



Transcrição Cognitiva da Indústria 4.0: Abordagem Interdisciplinar em Cursos de um Centro Universitário

Cognitive Transcription of Industry 4.0: Interdisciplinary Approach in Courses of a University Center

Felipe Goularte Peiter¹

Matheus Rech²

Rafael Henrique Mainardes Ferreira³

Resumo:

O presente artigo tem como objetivo central a análise dos conceitos referentes à Indústria 4.0, em profissionais de diversas áreas, verificando a interdisciplinaridade e difusão de discussões sobre o assunto. Foi realizada a pesquisa no Centro Universitário Campo Real na cidade de Guarapuava-PR, utilizando-se de análises bibliográficas, e, ainda diante de estudo de casos múltiplos, tomando a pesquisa como um caráter exploratório e descritivo. Foi utilizado o *software* livre *Cmap Tools*®, para auxiliar no diagnóstico das diferentes ideias sobre a Indústria 4.0, no intuito de formular e delinear a análise mediante mapas conceituais. Dessa forma, o trabalho proporcionou um grande conhecimento sobre a Indústria 4.0, principalmente às áreas prioritárias de inovação, tecnologia e engenharias, exibindo uma escassez de informações às áreas mais distantes desses eixos. É importante que os conceitos da atualidade estejam elencados junto à interdisciplinaridade, principalmente quando o objeto de estudo se ou encontra-se refere no meio acadêmico ou educacional.

Palavras chave: Revolução Industrial. Mapas de Conhecimento. Mapas conceituais.

Abstract:

The main objective of this article is the analysis of the concepts related to Industry 4.0, in professionals of diverse areas, verifying the interdisciplinarity and diffusion of discussions on the subject. The research was carried out at Centro Universitário Campo Real in the city of Guarapuava-PR, using bibliographical analyzes, and, in addition to multiple case studies, taking the research as an exploratory and descriptive character. The free software *Cmap Tools*® was used to assist in the analysis of the different ideas about Industry 4.0, in order to formulate and delineate the analysis through conceptual maps. In this way, the work provided a great knowledge about the Industry 4.0, mainly to the priority areas of innovation, technology and engineering, exhibiting a shortage of information to the most distant areas of these axes. It is important that current concepts are listed along with interdisciplinarity, especially when the object of study refers to or is found in the academic or educational environment.

Key-words: Industrial Revolution. Knowledge maps. Conceptual maps.

¹ Centro Universitário Campo Real - eng-felipepeiter@camporeal.edu.br

² Centro Universitário Campo Real - eng-matheusrech@camporeal.edu.br

³ Centro Universitário Campo Real - prof_rafaelferreira@camporeal.edu.br

Peiter, F.G., Rech, M., Ferreira, R.H.M.; Transcrição Cognitiva da Indústria 4.0: Abordagem Interdisciplinar em Cursos de um Centro Universitário. Revista de Empreendedorismo e Gestão de Micro e Pequenas Empresas V.4, Nº3, p.95-107, Set/Dez. 2019. Artigo recebido em 12/11/2019. Última versão recebida em 21/11/2019. Aprovado em 18/12/2019.

1. Introdução

As Revoluções Industriais transformaram completamente a vida das pessoas, com as linhas de montagens, por produção em massa, eletricidade e tecnologias de informação, fazendo com que os trabalhadores obtivessem uma elevação na sua renda, e, ainda, causando uma competição tecnológica centro do desenvolvimento econômico (SEBRAE, 2016).

Desde então, o avanço da tecnologia tem se expandido entre o mundo físico e digital, com sistemas de grande capacitação, interligados abrindo novas possibilidades em toda cadeia de valor, reduzindo custos, aumentando a velocidade, resultando em produtos e serviços brilhantes, dando forma a quarta Revolução Industrial.

A indústria 4.0 ou Quarta Revolução Industrial, foi batizada na Alemanha, sendo o resultado dos grandes avanços tecnológicos, principalmente dos processos nas empresas, assim essa mudança radical da tecnologia, faz mudar totalmente o modelo das indústrias do que é conhecida atualmente (MARTIN, 2017).

É visível, apesar desse panorama já solidificado, que os conceitos e entendimentos com relação à Indústria 4.0 ainda é muito difusa, trazendo dificuldades no entendimento e limitações junto às discussões acadêmicas. Popkova, Ragulina e Bogoviz (2018) reforçam que a dificuldade em se encontrar um eixo central de discussão para essa nova onda tecnológica e industrial, pode ser correspondida pelo acelerado desenvolvimento das tecnologias e automação, gerando uma difusão do conhecimento e das racionalidades entre os envolvidos.

Diante dessa perspectiva, este artigo tem como objetivo geral mostrar a importância da interdisciplinaridade mediante análise da difusão ou entendimento da Indústria 4.0, que de acordo com Umbelino e Zabini (2014, p. 4), “a interdisciplinaridade insinua uma maneira de produção do conhecimento que implica em uma troca de teorias e metodologias, produzindo então novos conceitos, procurando assim atender a natureza múltipla de complexidades fenomenológicas”. Com isso, a pesquisa proporcionou utilização de mapas conceituais e análise de conceito difusos sobre essa temática, bem como, sobre o apanhado geral de tecnologia e mudanças industriais atuais.

2. Fases Industriais e a Transição 4.0

As Indústrias vêm passando por mudanças nos últimos séculos, a cada grande mudança é chamado de Revolução, com isso, conforme a Revista Logística (2015, p. 1), “para entender o atual estágio da Indústria 4.0, vale relembrar um pouco das Revoluções anteriores”, que está explicado através da Tabela 1:

| Revolução Industrial | Período | Características |
|-----------------------------|----------------------|--|
| Primeira 1.0 | Século XIX | Força mecânica; máquina a vapor e grande crescimento das capacidades produtivas e de transporte. |
| Segunda 2.0 | Início dos anos 1900 | Produção em massa; setor automobilístico e multiplicar as capacidades produtivas. |
| Terceira 3.0 | Início de 1960 | Automação; projeto a manufatura e Revolução digital. |
| Quarta 4.0 | Atualmente | Fábrica inteligente, interação em tempo real com a demanda e a flexibilidade. |

Fonte: Adaptado de Revista Logística (2015).

Tabela 1 – Fases da Revolução Industrial

A Quarta Revolução Industrial é um termo utilizado como alternativa para a expressão “manufatura” avançada. Essa Manufatura, segundo a Confederação Nacional da Indústria (2016, p. 2),

Manufatura avançada envolve a integração das tecnologias físicas e digitais, a integração das etapas de desenvolvimento, de engenharia da produção e da produção da cadeia até o uso final do produto e os serviços atrelados a este, a operação autônoma de redes. Representa muito mais que a automação do processo industrial. É, por exemplo, a integração das máquinas e sistemas entre si (inclusive entre fábricas distintas de uma mesma cadeia de suprimentos). É a conexão digital da máquina com o produto.

A tecnologia digital é o fator essencial para a Indústria 4.0, através principalmente de sensores em máquinas para aumentar a produção, reduzindo os gargalos produtivos, consequentemente tendo maior flexibilidade na empresa, assim aumentando seu mercado consumidor.

Um dos maiores impactos positivos para a empresa, é o fato de conseguir monitorar todo o processo, reduzindo custos, diminuindo os problemas já nos protótipos, antes mesmo do produto final, com isso, obtendo produtos de alta qualidade, conseguindo criar novos modelos, tendo um retorno mais rápido de inovações (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016).

De acordo com Collabo (2018, p. 6), “toda a fábrica estará conectada, desde a produção até o sistema de logística e os departamentos de marketing e vendas. Máquinas conversarão com

máquinas e com peças, com ferramentas e com seres humanos. Tudo isso por meio de sistemas ciber-físicos”, que são sistemas que enviam informações de um dispositivo para outro.

Com isso, não será mais essencial fazer uma programação, o planejamento de controle e produção acontecerá em tempo real, antes o que um humano fazia, programando uma máquina, não vai mais ser necessário, pois ela saberá a hora de diminuir ou aumentar a produção por meio de uma inteligência artificial.

Com toda essa revolução acontecendo, dois elementos ganham cada vez mais força nas indústrias. Primeiro, a computação na nuvem, que é feita em tempo real, podendo visualizar a disponibilidade dos dados, através de um dispositivo conectado na web; Segundo, a Big Data, que consegue coletar o maior número de informações, assim, vendo o que é útil para o processo, por exemplo, processando os dados de consumo dos clientes para utilizar na próxima compra do próprio (COLLABO, 2018).

Assim deu início a Indústria 4.0, um cenário de inovação e competitividade, demonstrando ser necessário mudanças severas no modo de produção e na cultura da empresa, principalmente onde não há preparo para tamanha transformação.

2.1 Indústria 4.0 no Brasil

No Brasil o conceito Indústria 4.0 é muito recente, com isso o país tem um longo caminho até chegar na indústria 4.0, pois segundo o Sebrae (2016), “a indústria nacional ainda está em grande parte na transição do que seria a Indústria 2.0, caracterizada pela utilização de linhas de montagem e energia elétrica, para a Indústria 3.0, que aplica automação por meio da eletrônica, robótica e programação”.

Para chegar até a Quarta Revolução Industrial e se aproximar da Alemanha na densidade robótica, o Brasil precisaria instalar cerca de 165 mil robôs, isso levaria mais de 100 anos, pois, atualmente o país instala 1,5 mil robôs por ano (SEBRAE, 2016).

Há um grande desafio da economia das indústrias, pois o Brasil ocupa a 69ª colocação no índice Global de Inovação, esse índice avalia quesitos como crescimento de produtividade, educação, produtos de alta tecnologia, performance de outros países, pesquisa, dentre outros (INSEAD; OMPI, 2017).

O Brasil vem sendo abalado por tentar alcançar essas transformações tecnológicas desde 2016, onde as empresas iniciaram a busca por soluções para entrar nesse novo mercado de processos de comunicação e produção. Para ajudar nessa corrida tecnológica, segundo Maciel (2017) “o

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) estima uma movimentação de US\$ 132 bilhões na economia brasileira por meio de iniciativas de Internet das Coisas até 2025”.

Além das indústrias alcançarem um nível que se enquadra na Quarta Revolução Industrial, é necessário obterem profissionais capacitados para a execução desses processos de automatização tecnológica, o que não se encontra com facilidade no Brasil e que virou drama para as universidades nacionais, pois demanda formar colaboradores que não trabalham só na sua área de atuação, mas que proponham soluções integradas com outras áreas do conhecimento, desenvolvendo o pensamento lógico, com visão ampla junto de habilidades e competências humanísticas (CARMONA, 2017).

Com isso, para a Indústria 4.0 brasileira conseguir gerar oportunidades de empregos futuras, cada um precisa fazer sua parte, o governo, com ideias estratégicas, os empreendedores pensarem no futuro e as instituições acadêmicas, formar grandes profissionais (SEBRAE, 2016).

Assim, para conseguir a transição até a Quarta Revolução Industrial, tem que pensar grande, não esperar o futuro, pois o mercado exige se aperfeiçoar a essa evolução profissional.

3. Índices empregatícios na era 4.0

Com as grandes mudanças de mercado e nas empresas, aumentando a produtividade, matéria-prima, energia, economia e outros insumos, o processo evolutivo da indústria 4.0 avançou rapidamente em todos esses aspectos (MARTIN, 2017).

Diante disso, o mercado de trabalho vai receber várias profissões novas, as quais devem surgir e se concretizar no mercado em cerca de 5 a 10 anos.

A sondagem mostra que as profissões irão despontar desde o nível médio até o superior e devem ganhar mais destaque nas áreas automotiva, alimentícia, máquinas e ferramentas, petróleo e gás, química e petroquímica, tecnologias da comunicação e informação, têxtil e vestuário e construção civil. Esses são os espaços que mais devem sofrer transformações em seus processos e confiam no domínio das tecnologias digitais para a disputa das suas relações em um futuro próximo (Senai, 2018).

Segundo Senai (2018) “a previsão é que surjam 30 novas ocupações em oito áreas”, conforme exposto na Tabela 2:

| | |
|--|---|
| Automotivo <ul style="list-style-type: none">•Mecânico de veículos híbridos•Mecânico especialista em telemetria•Programador de unidades de controles eletrônicos•Técnico em informática veicular | Tecnologias da Informação e Comunicação <ul style="list-style-type: none">•Analista de IoT (Internet das coisas)•Analista de segurança e defesa digital•Engenheiro de cibersegurança•Engenheiro de softwares•Especialista em big data |
| Alimentos e Bebidas <ul style="list-style-type: none">•Especialista em aplicações de embalagens para alimentos• Especialista em aplicações de TIC para rastreabilidade de alimentos•Técnico em impressão de alimentos | Máquinas e Ferramentas <ul style="list-style-type: none">•Operador de High Speed Machine•Programador de ferramentas CAD/CAM/CAE/CAI•Projetista para tecnologias 3D•Técnico de manutenção em automação |
| Construção Civil <ul style="list-style-type: none">•Gestor de logística de canteiro de obras•Instalador de sistemas de automação predial•Integrador de sistemas de automação predial<ul style="list-style-type: none">•Técnico de construção seca•Técnico em automação predial | Química de Petroquímica <ul style="list-style-type: none">•Técnico em análises químicas com especialização em análise instrumentais automatizadas•Técnico especialista em reciclagem de produtos poliméricos•Técnico especialista no desenvolvimento de produtos poliméricos |
| Têxtil e Vestuário <ul style="list-style-type: none">•Designer de tecidos avançados•Engenheiro em fibras têxteis•Técnico de projetos de produtos de moda | Petróleo e Gás <ul style="list-style-type: none">•Especialista em sismologias e geofísica de poços•Especialista em técnicas de perfuração•Especialista para recuperação avançada de petróleo |

Fonte: Adaptado de Senai (2018).

Tabela 2 – Previsão de 30 novas profissões decorrentes do processo 4.0

Além dessas novas profissões, outros profissionais precisarão se adaptar a esse novo contexto de indústria, pelo fato dos processos serem comandados por inteligência artificial, necessitam de um método diferente de trabalho, ocasionando até a exclusão de profissionais que executam tarefas de esforços repetitivos e manuais, mas ampliando de outro lado para colaboradores compreender e trabalhar com variedade de tecnologia requerida por essa fábrica inteligente.

4. Mapas conceituais: delimitação e ordenação de conteúdo

Mapas conceituais são uma estrutura básica, feitas em gráficos que ajudam a organizar as ideias, informações, e como o próprio nome já diz, seu conceitos. De acordo com Ormenese e Costa (2014, p. 3), “a construção de mapas conceituais permite interagir conceitos novos e antigos, além de sistematizar os significados de forma coerente com os textos a serem trabalhados,

consequentemente melhorando a sua interpretação”. O modelo de mapa conceitual, pode ser observado na Figura 1:

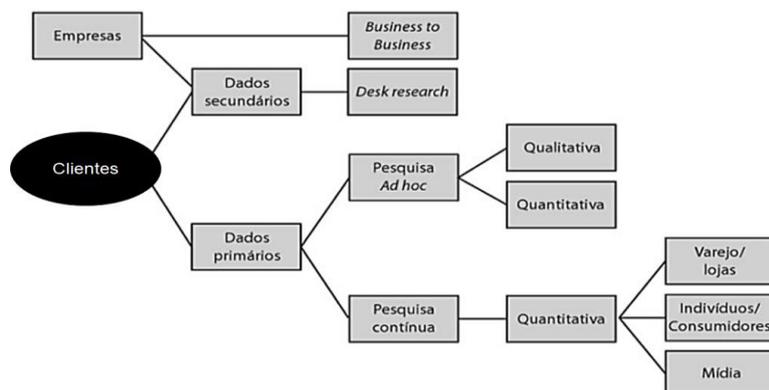


Figura 1 – Exemplo de Mapa Conceitual Básico

Os métodos de coleta das informações para a construção desses mapas podem ser divididos em três formas.

O primeiro método começa questionando o entrevistado sobre as suas fontes principais de conhecimento na organização, dentre pessoas e documentos, sendo aconselhável para uma melhor construção do mapa prosseguir com a abordagem até que se tenha entrevistado todos na organização. O segundo método consiste em perguntar aos funcionários, de forma individual, quais conhecimento eles possuem e de onde obtêm para realizar o seu trabalho. Cada resposta gerada pelos colaboradores é analisado e encaixado no mapa da organização. Um terceiro método inclui a avaliação interativa das competências de cada funcionário por ele próprio e seu supervisor, possibilitando à participação de toda a equipe de trabalho (ANDRADE; SANTIAGO, 2001).

Seguindo ainda os conceitos de Andrade e Santiago (2001), pode-se também criar outros métodos completamente novos ou fazendo adaptações nos conhecidos, independente de qual for o escolhido, é importante optar por aquele que se adeque melhor ao objetivo da pesquisa, levando em relação recursos disponíveis e disponibilidade da empresa.

5. Metodologia

A presente pesquisa utilizou-se de análises qualitativas e do tipo bibliográfica, que de acordo com Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é feita por artigos científicos e livros, sendo desenvolvida a partir do que já foi escrito, para dar um enfoque maior no assunto, com embasamento na revisão bibliográfica. Ainda segundo Gil (2002, p. 134), “nas pesquisas qualitativas, o conjunto inicial de categorias em geral é reexaminado e modificado

sucessivamente, com vista em obter ideais mais abrangentes e significativos”.

Quanto aos objetivos a pesquisa apresenta-se nas formas exploratória, estudo caso e pesquisa descritiva. A pesquisa exploratória, possibilita uma ligação mais abrangente de uma transformação tecnológica, tornando-a mais compreensível e proporcionando a elaboração de novos conceitos. Essa abordagem do tema apresenta forma qualitativa, possibilitando identificar opiniões e fatos expostos mensurando seus resultados de forma mais clara (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

O estudo de caso tem como objetivo, o conhecimento detalhado e amplo, sendo um estudo exaustivo e muito profundo. As pesquisas exploratórias têm como objetivo coleta de dados de uma determinada população (GIL, 2008).

Para a pesquisa, foram entrevistados profissionais de nove áreas, sendo que somente seis conseguiram responder sobre o conceito de Indústria 4.0. Isso reflete um não-conhecimento ou difusão do conceito, possibilitando novas práticas de discussão ou aprendizagem de modo interdisciplinar.

Essa pesquisa foi realizada no interior do Centro Universitário Campo Real, localizado na cidade de Guarapuava, interior do Paraná. Esse lócus de pesquisa foi escolhido pela ampliação de possibilidades acadêmicas há 18 anos, possibilitando interdisciplinaridade e unificação de discussões entre os cursos de diversas áreas. Para a coleta de depoimentos, portanto, a pesquisa optou pela variedade de formações acadêmicas, de forma a representar os mapas mentais distanciando ou interseccionando entre as racionalidades dos entrevistados. Esses depoimentos estão destacados na Tabela 3 a seguir:

| Área de Atuação | Depoimento |
|-------------------------|---|
| Economista | Abrange todos os conceitos das tecnologias atuais e sustentabilidade, abrindo espaço para a robotização, automação e utilização racional da mão de obra. É o caminho para a mudança Industrial, até a questão dos próprios cursos, a visão dentro nas instituições já são diferentes, por causa da tecnologia, até pouco tempo atrás a construção civil era tudo manual, hoje já tem substituição por máquinas nos casos de assentar tijolos, rebocando paredes, com isso o mercado vai sofrer grandes alterações, pois, não sabemos como vai ser as profissões e os cursos para as próximas gerações, um exemplo que pode existir, um drone que faça a medição do terreno todo, outra coisa com essa |
| Engenheiro Civil | |

| | |
|----------------------------|--|
| Engenheiro Elétrico | <p>tecnologia, é diminuir os títulos do CREA, que hoje são mais de 3000, e querem diminuir para 50 títulos mais abrangentes com algumas competências.</p> <p>A Indústria 4.0 é a utilização dos dados obtidos através da automação para gerar informações e a partir desse ponto ver o que pode ser melhorado no processo, exemplo da Big Data, onde você tem vários dados do processo e através dessa inteligência tem o propósito de fazer ajuste nas áreas necessitadas.</p> |
| Engenheiro Produção | <p>Indústria do conhecimento, automação, inteligência artificial, alto resolução de problemas, as próprias máquinas vão se auto programar e ter seu próprio diagnóstico, uma situação que a Cooperativa Agrária 2 anos atrás começou a fazer, projeto piloto em uma única máquina, que se acontecesse algum problema ela mesmo ia se auto corrigir. Objetivo da indústria 4.0 é substituir o capital humano em algumas funções, deixar de existir algumas profissões e aparecer novas profissões, vai ter um ganho de produtividade que irá gerar impacto no trabalhador com a perda de mão de obra no trabalho, mas os mais adaptados vão conseguir lidar com isso.</p> |
| Engenheiro Mecânico | <p>Indústria 4.0 é a 4ª Revolução Industrial, implantação da inteligência artificial onde tem a parte de gestão e controle trabalhando com redes neurais, big data, antes tendo apenas dado de sensores para controle a agora você pode fazer análises desses dados transformando em informações para identificar falhas antes que elas acontecem, conseguindo gerenciar e controlar todo o processo.</p> |
| Historiador | <p>A indústria 4.0 é algo que está em transformação, é analisado um fator de algo que está no presente, sendo de curta duração.</p> |

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Tabela 3 – Depoimentos dos profissionais com relação à Indústria 4.0

Assim, para a montagem do mapa de conhecimento, utilizou-se do *software* para transcrição cognitiva *Cmap Tools®*, versão 5.05.01, sendo possível identificar a percepção da Indústria 4.0 nas diferentes áreas.

6. Resultados e Discussões

Partindo do delineamento metodológico, a pesquisa possibilitou a ilustração gráfica dos conceitos, de forma transcritiva. A transcrição de conceitos, de acordo com Gil (2008) favorece a pesquisa qualitativa, gerando categorias ou eixos que possibilitem a análise e fundamentação da temática que está sendo avaliada.

A Figura 2, a seguir, reflete essa transcrição, de forma a sintetizar os depoimentos coletados de maneira gráfica.

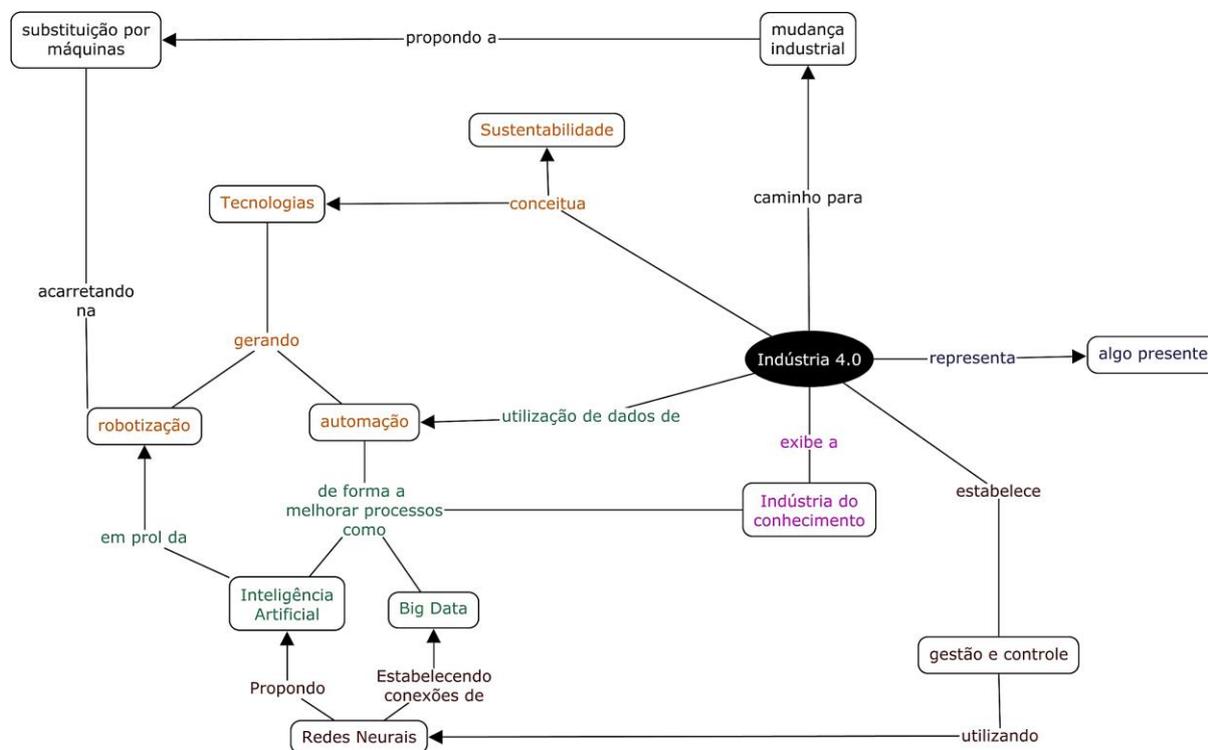


Figura 2 – Resultado da pesquisa: mapa conceitual sobre a temática Indústria 4.0

A confecção do mapa conceitual, ou mapa mental, foi apresentados aos profissionais, sendo realizada de forma individual e seguindo a ordem estabelecida pela Tabela 3, elencando os depoimentos anteriormente.

É possível verificar que as engenharias, de um modo geral, estão mais conectadas ao assunto da Indústria 4.0, pois, de acordo com Vedovato (2017), “podemos notar que a engenharia sempre foi estimuladora das revoluções. A necessidade de executar as atividades de forma diferente e melhor sempre foi o ponto de partida para mudanças”. Essa Revolução vai exigir mais de cada área da engenharia, sendo obrigatório saber cada vez mais seus conceitos básicos para continuar sendo a essência do desenvolvimento.

O economista foi o único que citou o aspecto sustentável, que, segundo Mazarim (2010), “se refere aos investimentos em longo prazo, [...] as empresas que trocam as tecnologias que degradam a natureza por outras mais sustentáveis percebem geralmente um bom lucro.” As indústrias geram tudo o que necessitamos ou desejamos, sendo assim uma grande responsável

pelo desenvolvimento econômico, que sendo trabalhada de forma sustentável acaba sendo benéfica para toda a sociedade.

O historiador lembrou de destacar a história do tempo presente, pois esse campo de estudos históricos, é lembrado por Dosse (2012, p.13) como “levado a explicitar de onde ele fala, a tornar mais transparente seu ofício, suas ferramentas, seu andaime, ou todas as mediações que lhe permitem a construção de sua trama. O desvio historiográfico é, nessas condições, indispensável”. Sendo assim, essa Revolução está ocorrendo no tempo presente e deverá ser objeto de estudo ao longo dos anos.

O mapa mental foi separado por cores para diferenciar as áreas, onde as cores laranja, preta, verde, rosa, marrom e azul, representam o economista, os engenheiros civis, elétricos, de produção, mecânicos e o historiador, assim, respectivamente.

Observa-se que o mapa teve 3 saídas básicas (*outliers*): “algo presente”, citado pelo historiador, “sustentabilidade”, ligado ao economista e a “tecnologia” tendo ênfase pelas engenharias e pelo economista. Esses *outliers* são indicados pela não continuidade do mapa, sendo necessário finalizar o pensamento ou análise do termo e retomar com novas ideias.

Ao questionar os profissionais entrevistados sobre a Indústria 4.0, foi visível que aqueles que estão em uma área com maior transformação tecnológica, conseguiram responder prontamente o assunto proposto.

7. Considerações Finais

A Indústria 4.0 nos últimos anos, vem ganhando força em algumas empresas de grande porte, um exemplo é a multinacional de bebidas, que segundo o Estúdio Abc (2017), “adotou um sistema de automação para melhorar o controle do processo de resfriamento da cerveja e reduzir as variações de temperatura, evitando, assim, o desperdício de energia”.

Diante desse crescimento ao longo dos anos foi criado o Grupo De Trabalho Da Indústria 4.0 (GTI) com o objetivo de elaborar diversas contribuições e debates sobre diferentes perspectivas e ações para a Indústria 4.0, onde foram selecionados temas de competitividade, mudanças estruturais, fábricas do futuro e massificação de tecnologia, com o intuito de fortalecer as empresas para essa revolução.

Conforme Umbelino e Zabini (2014, p. 3), “a interdisciplinaridade surge então da necessidade de uma resposta para a fragmentação das disciplinas, ela é um diálogo entre as diversas áreas do conhecimento, um modo de trabalhar o conhecimento”. Assim, tem como objetivo englobar

o máximo de disciplinas, com isso, obteve uma intereção maior entre as engenharias, pois são áreas em que possuem conhecimentos parecidos, conforme foi mostrado no mapa conceitual, conseguindo interligar vários conceitos entre elas.

As principais dificuldades encontradas no trabalho foi a disponibilidade de horário dos entrevistados. Outra limitação pode ser verificada, que alguns não conseguiram responder a questão, por falta de conhecimento do tema, como é demonstrado no mapa conceitual com as 3 saídas básicas (*outliers*).

Além disso, para possibilidades futuras espera-se que novos estudos sejam realizados sobre a Indústria 4.0, pois é um assunto que vai ser comentado ainda por alguns anos, com grande importância para os novos trabalhadores e principalmente para as empresas em geral.

Referências

ANDRADE, E. P.; SANTIAGO, A. C. **Mapeamento de conhecimento**: Localizando as fontes de riqueza de uma organização. 2001. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR82_0493.pdf>. Acesso em: 09 out. 2018.

CARMONA, R. A. **Indústria 4.0 chegando para “sacudir o mundo”**. 2017. Disponível em: <<http://engenhariae.com.br/editorial/colunas/industria-4-0-chegando-para-sacudir-o-mundo/>>. Acesso em: 05 out. 2018.

COLLABO. **A Indústria 4.0 e a revolução digital**: Entenda o que está por vir e quais serão os impactos para empresas e profissionais. 2018. Disponível em: <<https://alvarovelho.net/attachments/article/114/ebook-a-industria-4.0-e-a-revolucao-digital.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **SONDAGEM ESPECIAL: Indústria 4.0**. São Paulo: Confederação Nacional da Indústria, v. 2, 17. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/relacoesdotrabalho/media/publicacao/chamadas/SondEspecial_Industria4.0_Abril2016.pdf>. Acesso em: 04 out. 2018.

DOSSE, F. **História do tempo presente e historiografia**. 2012. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/3381/338130378002/>>. Acesso em: 09 out. 2018.

ESTÚDIO ABC. **O Brasil está pronto para a indústria 4.0?** 2017. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/tecnologia/o-brasil-esta-pronto-para-a-industria-4-0/>>. Acesso em: 09 out. 2018.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil**. 4. ed. - São Paulo : Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

INSEAD; OMPI. **Índice Global de Inovação de 2017**: A Inovação Nutrindo o Mundo. 2017. Disponível em: <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII%202017%20Portuguese%20translation_WEB.pdf>. Acesso em: 05 out. 2018.

MACIEL, C. **Internet das Coisas deve movimentar US\$ 132 bi no Brasil até 2025**. 2017. Disponível em: <<http://engenhariae.com.br/tecnologia/internet-das-coisas-deve-movimentar-us-132-bi-no-brasil-ate-2025/>>. Acesso em: 05 out. 2018.

MARTIN, C. **Indústria 4.0 aponta caminhos para chegar à fábrica do futuro**: Máquinas inteligentes e comunicação entre processos serão novo padrão dos parques fabris de celulose e papel. O Papel, São Paulo, p.54-62, 2017. Mensal. Disponível em: <http://www.revistaopapel.org.br/noticia-anexos/1493172703_1848a7a04c4c05f94d4a08ec1b79f410_1124911907.pdf>. Acesso em: 04 out. 18.

MAZARIM, R. M. **Economia sustentável**. 2010. Disponível em:

<<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/0711260084.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2018.

ORMENESE, L. A; COSTA, C. L. **Construção de mapas conceituais como instrumento de ensino na disciplina de química**. 2014. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uenp_qui_artigo_luis_augusto_ormenese.pdf>. Acesso em: 05 out. 2018.

POPKOVA, E. G.; RAGULINA, Y. V.; BOGOVIZ, A. V. **Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century**. Studies in Systems, Decision and Control, v. 169. Springer, 2018.

REVISTA LOGÍSTICA. **Indústria 4.0**. 2015. Disponível em:

<<https://www.imam.com.br/consultoria/artigo/pdf/industria-4.0.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2018.

SEBRAE. **Saiba o que é a Indústria 4.0 e descubra as oportunidades que ela gera**. 2016. Disponível em:

<<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/saiba-o-que-e-a-industria-40-e-descubra-as-oportunidades-que-ela-gera,11e01bc9c86f8510VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 04 out. 2018.

SENAI. **SENAI aponta 30 novas profissões que vão surgir com a Indústria 4.0**. 2018. Disponível em:

<<https://www.rn.senai.br/conheca-30-novas-profissoes-que-vaao-surgir-com-industria-4-0/>>. Acesso em: 04 out. 2018.

UMBELINO, M; ZABINI, F. O. **A importância da interdisciplinaridade na formação de docentes**. 2014.

Disponível em:

<https://www.uniso.br/publicacoes/anais_eletronicos/2014/1_es_formacao_de_professores/44.pdf>. Acesso em: 09 out. 2018.

VEDOVATO, L. **A engenharia da Indústria 4.0**. 2017. Disponível em:

<<http://www.semesp.org.br/noticias/engenharia-da-industria-4-0/>>. Acesso em: 09 out. 2018.