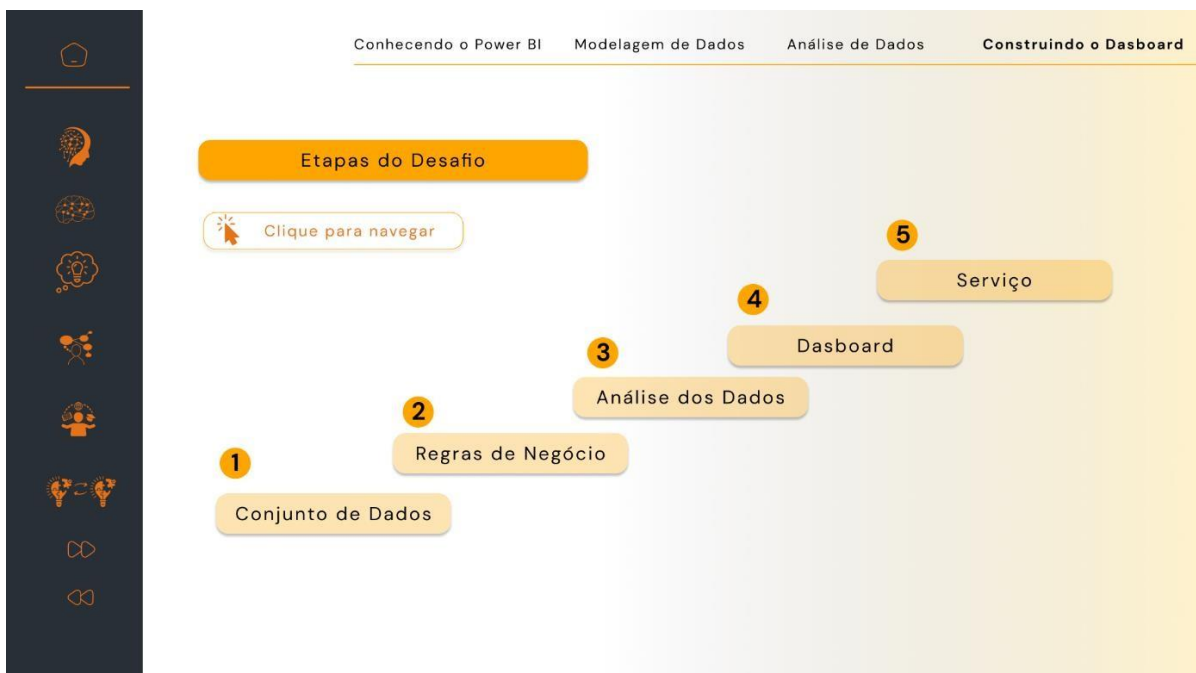
DAX consiste em uma linguagem de expressões utilizadas para realizar cálculos e consultas sobre modelos de dados criados, sendo bem parecido com as funções do Excel, no entanto, com uma abordagem particularmente diferente.

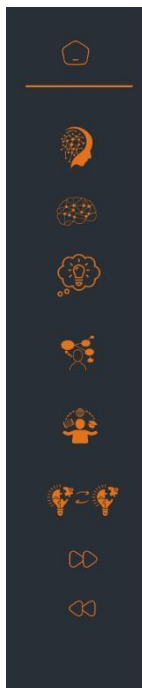
Antes de avançarmos, vamos conhecer as plataformas onde a linguagem está presente:

- Power Pivot, suplemento do Excel lançado em 2010 utilizado para modelagem de dados, criação de medidas e relacionamento entre tabelas. As funcionalidades expandem a usabilidade do Excel para análise de dados, por meio de novos conceitos de self service BI.
- Microsoft SQL Server Analysis Service, que também é conhecido como SSAS. É uma ferramenta do SQL Server para analisar cubos OLAP.

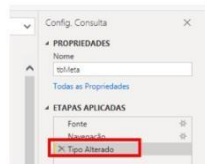
A popularidade do Excel e robustez característica de uma solução utilizada no SSAS, a linguagem DAX foi rapidamente difundida e aceita depois do lançamento do Power BI. Suas funções são classificadas em dez categorias.

- Data e tempo
- Inteligência de tempo
- Filtro
- Informação
- Lógica
- Matemática e Trigonometria
- Hierarquia
- Estatística
- Texto
- Outras.



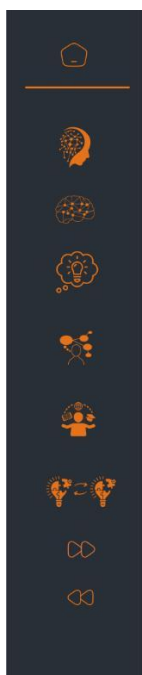


O Query Editor, possui um painel com as etapas de transformação aplicadas na tabela de trabalho. Observe a opção “Tipo Alterado”, representa a ultima etapa de transformação aplicada à tabela de trabalho. Cada etapa representa um tipo de transformação, para voltar à etapa anterior, basta excluir a etapa, no botão excluir.



Neste momento, para avançarmos na prática, precisamos revisar alguns detalhes sobre as etapas de ETL, visto no curso de Business Intelligence na gestão do negócio.

- Extração dos dados de uma etapa externa.
- Transformação dos dados.
- Carregamento dos dados.



```
Total = [Vendas[Quantidade]] * [Vendas[Valor Unitário]]
```

Observe que o comando acima funciona perfeitamente, no entanto, perceba que fizemos dois procedimentos de colunas calculadas: o primeiro 'puxamos' o Preço unitário da coluna dProduto e a segunda coluna foi o cálculo do valor total.

Os procedimentos estão corretos, porem cada coluna criada é armazenada na memória do computador, por isso é recomendado ter apenas uma coluna calculada nesse caso, ou mesmo nenhuma, utilizando uma função iterante.

Todos os passos anteriormente desenvolvidos podem ser resolvidos com o comando abaixo:

```
Total = [Vendas[Quantidade]] * RELATED(dProduto[Preço Unitário])
```

Análise de Dados
Conhecendo o Power BI
Modelagem de Dados
Construindo o Dashboard



















Além das visualizações padrão do software, muitas outras podem ser encontradas no Marketplace da Microsoft, no qual são submetidas por terceiros e posterior análise.

A utilização dessas diferentes modelos e gráficos é simples, bastando arrastar os campos com medidas os campos e medidas para criar visualizações em segundos.

Da mesma forma, a navegação pode ser aprimorada com recursos de indicadores e botões, aplicação de filtros em páginas e utilização de linguagem natural para criar visuais com frases específicas.

Clique para ver a imagem

Conhecendo o Power BI
Modelagem de Dados
Análise de Dados
Construindo o Dashboard



















No Power BI desktop clique no botão **Publicar** localizado na página inicial do relatório.

 Nova
Medida
rápida
Calcular

 Confidencialidade
=
Confidencialidade
Compartilhar

 **Publicar**

Para habilitar a funcionalidade de publicação, você deve estar logado na conta da Microsoft. Se não estiver, faça seu login para habilitação da tela abaixo:



Para habilitar a funcionalidade de publicação, você deve estar logado na conta da Microsoft. Se não estiver, faça seu login para habilitação da tela abaixo:

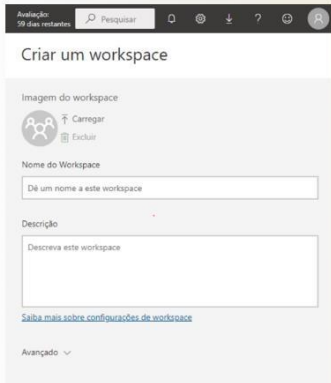


Conhecendo o Power BI
Modelagem de Dados
Análise de Dados
Construindo o Dashboard

Você poderá fazer uso da conta premium por um período de 60 dias para utilizar as funcionalidades de publicação dos seus relatórios e dashboards. Após esse período, caso queira continuar com o uso Pro, poderá optar por alguma alternativa de pagamento conforme visto na unidade 01. Após aceitar as condições, deverá aparecer a mensagem abaixo.

Você tem o Power BI Pro por 60 dias

Entendi



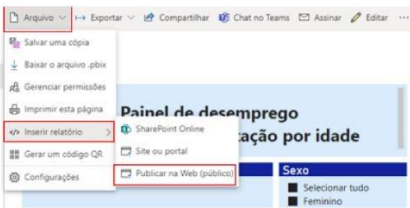
A tela abaixo é da aba de criação do Workspace.

Conhecendo o Power BI
Modelagem de Dados
Análise de Dados
Construindo o Dashboard

Após a criação do aplicativo, você terá as seguintes opções de compartilhamento:

- Publicação na web;
- Compartilhamento entre contas;
- Sharepoint online;
- Incorporação em site ou porta;
- API Embedded.

Por questões didáticas e de demonstração, abordaremos a primeira opção. Na tela a seguir, você poderá gerar um link para compartilhamento externo.





Análise de DadosConhecendo o Power BIModelagem de DadosConstruindo o Dashboard

Exemplo

Tome com exemplo a tabela abaixo e tente verificar o que há de errado nela.

A tabela acima produz uma série de dados a respeito do produto xyz. Note que na maioria dos casos, a digitação está errada e se utilizarmos esses dados obteremos uma resposta do tipo:

Qual o faturamento bruto do produto xyz?



Análise de DadosConhecendo o Power BIModelagem de DadosConstruindo o Dashboard

O Power Pivot é responsável pela transformação dos dados em informação. Com ele, executam-se os relacionamentos de tabelas com os campos correspondentes de acordo com a cardinalidade necessária, fazendo de cálculos simples a extremamente complexos com processamento de bilhões de linhas em segundos, modelagem de hierarquias e formatos de dados e preparação de medidas em DAX.

Os relacionamentos criados em um modelo de dados é estrategicamente importante para que se possa obter informação performática de acordo com a necessidade da organização.

Clique para ver a imagem

Conhecendo o Power BI Modelagem de Dados Análise de Dados **Construindo o Dashboard**

Elementos básicos

O Power BI oferece dezenas de visuais entre gráficos de colunas, barras, empilhados, horizontais e verticais, de linha, área, combinação, faixa de opções, cascata e dispersão, entre muitos outros.

Entre os gráficos disponíveis no painel de visualização, ainda é possível importar diversos outros formatos do Marketplace da Microsoft.

Conhecendo o Power BI Modelagem de Dados Análise de Dados **Construindo o Dashboard**

Espaço de Trabalho

Espaços de trabalho são como contêineres ou pastas que armazenam toda a composição de um painel ou relatório no Power BI Serviço. É indicado para compartilhar vários painéis, relatórios e conjunto de dados (armazenados nesse espaço) com outros usuários, ao invés de compartilhar individualmente em cada um desses elementos.

Importante lembrar que a funcionalidade de compartilhamento faz parte da conta premium.

Workspace

[Clique para ver a imagem](#)

Exemplo

Teremos a seguinte resposta:

Perceba que este resultado foi obtido a partir do agrupamento das cidades com o mesmo nome e consolidando seus respectivos valores. No entanto, há ainda correções a serem aplicadas, pois "João Pessoa" é diferente de "João_Pessoa".

Assim, um dos trabalhos do analista de dados é encarregar-se da estruturação dos dados para que a consolidação das informações ocorra da forma correta.

Após a estruturação dos dados acima, a tabela fica da seguinte forma:

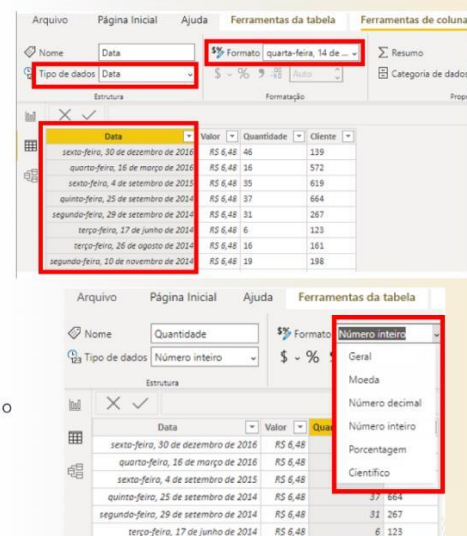
Loja	Cidade	Produto	Valor
Loja1	João Pessoa	Xyz	50,00
Loja2	João Pessoa	Xyz	10,00
Loja3	Recife	Xyz	30,00
Loja4	Recife	Xyz	60,00
Loja5	Alagoas	Xyz	50,00
Loja6	Alagoas	Xyz	70,00
Loja7	João Pessoa	Xyz	40,00

Formato de Dados

Vamos avançar em alguns detalhes sobre tipos de dados antes de iniciarmos especificamente sobre a linguagem DAX.

Após a aplicação da primeira transformação de dados no Power Query é possível configurar os tipos de dados que vão complementar ou detalhar a exibição no relatório. Observe ao lado:

Muitas outras opções de dados podem ser exploradas para melhor ajustar o tipo de dado para melhorar a visualização.



Análise de Dados

Conhecendo o Power BI

Modelagem de Dados

Construindo o Dashboard

Introdução ao Power BI

Você já ouviu falar sobre o Power BI? Já imaginou como o universo das empresas estão mudando e novos softwares surgem com o objetivo de dar suporte a tomada de decisão? Nesta unidade, conheceremos o [Microsoft Power BI](#).

O [Power BI](#) é um software que oferece recursos para tratamento, modelagem e análise de dados. É capaz de se conectar a diversas fontes de dados, realizar tratamentos de dados para adequá-los a análises.



[Acesse a Documentação da Microsoft!](#)

[Uma introdução ao Power BI](#)

Análise de Dados

Conhecendo o Power BI

Modelagem de Dados

Construindo o Dashboard

Introdução ao Power BI

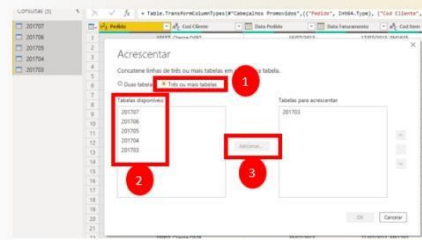
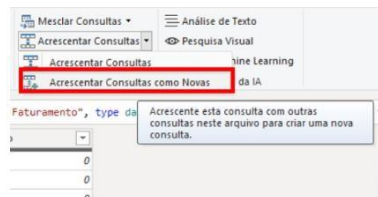
O Power BI pode ser usado em ambiente corporativo ou pessoal. Na [versão desktop](#) do software é possível fazer todo tipo de análise na sua máquina. Nós chamamos isso de análise [on-premise](#), mas se você quiser usar os [recursos da nuvem](#) deverá considerar aquisição de uma das licenças.

Clique para ver a imagem

[Quanto custa o Power BI](#)

Juntando Várias Consultas

Quando várias tabelas forem utilizadas com as mesmas estruturas mas importadas separadamente no Power Query, será necessário juntá-las para consumir os dados de uma só tabela que contém o mesmo tipo de informação a ser agregada e analisada posteriormente.



Com a formatação acima, adicione todas as tabelas do conjunto de dados. Após acrescentado, deve apresentar a tela abaixo.

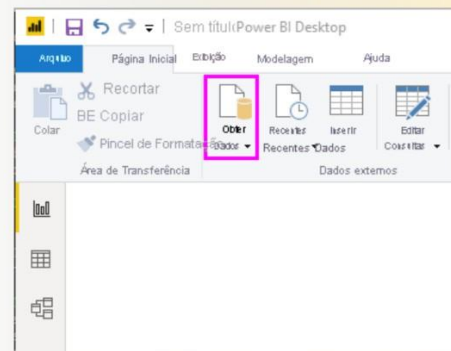


Leitura e Carregamento de Dados

A partir desta etapa, sugerimos que você já tenha:

1. Realizado a instalação do Power BI
2. Escolhido o conjunto de dados para realizar as etapas.
3. Execute as etapas na sua máquina.

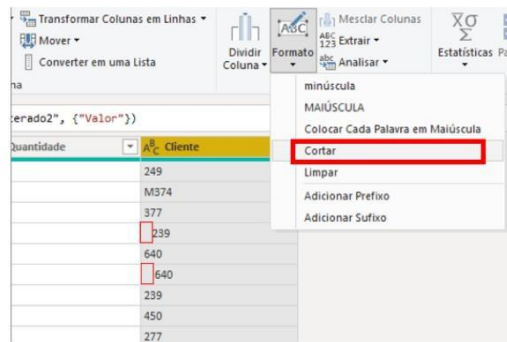
Ao abrir a tela inicial utilize o botão Obter Dados para se conectar com o seu conjunto de dados



Introdução à Análise de Dados

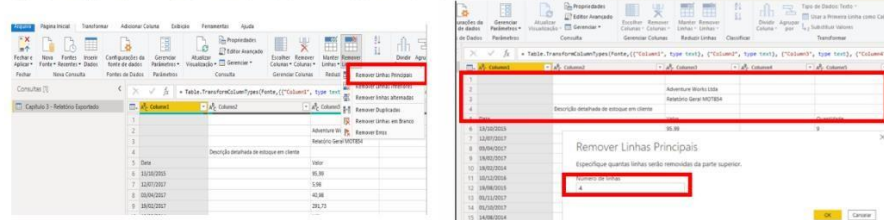
Limpando e Cortando Espaços Vazios

Também é possível identificar outro problema nos dados que interfere diretamente na identificação dos itens e em relacionamentos na coluna Cliente. Os espaços vão considerar cada item desse diferente daqueles iguais a eles, mas que não contém espaços.



Limpeza de Dados

O Power Query possui uma funcionalidade chamada remover linhas, que pode ser acessada na guia Página Inicial < Remover linhas < Remover linhas principais



Ao clicar na opção Remover linhas principais, o Power Query vai perguntar quantas linhas devem ser removidas.

Modelagem de Dados

A modelagem de dados simplifica uma complexidade natural de dados e big Data e pode ser definida como um processo lógico de relações entre diferentes dados, enaltecendo suas possíveis ligações para atender e responder às necessidades de negócios. (LAGO; ALVES, 2020).

Nesta unidade vamos conhecer um pouco sobre modelagem e relacionamento de dados no Power BI. Avançaremos um pouco no conhecimento sobre as principais fórmulas e operações em DAX (Data Analysis Expressions)

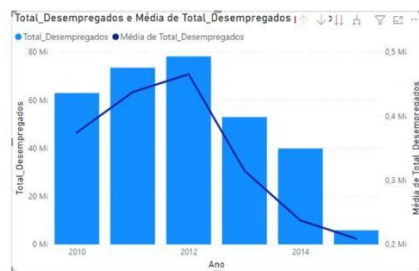


Modelagem de Dados



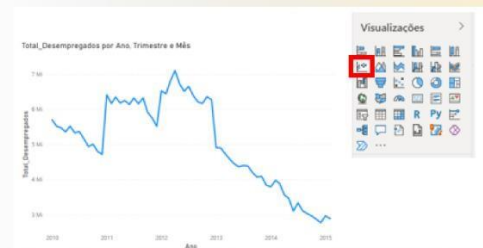
Conceito de Modelagem de Dados

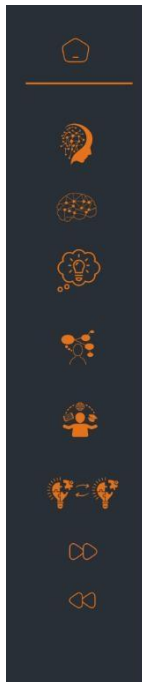
Há uma prática bastante utilizada que é a combinação do gráfico de linha com o de coluna para comparar duas medidas distintas no mesmo espaço. No gráfico abaixo, estamos fazendo a comparação da variação do total de desempregados com variação da média ao longo do período considerado.



Identificando mudanças no tempo

Um dos visuais mais indicados para demonstrar variações e tendências de uma mesma medida ao longo do tempo é o gráfico de linha.





O que voce já sabe sobre o tema?

Depois de ter lido sobre a aplicação do tema em muitas organizações, você conseguiu associar com conhecimentos que você já possui sobre o tema?

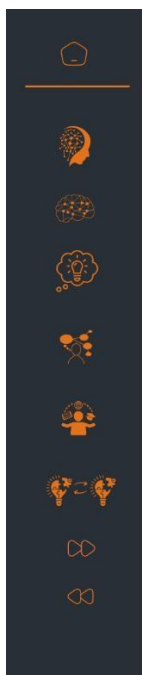
No final do curso vamos disponibilizar uma painel com algumas questões sobre o tema.

Sugerimos que você responda o questionário abaixo antes de iniciar a leitura do material, e ao final da sua aprendizagem, responda-o novamente.

Ao final do curso, você verá como está o seu nível de conhecimento em relação aos demais participantes.

 Avalie o que você sabe sobre o tema

 Depois você poderá ver o que outros participantes sabem sobre tema



Power BI Serviço

O Power BI Serviço é uma plataforma na nuvem utilizada para publicar e compartilhar relatórios e painéis, possibilitando acessá-los pela internet, configurar sua atualização automática, gerenciar espaços de trabalho compartilhados, medir a usabilidade dos relatórios e painéis publicados e diversas outras funcionalidades.

O acesso é feito pela app do Power BI no link app.powerbi.com e é cadastrado com usuário e uma senha. Possui interface diferente do Power BI Desktop, pois não são a mesma versão. Os dois serviços se complementam para entregar uma melhor experiência de self service BI para o usuário final. Muitas das funcionalidades existentes no Power BI desktop são também existentes no Power BI Serviço como conexão com bases de dados e criação de visuais.

Antes de iniciarmos O Power BI Service, precisamos conhecer os principais elementos da app do Power BI.

Análise de Dados

Conhecendo o Power BI

Modelagem de Dados

Construindo o Dashboard

Principais componentes

O Microsoft Power BI é composto por três tecnologias inicialmente desenvolvidas e disponibilizadas para o Excel:

- [Power Query](#).
- [Power Pivot](#).
- [Power View](#).

O Power Query Editor é responsável por realizar a conexão, importação e o tratamento de dados utilizando a linguagem M.

Clique para ver a imagem

Análise de Dados

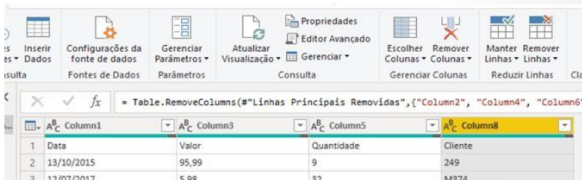
Conhecendo o Power BI

Modelagem de Dados

Construindo o Dashboard

Promovendo linhas em cabeçalhos

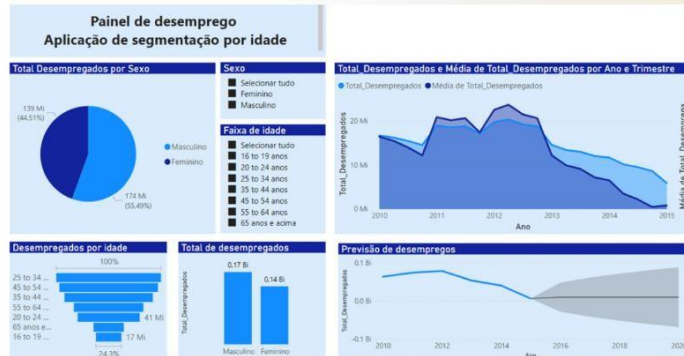
Outro problema bastante recorrente em algumas fontes de dados é que ainda não existe um cabeçalho descritivo para as colunas de dados. Veja exemplo a seguir:



Observe que no arquivo em que estamos utilizando, a linha 1 representa os dados que precisamos que representem o cabeçalho da tabela. Para ajustar, basta escolher a opção Usar a primeira linha como cabeçalho.

Publicação do Relatório

Para dar continuidade aos nossos estudos, vamos realizar a publicação do painel desenvolvido. Como exemplo, usaremos o painel da página seguinte, no entanto, sugerimos que a publicação seja feita de forma individual e seja usado o relatório produzido por você.

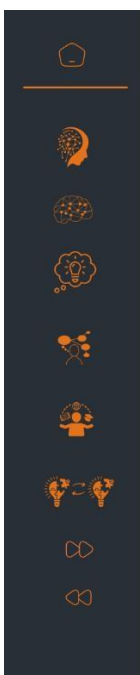




Relacionamento entre Tabelas

Um modelo de dados normalizado, os relacionamentos podem ser estabelecidos para operacionalizar-se cálculos entre tabelas. No Power BI existem quatro tipos de relacionamentos entre tabelas: um para um, um para muitos, muitos para muitos e bidirecional.

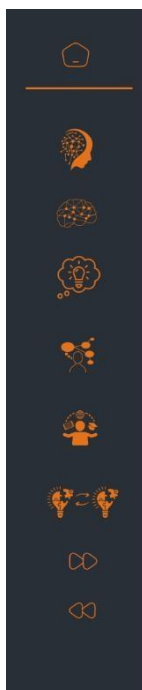
Muito importante destacar que cada relacionamento possui um custo de performance. O Power BI gerencia os dados orientados por coluna na memória do computador com a engine Vertipaq, que comprime dados a níveis altíssimos e muito rapidamente. Quando se importa tabelas para o Power BI, é possível que os dados venham altamente normalizados, ou seja, com tabelas e índices demasiados que entram cada vez mais em detalhes segmentados. Ou seja, mesmo com a capacidade fantástica de compreensão do Power BI, sempre avalie a normalização de acordo com a necessidade do seu projeto.



Remoção de Colunas

Além de linhas, o Power Query remove colunas que são desnecessárias à tabela, como o exemplo abaixo (column2, column4, column6, column7 e column9). Basta selecionar as colunas clicar no botão de remoção.

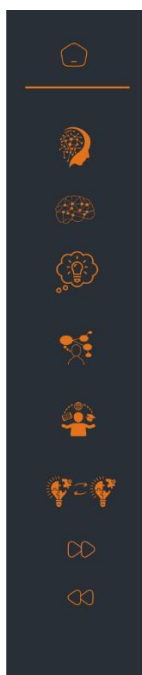
Clique para ver a imagem



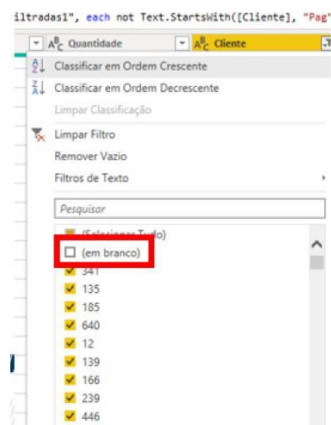
Removendo linhas

Já fizemos a remoção de linha superiores e agora vamos fazer a remoção de dados relevantes que identificamos no meio do relatório. Observe da linha 140 até 143.

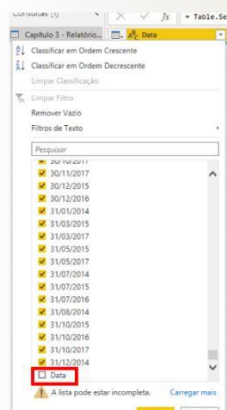
Clique para ver a imagem



O próximo tratamento consistirá na retirada das linhas em branco. Os itens em branco são agrupados no item (em branco), basta desmarcá-los para serem removidos.



O próximo tratamento necessário consistirá em retirar as ocorrências dos cabeçalhos em cada página do relatório. Podemos simplesmente desmarcar o item Data na tabela de filtro.





Análise de Dados

Conhecendo o Power BI

Modelagem de Dados

Construindo o Dashboard

$$[\text{Soma Vendas}] - ([\text{Soma Custo}] + [\text{Soma Matéria Prima}] + [\text{Soma Frete}])$$

Da mesma forma que a maioria das linguagens de programação, o DAX suporta uso de operadores para realizar cálculos matemáticos, juntar textos e possibilitar a comparação com condicionais lógicas.

Clique para ver a imagem



Análise de Dados

Conhecendo o Power BI

Modelagem de Dados

Construindo o Dashboard

Uma vez criado o relacionamento, podemos executar o procedimento de cálculo das vendas realizadas.

Clique para ver a imagem

Análise de Dados
Conhecendo o Power BI
Modelagem de Dados
Construindo o Dashboard

Na coluna Cliente, clique no botão filtro escolha Filtros de texto < Não começa com.

Na coluna Cliente, clique no botão filtro escolha Filtros de texto < Não começa com.

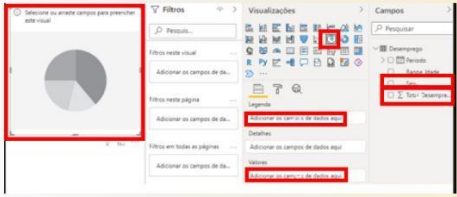
[Clique para ver a imagem](#)

Conhecendo o Power BI
Modelagem de Dados
Análise de Dados
Construindo o Dashboard

Segmentação de Dados

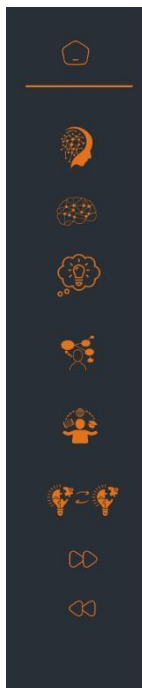
Dashboards costumemente exibe valores que devem ser representados por meio de representações percentuais e com aplicação de filtros. Neste tópico vamos construir um painel similar ao abaixo:

Para construir o gráfico de pizza, utilize os itens marcados abaixo:

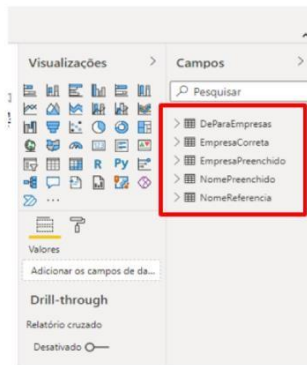


Após a aplicação dos elementos acima, o resultado deverá ser igual ao mostrado abaixo:



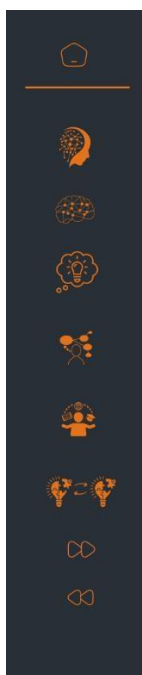


Após o carregamento dos arquivos que serão trabalhados, as planilhas carregadas deverão aparecer na área campos do Power BI. O trabalho de modelagem inicia a partir daí.



Após o carregamento dos arquivos que serão trabalhados, as planilhas carregadas deverão aparecer na área campos do Power BI. O trabalho de modelagem inicia a partir daí.

Na sequência abrirá a tela do Power Query editor, ambiente onde se aplicará todas as transformações necessárias ao conjunto de dados.



1. Página inicial: página de acesso a todos os painéis
2. Favoritos: relatórios e painéis podem ser marcados como favoritos para serem armazenados nessa sessão.
3. Recentes: exibe os relatórios e painéis utilizados recentemente.
4. Criar: df
5. Conjunto de dados: hg
6. Aplicativos: mostra aplicativos criados ou obtidos.
7. Compartilhado comigo: exibe os relatórios e painéis que não são de propriedades desse usuário, mas que foram compartilhados com ele.
8. Workspaces: são containers que armazenam conjuntos de dados, pastas de dados, relatórios e painéis.

Sintaxe DAX

As funções no DAX possuem a característica de poderem ser personalizadas pelo usuário, seguido do símbolo de igual (=) e do nome da função DAX.

Alguns argumentos dentro das funções podem usar operadores, referências, tabelas ou colunas. A quantidade de argumentos requisitados em funções pode ser nenhum, como na função TODAY (), que retorna o dia de hoje, bem como ter vários argumentos, com na função ao lado:

```
CALCULATE(Expressão, [Filtro1],[Filtro2])
```

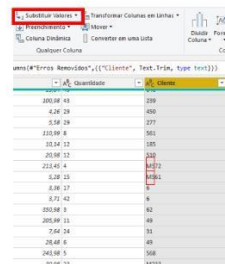
Toda coluna deve ser inserida entre colchetes e com sua respectiva tabela na frente. A função abaixo representa a soma dos números da coluna Valor na tabela Vendas.

```
SUM(Vendas[Valor])
```

Operadores comuns podem ser utilizados sem a necessidade de uma função que os valores estejam agregados, por exemplo, por uma medida).

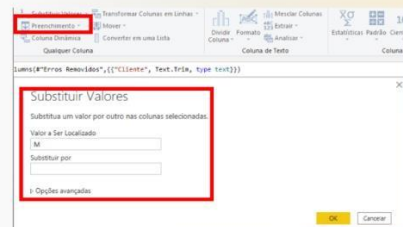
Substituindo Valores

É possível identificar mais um problema na coluna Cliente: alguns códigos estão com a letra M na frente. É possível removê-los rapidamente utilizando a ferramenta Transformar < Substituir Valores



Nome	Idade	Sexo
200.08.43	239	
4.28.29	420	
9.28.28	277	
210.08.8	561	
10.04.12	181	
20.08.12	260	
223.40.4	1472	
6.08.12	1281	
6.08.12	8	
6.08.12	8	
200.08.9	62	
200.08.11	49	
7.04.24	31	
28.08.8	41	
242.08.5	368	
30.08.23	9420	

Na janela de configuração, declare que quer substituir M por um espaço vazio.



Substituir valores

Substitua um valor por outro nas colunas selecionadas.

Valor a Ser Localizado: M

Substituir por:

☒ Opções avançadas

O resultado final é uma nova etapa chamada de Valor substituído. Observe também que todas as alterações aplicadas, aparecerão na área de etapas aplicadas.

Relacionamento UM para UM Relacionamento UM para MUITOS

A relação um para um é utilizada entre duas colunas que possuem valores únicos e que não se repetem. É possível utilizar dimensões conectadas com outras dimensões e detalhá-las com atributos existentes em outras tabelas. Perceba abaixo o relacionamento existente entre as tabelas Cod Categoria.



Esta relação é utilizada entre duas tabelas, quando sua chave primária com valores únicos está em uma delas e uma chave estrangeira está na outra com valores duplicados, ou seja, um valor para muitos valores. Geralmente esse tipo de relacionamento é usada em tabelas dimensões e de fato, como uma tabela de clientes que possui detalhes do cliente conectados a uma tabela de vendas. Perceba abaixo que a seta da relação vai da tabela dClientes para a fVendas. Esta relação significa que as informações de clientes se propagam para a tabela vendas e podem ser utilizadas para explicar seus campos. 'Um cliente pode ter muitas vendas'



Gerenciando Relacionamentos no Power BI

Tratamento de Dados

Vamos dar início a uma série de exemplos de tratamento de dados que podem ser realizados utilizando DAX. Traremos os cálculos mais comuns de serem encontrados na realidade.

Provavelmente, o cálculo mais frequente a ser feito no Power BI é uma soma. Embora exista mais de uma forma de realizá-la, a forma mais frequente é com a função SUM.

É possível observar que além da soma, outras funções agregadoras são bastante utilizadas:

- AVERAGE: realiza uma média aritmética da coluna inserida.
- MAX ou MIN: calculam o valor máximo ou mínimo de uma coluna.
- COUNT: faz a contagem de todos os números de uma coluna.
- COUNTA: realiza a contagem de todos os valores de uma coluna, ou seja, tanto números, quanto textos, datas, etc.
- DISTINCTCOUNT: executa a contagem distinta dos valores de uma coluna, ou seja, valores repetidos são contados apenas uma vez.
- STEDV.P: realiza o cálculo do desvio padrão da população de uma coluna.



Conjuntos de Dados

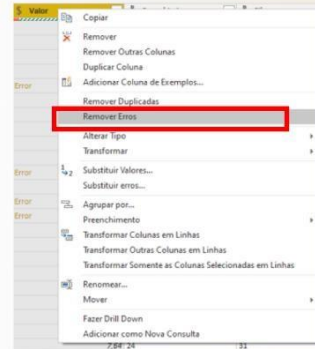
Tratamento de Erros

As transformações realizadas no tipo de dados resultaram em erros na coluna Valor.

Clique para ver a imagem

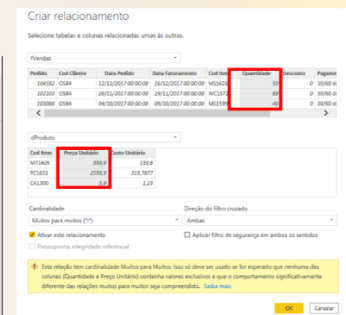
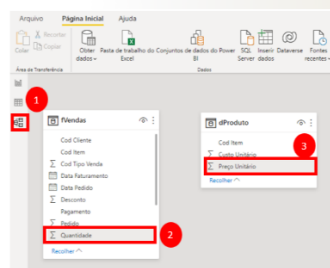
A presença dos erros, no entanto, não impede a manipulação da tabela.

A presença dos erros, no entanto, não impede a manipulação da tabela.



Valores Relacionados

Valores relacionados representam situações indicadas por valores que possuem uma relação de cálculo entre si. No nosso arquivo, vamos realizar o cálculo do valor das vendas e para isso precisaremos antes de inserir o comando DAX, criar a associação entre duas tabelas que possuem os dados necessário ao cálculo. Assim, vamos criar o relacionamento entre as colunas das tabelas.



Observe que após selecionar as duas tabelas o Power BI abrirá essa caixa de diálogo com as informações do relacionamento selecionado. Para efetivarmos nosso cálculo, precisamos da coluna Preço unitário da tabela dProduto e da coluna Quantidade da tabela fVendas.



6 REFLEXÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo uma proposta inovadora de investigar os como os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel pode orientar o planejamento e escrita de materiais potencialmente significativos, ancorados na estrutura cognitiva dos aprendentes. A motivação inicial para desenvolvimento deste trabalho partiu da constatação de os cursos voltados para análise de dados oferecidos às empresas do segmento de cargas e logística do estado da Paraíba possuíam uma proposta de material educacional pautado em uma matriz de ensino tradicional com um forte apelo para memorização e ensino programado. A constatação de que esses cursos tinham por objetivo desenvolver competências profissionais com base em uma matriz de ensino tradicional, nos pareceu desafiador, tendo em vista que a sociedade 4.0 traz novas uma maior dinamicidade e versatilidade da forma como se transmite e recebe o conhecimento.

O trabalho de análise iniciou com uma da pesquisa diagnóstica do setor que permitiu identificar elementos que careciam de desenvolvimento por parte das organizações participantes e dos profissionais. A partir deste diagnóstico foi possível obter informações balizadoras para as etapas que seguiram logo na sequência: a principal forma de aquisição de conhecimentos dos profissionais do segmento dava-se por meio online, ou seja, ambientes de aprendizagem digital. Sobre o cenário de análise de dados, identificou-se que planilhas de *excel*

são usadas para armazenar e tratar grandes volumes de dados, o que sugeriu necessidade de desenvolvimento de competências voltadas para análise de dados.

Este trabalho foi desenvolvido a partir de uma experiência profissional no segmento de empresas do segmento de cargas e logística do estado da Paraíba. As ideias obtidas a partir das visitas técnicas realizadas possibilitaram desenvolver a pesquisa e desenvolver uma pesquisa que não se limitasse apenas ao universo de empresas pesquisadas. Durante a jornada de desenvolvimento da pesquisa, encontrou-se cenários que somaram para a contextualização da pesquisa bem como contribuiu na fundamentação dos resultados. Inicialmente o cenário da sociedade 4.0 possibilitou perceber que as habilidades apontadas pelo Fórum Econômico Mundial (2023), dentre as quais a análise de dados consistia em uma das principais habilidades demandadas pelo segmento de empresas analisado. Da mesma forma, o contexto da pandemia acelerou o processo de digitalização das empresas, bem como influenciou o conteúdo das novas profissões que estavam surgindo ou se remodelando com o movimento da Sociedade 4.0 (McKinsey, 2022).

Partindo deste cenário, encontrou-se na Teoria da Aprendizagem Significativa uma possibilidade de proposição de uma experiência de aprendizagem que promovesse o desenvolvimento de competências a partir de critérios significativos. Através desta teoria, desenvolveu-se um material pedagógico potencialmente significativo. A reescrita deste material foi possibilitada a partir de um *framework*, também resultado da pesquisa, que teve por objetivo conduzir o processo de reescrita ou criação de material potencialmente significativo, notadamente para ambientes digitais.

Os materiais foram reescritos para proporcionar uma experiência de navegação autônoma levando em consideração heurísticas de usabilidade pedagógica, além dos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa. O material também pode ser acessado de forma responsiva a partir de qualquer navegador e aparelhos celulares. Esta flexibilidade permite que o material de aprendizagem seja usado no novo contexto de aprendizado digital em que os aprendentes estão inseridos, apoiando o ensino e facilitando a aprendizagem dos profissionais em seu ambiente de trabalho (Sá de Carvalho; Duarte filho, 2018). Assim, a proposição do *framework* e do material potencialmente significativo consolidam a ideia de que o desenvolvimento de habilidades deve ocorrer através de propostas pedagógicas inovativas e aderentes com a sociedade 4.0. Este movimento coloca o aprendiz no centro do aprendizado e protagonista das suas próprias necessidades de aprendizado, algo que é determinado a partir de suas necessidades pessoais e profissionais.

Nessa ótica, as organizações e os aprendizes passam a ter a possibilidade de agirem de forma protagonista e estratégica em um cenário onde o surgimento e desaparecimento de novas funções e postos de trabalho é algo comum (WEF, 2023). Como consequência desse movimento nas profissões, pode-se perceber que as profissões relacionadas com dados estão em pleno desenvolvimento e, conseqüentemente, plena procura no mercado de trabalho. Nesse sentido, as entregas dessa pesquisa coadunam-se com as indicações do Fórum Econômico Mundial (2023), para o surgimento de funções relacionadas à análise de dados e, como consequência, qualificação e requalificação de profissionais que já atuam em organizações nascidas em um momento da economia em que a cultura analítica de dados não era uma preocupação.

Esperamos que este trabalho possa contribuir para a sociedade, pesquisadores e principalmente empresas e profissionais que tenham por objetivo melhorar seu perfil de qualificação e requalificação de habilidades necessárias para sua manutenção no mercado de trabalho. Esperamos que os resultados deste trabalho, chegue no seu público-alvo: homens e mulheres com diferentes graus de formação escolar que buscam se reinventar principalmente na busca por sua sobrevivência (Silva *et al.* 2019). Da mesma forma, esperamos que o trabalho possa contribuir com pesquisas futuras relacionadas com a temática de desenvolvimento de material educacional para cursos online e/ou presencial que tenham por objetivo desenvolvimento de competências voltadas para a Sociedade 4.0, criando assim, materiais pedagógicos aderentes como o movimento de convergência digital enfrentado pelas organizações.

Encontrou-se algumas limitações de natureza qualitativa e de validação do protótipo com usuários para teste das heurísticas pedagógicas indicadas e do modelo de aprendizagem como um todo. Como visto, o *framework* partiu da consideração de dois pressupostos TAS básicos: organizadores avançados e subsunçores. Os modelos atuais de levantamento de subsunçores e organizadores são feitas feito com questões fechadas cabendo ao professor inferir quais elementos estão ou não presentes na estrutura cognitiva do aprendente. Tal inferência pode levar a equívocos por ser guiada pela subjetividade de quem elaborou as perguntas, negligenciando o caráter peculiar dos aprendentes (Silva Filho; Ferreira, 2022). Na perspectiva das heurísticas pedagógicas utilizadas, a experiência de ensino proposta através do material não validou o framework proposto com aprendizes do público-alvo, sugerindo-se que próximas versões levem esta característica como ponto de partida.

Partindo-se das limitações encontradas, sugere-se que as próximas pesquisas considerem um processo matemático/algorítmico para identificação de padrões de construção de organizadores avançados e de subsunçores. Da mesma forma, esses padrões devem garantir

a resiliência do material de ensino para propor adaptabilidade às necessidades de cada aprendiz, a partir dos seus objetivos de aprendizagem individuais. Esta experiência deve garantir um ensino personalizado para cada aprendiz. A proposição de uma experiência de ensino personalizada a partir das necessidades e objetivos de cada aprendiz pode ser alcançada a partir de modelos matemáticos e algorítmicos de recomendação que usem grandes volumes de dados para proporcionar a resiliência esperada em um material pedagógico.

REFERÊNCIAS

AFONSO, José Roberto; ABREU, Thiago Felipe Ramos. Novas relações e algumas mudanças necessárias nas políticas econômicas e sociais. In: José Roberto Afonso (Org.). **Trabalho 4.0**. São Paulo: Almedina, 2020.

ASSMANN, Hugo (org.). **Redes Digitais e Metamorfose do Aprender**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

ASSMAN, Hugo. **Reencantar a educação**: rumo à sociedade aprendente. 12. ed. Petrópolis, RJ: vozes, 2012.

AUSUBEL, David. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva

BAIO JUNIOR, A. A., CARRER, M. J. Adoption of Industry 4.0 technologies: an analysis of small and medium-sized companies in the state of São Paulo, Brazil. **Gestão & Produção**, 29, e122, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9649-2022v29e122>. Acesso em: 16 de set. de 2023.

BENGFORT, Benjamin; KIM, Jenny. **Analítica de dados com hadoop**: uma introdução para cientistas de dados. São Paulo: Novatec Editora, 2016.

BRENNAND, Edna Gusmão de Góes. Convergência digital e os desafios da gestão inovadora. In: Edna Gusmão de Góes (Org.). **Gestão aprendente**: cenários convergentes. João Pessoa: Editora UFPB, 2017.

CAO, L. Data science: Nature and pitfalls. **IEEE Intelligent Systems**, IEEE, v. 31, n. 5, p.66–75, 2016. Disponível em: <https://www.computer.org/csdl/magazine/ex/2016/05/mex2016050066/13rRUx0xPrw>. Acesso em: 09 de set. de 2023.

CASTRO, Leandro Nunes; FERRARI, Daniel Gomes. **Introdução à mineração de dados**: conceitos básicos, algoritmos e aplicações. São Paulo: Saraiva, 2016.

CAVALCANTI, C. X.; OLIVEIRA, M. P. V.; BRONZO, M. Alcançando a Inovação em processos por meio da abordagem analítica. **Revista de Ciências da Administração**. v. 18, n. 45, p. 127 – 139, agosto 2016.

CNI – Confederação Nacional das Indústrias. Relações trabalhistas no contexto da sociedade 4.0. Brasília: CNI, 2017.

Confederação Nacional do Transporte (CNT). Análise de grandes riscos do setor de transporte. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/pesquisas>. Acesso em: 03 de jul. 2023.

Confederação Nacional do Transporte (CNT). Pesquisa de Impacto no Transporte – Covid-19 – 6a Rodada. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/pesquisas>. Acesso em: 02 de jul. de 2023.

DAVENPORT, Thomas H.; HARRIS, Jeanne G. **Competição analítica: vencendo através da nova ciência**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

DHAR, Vasant. Data Science and Prediction. **New York University**. Leonard N. Sterne School of Bussiness. Disponível em: <http://hdl.handle.net/2451/31553>. Acesso em: 09 de set. de 2023.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. **Sistemas de bancos de dados**. 7. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.

FACELI, Katti et al. **Inteligência Artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2022.

FERNANDES, Caroline Brito. Aprendizagem Organizacional como um processo para alavancar o conhecimento nas organizações. In: ANGELONI, Maria Tereza (org.). **Organizações do conhecimento: infra-estrutura, pessoas e tecnologias**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

FERNANDES, Maria Onilma Moura. **Competências em Tecnologias Digital na Educação superior no Brasil e em Portugal**. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

FREITAS, Luiz Carlos. Neotecnicismo digital. Avaliação Educacional – Blog do Freitas. 11 jun. 2021.

GARDNER, Howard. **Inteligência: múltiplas perspectivas**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

GUERRA, Fabiana; TERCE, Mirela. **Design Digital: conceitos e aplicações para websites, animações, vídeos e webgames**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2019.

HACK, Josias Ricardo *et al.* Hipertextualidade no Processo Educacional Contemporâneo. **Revista Novos Olhares**, São Paulo, v.2, n.º.1, 2013.

HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R.; FRIEDMAN, J. H. **The elements of statistical learning: Data Mining, Inference, and Prediction**. 2a ed. New York, Springer, 2009.

HUSSIN, Anealka. Education 4.0 made simple: ideas for teaching. IJELS: Education for the future, v. 06, p. 92-92, 2018. Disponível em:

<https://journals.aiac.org.au/index.php/IJELS/article/view/4616/3541>. Acesso em: 20 de set. de 2023.

LOPES, Renato Matos, et al. Características gerais da aprendizagem baseada em problemas. In: LOPES, Renato Matos; SILVA FILHO, Moacelio Veranio; ALVES, Neila Guimarães. Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores. Rio de Janeiro: Publiki, 2019.

INTERACTION DESIGN FOUNDATION. Conceptual Modelling for Mobile Applications, 2018. Página inicial. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/article/we-think-therefore-it-is-conceptual-modelling-for-mobile-applications>. Acesso em: 21 de out. de 2022.

KAUFMAN, Dora. Os impactos esperados das mudanças tecnológicas: novas habilidades demandadas pelos trabalhadores. In: AFONSO, José Roberto (org.). **Trabalho 4.0**. São Paulo: Almedina, 2020.

KOLKO, Jon. **Do design Thinking ao Design doing**: como usar a empatia para criar produtos que as pessoas amam. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2018

KRÓL, K.; ZDONEK, D. **Analytics Maturity Models**: An Overview. Information - mdpi.com, v.11, n. 142, 2020. Disponível: <https://www.mdpi.com/2078-2489/11/3/142>. Acesso em: 09 de set. de 2023.

KWON, Emi. What's a conceptual model in UX? A story of a business class passenger, 2021. **Página inicial**. Disponível em: <https://bootcamp.uxdesign.cc/whats-conceptual-model-in-ux-a-story-of-a-business-class-passenger-8a0358c6f79e>. Acesso em: 21 de out. de 2022.

LAPA, Andrea; PRETTO, Nelson De Luca. Educação a distância e precarização do trabalho docente. **EmAberto**. Brasília, v. 23, n. 84, p.79-97, nov. 2010.

LEVY, Pierre. **As árvores de conhecimento**. São Paulo: Editora Escuta, 2008.

MANSELL, Robin; TREMBLAY Gaëtan. Renovando a visão das sociedades do conhecimento para a paz e o desenvolvimento sustentável [livro eletrônico]. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO. São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2015. Disponível em: <https://cetic.br/publicacao/renovando-a-visao-das-sociedades-do-conhecimento-para-a-paz-e-o-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 23 de out. de 2022.

MATLIN, Margareth W. **Psicologia Cognitiva**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2004.

McKinsey Global Institute (McKinsey). *The Future of work after COVID-19*. Lisboa, 2021. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/future%20of%20organizations/the%20future%20of%20work%20after%20covid%2019/the-future-of-work-after-covid-19-report-vf.pdf>. Acesso em: 09 de set. de 2023

McKinsey Global Institute (McKinsey). *The Future of work after COVID-19*. Lisboa, 2021. Disponível em:

<https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/future%20of%20organizations/the%20future%20of%20work%20after%20covid%2019/the-future-of-work-after-covid-19-report-vf.pdf>. Acesso em: 16 de jan. de 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. **Ensino e aprendizagem significativa**. São Paulo: Editora da Física, 2017.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: UnB, 2006.

MUNDIM, A.P.F. **Desenvolvimento de produtos e educação corporativa**. São Paulo: Atlas, 2002.

OLIVEIRA, K. K. S.; SOUZA, R. A. C. Digital Transformation towards education 4.0. **Information in Education**, v. 21, nº 2, p. 283-309, 2022. Disponível em <https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1347756.pdf>. Acesso em: 19 de set. de 2023.

OLIVERIA, W.; Bittencourt, I. I.; Demerval, D. e Isotani, S. Gamificação e informática na educação. **Série Informática na Educação**, v. 7, 2021.

PEREIRA, J. A.; DUARTE NETO, J. J. ; JESUS, R. A. Sociedade 4.0 e a formação do perfil profissional contemporâneo. **Simpósio de Engenharia de Produção**. Universidade Federal de Goiás – 28 a 30 de agosto, Catalão, Goiás, Brasil, 2020.

PROVOST, Foster; FAWCET, Tom. **Data Science para negócios**: o que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

RIES, Eric. **A startup Enxuta**: como usar a inovação contínua para criar negócios radicalmente bem-sucedidos. Rio de Janeiro: Sextante, 2019.

ROGERS, Ivone; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer. **Interaction Design**: beyond human-computer interaction. Fifth Edition. Indianapolis: John Wiley & Sons, 2019.

SÁ DE CARVALHO, E. S., DUARTE FILHO, N. F. Proposta de um sistema de aprendizagem móvel com foco nas características e aplicações práticas da sociedade 4.0. **RISTI – Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**. Nº. 27, 06, 2018. Disponível em: http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_serial&pid=1646-9895&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 16 de set. de 2023.

SHARDA, Ramash; DELEN, Dursun; TURBAN, Efraim. **Business intelligence e análise de dados para a gestão do negócio**. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

SILVA, A. J. ; BRENNAND, E. G. G. OLEGÁRIO, M. L. Educação, democracia e diversidade cultural: das concepções aos aprendizados. **Cadernos de Pesquisa**, v. 27, p. 10-25, 2020.

SILVA, Gizelli de Jesus *et al.* Educação Cooperativa: uma reflexão sobre absorção, criação, disseminação e retenção de conhecimento nas organizações. Artigo. **Revista Espacios**. Vol. 38. Nº 20. Ano 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n20/a17v38n20p36.pdf>. Acesso em: 09 de set. de 2023.

SILVA, Gildember da Cunha *et al.* Um redimensionamento estratégico do PROEJA e cursos FIC para educação tecnológica. Uma perspectiva do PNE 2014 – 2024 e agenda 2030 (ONU). **Revista Espacios**. Vol. 40, nº 5, 2019. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n05/a19v40n05p19.pdf>. Acesso em: 16 de set. de 2023.

SILVEIRA, Fábio *et al.* Mudanças na Sociedade e no Setor Produtivo de correntes da Revolução digital. In: José Roberto Afonso (Org.). **Trabalho 4.0**. São Paulo: Almedina, 2020.

SILVA FILHO, Olavo Leopoldino; FERREIRA, Marcello. Modelo teórico para levantamento e organização de subsunçores no âmbito da aprendizagem significativa. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 44, ed. 20210339, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0339>. Acesso em: 21 de set. de 2023.

TAKEUCHI, Hirotaka; NONAKA, Ikujiro; **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TAULLI, Tom. **Introdução à Inteligência Artificial**: uma abordagem não técnica. São Paulo: Novatec Editora LTDA, 2020.

WEISS, Marcos Cesar. Sociedade sensoriada: a sociedade da transformação digital. *Estudos Avançados* 33 (95), 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/jPn3NkF6dYx8b56V8snsnQf/>. Acesso em: 12 de nov. de 2023.

World Economic Forum (WEF). Future of Jobs Report 2023. Geneva, Switzerland, 2023. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf. Acesso em: 09 de set. de 2023.

ANEXOS

ANEXO A – Perguntas aplicadas pela entidade formadora

1. Qual o seu sexo?
2. Qual sua idade?
3. Qual a sua maior formação?
4. Qual o tipo de posição ou cargo que você exerce atualmente?
5. Qual o nome da sua empresa?
6. Qual estado da sua empresa?
7. Qual área da empresa você atua?
8. Qual o porte da sua empresa? (Classificação do SEBRAE, 2013)
9. Quando você precisa descobrir novos conhecimentos, quais fontes você utiliza?
10. Como sua empresa armazena os seus dados?
11. Sua empresa adota tecnologias analíticas?
12. Quais as Tecnologias Analíticas utilizadas em sua empresa? (Pode marcar mais de uma opção)
13. Como você avalia o posicionamento da empresa que você trabalha no quesito de uso da tecnologia para melhoria dos serviços dos seus clientes?

ANEXO B – Plano de curso de *Business Intelligence* na gestão do negócio

ANEXO XIX
REQUISIÇÃO E PLANO DE CURSO

Requisição de Curso

1. Identificação da Unidade Operacional:

Unidade B28 – João Pessoa/PB

2. Solicitação da Unidade Operacional:

☒ Criação de novo curso

☐ Alteração de curso cadastrado na base
Informar curso a ser alterado:

3. Objetivo da solicitação:

☐ Oferta regular de cursos

☒ Atendimento a empresas do setor de transporte

Citar empresas:

☐ Parcerias locais

Citar parceiro: _____

☐ Projetos locais

Citar projeto: _____

☐ Atendimento à demanda da comunidade local

João Pessoa, 07 de março de 2022

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

Gestor Operacional

ANEXO XIX
REQUISIÇÃO E PLANO DE CURSO

Modelo de Plano de Curso

Plano de Curso	
Nome do Curso	Gestão de negócios com <i>Business Intelligence</i>
Carga Horária	12 horas
Eixo Tecnológico	Gestão e Negócios
Ocupação	
Classificação	FIC
Modalidade	Presencial
Regulamentação	Não se Aplica.

Assinaturas:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Coordenador de Desenvolvimento Profissional

De acordo:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Diretor

ANEXO XIX
REQUISICÃO E PLANO DE CURSO

Plano de Curso	
Nome do Curso	Gestão de negócios com <i>Business Intelligence</i>
Carga Horária	12 horas
Eixo Tecnológico	Gestão e Negócios
Ocupação	
Classificação	FIC
Modalidade	Presencial
Regulamentação	Não se aplica.

Sumário

1. Justificativa e Objetivos	5
2. Requisitos e Formas de Acesso	6
3. Perfil profissional de conclusão	6
4. Organização Curricular	7
4.1 Matriz Curricular	7
4.2 Ementas Curriculares	8
5. Metodologia de Ensino	18
6. Critérios e Procedimentos de Avaliação	19
7. Biblioteca, Instalações e Equipamentos	20
8. Perfil do Pessoal – Docente e Técnico	20
9. Certificado e/ou Diploma a ser Emitido	21

1. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

A queda de faturamento impulsionada pela pandemia, registrada por 67,4% das transportadoras revelada na Pesquisa de Impacto no Transporte COVID-19 (CNT, 2020), trouxe à tona uma necessidade antiga: modernizar os processos para melhor entrega de produtos e serviços aos clientes. A adoção de *Business intelligence* é o passo inicial no sentido de modernização do processo de tomada de decisão mais assertivo a partir das oportunidades geradas por esta tecnologia com reflexo no aumento da eficiência operacional.

O estudo das tecnologias de dados em processos decisórios tem sido muito frequente nos últimos anos no sentido de que grandes quantidades de dados precisam ser adequadamente analisadas com objetivo de extrair vantagens e oportunidades. Nessa discussão de dados, tecnologia Big Data e análise de dados, proporcionam soluções inovadoras para problemas empresariais duradouros com capacidade de investigar novas maneiras de transformar processos, organizações setores e até mesmo a sociedade como um todo (ELGENDY; NAVATHE, 2016).

O Brasil investe pouco mais de 1% do seu PIB em Pesquisa e Desenvolvimento, o que implica em menos da metade do investimento de países altamente industrializados e a inteligência em negócios é um dos principais pilares da nova era da indústria, uma vez que permite a extração da informação utilizando dados de forma eficiente e eficaz ao ponto que sendo eficiente proporciona alavancagem de dispositivos de baixo custo voltados para computação de alto desempenho e sendo eficaz indica a quantidade e qualidade dos dados disponíveis nos modelos de aprendizagem. Neste universo, as empresas do transporte podem despertar para esta nova evolução tecnológica e provocar em pesquisadores e tomadores de decisões a reflexão sobre o tema de aprendizagem de máquina para tornar o setor mais competitivo (FREITAS; SANTANA, 2019).

O curso ***Business Intelligence na gestão do negócio*** será ofertado pela unidade de João Pessoa, Paraíba e terá como objetivo principal proporcionar aos participantes avançarem no processo de tomada de decisões a partir de dados e conhecer, em nível inicial, as ferramentas básicas necessárias para sua implantação.

Dessa forma, são objetivos específicos deste curso:

- Apresentar os principais conceitos relacionados à *Business Intelligence*
- Mostrar como as ferramentas do *business intelligence* influenciam no mundo de negócios e tomada de decisão.
- Apresentar os novos modelos e arquitetura de negócios possibilitadas a partir do *Business Intelligence*.
- Apresentar o atual panorama de dados no contexto das empresas.
- Apresentar algumas questões técnicas de classificação dos dados para utilizá-los posteriormente na rotina das empresas.
- Apresentar as principais características e variáveis relacionadas à classificação de dados.
- Conhecer o conceito de banco de dados e de processamento de dados.
- Analisar o conceito de Big Data.
- Analisar como soluções gerenciais podem ter resoluções baseadas em análise de dados.
- Conhecer uma cultura de tomada de decisão baseada em dados.
- Classificar as principais tomadas de decisão baseada em dados, bem como conhecer seus métodos e técnicas.
- Conhecer a aplicação dos conceitos de Big Data dentro do processo de análise de dados.
- Conhecer os principais ecossistemas de análise de dados.
- Apresentar como as tecnologias analíticas influenciam a gestão dos negócios atualmente.
- Conhecer as principais tecnologias dentro do universo de dados para suporte a tomada de decisão.

2. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

O curso de ***Gestão de negócios com Business Intelligence***, na modalidade presencial, é destinado ao público corporativo das empresas interessadas em avançar no processo de tomada de decisão orientada a dados e bem como empresas de transporte e comunidade de forma geral.

São necessários os seguintes requisitos:

- Ser maior de 16 anos;
- Ensino médio incompleto.

3. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

Após a conclusão do curso o aluno deverá apresentar as competências e habilidades para identificação de dados para tomada de decisões baseada em dados utilizando tecnologias básicas de análise de dados.

4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Como forma de aprimorar a compreensão teórica e prática dos conteúdos sem desvinculá-los buscou-se manter a organização curricular supracitada como forma de dar continuidade ao aprendizado e sequência lógica aos conteúdos programáticos, uma vez que a teoria apartada da prática se torna palavra vazia, sem significado. Assim também, quando a prática considerada exclusivamente transforma-se em mera execução, automação (SEERS, 2011).

4.1.MATRIZ CURRICULAR

Unidade	Carga horária
Dados: o novo Petróleo do Século XXI	4 h
Análise de dados para solução de problemas	8 h
TOTAL	12 Horas/aula

4.2.EMENTAS CURRICULARES

Dados: o novo Petróleo do Século XXI	Carga Horária: 4 horas
Objetivos educacionais • Apresentar os principais conceitos relacionados à Business Intelligence. • Mostrar como as ferramentas do business intelligence influenciam no mundo de negócios e tomada de decisão. • Apresentar os novos modelos e arquitetura de negócios possibilitadas a partir do Business intelligence. • Conhecer o atual panorama de dados no contexto das empresas. • Conhecer algumas questões técnicas de classificação dos dados para utilizá-los posteriormente na rotina das empresas. • Identificar as principais características e variáveis relacionadas à classificação de dados. • Apreender o conceito de banco de dados e de processamento de dados. • Analisar o conceito de Big Data.	
Conteúdo Programático 1. O que é Business Intelligence 2. Uma nova arquitetura para os negócios	

3. Dados: o novo Petróleo do Século XXI

2.1 Tipos de dados

2.2 Big data

2.3 Volume, variedade e Velocidade

2.4 Banco de dados

2.5 Processamento de dados

Referências Bibliográficas

SHARDA, Ramesh; DELEN, Dursun; TURBAN, Efraim. **Business Intelligence e análise de dados para a gestão do negócio**. Tradução: ronald Saraiva de Menezes. Revisão Técnica: Angela Brodbeck. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

TAULLI, Tom. **Introdução à Inteligência Artificial**. Tradução: Luciana do Amaral Teixeira. 1.ed. São Paulo : Novatec, 2020.

PROVOST, Foster; FAWCET, Tom. **Data Science para Negócios: o que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

CASTRO, L.N.; FERRARI, D. G. **Introdução à Mineração de Dados: conceitos básicos, algoritmos e aplicações**. São Paulo: saraiva, 2016.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. **Sistemas de banco de dados**. Tradução Daniel Vieira. Revisão Técnica Enzo Seraphim e Thatyana de Faria Piola Seraphim. 7. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.

Análise de dados para solução de problemas

Carga Horária: 8 horas

Objetivos educacionais

- Analisar como soluções gerenciais podem ter resoluções baseadas em análise de dados.
- Identificar uma cultura de tomada de decisão baseada em dados.
- Classificar as principais tomadas de decisão baseada em dados, bem como conhecer seus métodos e técnicas.

- Conhecer a aplicação dos conceitos de Big Data dentro do processo de análise de dados.
- Conhecer os principais ecossistemas de análise de dados.
- Apresentar como as tecnologias analíticas influenciam a gestão dos negócios atualmente.
- Conhecer as principais tecnologias dentro do universo de dados para suporte a tomada de decisão.

Conteúdo Programático

3. Análise de dados para solução de problemas

3.1 Tipos de análise de dados

3.2 Uma introdução à análise de Big Data

3.3 Ecossistemas de análise de dados

4. Simulação de resolução de problema organizacional com a utilização do Power BI

5. Tecnologias analíticas para a gestão do negócio

Referências Bibliográficas

SHARDA, Ramesh; DELEN, Dursun; TURBAN, Efraim. **Business Intelligence e análise de dados para a gestão do negócio**. Tradução: ronald Saraiva de Menezes. Revisão Técnica: Angela Brodbeck. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

TAULLI, Tom. **Introdução à Inteligência Artificial**. Tradução: Luciana do Amaral Teixeira. 1.ed. São Paulo : Novatec, 2020.

PROVOST, Foster; FAWCET, Tom. **Data Science para Negócios: o que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

CASTRO, L.N.; FERRARI, D. G. **Introdução à Mineração de Dados: conceitos básicos, algoritmos e aplicações**. São Paulo: saraiva, 2016

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. **Sistemas de banco de dados**. Tradução Daniel Vieira. Revisão Técnica Enzo Seraphim e Thatyana de Faria Piola Seraphim. 7. ed. São Paulo: Pearson

Education do Brasil, 2018.

5. METODOLOGIA DE ENSINO

A metodologia aplicada nesta proposta busca promover um curso com carga horária prática e teórica com o objetivo de proporcionar formação dos participantes nos conhecimentos iniciais necessários para implantação dos processos básicos relacionados à inteligência de mercado dentro das organizações. O curso é desenhado com o objetivo de mostrar a teoria junto com estudos de casos em grandes empresas já experientes no processo de Inteligência de negócios. Este é o primeiro curso da trilha de aprendizado *Business Intelligence* desenvolvido pela unidade de João Pessoa.

A execução das aulas utiliza metodologias ágeis para demonstrar como o processo de tomada de decisão orientado a dados é capaz de impactar positivamente no processo alavancagem operacional na gestão das empresas. Para isto, ao longo do curso os alunos resolverão estudos de casos com o objetivo de despertar a maturidade analítica em dados e iniciar no processo analítico de tomada de decisões.

6. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

As avaliações do curso serão feitas conforme os conteúdos vistos ao longo do treinamento. Deverão constar de:

- ✓ Teoria e prática, na forma escrita, podendo ser em múltipla escolha e de acordo com o desempenho do aluno nos exercícios e atividades de estudos de casos desenvolvidos no decorrer das aulas;
- ✓ Avaliação formativa, a qual busca orientar o aluno de maneira que localize suas dificuldades para auxiliá-lo a descobrir quais processos poderão permitir sua progressão no processo de ensino aprendizagem;
- ✓ O percentual de frequência mínima para certificação corresponde a 75% da carga total do curso culminando de forma simultânea a construção de conhecimentos com base em constructos teóricos e práticos;

✓ O aluno reprovado ao final de cada avaliação poderá realizar nova avaliação a qualquer momento, sem prejuízo da continuidade do curso. Caso ainda não consiga resultado satisfatório deverá receber atendimento individualizado a fim de superar suas dificuldades.

7. BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

A unidade B-28 disponibilizará espaço reservado e devidamente equipado para acesso as aulas práticas que poderão ser realizadas em laboratório de informática.

Salas de aula:

- Datashow;
- Lousa digital;
- Aparelho de som;
- Ar-condicionado;
- Cadeiras respeitando destros e canhotos;

Laboratório de Informática:

- Computadores;
- Acesso à internet;
- Ar-condicionado;
- Software Power BI.

8. PERFIL DO PESSOAL – DOCENTE E TÉCNICO

A unidade contará com instrutores capacitados em área de Gestão e Tecnologia da Informação.

9. CERTIFICADO E/OU DIPLOMA A SER EMITIDO

Após a integralização dos componentes curriculares do *Business Intelligence* na gestão do negócio, na modalidade presencial, será conferido ao aluno o Certificado constando

o nome e CNPJ da instituição formadora, nome do curso, período de integralização, data, conteúdo programático e carga horária de cada componente curricular.

O SEST SENAT só expedirá os certificados àqueles que concluírem com êxito os componentes curriculares previstos para o curso, sendo aprovado e que tenham, no mínimo, 75% de frequência nas atividades desenvolvidas nas atividades teóricas e práticas.

ANEXO C – Plano de curso de Análise de Dados com Power BI

ANEXO XIX
REQUISIÇÃO E PLANO DE CURSO

Requisição de Curso

1. Identificação da Unidade Operacional: XXXX
2. Solicitação da Unidade Operacional: (X) Criação de novo curso () Alteração de curso cadastrado na base Informar curso a ser alterado:
3. Objetivo da solicitação: () Oferta regular de cursos (x) Atendimento a empresas do setor de transporte Citar empresas: () Parcerias locais Citar parceiro: _____ () Projetos locais Citar projeto: _____ () Atendimento à demanda da comunidade local

João Pessoa, 23 de agosto de 2021

XXXXXXXXXXXXXXXXX
Gestora Operacional

ANEXO XIX
REQUISIÇÃO E PLANO DE CURSO

Modelo de Plano de Curso

Plano de Curso	
Nome do Curso	Análise de dados com Power B.I.
Carga Horária	30 horas
Eixo Tecnológico	Gestão e Negócios
Ocupação	
Classificação	FIC
Modalidade	Presencial
Regulamentação	Não se Aplica.

Assinaturas:

XXXXXXXXXXXXXXXXX

Coordenador de Desenvolvimento Profissional

De acordo:

XXXXXXXXXXXXXXXXX

Diretora

ANEXO XIX
REQUISICÃO E PLANO DE CURSO

Plano de Curso	
Nome do Curso	Análise de dados com Power B.I.
Carga Horária	30 horas
Eixo Tecnológico	Gestão e Negócios
Ocupação	
Classificação	FIC
Modalidade	Presencial
Regulamentação	Não se aplica.

1. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

A expressão análise de dados acabou em grande parte substituindo os componentes individuais anteriores de tecnologias de apoio à decisão computadorizadas que estavam disponíveis sob vários rótulos do passado. Na verdade muitos proponentes e acadêmicos, utilizam atualmente essa expressão no lugar de *business intelligence*. Embora muitos autores e consultores trabalhem com definições ligeiramente diferentes, a análise de dados pode ser vista como o processo de desenvolvimento de decisões ou recomendações práticas para ações baseadas em vislumbres gerados por dados históricos (SHARDA; *et all*, 2019, p. 23).

Assim, análise de dados representa a combinação de tecnologia computadorizada, técnicas de ciência administrativa e estatística para solucionar problemas corporativos reais. Neste sentido, a análise de dados se propõe a incrementar as ferramentas do *business intelligence* e avançar na área de tomada de decisão empresarial baseada em dados.

As empresas em muitos setores tradicionais estão explorando recursos de dados novos e existentes para obtenção de vantagem competitiva. Elas empregam equipes de analistas de dados para trazerem tecnologias avançadas para suportar o aumento do rendimento e diminuir os seus custos. Além disso, muitas empresas novas estão sendo desenvolvidas usando técnicas de mineração de dados como um componente estratégico chave. O facebook e Twiter, juntamente com muitas outras empresas, têm altas avaliações devido, principalmente, aos ativos de dados empenhados em capturar ou criar novas oportunidades de negócios. Cada vez mais, os gestores precisam supervisionar equipes analíticas e projetos de análise, os comerciantes têm que organizar e compreender campanhas orientadas por dados, os capitalistas de empreendimentos devem ser capazes de investir sabiamente em empesas com ativos de dados substanciais e os estrategistas de negócios devem ser capazes de elaborar planos que exploram dados (PROVOST; FAWCET, 2016, p. 12).

O curso **Análise de dados com Power B.I.** será ofertado pela unidade de João Pessoa, Paraíba e terá como objetivo principal proporcionar aos participantes ingressarem na área de análise de dados com aplicando análises com o software Power BI e desenvolver relatórios e dashboards.

Dessa forma, são objetivos específicos deste curso:

- Introduzir aos participantes nos relacionados com análise de dados
- Abordar questões relacionadas com qualidade de dados e com isso pode influenciar no processo de análise.
- Relacionar a influência da estatística no processo de tomada de decisão.
- Apresentar o software Power B.I. e proceder aos procedimentos de download, instalação e configuração.
- Apresentar e instalar a versão mobile do software.
- Carregar dados nos sistemas e fazer procedimento básicos de tratamento.
- Apresentar e conceituar modelagem de dados.
- Apresentar a linguagem DAX para tratamento de dados no software a aplicação de medidas.
- Criar e gráficos e relatórios.
- Criar *dashboard* com aplicação de filtros e níveis de hierarquia.
- Divulgação do *dashboard* em plataforma online.

2. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

O curso de **Análise de dados com Power B.I.**, na modalidade presencial, é destinado ao público corporativo das empresas interessadas em avançar no processo de análise de dados e criação de relatórios e dashboards como empresas de transporte e comunidade de forma geral.

São necessários os seguintes requisitos:

- Ser maior de 16 anos;
- Ensino médio incompleto.

3. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

Após a conclusão do curso o aluno deverá apresentar as competências e habilidades necessária para análise básica em dados, e criar relatórios e *dashboards* utilizando o Microsoft Power B.I.

4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Como forma de aprimorar a compreensão teórica e prática dos conteúdos sem desvinculá-los buscou-se manter a organização curricular supracitada como forma de dar continuidade ao aprendizado e sequência lógica aos conteúdos programáticos, uma vez que a teoria apartada da prática se torna palavra vazia, sem significado. Assim também, quando a prática considerada exclusivamente transforma-se em mera execução, automação (SEERS, 2011).

4.1.MATRIZ CURRICULAR

Unidade	Carga horária
Análise de dados	02 h
O que é Microsoft Power B.I.?	10 h
Modelagem de dados.	06 h
Construindo o <i>Dashboard</i> .	12 h
TOTAL	30 Horas/aula

4.2.EMENTAS CURRICULARES

Análise de dados	Carga Horária: 02 horas
Objetivos educacionais • Conhecer os conceitos básicos relacionados à análise de dados	

- Tratar questões relacionadas com qualidade de dados e com isso pode influenciar no processo de análise.
- Relacionar a influência da estatística no processo de tomada de decisão.

Conteúdo Programático:

1. Análise de dados
 - 1.1 Dados, informação e conhecimento
 - 1.2 Qualidade de dados
 - 1.3 Cultura data-driven
 - 1.4 Elementos de dados estruturados

Referências Bibliográficas

SHARDA, Ramesh; DELEN, Dursun; TURBAN, Efraim. **Business Intelligence e análise de dados para a gestão do negócio**. Tradução: ronald Saraiva de Menezes. Revisão Técnica: Angela Brodbeck. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

TAULLI, Tom. **Introdução à Inteligência Artificial**. Tradução: Luciana do Amaral Teixeira. 1.ed. São Paulo : Novatec, 2020.

PROVOST, Foster; FAWCET, Tom. **Data Science para Negócios: o que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

CASTRO, L.N.; FERRARI, D. G. **Introdução à Mineração de Dados: conceitos básicos, algoritmos e aplicações**. São Paulo: saraiva, 2016.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. **Sistemas de banco de dados**. Tradução Daniel Vieira. Revisão Técnica Enzo Seraphim e Thatyana de Faria Piola Seraphim. 7. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.

O que é Power BI?

Carga Horária: 10 horas

Objetivos educacionais

- Iniciar com Power B.I. e proceder aos procedimentos de download, instalação e configuração.

• Instalar a versão mobile do software. • Carregar dados no sistemas e fazer procedimento básicos de tratamento.	
Conteúdo Programático 2. O que é Power BI? 2.1 Principais componentes 2.2 Plataformas do Power BI 2.3 Custo do Power BI 2.4 Leitura e carregamento de dados 2.5 Transformações básicas	
Referências Bibliográficas BONEL, Claudio. Power BI black Belt: um treinamento através dos principais pilares de um projeto prático de business intelligence, usando o Microsoft Power BI. 1. ed. São Paulo: Perse, 2019.	
Modelagem de dados	Carga Horária: 6 horas
Objetivos educacionais • Conhecer os conceitos relacionados com modelagem de dados. • Conhecer a linguagem DAX para tratamento de dados no software a aplicação de medidas.	
Conteúdo Programático 3. Modelagem de dados 3.1 Relacionamento entre tabelas 3.2 Introdução à linguagem DAX 3.3 Tratamento de dados com DAX	
Referências Bibliográficas BONEL, Claudio. Power BI black Belt: um treinamento através dos principais pilares de um projeto prático de business intelligence, usando o Microsoft Power BI. 1. ed. São Paulo:	

Perse, 2019.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. **Sistemas de banco de dados**. Tradução Daniel Vieira. Revisão Técnica Enzo Seraphim e Thatyana de Faria Piola Seraphim. 7. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.

LAGO, Karine; ALVES, Laennner. **Dominando o Power BI**. 3 ed. São Paulo: DATAB Inteligência e Estratégia, 2020.

FELIX, Bruno Muniz. Oportunidades e Barreiras do Big Data para o varejo virtual do Brasil: Estudo do Caso Magazine Luiza. **Dissertação** – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto COPPEAD de Administração, Rio de Janeiro, 2016.

Construindo o <i>Dashboard</i>	Carga Horária: 12 horas
Objetivos educacionais • Criar e gráficos e relatórios. • Criar <i>dashboard</i> com aplicação de filtros e níveis de hierarquia. • Divulgar o <i>dashboard</i> em plataforma online.	
Conteúdo Programático 4. Construção de relatórios 4.1 Conhecendo os elementos básicos 4.2 Comparando valores 4.3 Identificando mudanças no tempo 4.4 Representatividade, valores e segmentação de dados 4.5 Power BI Serviço	
Referências Bibliográficas BONEL, Claudio. Power BI black Belt: um treinamento através dos principais pilares de um projeto prático de business intelligence, usando o Microsoft Power BI. 1. ed. São Paulo:	

Perse, 2019.

LAGO, Karine; ALVES, Laenner. **Dominando o Power BI**. 3 ed. São Paulo: DATAB Inteligência e Estratégia, 2020.

5. METODOLOGIA DE ENSINO

A metodologia aplicada nesta proposta busca promover um curso com carga horária prática e teórica com o objetivo de proporcionar formação dos participantes nos conhecimentos iniciais necessários para implantação dos processos básicos relacionados à Inteligência de mercado dentro das organizações. O curso é desenhado com o objetivo de mostrar a teoria junto com estudos de casos em grandes empresas já experientes no processo de Inteligência de negócios. Este é o primeiro curso da trilha de aprendizado Inteligência Analítica desenvolvido pela unidade de João Pessoa.

A execução das aulas utiliza metodologias ágeis para demonstrar como o processo de tomada de decisão orientado a dados é capaz de impactar positivamente no processo alavancagem operacional na gestão das empresas. Para isto, ao longo do curso os alunos resolverão estudos de casos com o objetivo de despertar a maturidade analítica em dados e iniciar no processo analítico de tomada de decisões.

6. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

As avaliações do curso serão feitas conforme os conteúdos vistos ao final do treinamento. Deverão constar de:

- ✓ Teoria e prática, na forma escrita, podendo ser em múltipla escolha e de acordo com o desempenho do aluno nos exercícios e atividades de estudos de casos desenvolvidos no decorrer das aulas;
- ✓ Avaliação formativa, a qual busca orientar o aluno de maneira que localize suas dificuldades para auxiliá-lo a descobrir quais processos poderão permitir sua progressão no processo de ensino aprendizagem;
- ✓ O percentual de frequência mínima para certificação corresponde a 75% da carga total do curso culminando de forma simultânea a construção de conhecimentos com base em constructos teóricos e práticos;
- ✓ O aluno reprovado ao final de cada avaliação poderá realizar nova avaliação a qualquer momento, sem prejuízo da continuidade do curso. Caso ainda não consiga resultado satisfatório deverá receber atendimento individualizado a fim de superar suas dificuldades.

7. BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

A unidade B-28 disponibilizará espaço reservado e devidamente equipado para acesso as aulas práticas que poderão ser realizadas em laboratório de informática.

Salas de aula:

- Datashow;
- Lousa digital;
- Aparelho de som;
- Ar-condicionado;
- Cadeiras respeitando destros e canhotos;

Laboratório de Informática:

- Computadores;

- Acesso à Internet;
- Ar-condicionado;

8. PERFIL DO PESSOAL – DOCENTE E TÉCNICO

A unidade contará com instrutores capacitados em área de Gestão e Tecnologia da Informação.

9. CERTIFICADO E/OU DIPLOMA A SER EMITIDO

Após a integralização dos componentes curriculares do Análise de dados com Power B.I., na modalidade presencial, será conferido ao aluno o Certificado constando o nome e CNPJ da instituição formadora, nome do curso, período de integralização, data, conteúdo programático e carga horária de cada componente curricular.

O SEST SENAT só expedirá os certificados àqueles que concluírem com êxito os componentes curriculares previstos para o curso, sendo aprovado e que tenham, no mínimo, 75% de frequência nas atividades desenvolvidas nas atividades teóricas e práticas.