**CAPACITAÇÃO TÉCNICA DE PROFISSIONAIS DO SETOR DE MEIO AMBIENTE EMPRESARIAL EM ITAJUBÁ, MINAS GERAIS**

LUIS GUSTAVO DA SILVA¹, DOUGLAS PETERSON MUNIS DA SILVA², LUIZA HELENA RODRIGUES BARBOSA³, THAIS GUIMARÃES SOARES4 e MARIA SIRCIA DE SOUSA5

¹Engenheiro Ambiental, UNIFEI, Itajubá-MG, luis.gustavo.silva@unifei.edu.br;

²Engenheiro Ambiental, UNIFEI, Itajubá-MG, [douglasilva@unifei.edu.br](mailto:douglasilva@unifei.edu.br);

³Estudante de Engenharia Ambiental, UNIFEI, Itajubá-MG, [d2021015994@unifei.edu.br](mailto:d2021015994@unifei.edu.br);

4Estudante de Engenharia Ambiental, UNIFEI, Itajubá-MG, [tguimaraes.thais@gmail.com](mailto:tguimaraes.thais@gmail.com);

5Engenheira Mecânica, UNIFEI, Itajubá-MG, [msircia@gmail.com](mailto:msircia@gmail.com)

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC

08 a 11 de agosto de 2023

**RESUMO:** A urgência climática e a necessidade de aumentar a eficiência do uso de recursos naturais e o descarte de produtos, têm promovido compromissos climáticos, em nível mundial, e o estabelecimento de metas ambiciosas para alcançar a neutralidade das emissões de gases de efeito estufa (GEE). O setor industrial que contribui, significativamente, para as emissões globais de GEE, têm buscado alternativas para promover a eficiência de suas atividades e para estabelecer uma pauta sustentável, norteada por princípios de responsabilidade socioambiental e econômica, alinhados com os objetivos de desenvolvimento sustentável. É nesse contexto que as ferramentas digitais, introduzidas pela “Indústria 4.0”, estão proporcionando saldos positivos para a indústria. Entretanto, a inserção de ferramentas ou *softwares* no setor industrial pode ser caracterizada como desnecessária ou como um custo, como o treinamento de profissionais para lidar com essas novas ferramentas. Na tentativa de desmistificar a ideia precedente, este trabalho propõe a capacitação de profissionais do setor de meio ambiente, introduzindo-os em um *software* de gestão ambiental que facilitará a rotina dos colaboradores. A capacitação configura-se um passo importante para apresentar ferramentas novas que contribuam para a sustentabilidade empresarial. Os resultados concentram-se no desenvolvimento de habilidades para colaboradores e benefícios empresariais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Indústria 4.0, transformação digital, emissões de gases poluentes, gestão de indicadores, sustentabilidade.

**TECHNICAL TRAINING OF PROFESSIONALS IN THE BUSINESS ENVIRONMENTAL SECTOR IN ITAJUBÁ, MINAS GERAIS**

**ABSTRACT:** Climate urgency and the need to increase the efficiency of the use of natural resources and the disposal of products have promoted global climate commitments and the establishment of ambitious targets to achieve greenhouse gas (GHG) neutrality. The industrial sector, which contributes significantly to global GHG emissions, has sought alternatives to promote the efficiency of its activities and to establish a sustainable agenda, guided by principles of socio-environmental and economic responsibility, aligned with the objectives of sustainable development. It is in this context that digital tools, introduced by "Industry 4.0", are providing positive balances for the industry. However, the insertion of tools or software in the industrial sector can be characterized as unnecessary or as a cost, such as the training of professionals to deal with these new tools. In an attempt to demystify the previous idea, this work proposes the training of professionals in the environmental sector, introducing them into an environmental management software that will facilitate the routine of employees. The training is an important step to present new tools that contribute to business sustainability. The results focus on the development of skills for employees and business benefits.

**KEYWORDS:** Industry 4.0, digital transformation, pollutant gases emission, management indicators, sustainability.

**INTRODUÇÃO**

A urgência climática, pautada pelos relatórios científicos e discutida amplamente em conferências, desencadeou um conjunto de ações que buscam promover o desenvolvimento sustentável que garanta a disponibilidade de recursos e de qualidade de vida para as gerações atual e futura.

É nesse contexto que o setor industrial, responsável por cerca de 26% das emissões globais de gases de efeito estufa (GEE) em 2020, têm buscado alternativas sustentáveis para conseguir atender aos acordos climáticos globais e para se manter competitiva, diante de consumidores mais exigentes e conscientes (UNEP, 2022).

Pontua-se que a sustentabilidade empresarial está alinhada com a modernização dos processos uma vez que a evolução do cenário produtivo possibilita o aumento da flexibilidade do processo, a otimização da tomada de decisão (que ocorre por meio do compartilhamento da informação em tempo real), a melhoria da eficiência de uso e transformação de recursos e a criação de valor, características que definem a “Indústria 4.0” (I4.0) (Tertuliano et al., 2020).

Norteada por essas características, as indústrias estão promovendo mudanças significativas em seu modo de consumir, produzir e descartar recursos, as quais estão, portanto, alinhadas com as práticas sustentáveis (Palma et al., 2017). Mecanismo principal da I4.0, a transformação digital dos processos produtivos desenvolve-se e implementa-se de forma transversal, integrando as dimensões social, econômica e ambiental (Kamble et al., 2018; Ukko et al., 2019).

As organizações empresariais buscam, portanto, formas de reduzir e mitigar os impactos ambientais negativos gerados pelas suas atividades. Para isso, torna-se fundamental mudanças organizacionais que favoreçam a introdução de novas tecnologias, metodologias e rotinas a fim de implementar e consolidar a sustentabilidade empresarial.

É nesse contexto de transformação digital e promoção de práticas sustentáveis que este artigo se insere. O trabalho apresenta um relato de experiência que busca qualificar os gestores e colaboradores do setor produtivo, integrando-os às ferramentas digitais de gestão que estão alinhadas com as práticas da I4.0 e de ações sustentáveis.

**MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho é fruto de uma parceria entre a Associação de Engenheiros e Agrônomos de Itajubá (AENAI) e o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais (CREA-MG) que concede apoio institucional para realização do trabalho, visando o desenvolvimento de um curso de capacitação para os profissionais do sistema CONFEA/CREA das indústrias do município de Itajubá.

Itajubá está localizado ao Sul de Minas Gerais. O município conta com universidades de alto desempenho e uma indústria sólida e moderna. A capacitação dos colaboradores alinha-se com a modernização da indústria itajubense. O curso será ofertado a partir de agosto de 2023 totalizando 60 pessoas que estarão aptas a incentivar e desenvolver atividades norteadas pela sustentabilidade e pela transformação digital em seu ambiente de trabalho.

O curso ocorrerá presencialmente, em 4 turmas distintas, entre os meses de agosto a novembro de 2023. O colaborador que concluir a carga horária receberá certificado de participação de 20 horas de capacitação. Serão abordados 4 tópicos: introdução à automatização e à indústria 4.0; introdução ao ESG (*environmental, social and governance*); apresentação de uma ferramenta digital (demonstrando suas funcionalidades, recursos e melhorias a partir da sua implantação no ambiente fabril) e por fim, as oportunidades que as empresas podem extrair a partir da inserção no mercado de carbono.

O curso abordará temáticas atuais e contará com atividades práticas, desenvolvidas em sala de aula. As atividades interativas serão realizadas em todas as aulas, promovendo a troca eficiente de informações e experiências entre os cursistas e entre estes e os tutores.

A integração do sistema fabril com *softwares* é primordial no contexto atual. Nesse sentido, a capacitação volta-se para apresentar aos colaboradores uma ferramenta de gestão valiosa que proporcionará agilidade, eficiência e robustez aos processos internos da indústria. O controle de indicadores ambientais, fundamental em um espaço orientado para práticas sustentáveis, reflete a responsabilidade das empresas diante do uso de recursos naturais.

A capacitação apresentará um sistema digital que permite integrar todos os indicadores ambientais gerados no processo industrial. O registro, monitoramento e avaliação de indicadores como: geração de resíduos sólidos, consumo de água potável, consumo de energia elétrica e energia térmica, geração de gases de efeito estufa, são ações diárias de todos os gestores e colaboradores que atuam, direta ou indiretamente, com os processos fabris.

Nesse sentido, introduzir uma ferramenta digital que permite o controle de indicadores ambientais pode contribuir, positivamente, com a rotina dos colaboradores. Entretanto, ferramentas digitais podem ser estranhas ao ambiente fabril e por isso, a existência de uma resistência para implementação de recursos digitais é comum em muitos casos.

É na tentativa de vencer essa resistência que a AENAI promoverá essa capacitação, indicando os aspectos positivos para as empresas que desejam aumentar sua competitividade e tornar mais eficientes os processos internos. Assim, o oferecimento do curso de capacitação ou treinamento para uso do *software* pode tornar a inserção da ferramenta mais natural e intuitiva.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados aqui apresentados refletem os esforços que a AENAI vem desenvolvendo para que a capacitação se ramifique principalmente pelas indústrias itajubenses, como também para as situadas na região do Sul de Minas Gerais e para as empresas instaladas em outros estados brasileiros.

A capacitação evidenciará a importância da transformação digital dos processos, enfatizando a necessidade de uma gestão integrada de dados, o aperfeiçoamento dos colaboradores e uma tomada de decisão mais assertiva e célere no que concerne aos aspectos e impactos ambientais das atividades industriais.

Em relação às habilidades dos colaboradores, o curso desenvolverá a facilidade de apresentar metas e resultados da gestão ambiental para alta direção; a capacidade de articulação com setores da economia que estão entrando no mercado de carbono; a facilidade de identificar tendências e oportunidades ao realizar o inventário anual de GEE; a tomada de decisões relativas às emissões de GEE, seus impactos e o rastreamento de pontos de maior emissão de GEE, que podem ser otimizados.

Portanto, a capacitação técnica beneficiará a equipe de gestores que manipulam dados ambientais diariamente, pois o acompanhamento em tempo real de indicadores facilitará o cumprimento das metas relacionadas à sustentabilidade.

Para as empresas, cujos colaboradores participem da capacitação, benefícios também serão gerados uma vez que a utilização da ferramenta apresentada no curso proporcionará economia de tempo para manipulação das informações, para a confecção de relatórios além de economia de custos relacionadas à tomada de decisão, cuja ação será embasada em dados e se tornarão mais assertivas.

Relativo aos indicadores de participação do curso espera-se atingir um público alvo de pelo menos 60 pessoas. Em termos de aproveitamento, um percentual mínimo de 60% será fixado como indicador de sucesso de participação.

A AENAI espera que a partir da introdução ao *software* durante as aulas os colaboradores sintam-se instigados a levar a solução digital para o seu ambiente de trabalho. Assim, a implantação da ferramenta digital, em setores empresariais distintos, é desejo da AENAI após a conclusão do curso.

A AENAI acredita que este projeto possui capacidade para se expandir e ramificar para grandes e médias empresas da região do Sul de Minas, como também para outros estados brasileiros visto a alta demanda por soluções mais sustentáveis e que promovam a transformação digital dos processos industriais.

**CONCLUSÃO**

A evolução da indústria acompanha o desenvolvimento de um mundo global, conectado e integrado. Produtos e clientes estão cada vez mais próximos. As urgências climática e social pressionam pela existência de produtos e serviços mais acessíveis e, ao mesmo tempo, sustentáveis.

É nesse ambiente que a I4.0 se insere, pois, como apresentado, ela representa uma nova fase na evolução dos processos produtivos e pode ser caracterizada pela aplicação de tecnologias integradas como a automação e a digitalização dos processos, que estão orientadas pelo desenvolvimento sustentável.

Portanto, a adoção de práticas sustentáveis pelas empresas evidencia sua responsabilidade socioambiental, destravando novos investimentos e novos negócios em uma economia que se transforma, beneficiando o mundo corporativo e a sociedade como um todo.

O aprendizado de novas tecnologias e a introdução a novas ferramentas digitais são parte do contexto atual da caracterizada “transformação digital”. A indústria, setor importante da economia, não tem medido esforços para alcançar melhorias e aumentar a eficiência de seus processos. Nesse contexto, o aprimoramento e qualificação dos *stakeholders* envolvidos em toda a cadeia produtiva, por meio de cursos e treinamentos, configura-se uma estratégia promissora para que as empresas, de todos os setores, integrem essa nova economia, consciente cada vez mais de sua responsabilidade socioambiental.

**REFERÊNCIAS**

Kamble, S. S.; Gunasekaran, A.; Gawankar, S. A. Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives. Process Safety and Environmental Protection, v. 117, p. 408-425, 2018.

Palma, J. M. B.; Bueno, U. S., Storolli, W. G.; Schiavuzzo, P. L.; Cesar, F. I. G.; Makiya, I. K. Os princípios da Indústria 4.0 e os impactos na sustentabilidade da cadeia de valor empresarial. In: 6th International workshop advances in cleaner production, 2017, São Paulo.

Tertuliano, I.; Câmara, M.; Szabo, V. Indústria 4.0: a inovação aliada à sustentabilidade. São Paulo: FEA/PUC-SP, 2019. 38f. Programa de Pós-Graduação em Administração e Programa de Pós-Graduação em Economia.

Ukko, J.; Nasiri, M.; Saunila, M.; Rantala, T. Sustainability strategy as a moderator in the relationship between digital business strategy and financial performance. Journal of Cleaner Production, v. 236, 117626, 2019.

UNEP. United Nations Environment Programme. Emissions gap report 2022: the closing window — climate crisis calls for rapid transformation of societies. Nairobi. 2022. Disponível em: https://www.unep.org/emissions-gap-report-2022. Acesso em: 20 de maio de 2023.