

Educação 4.0 e as Micro e Pequenas Empresas: Uma aplicação Web para o Ensino Superior

Fabiane Florencio de Souza, Karine de Miranda Malek, Prof. Dr. Gregory Vinícius Conor Figueiredo, Prof. Dra. Regina Negri Pagani

Resumo: A Indústria 4.0 tornou-se um tema muito discutido no meio acadêmico e das grandes indústrias, entretanto, é interessante fomentar iniciativas para que as Micro e Pequenas Empresas (MPEs), também participem das mudanças ocorridas na quarta revolução industrial. A Educação 4.0 entra nesse cenário para preparar estudantes para essa nova era, e juntamente com as MPEs, podem caracterizar os passos iniciais para a disseminação das ferramentas, tecnologias e técnicas de gestão da Indústria 4.0. Empresas de menor porte podem ter dificuldades em se inserir nesse cenário, da mesma forma que as Instituições de Ensino Superior (IES), também precisam se adaptar as demandas da Educação 4.0. O objetivo desse artigo é propor uma aplicação web que possa unir essas duas esferas com a finalidade de alinhar a necessidade da entrega de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), advinda da educação superior, com as demandas reais das empresas. A pesquisa proporcionou uma breve revisão de trabalhos correlatos, assim como a visualização das principais telas da aplicação, seu funcionamento e principais usuários, concluindo ser possível o posterior desenvolvimento e implementação da aplicação web proposta.

Palavras chave: Ensino Superior, Sistema Web, PME, Indústria 4.0, Transferência de Tecnologia.

Education 4.0 and Micro and Small Business: A Web Application for Higher Education

Abstract: Industry 4.0 has become a hotly debated topic in academia and large industries, however, it is interesting to foster initiatives for Micro and Small Enterprises (MSE) to also participate in the changes that occurred in the fourth industrial revolution. Education 4.0 enters this scenario to prepare students for this new era, and together with MSEs can characterize the initial steps for the dissemination of Industry 4.0 management tools, technologies, and techniques. Smaller companies may find it difficult to fit into this scenario, just as Higher Education Institutions also need to adapt to the demands of Education 4.0. The purpose of this paper is to propose a web application that can unite these two spheres in order to align the need for the delivery of a Final Paper, with the real demands of companies. The research provided a brief review of related works, as well as the visualization of the main screens of the application, its operation and main users, concluding that it is possible the further development and implementation of the proposed web application.

Keywords: Higher education, Web System, MSE, Industry 4.0, Technology Transfer.

1. Introdução

O método de ensino e aprendizado baseado em tecnologia é conhecido como Educação 4.0, inspirado pelo Setor 4.0, tem como objetivo melhorar as competências tecnológicas e aprimorar o uso das tecnologias digitais para ensino e aprendizagem. Na Educação 4.0, entende-se que cada estudante possui suas particularidades de aprendizado, não são iguais, e por isso podem aprender e absorver diferentes áreas de estudo (HARIHARASUDAN & KOT, 2018; RAJNOHA et al., 2016).

A Educação 4.0 precisa caminhar em paralelo com a Indústria 4.0, ou seja, os estudantes

devem estar preparados para a revolução industrial que está acontecendo. A expressão chave da Educação 4.0 é *'Learning by Doing'*, aprender na prática possibilita muitas oportunidades de aplicar as habilidades dos estudantes em situações variadas, e dessa forma, possibilitar o aprendizado adequado baseados em projetos e problemas reais, habilidades organizacionais, colaborativas e gerenciamento de tempo (HARIHARASUDAN & KOT, 2018).

Esse novo conceito de educação, altera as formas tradicionais de avaliação de desempenho dos estudantes, que não serão mais examinados por sua capacidade de memorização, mas testados em tempo real enquanto trabalham em projetos de campo. Esses fatores não apenas conferem competências técnicas aos estudantes, mas também aos futuros funcionários da Indústria 4.0 (ANGGRAENI, 2018; HARIHARASUDAN & KOT, 2018).

Normalmente, a Indústria 4.0 é pensada para grandes indústrias, entretanto, existem Micro e Pequenas Empresas (MPEs), que também devem ser envolvidas dentro desse cenário (AHUETT-GARZA & KURFESS, 2018). De acordo com Trota e Garengo (2019), muitas MPEs podem encontrar dificuldades em usar ferramentas projetadas para empresas maiores. É interessante pensar em novas oportunidades que possam ajudar as MPEs a enfrentar desafios futuros e se beneficiar das oportunidades advindas da quarta revolução industrial (ZAMBON et al., 2019).

De um lado as MPEs, representam cerca de 38% do total de empresas do Brasil (SEBRAE, 2018), do outro lado, de acordo com o último censo da educação superior do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), realizado em 2016, foram matriculados um total de 8.052.254 estudantes em Instituições de Ensino Superior (IES) (MEC, 2016). Esses estudantes, ao chegarem ao final do curso terão que escrever um TCC, para obterem a aprovação final e se graduarem em suas áreas de estudo, entretanto, é possível que alguns deles demorem para encontrar um tema para sua pesquisa.

Nesse cenário é possível alinhar os problemas, bem como a possibilidade de inovação de processos e produtos das MPEs, à dificuldade encontrada pelos estudantes em definir o problema de pesquisa do seu TCC.

O objetivo desse artigo é propor uma Aplicação Web para Transferência de Tecnologia (TT) entre universidade e MPEs. De um lado o estudante poderá ter acesso a problemas reais a serem solucionados de acordo com o conhecimento adquirido no curso de graduação e do outro as MPEs poderão ter acesso a novas técnicas, tecnologias e soluções. Essa lacuna foi percebida e tornou-se o objetivo desse estudo, devido ao fato de não ter sido encontrados artigos que focassem na interação entre Educação 4.0 e MPEs, com o objetivo de propor uma plataforma ou sistema que pudessem ser úteis no cenário apresentado.

No artigo de Moura et al. (2019), é proposto um sistema para estudantes e professores na gestão do TCC, entretanto, os autores não buscam envolvimento com empresas e também não focam na Educação 4.0.

Ciolacu et al. (2018), apresenta em seu trabalho um sistema que utiliza *Machine Learning* e Inteligência artificial para prever como os estudantes se sairão em uma prova. São abordados os temas de Educação 4.0 e ensino superior, mas os autores não englobam empresas ou Indústrias em sua proposta.

O trabalho de Mourtzis et. al. (2018), propõe o uso da Educação 4.0 dentro da Indústria 4.0 com a finalidade de capacitar os funcionários frente as mudanças no setor. O artigo aborda as grandes indústrias e não propõe adequação para a aplicação em MPEs. Esses artigos serão

discutidos na Seção 3, juntamente com os principais resultados dessa pesquisa.

O presente artigo apresenta, em sua primeira Seção, a Introdução sobre os temas abordados, assim como o problema de pesquisa e objetivo. A Seção 2, exibe o referencial teórico necessário para o desenvolvimento desse trabalho. Na Seção 3, a Metodologia para a construção da pesquisa é descrita e por fim, a última Seção apresenta as Considerações Finais.

2. Referencial Teórico

2.1 Indústria 4.0 e Educação 4.0

Também citada como, *Smart Manufacturing, Fourth Industrial Revolution, Smart Industry* (SILVA et al., 2019), a Indústria 4.0 originou-se dos avanços tecnológicos (DRAGICEVIC et al., 2019), e de projetos de manufatura avançada cunhados pelo governo alemão em 2011. Tida como a quarta revolução industrial, seu conceito é de produção descentralizada, eficiência de recursos e muita tecnologia (KAGERMANN et al., 2011; XU et al., 2018).

Essas mudanças tecnológicas que ocorrem nas indústrias afetaram outras organizações, e a área da educação foi uma delas. A Indústria 4.0 aumentou os níveis de qualificação e aprendizado, inspirado nisso, surgiu o conceito de Educação 4.0, que se concentra na inovação e maximização do uso de informações, internet e tecnologia no processo de ensino e aprendizagem (ANGGRAENI, 2018).

2.2 Micro e Pequenas Empresas Brasileiras

De acordo com Guimarães et al. (2018), não existe uma definição estabelecida em consenso internacional para delimitar a receita bruta e número de colaboradores, das micro e pequenas empresas. No Brasil, diversos critérios de classificação são adotados por diferentes organizações. Neste artigo se concentraremos nos critérios da Receita Federal, quanto a renda bruta anual e nas definições do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), para quantidade de colaboradores.

De acordo com a Lei do Simples Nacional – Lei Complementar (LC) Nº 123, de 14 de dezembro de 2006, atualizada em 27 de outubro de 2016 pela LC Nº155, as micro e pequenas empresas podem ser classificadas quanto a renda bruta anual. Para microempresas (MEs), adota-se a renda bruta inferior ou igual a R\$ 360 mil e para empresas de pequeno porte (EPPs), a renda deve ser superior a R\$ 360 mil e menor ou igual a R\$ 3,6 milhões.

Classificação da Empresa	Receita Bruta (por ano)	Funcionários
Microempresa	R\$ 360.000,00	Até 19 pessoas
Empresa de Pequeno Porte	R\$ 360.000,00 à R\$ 4.800.000,00	Entre 19 e 99 pessoas

Figura 1 – Classificação das micro e pequenas empresas brasileiras

O Sebrae, em algumas de suas publicações sobre MPEs, utiliza como critério de definição de segmento o porte das empresas de acordo com o total de colaboradores. Para a indústria de transformação e construção as MEs, possuem até 19 funcionários, enquanto que as EPPs tem entre 20 e 99 colaboradores (SEBRAE, 2017; 2018), conforme apresentado na Figura 1.

2.3 Transferência de Tecnologia

A Indústria 4.0 promoveu uma série de mudanças tecnológicas que impactou no processo de TT, que depende fortemente da interação entre universidade, indústria e governo. Diante desse contexto, diversos aspectos precisam ser observados e atendidos, como por exemplo a necessidade de qualificar pessoas para trabalhar nas indústrias da quarta revolução industrial (SILVA et al., 2019). A TT pode ser definida como um conjunto de processos que tem como objetivo disseminar e reter tecnologias para as partes interessadas e envolvidas (SILVA et al., 2018).

Antes de entender o processo de TT é necessário, primeiramente, definir quais são os elementos do termo tecnologia. Máquinas e equipamentos não são os limites da tecnologia, dependendo da natureza, uma aplicação, produto ou outro elemento, pode ser considerado uma tecnologia (SILVA et al., 2018).

Para que o processo de TT aconteça é necessário que existam duas condições mínimas, sendo elas: o doador, que será responsável pelo compartilhamento de tecnologias, e o destinatário, que deve estar apto a absorver as tecnologias que foram compartilhadas (TAKAHASHI, 2005). Apesar de parecer simples, esse processo é extremamente complexo (GIBSON & SMILOR, 1991), e devido a isso, esse artigo aborda apenas uma proposta para TT entre Universidade e Indústria.

2.4 Aplicação Web

A internet é parte integrante na indústria 4.0, sua possibilidade de interações com aplicativos da Web em praticamente qualquer lugar e usando qualquer dispositivo, torna esse elemento muito necessário dentro desse novo cenário (RADANLIEV et al., 2019). É possível utilizar diversas aplicações Web para executar tarefas usando os recursos interativos distribuídos entre esses dispositivos (ALBERTOS-MARCO, et al., 2018). As aplicações web desempenham um papel fundamental no fornecimento de manipulação de recursos e interação entre clientes e servidores (MOKBAL et al., 2019).

Basicamente, uma aplicação Web pode ser vista como uma plataforma disponível de forma online que oferece diversos serviços para seus usuários. Basicamente, uma aplicação Web é um sistema disponível de forma *online* que pode ser acessado por diferentes pessoas, em diversos locais, utilizando aparelhos e sistemas operacionais distintos. Essas aplicações contam com uma vasta gama de ferramentas de software e *Application Programming Interface* (API) abertas que implementam a capacidade de conectar e implantar rapidamente novos serviços digitais (PEREPELKIN et al., 2019).

3. Metodologia

Foi realizada a busca de artigos em bases de dados para realizar a revisão de literatura dos temas estudados aqui, e de acordo com Liboni et al. (2019), essa etapa pode ser considerada o primeiro passo para a pesquisa científica. Neste artigo, optou-se por buscar documentos que estivessem alinhados a temática até aqui explicitada, revisar o que outros autores escreveram sobre os temas e posteriormente propor uma plataforma baseada nas lacunas identificadas. Devido à importância como serviços de indexação de citações científicas, foram utilizadas as bases ISI Web of Knowledge (Web of Science) e a Scopus, para realizar as buscas com as seguintes palavras-chave: *education 4.0, system, digital platform, enterprises e Micro and Small Enterprises*.

Após realizadas as buscas em cada base, foram encontrados um total de 102 artigos, que foram submetidos ao primeiro filtro para excluir os duplicados, depois disso o segundo

filtro foi realizado para excluir artigos que não estivessem realmente alinhados a temática do presente artigo. Foram excluído artigos que não apresentassem as palavras selecionados em seu título, resumo ou palavras-chave. O último filtro removeu artigos que não foram encontrados em sua forma completa, totalizando 30 artigos para leitura e seleção para a posterior discussão. Uma síntese da metodologia de pesquisa pode ser observada na Figura 2.

Palavras-chave e combinações	Bases de artigos	
	Scopus	Web Of Science
education 4.0	23	16
(system OR digital platform) AND education 4.0	22	5
(enterprises OR micro OR small) AND education 4.0	26	10
Total		102
1º Filtro		82
2º Filtro		31
3º Filtro		30

Figura 2 – Metodologia de Pesquisa

4. Aplicação Web para Educação 4.0

A aplicação Web para Educação 4.0 e MPEs, pretende alinhar as dificuldades de duas áreas, educação e empresas, e por meio dessa interação criar soluções e benefícios para os envolvidos. Na Figura 3 é possível observar quais serão os usuários e suas funções dentro do ambiente da aplicação.

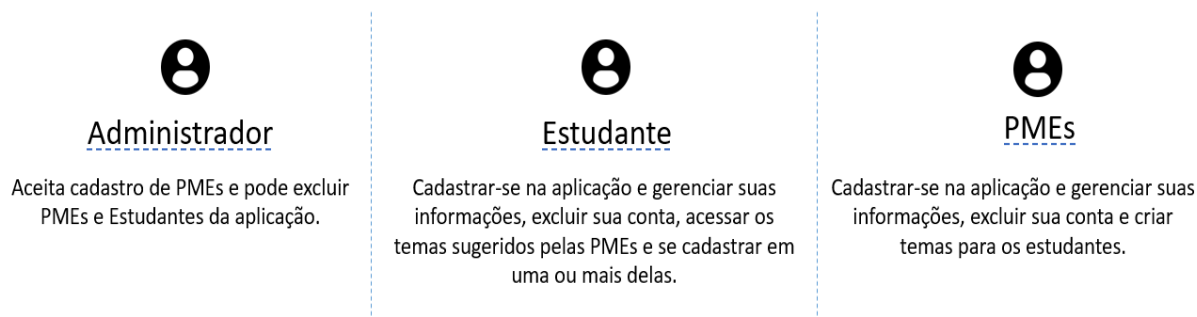
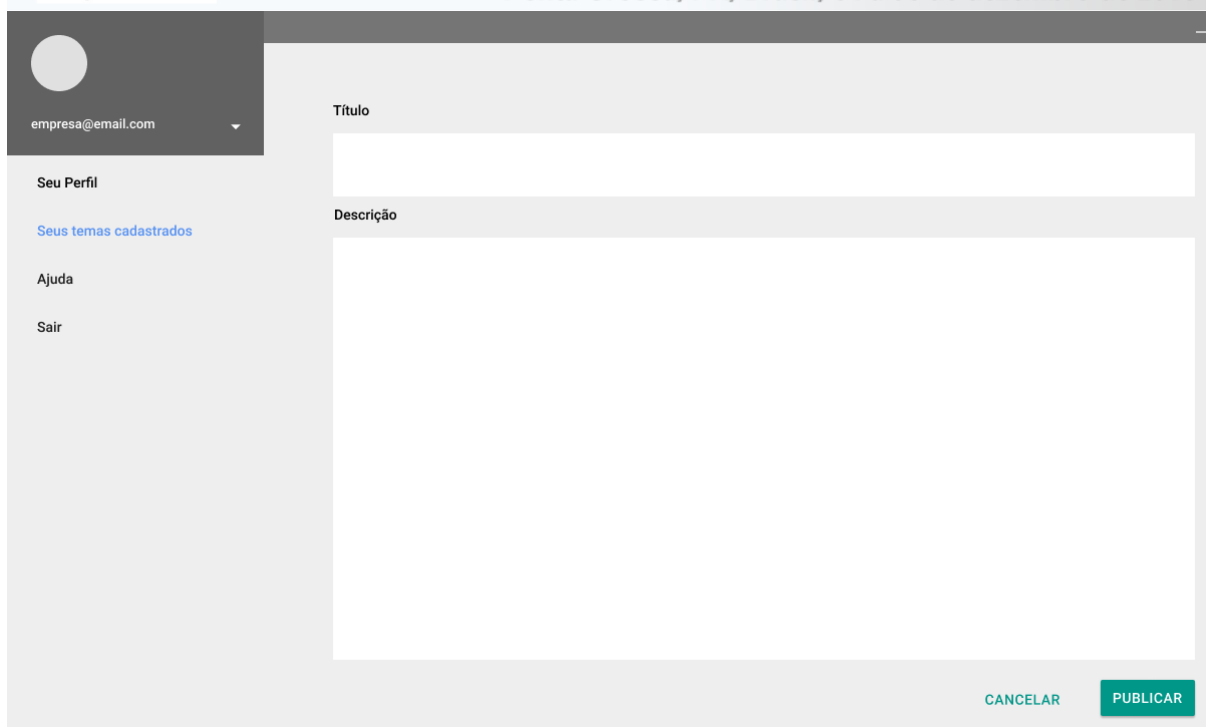


Figura 3 – Usuários e suas funções na aplicação web

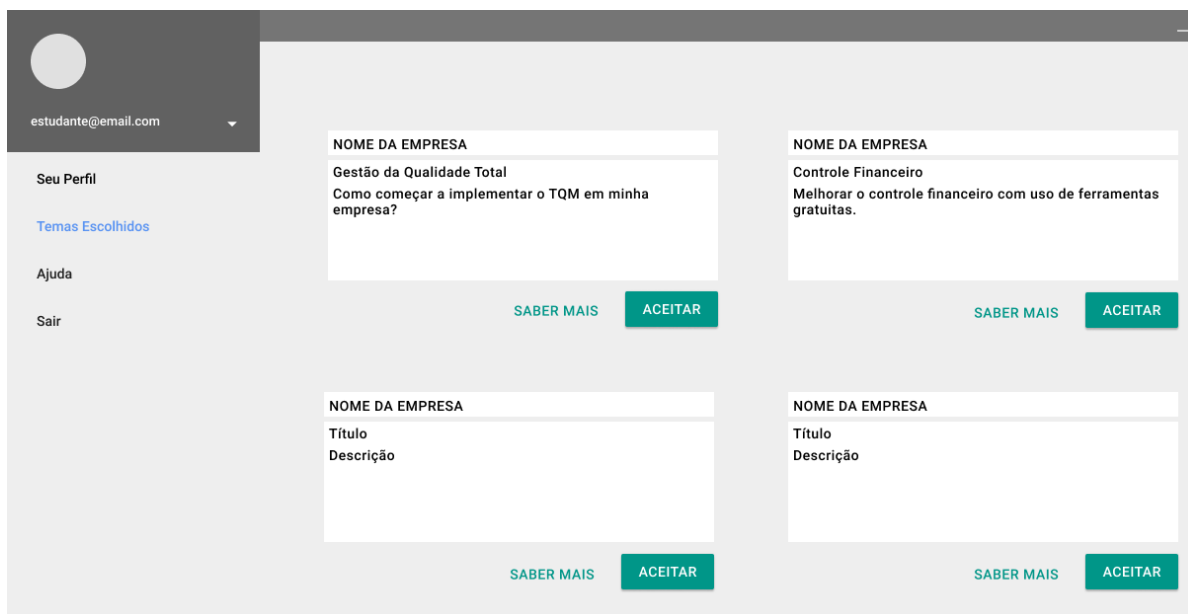
O administrador, que possivelmente será um responsável pela IES, poderá aceitar o cadastro das MPEs e excluir usuários quando for necessário. As MPEs, por sua vez, irá cadastrar-se no sistema utilizando o número do seu Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ), que será validado por meio da API ReceitaWS, e-mail e telefone para contato, e poderá gerenciar seu perfil, assim como o estudante. Sua função principal será de cadastrar as sugestões de temas de estudos para os TCC. Na Figura 4, é possível visualizar um protótipo da tela de cadastro de sugestões de temas.



The screenshot shows a web interface for registering a topic suggestion. On the left is a dark sidebar with a profile picture placeholder, the email 'empresa@email.com', and menu items: 'Seu Perfil', 'Seus temas cadastrados', 'Ajuda', and 'Sair'. The main area has a 'Título' field, a 'Descrição' field, and two buttons at the bottom right: 'CANCELAR' and 'PUBLICAR'.

Figura 4 – Tela da PME para cadastro de sugestões de temas

O estudante irá cadastrar-se utilizando seu nome de matrícula que servirá como validação, seu e-mail e uma senha para posterior acesso, além disso, poderá gerenciar suas informações, ou seja, visualizar seu perfil, alterar e-mail, senha, excluir sua conta etc., e ter acesso a página com os temas sugeridos pelas MPEs. A Figura 5, apresenta a tela de visualização dos temas propostos pelas empresas, nessa tela o estudante poderá visualizar as opções e escolher um ou mais deles para trabalhar em seu TCC, é importante salientar que o estudante deverá fazer esse processo em acordo com seu professor orientador.



The screenshot shows a web interface for viewing suggested topics. The sidebar is similar to Figure 4 but with the email 'estudante@email.com' and menu items: 'Seu Perfil', 'Temas Escolhidos', 'Ajuda', and 'Sair'. The main area displays four topic cards in a 2x2 grid. Each card has a 'NOME DA EMPRESA' header, a title, a description, and two buttons: 'SABER MAIS' and 'ACEITAR'.

Nome da Empresa	Título	Descrição
	Gestão da Qualidade Total	Como começar a implementar o TQM em minha empresa?
	Controle Financeiro	Melhorar o controle financeiro com uso de ferramentas gratuitas.

Figura 5 – Tela para visualização dos temas propostos pelas empresas

Em alguns casos as MPEs podem não saber exatamente quais são seus problemas e portanto, não identificar suas oportunidades de melhoria, mas dentro da aplicação o canal entre os

estudantes e as empresas estará criado e uma reunião pode ser marcada para o esclarecimento dessas questões, por exemplo.

Uma das principais vantagens da aplicação Web é que todas as informações estarão dispostas de forma visual e com acesso fácil e rápido para todos os envolvidos, além disso, a oportunidade de TT entre as partes pode ser muito proveitosa devido a oportunidade de crescimento do estudante que poderá vivenciar o conceito de *learning by doing*, e ter como produto final seu TCC concluído. Por outro lado, as empresas terão acesso a novos conceitos e técnicas que poderão ser úteis no desenvolvimento de seus negócios. Esses podem ser considerados os passos iniciais para o começo de uma Educação 4.0 aliada a TT.

Como proposta para o posterior desenvolvimento da aplicação web, a etapa inicial, será a análise de requisitos. Normalmente, nessa fase, é realizado o levantamento dos requisitos essenciais do sistema, seus campos de texto necessário, seu design, como os usuários irão interagir, qual será a linguagem de programação utilizada, o banco de dados que melhor se adapta as necessidades, entre outros fatores.

Finalizada a primeira etapa, o sistema começará a ser desenvolvido por meio do editor de código *Visual Studio Code*, com a linguagem de programação *Java Script* e *Hypertext Preprocessor* (PHP), adequadas para o desenvolvimento WEB e que podem ser embutidos dentro do *Hypertext Markup Language* (HTML) (PHP, 2019). Optou-se por utilizar tecnologias de *open source* por não agregarem custos adicionais ao projeto.

O Cascading Style Sheets (CSS) será utilizado para o design das páginas da aplicação, devido a vasta quantidade de funções possíveis quando se utiliza essa tecnologia WEB (NDIA et al., 2019). O banco de dados será modelado no MySQL Workbench 6.3 e implementado no MySQL Database, que é utilizado por grandes empresas como Facebook e Google (MYSQL, 2019).

Todos os códigos de programação da aplicação serão armazenadas e executadas no Apache HTTP Server, um servidor lançado em 1995 e que desde então é muito utilizado por diversos sistemas web (APACHE, 2019).

5. Considerações Finais

O avanço da digitalização, juntamente com o surgimento das tecnologias disruptivas, como a computação em nuvem e a Inteligência Artificial, são considerados os pontos principais das mudanças de paradigmas dentro da produção industrial (TERRAZAS et al., 2019). Esse progresso tecnológico e de produção, ficou conhecido como Indústria 4.0.

Dentro desse cenário, as MPEs podem ser consideradas como uma boa parte da força motriz de muitas economias industriais, e é necessário promover iniciativas para que essas empresas também participem da quarta revolução industrial (MITTAL et al., 2018).

O setor 4.0 impulsionou também uma nova forma de aprendizado, baseado no conceito de *learning by doing*, a Educação 4.0, que precisa capacitar estudantes para estarem aptos a lidar com as mudanças da Indústria 4.0, o que caracteriza um desafio para as IES.

O artigo propôs uma aplicação web capaz de unir os desafios reais das MPEs ao desejo de conhecimento prático e teórico do estudante de ensino superior. Essa pesquisa proporcionou a visa do funcionamento dessa plataforma demonstrando ser possível seu desenvolvimento e implementação e contribuiu no aumento de estudos relacionados a área de Educação 4.0, Indústria 4.0 e MPEs.

Como limitação do trabalho é interessante mencionar que a segurança e privacidade dos dados e informações não foram levados em conta nesse primeiro momento. Algumas

empresas podem apresentar certo receio em disponibilizar algumas informações para a aplicação. O desenvolvimento e implementação da aplicação, bem como a avaliação de sua eficácia será realizada em estudos futuros.

Referências

AHUETT-GARZA, H.; KURFESS, T. A brief discussion on the trends of habilitating technologies for Industry 4.0 and Smart manufacturing. **Manufacturing Letters**, [s.l.], v.15, n.2, p.60-63, 2018.

ANGGRAENI, C. W. Promoting Education 4.0 in English for Survival Class: What are the Challenges?. **Metathesis: Journal of English Language, Literature, and Teaching**, Magelang, v.2, n.1, p.12-21, 2018.

BRASIL. Lei nº 123, de 14 de Dezembro de 2016. Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte. **Diário Oficial da União**: seção 8, Brasília, DF, ano 2016, n.123, p.1-12, 14 dez. 2016.

CIOLACU, M. et al. Education 4.0 - Artificial Intelligence Assisted Higher Education: Early recognition System with Machine Learning to support Students' Success. **IEEE Xplore**. Lasi, v.24, n.2, p.23-30, 2019.

GIBSON, D. V., SMILOR, R. W. "Key Variables in Technology Transfer: A Field-study Based Empirical Analysis." **Journal of Engineering and Technology Management**, v.8, n.2, p. 287–312, 1991.

GUIMARÃES, B. S et al. Micro, pequenas e médias empresas: conceitos e estatísticas. **Radar**. [s.l.], v.55, n.1, p.9-11, 2018.

HARIHARASUDAN, A.; KOT, S. A Scoping Review on Digital English and Education 4.0 for Industry 4.0. **Social Sciences**, Basel, v.7, n.11, p.227-247, 2018.

LIBONI, L. B. et al. Smart industry and the pathways to HRM 4.0: implications for SCM. **Supply Chain Management: An International Journal**, [s.l.], v.24, n.1, p.124-146, 2019.

MITTAL, S. et al. A critical review of smart manufacturing & Industry 4.0 maturity models: Implications for small and medium-sized enterprises (SMEs). **Journal Of Manufacturing Systems**, [s.l.], v.49, n.1, p.194-214, 2018.

MOURA, et al. Sistema de Apoio a Tomada de Decisão e Gestão do Conhecimento: Uma Proposta para Auxiliar Alunos e Orientadores dos Trabalhos de Conclusão de Curso do IFPI. *In*: CONGRESSO ANUAL DE INFORMÁTICA DO SUL DO PIAUÍ, 0, 2019, Floriano. **Anais [...]**. Floriano: Instituto Federal do Paraná, 2019. Tema: Guerra de Bits: Mercado vs Academia. P.111-113. Disponível em: <https://caistech.org/wp-content/uploads/2019/04/Anais-do-Evento-2019.pdf>. Acesso em: 09 out. 2019.

MOKBAL, F. M. M. et al. MLPXSS: An Integrated XSS-Based Attack Detection Scheme in Web Applications Using Multilayer Perceptron Technique. **Ieee Access**, [s.l.], v.7, n.3, p.100567-100580, 2019.

MOURTZIS, D. et al. Cyber- Physical Systems and Education 4.0 –The Teaching Factory 4.0 Concept. **Procedia Manufacturing**, [s.l.], v.23, n.1, p.129-134, 2018.

MYSQL. **MySQL Products**. Disponível em: <https://www.mysql.com/products/>. Acesso em: 10 out. 2019.

PERPELKIN, D. et al. Development of Digital Platform Architecture of Distributed Data Processing. **IEEE**, Budva, v.8, n.1, p.1-5, 2019.

RAJNOHA, R.; LESNÍKOVÁ, P.; KORAUŁ, A. From Financial Measures to Strategic Performance Measurement System and Corporate Sustainability: Empirical Evidence from Slovakia. **Economics & Sociology**, [s.l.], v.9, n.4, p.134-152, 2016.

RADANLIEV, P. et al. Supply Chain Design for the Industrial Internet of Things and the Industry 4.0. **Ssrn Electronic Journal**, [s.l.], v.112, n.1, p.1-12, 2019.

SEBRAE. Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/anu%C3%A1rio%20do%20trabalho%202015.pdf>. Acesso em: 11 out. 2019.

SEBRAE. Participação das Micro e Empresas na economia brasileira. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/Participacao%20das%20micro%20e%20pequenas%20empresas.pdf>. Acesso em: 11 out. 2019.

SILVA, V. L.; KOVALESKI, J. L.; PAGANI, R. Negri. Technology transfer in the supply chain oriented to industry 4.0: a literature review. **Technology Analysis & Strategic Management**, [s.l.], v.31, n.5, p.546-562, 2018.

TAKAHASHI, V. P. “Transfer of Technological Knowledge: A Multiple Case Study in the Pharmaceutical Industry.” **Gestão & Produção**, São Carlos, v.12, n.2, p.255–269, 2005.

ZAMBON, I. et al. Applied Research Towards Industry 4.0: Opportunities for SMEs. **Processes**, [s.l.], v.7, n.6, p.344-346, 2019.