



CONHECENDO A INDÚSTRIA 4.0 SOB O OLHAR DA CIÊNCIA

*KNOWING INDUSTRY 4.0
UNDER THE LOOK OF SCIENCE*

**Silvestre Sales de Souza
Daniel Nascimento e Silva**



CONHECENDO A INDÚSTRIA 4.0 SOB O OLHAR DA CIÊNCIA

*KNOWING INDUSTRY 4.0
UNDER THE LOOK OF SCIENCE*

**Silvestre Sales de Souza
Daniel Nascimento e Silva**

Autores

Silvestre Sales de Souza
Daniel Nascimento e Silva

Capa e Imagens

Criadas com recursos do Freepik.com

Diagramação e Finalização

Michelle Costa e Lima

michellecdelima@gmail.com

Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro

S729c Souza, Silvestre Sales de.
Conhecendo a ciência 4.0 sob o olhar da ciência = Knowing industry 4.0 under the look of science. / Silvestre Sales de Souza, Daniel Nascimento e Silva. – Manaus, 2021.
34 p. : il. color.

Produto Educacional proveniente da Dissertação – Criação do curso de extensão “Conhecendo a Indústria 4.0 sob o olhar da ciência”. (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2021.

ISBN 978-65-88247-20-4

1. Educação profissional. 2. Indústria 4.0. 3. Tecnologia. 4. Inovação. I. Silva, Daniel Nascimento e. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD 378.013

Elaborada por Márcia Auzier CRB 11/597



O trabalho "Conhecendo a Indústria 4.0 Sob o Olhar da Ciência" de Silvestre Sales de Souza e Daniel Nascimento e Silva está licenciado com uma Licença **Creative Commons - Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional**.

CONHECENDO A INDÚSTRIA 4.0 SOB O OLHAR DA CIÊNCIA



*KNOWING INDUSTRY 4.0 UNDER
THE LOOK OF SCIENCE*

**SILVESTRE SALES DE SOUZA
DANIEL NASCIMENTO E SILVA**

DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO

Origem do produto: Trabalho de Dissertação intitulado “Criação de um Curso de Extensão: Conhecendo a Indústria 4.0 Sob o Olhar da Ciência”.

Área de conhecimento: Ensino

Público-alvo: Estudantes, professores, profissionais de educação e demais partes interessadas.

Categoria deste produto: Curso de extensão

Finalidade: Descrever o significado, as características, os prós e contras e o nível de impacto que a Indústria 4.0 tem causado no mundo todo.

Estruturação do produto: Encontra-se organizado em três partes, sendo a primeira voltada a explicar o que é o produto, seguida da segunda etapa que menciona os procedimentos adotados na construção do produto. No terceiro momento são demonstrados os benefícios do curso de extensão para o seu público-alvo.

Registro do produto: Biblioteca Paulo Sarmiento – IFAM Campus Manaus Centro.

Avaliação do produto: Feita por 20 profissionais atuantes em fábricas situadas na Zona Franca de Manaus e 3 professores doutores integrantes da banca examinadora.

Disponibilidade: Irrestrita

Divulgação: Meio digital

URL: <http://ww2.ifam.edu/profept>

Idioma: Português

Cidade: Manaus

País: Brasil

RESUMO

O presente produto é originado da dissertação “Criação de um curso de extensão: Conhecendo a Indústria 4.0 Sob o Olhar da Ciência”. Entende-se que a chamada Quarta Revolução Industrial é um movimento recente, o qual tem ocasionado impactos não somente no ramo fabril, mas também em outros campos de atividade humana. Com vistas a proporcionar para a comunidade uma visão assertiva a respeito do significado, das características, dos pontos positivos e negativos e os impactos da Indústria 4.0 é que o curso de extensão aqui em destaque foi idealizado. Enfatiza-se que os conteúdos que compõem a estrutura são resultantes de pesquisas realizadas nas bases de dados recomendadas pela ciência. A validação do produto ocorreu junto a 20 trabalhadores de fábricas da Zona Franca de Manaus. O resultado obtido foi a criação do produto educacional exposto neste material, o qual foi concebido para demonstrar que os efeitos da Indústria 4.0 não estão restritos somente aos processos produtivos. Os impactos deste novo movimento mundial alcançam a todos de maneira inevitável, através da incorporação de novas tecnologias ao cotidiano da humanidade.

Palavras-chave: Revolução. Tecnologia. Inovação.

ABSTRACT



The present product originates from the dissertation "Creation of an extension course: Knowing the Industry 4.0 Under the Look of Science". It is understood that the so-called Fourth Industrial Revolution is a recent movement, which has caused impacts not only in the manufacturing sector, but also in other fields of human activity. In order to provide the community with an assertive vision regarding the meaning, characteristics, positive and negative points and the impact of Industry 4.0, the extension course here highlighted was designed. It is emphasized that the contents that make up the course structure are the result of research carried out in the databases recommended by science. The product was validated with 20 factory workers in the Manaus Free Trade Zone. The result was the creation of an educational product exposed in this material, which was designed to demonstrate that the effects of Industry 4.0 are not restricted to only productive processes. The impacts of this new worldwide movement inevitably reach everyone, through the incorporation of new technologies into the daily lives of humanity.

Key-words: Revolution; Technology. Innovation.

SUMÁRIO

Lista de figuras	09
Apresentação	10
Objetivo e público-alvo	12
A Indústria 4.0	14
O processo de construção do curso de extensão	20
Apresentação do curso de extensão “Conhecendo a Indústria 4.0 Sob o Olhar da Ciência	25
Referências	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução das revoluções industriais	14
Figura 2: Tecnologias da Indústria	16
Figura 3: Capa do livro digital	21
Figura 4: Visão geral da Escola Virtual do IFAM	23
Figura 5: Catálogo de cursos	25
Figura 6: Visão geral do curso de extensão	26
Figura 7: Avisos do curso	27
Figura 8: Divisão dos módulos do curso de extensão	27
Figura 9: Exemplo de questão dos testes de aprendizagem do curso	28
Figura 10: Teste final do curso	29

APRESENTAÇÃO

O presente material tem por objetivo descrever a materialização de um produto educacional intitulado “Conhecendo a Indústria 4.0 Sob o Olhar da Ciência”. O produto consiste em um curso de extensão a ser utilizado por professores, alunos, demais profissionais de educação e a comunidade externa. O enfoque do curso desenvolvido é disseminar conhecimentos obtidos na literatura científica a respeito do significado, das características, dos prós e contras e dos impactos da Indústria 4.0 no cotidiano da humanidade. A realização deste material se deu com vistas a atender a um critério exigido pelo Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), mestrado em rede que tem como uma de suas unidades educacionais o Instituto Federal do Amazonas – IFAM.

O produto é resultado de pesquisas realizadas a respeito desse fenômeno latente dos dias atuais denominado como Indústria 4.0 (SCHWAB, 2017). Este termo foi mencionado pela primeira vez na

cidade de Hanoover na Alemanha no início da década de 2010 e está relacionado com a digitalização dos processos industriais com o intuito do alcance da competitividade (HIRSCH-KREISEN, 2016). Para disseminar os conhecimentos a respeito da conceituação, as características, os pontos positivos e negativos e os efeitos da Indústria 4.0 na vida das pessoas idealizou-se o produto tecnológico aqui apresentado na forma de um curso de extensão (FLORIANO et al., 2017; OLIVEIRA, 2019).

O presente material está estruturado em três partes. A primeira delas sumariza o escopo conceitual e demais temas pertinentes a Indústria 4.0. A segunda parte narra as etapas percorridas para a elaboração do curso de extensão intitulado “Conhecendo a Indústria 4.0 Sob o Olhar da Ciência”. No terceiro momento do material é demonstrada a versão final do produto educacional gerado, o qual está disponibilizado na Escola Virtual do Instituto Federal do Amazonas – IFAM.



OBJETIVO E PÚBLICO-ALVO

O objetivo do presente material é evidenciar o produto desenvolvido com vistas a trazer à tona temas conexos ao fenômeno conhecido mundialmente como Indústria 4.0 (SCHWAB, 2017). A ideia principal quanto a idealização do produto considerou como hipótese que um curso de extensão estruturado com conhecimentos científicos atuais sobre essa temática seria efetivo o suficiente para explicar com precisão sobre as seguintes questões: a) O que é a Indústria 4.0? ; b) Quais são as principais características da Indústria 4.0?; c) Quais são os prós e contras da Indústria 4.0, e; d) Qual o impacto da Indústria 4.0 na vida das pessoas?

No que tange ao seu público-alvo, pode-se dizer que o presente produto não foi focalizado a um grupo específico de pessoas, sejam elas docentes ou discentes. O produto foi concebido de forma que qualquer pessoa que nunca ouviu falar ou que tem pouco conhecimento a respeito da temática da Indústria 4.0 pudesse acessar os conteúdos selecionados e organizados para materializar o curso de extensão em destaque no presente material. Isso remete aos estudos de Oliveira (2019) e Floriano et al. (2017), os quais apontam que as práticas de extensão representam uma excelente oportunidade que as instituições de educação profissional e tecnológica possuem de compartilhar os saberes por elas produzidos com a comunidade externa.



INDÚSTRIA 4.0

De maneira sintetizada, as revoluções industriais trazem consigo profundas mudanças advindas das inovações tecnológicas ocorridas em um dado momento. A adoção de uma inovação sugere o surgimento de novos métodos capazes de tornar a produção de um bem ou serviço mais rápida, o que justifica a adoção dessas novas formas de se produzir coisas (NASCIMENTO-E-SILVA, 2017). A figura 1 exibe uma linha do tempo com as principais mudanças ocorridas desde a Primeira Revolução Industrial até os dias atuais.

Figura 1: Evolução das Revoluções Industriais



Fonte: Maestri, Oliveira e Steffens (2018).



A temática da Indústria 4.0 tem sido objeto de estudos por conta das significativas transformações causadas tanto no ambiente fabril como também noutros campos de atuação. Pode-se dizer que a Indústria 4.0 representa uma evolução no modo como produtos e serviços são produzidos. Trata-se de um conceito surgido inicialmente na Alemanha, o qual faz menção a automatização e digitalização dos sistemas industriais, o que resulta na consecução de níveis elevados de produtividade. Tal arranjo produtivo propicia a adoção do modelo fabril conhecido como fábrica inteligente (smart manufacturing) (BEZERRA; SILVA; ARAÚJO, 2018; SCHWAB, 2017).

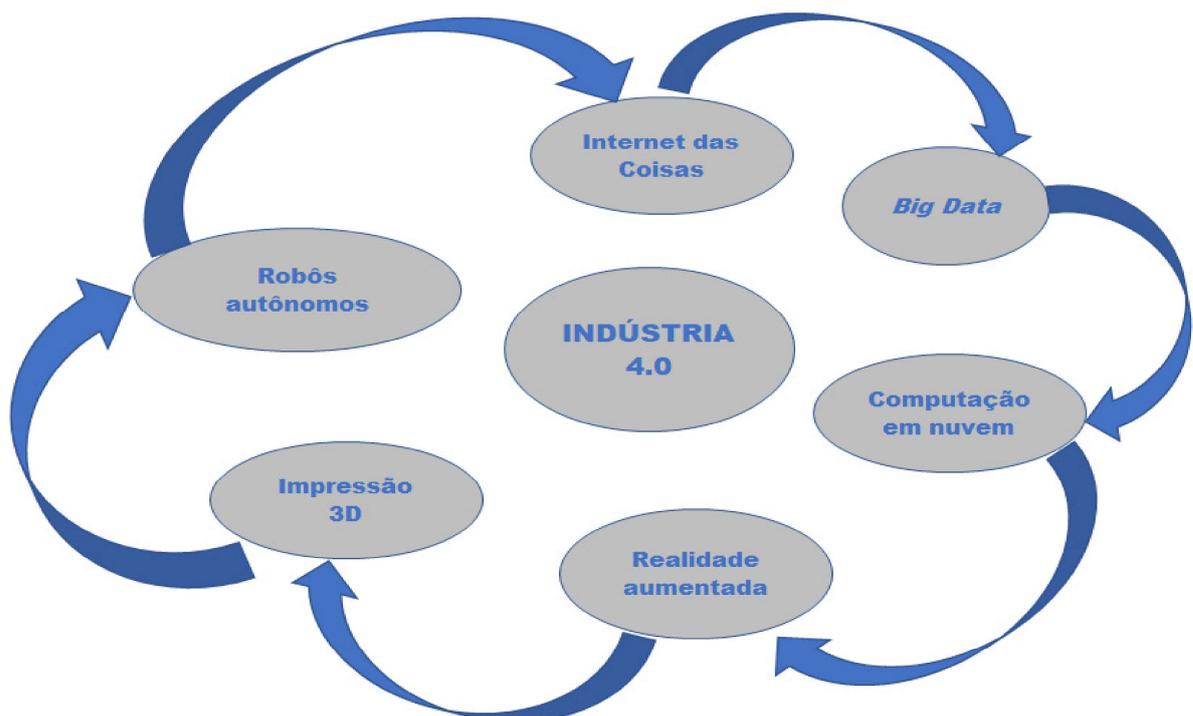
No campo produtivo da Indústria 4.0, os resultados concernentes à produtividade são maiores do que em um arranjo produtivo convencional por conta do elevado grau de precisão obtido nas tarefas repetitivas, as quais são feitas por robôs autônomos (PALAR, 2020). Isso reduz consideravelmente a ocorrência de desperdícios de recursos nos processos produtivos (BILLIG, 2016). Até a Terceira Revolução Industrial objetivos como qualidade e melhoria contínua já eram perseguidos pelas organizações. Todavia, com o advento da Indústria 4.0 a probabilidade de consecução desses intentos se eleva por conta da maximização da eficiência na execução das tarefas necessárias para a fabricação de bens e serviços.

Outro item que torna a Indústria 4.0 um acontecimento de destaque é a utilização de diversas tecnologias de maneira concomitante. Isso possibilita a integração dos diversos processos que integram um processo produtivo. Dentre as tecnologias que são conexas com a Indústria 4.0, destacam-se:

- **Internet das Coisas:** consiste em objetos inteligentes que são assim considerados por serem capazes de receber, processar e transmitir informações (KELLER, 2016).
- **Big Data:** recurso que permite o armazenamento de grandes volumes de dados com variedade, volume e velocidade (VICTORINO et al., 2017).
- **Computação em nuvem:** trata-se de sistemas computacionais cuja interação se dá de maneira virtual e que são um fator condicionante para a implementação da internet das coisas (MACHADO JUNIOR; VECE, 2016).

- **Robôs autônomos:** artefatos inteligentes que possuem esse atributo por serem autônomos no que se refere ao seu poder decisório sem intervenção humana (ORLOSKI, 2015).
- **Impressão 3D:** consiste na produção de artefatos através de um protótipo de forma automatizada a partir de um arquivo digital, através do qual os objetos são criados camada por camada com a utilização de um equipamento especializado (AGUIAR, 2016).
- **Realidade aumentada:** tecnologia que permite a interação de objetos virtuais com artefatos físicos (TERNERO; ELUI, 2020). A figura 2 demonstra a interface existente entre as tecnologias da Indústria 4.0.

Figura 2: Tecnologias da Indústria 4.0



Fonte: Dados obtidos pelos autores (2020).

Assim como acontece em toda revolução, a Indústria 4.0 possui pontos positivos e negativos. Com relação as benesses, pode-se afirmar que o elevado grau de assertividade na execução das tarefas, o que reduz de maneira significativa a ocorrência de desperdícios (BILLIG, 2016). Noutras palavras,



nesse arranjo produtivo as organizações irão utilizar somente o material necessário para a fabricação de produtos (SILTORI, 2020).

Outro ponto positivo a ser destacado é a personalização de produtos em massa (MAESTRI, 2018). Diferente do que ocorria até a Terceira Revolução Industrial, na Indústria 4.0 os artefatos podem ser personalizados conforme as necessidades da clientela. Isso influencia diretamente na utilização racional dos recursos empregados no processo produtivo (SILTORI, 2020).

Todavia, a Indústria 4.0 demonstra pontos de tensão que suscitam a realização de debates no campo científico. O ponto mais sensível é o que diz respeito a empregabilidade. Em um futuro próximo, algumas funções como operador de produção e operador de telemarketing deixarão de existir (SCHWAB, 2017). Isso fará com que os processos produtivos que até então contavam com um número razoável de operadores terão sua configuração alterada. No lugar dos humanos, os robôs passarão a executar tarefas repetitivas e operacionais (ORLOSKI, 2015). Tal situação remete a questão do desemprego tecnológico, no qual a interação entre homem e máquina passa por profundas transformações com a perda de postos operacionais nas unidades de produção (ANTUNES, 2009; TESSARINI JÚNIOR et al., 2017).

Assim como o trabalho, outro ponto de tensão concernente a Indústria 4.0 é o da educação. Os postulantes a cargos profissionais em empresas adeptas da Indústria 4.0 poderão se qualificar para o exercício de tais funções através de cursos rápidos ofertados pelas universidades corporativas (SERAFIM, 2019). Todavia, isso remete as bases conceituais da educação profissional e tecnológica, as quais questionam a visão apegada do trabalho reduzido ao emprego em detrimento de uma formação humana integral que desenvolva as potencialidades do estudante (ZEN; OLIVEIRA, 2018).

A Indústria 4.0 já é uma realidade presente no âmbito organizacional e já é possível verificar seus efeitos em outras áreas de atuação. O quadro 1 enumera alguns exemplos de como a Indústria 4.0 tem causado impactos na vida das pessoas.

Quadro 1: Impactos da Indústria 4.0 na vida das pessoas

Área de atuação	Impacto
Saúde	Utilização do Big Data para acompanhar dados sobre a evolução de doenças e a prescrição de receitas; Uso de roupas conectadas a internet para registrar os dados do paciente.
Moda e Vestuário	Personalização de roupas e calçados; Utilização de espelho virtual para registrar as medidas do cliente.
Educação	Prevalência de saberes técnicos e habilidade para solucionar problemas
Agricultura	Melhora na eficiência da irrigação de solos

Fonte: Dados obtidos pelos autores (2020).

Como é possível observar, os efeitos da Indústria 4.0 não se limitam somente ao campo de atuação das organizações fabris. Nota-se que já é possível verificar a utilização de tecnologias concernentes a Indústria 4.0, como, por exemplo a Internet das Coisas e o Big Data em áreas como saúde e moda (KELLER, 2016; VICTORINO et al., 2017). Isso remete ao próprio sentido de tecnologia, a qual significa a aplicação dos conhecimentos científicos com o intuito de satisfazer as necessidades humanas (NASCIMENTO-E-SILVA, 2020).

Diante desse contexto descrito, optou-se por desenvolver um produto educacional embasado em saberes científicos atualizados sobre o escopo conceitual, as características, os prós e contras e os impactos da Indústria 4.0 na vida das pessoas.



O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CURSO DE EXTENSÃO

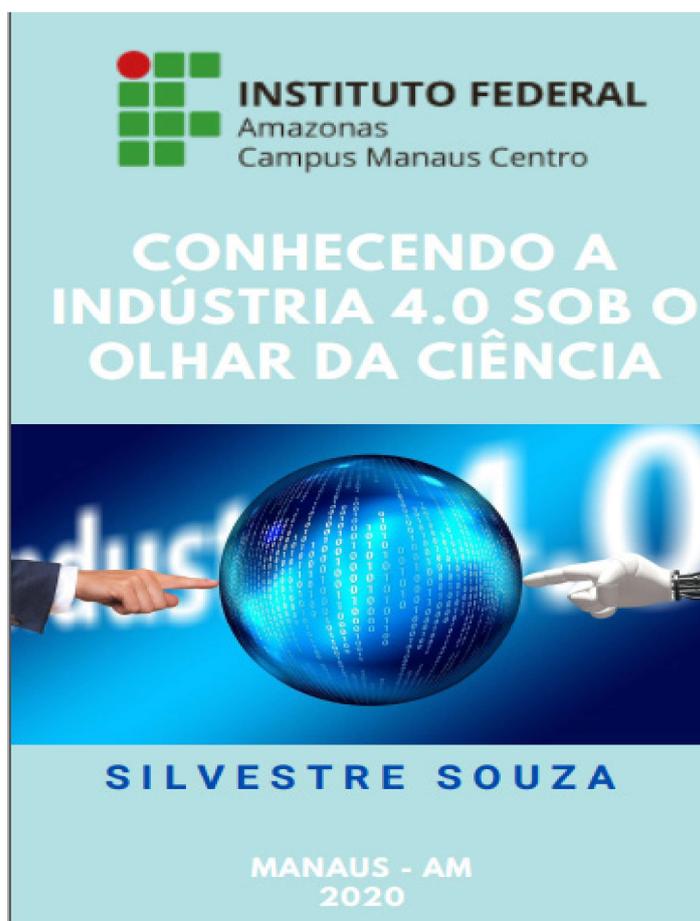
A primeira deliberação necessária no que tange a construção de artefatos tecnológicos é a identificação da necessidade do ambiente externo (SILVA et al., 2019). Com o intuito de instruir pessoas das mais variadas classes profissionais com relação a temática da Indústria 4.0, criou-se um curso de extensão cujo enfoque principal foi explanar didaticamente sobre os aspectos conceituais e os atributos atinentes a Indústria 4.0 (SCHWAB, 2017).

As razões que motivaram a adoção de um curso de extensão como artefato educacional se mostram conexas com os estudos de Oliveira (2019) e Floriano et al. (2017). Na visão dos referidos autores, a extensão é uma frente de trabalho necessária para que as universidades consigam estabelecer uma relação dialógica com os integrantes da comunidade externa. Além disso, através dos programas extensionistas é possível suprir as lacunas de formação dos sujeitos que não integram o alunado das instituições universitárias. A prática de projetos extensionistas é um instrumento relevante que pode auxiliar na democratização do acesso aos saberes científicos produzidos pelas universidades (FERRAZA et al., 2017).

De posse da finalidade do produto educacional e de sua forma de apresentação, o passo seguinte consistiu na sua estruturação. Para isso, efetuou-se uma pesquisa nas bases de dados que são os locais onde estão situados os estudos recomendados pela ciência (NASCIMENTO-E-SILVA, 2020). Para estruturar o curso de extensão, a seguinte lógica foi utilizada: pesquisar primeiramente os itens mais genéricos para depois focalizar nos assuntos mais específicos atinentes a Indústria 4.0.

Como material didático a ser utilizado pelos usuários do curso, optou-se pela criação de um e-book (SILVA et al., 2020). A opção por esse material se deu tanto pela sua praticidade como também pela facilidade de armazenamento, o qual pode se dar em smartphones, pen drives e computadores pessoais. A figura 3 demonstra a capa do livro digital utilizado para a realização da extensão.

Figura 3: Capa do livro digital



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Os capítulos do livro digital ficaram assim organizados:

- **Capítulo 1:** Revoluções Industriais – Nesse primeiro capítulo é feita uma breve contextualização das revoluções industriais que antecederam a Indústria 4.0. A ideia principal nesse capítulo foi explicar aos usuários que toda revolução ocasiona impactos na vida de todo mundo, não somente no âmbito industrial.
- **Capítulo 2:** Indústria 4.0: o que é? – A intenção com esse capítulo foi apresentar os conceitos concernentes a Indústria 4.0 com base em estudos presentes na literatura científica.
- **Capítulo 3:** Características da Indústria 4.0 – Capítulo criado para destacar as características principais que tornam a Indústria 4.0 uma evolução no modo de se produzir coisas.
- **Capítulo 4:** Prós e Contras da Indústria 4.0 – Trecho do livro digital que tem como intuito mostrar duas visões diferentes a respeito de um mesmo objeto de análise para que o usuário do curso compreenda o fenômeno demonstrado no curso de extensão, e;
- **Capítulo 5:** Impactos da Indústria 4.0 na vida das pessoas – Parte do material didático que demonstra os efeitos da Indústria 4.0 na saúde, na educação, na indústria da moda e na agricultura para demonstrar aos alunos da extensão que as revoluções industriais causam efeitos que atingem toda a humanidade.

O passo seguinte consistiu em definir o portal eletrônico para que os usuários conseguissem ter acesso aos conteúdos do curso de extensão. Mediante a obtenção de uma autorização junto ao setor de educação a distância da Reitoria do Instituto Federal do Amazonas, o curso “Conhecendo a Indústria 4.0 Sob o Olhar da Ciência” foi devidamente alocado na Escola Virtual do IFAM. Além de propiciar aos alunos do curso um ambiente virtual de aprendizagem interativo, a Escola Virtual se mostra como um espaço relevante para a obtenção de conhecimentos, o que corroborou com sua escolha para a propagação do curso de extensão.

Para acessar ao curso de extensão, o usuário deve efetuar o seu cadastro com o seu endereço de e-mail e seu certificado de pessoa física – CPF. Ao ser realizado esse procedimento, o aluno tem acesso aos conteúdos do produto educacional.

Com o curso integrado a plataforma de aprendizagem do IFAM, os capítulos do livro digital foram transformados em módulos da extensão. Ao final de cada módulo, os usuários do curso têm como tarefa responder a cinco perguntas no estilo verdadeiro ou falso sobre os assuntos debatidos no módulo.

Figura 4: Visão geral da Escola Virtual do IFAM



Fonte: Escola virtual do IFAM (2020).

Ao final dos cinco módulos, os alunos devem responder ao teste final composto com dez perguntas sobre todos os temas explanados no decurso da extensão para fins de certificação. A carga horária do curso é de 30 horas.



APRESENTAÇÃO DO CURSO DE EXTENSÃO “CONHECENDO A INDÚSTRIA 4.0 SOB O OLHAR DA CIÊNCIA”

O curso de extensão denominado “Conhecendo a Indústria 4.0 Sob o Olhar da Ciência” é uma das opções disponíveis no catálogo de cursos da Escola Virtual do IFAM, conforme demonstrado na figura 5.

Figura 5: Catálogo de Cursos



Fonte: Escola Virtual do IFAM (2020).

Após efetuar o seu cadastro, o acesso aos conteúdos do curso de extensão é liberado na plataforma da Escola Virtual do IFAM. A primeira visão que o aluno possui é a de um texto explicativo, o qual faz uma contextualização a respeito das principais temáticas abordadas no decurso da extensão. A intenção com esse trecho introdutório é familiarizar o estudante com as temáticas que serão abordadas nos capítulos do material didático do curso, representado em formato de e-book (SILVA et al., 2020).

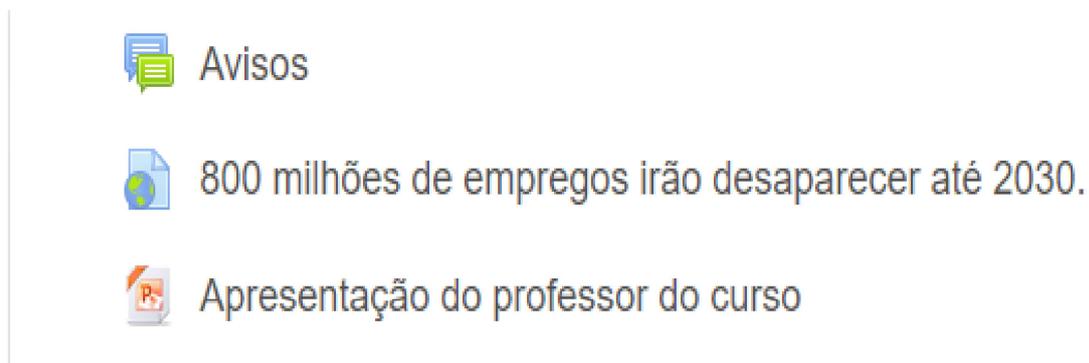
Figura 6: Visão geral do curso de extensão

The screenshot shows the top navigation bar of the IFAM platform with the logo and 'Português - Brasil (pt_br)'. The main heading is 'Conhecendo a Indústria 4.0 sob o olhar da ciência' with a gear icon. Below it is a breadcrumb trail: 'Página inicial / Meus cursos / EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA / CINDSOC'. A section titled 'Geral' contains a light blue box with the following text: 'Bem-vindos(as)! Você já ouviu falar em Indústria 4.0? Conhece ou já ouviu falar em fábricas inteligentes? Você sabe o que significa Internet das Coisas, Big Data, Impressora 3D e Computação em Nuvem? O curso "Conhecendo a Indústria 4.0 sob o olhar da ciência" tem por objetivo descrever o significado, as características, os prós e contras e o impacto da Quarta Revolução Industrial não somente no âmbito das organizações fabris como também em demais dimensões da vida humana. Espera-se que ao final deste curso o aluno saiba com precisão os principais aspectos relacionados a Indústria 4.0. Pedimos que faça o download do e-book "Conhecendo a Indústria 4.0 sob o olhar da ciência", que é o material didático do curso. Ao final de cada módulo, você terá de fazer o teste de aprendizagem referente aos conteúdos vistos no e-book do curso. Após a finalização dos módulos pedimos que seja realizado o teste final sobre todos os assuntos abordados neste curso. Para que você possa se familiarizar com a temática do curso, lhe convidamos a assistir o vídeo abaixo sobre... A carga horária do presente curso é de 30 horas.'

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Feitas as boas-vindas aos usuários do curso, outro trecho relevante diz respeito aos avisos referentes ao andamento da extensão. Nesse sentido, é disponibilizado aos alunos um link para acesso a um vídeo explicativo, o qual contextualiza as temáticas debatidas no curso. Outro aviso existente é uma apresentação no aplicativo Power Point, a qual traz uma breve apresentação do instrutor do curso de extensão.

Figura 7: Avisos do curso



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Após proceder com os avisos, o passo seguinte da extensão é apresentação dos módulos do curso acompanhados de seus respectivos testes de aprendizagem. No módulo 1, o usuário pode fazer o download do livro digital para poder acessar aos conteúdos e poder responder aos questionários eletrônicos formados cada um por cinco perguntas no estilo verdadeiro ou falso.

Figura 8: Divisão dos módulos do curso de extensão



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

O principal material didático do curso de extensão “Conhecendo a Indústria 4.0 Sob o Olhar da Ciência” é o seu e-book (SILVA et al., 2020).

É oportuno mencionar que a Escola Virtual do IFAM utiliza a plataforma Moodle como ambiente de aprendizagem (BIANCAMANO; FLORES, 2019). A palavra Moodle é um acrônimo cujas siglas fazem menção aos seguintes verbetes: Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Um dos recursos disponíveis na referida plataforma é a possibilidade da criação de testes no estilo verdadeiro ou falso.

A razão para adotar um questionário de cinco perguntas ao final de cada módulo teve como base a seguinte ideia: para ter acesso aos assuntos do módulo seguinte, o usuário deve demonstrar que conseguiu internalizar os conteúdos demonstrados no módulo atual por ele acessado. A figura 6 exemplifica uma questão utilizada nas atividades de aprendizagem do curso de extensão.

Figura 9: Exemplo de questão dos testes de aprendizagem do curso

Conhecendo a Indústria 4.0 sob o olhar da ciência

[Página inicial](#) / [Meus cursos](#) / [EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA](#) / [CINDSOC](#) / [Revoluções Industriais](#) / [Exercício módulo 1](#)
/ [Visualização prévia](#)

Questão 5
Ainda não respondida
Vale 1,00 ponto(s).
⚑ Marcar questão
⚙ Editar questão

A Quarta Revolução Industrial é formada por elementos físicos e digitais, sem qualquer participação do elemento humano

Escolha uma opção:

Verdadeiro

Falso

Navegação Do Questionário

1 2 3 4 **5**

Finalizar tentativa ...

INICIAR NOVA VISUALIZAÇÃO

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Após o cumprimento de todos os módulos do curso, pede-se ao usuário que responda as dez perguntas que compõem o teste final da extensão. Para efeito de avaliação, estabeleceu-se como patamar mínimo a obtenção de nota maior ou igual a 7.

Figura 10: Teste final do curso

The screenshot shows a quiz interface with the following elements:

- Header:** "Conhecendo a Indústria 4.0 sob o olhar da ciência" in green text.
- Breadcrumbs:** "Página inicial / Meus cursos / EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA / CINDSOC / Impacto da Indústria 4.0 na vida das pessoas / Teste final / Visualização prévia".
- Question Panel (Left):**
 - Question 6: "Questão 6".
 - Status: "Ainda não respondida".
 - Value: "Vale 1,00 ponto(s)".
 - Actions: "Marcar questão" (flag icon), "Editar questão" (gear icon).
- Question Content (Center):**
 - Text: "O termo Indústria 4.0 representa uma nova forma de pensar, as quais são refletidas em atitudes e comportamentos no cotidiano da humanidade."
 - Instruction: "Escolha uma opção:"
 - Options: "Verdadeiro" and "Falso" (radio buttons).
- Navigation Panel (Right):**
 - Header: "Navegação Do Questionário".
 - Buttons: 10 numbered boxes (1-10), with box 6 highlighted.
 - Action: "Finalizar tentativa ...".
 - Button: "INICIAR NOVA VISUALIZAÇÃO".

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Assim, o produto educacional destacado no presente material conseguiu cumprir com o seu propósito de explicar o significado, as características, os prós e contras e os impactos da Indústria 4.0 na vida das pessoas. É conveniente mencionar que os conhecimentos que originaram a versão final do curso já estavam disponíveis, porém esparsos. A organização da sequência didática no formato modular facilitou a aprendizagem da primeira turma de alunos do curso, a qual avaliou positivamente tanto a extensão em si como também o seu e-book (SILVA et al., 2020). Com isso, o objetivo principal de compartilhar conhecimentos referentes a Indústria 4.0 foi alcançado. Isso foi um fator preponderante para que o curso de extensão “Conhecendo a Indústria 4.0 Sob o Olhar da Ciência” apresentasse as características que se espera de uma iniciativa extensionista através da geração e partilha de saberes (FLORIANO et al., 2017; OLIVEIRA, 2019).

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L.C.D. Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o ensino de ciências. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2016.

ANTUNES, R. O trabalho, sua morfologia e a era da precarização estrutural. *Theomai*, v.1, n.19, p.47-57, 2009.

BEZERRA, I. V.; SILVA, E. C. C.; ARAÚJO, F. J. C. Redes inteligentes no contexto da indústria 4.0. In: Anais...IX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE; VIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO RIO SÃO FRANCISCO, Juazeiro, 07 a 09 de março de 2018.

BIANCAMANO, M.R.; FLORES, A.P.P. O ambiente virtual como lócus da formação em Justiça Restaurativa: relato de uma experiência. *Informática na Educação: teoria e prática*, v.22, n.3, p.129-143, 2019.

BILLIG, O.A.O. Restrições e perdas no contexto do transporte rodoviário de cargas: um estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2016.

FERRAZ, R.C.S.N.; FERREIRA, L.G.; FERREIRA, L.G.; ALMEIDA, M.T. Saberes e experiência: formação de professores da rede pública em atividades extensionistas. *Revista Conexão UEPG*, v.13, n.3, p.390-401, 2017.

FLORIANO, M.D.P.; MATTA, I.B.; MONTEBLANCO, F.L.; ZULIANI, A.L.B. Extensão universitária: a percepção de acadêmicos de uma universidade federal do estado do Rio Grande do Sul. *Em Extensão*, v.16, n.1, p.9-35, 2017.



FERREIRA, I. V.; BIGHETI, J. A.; MANSANO, R. K.; GODOY, E. P. Proposta de um modelo para aplicação da internet das coisas industrial. Anais... XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AUTOMAÇÃO INTELIGENTE, Porto Alegre, 1 a 4 out. 2017.

HIRSCH-KREINSEN, Hartmut. Digitalization of industrial work: development paths and prospects. Journal of Labour Market Research, v.49, n.1, p.1-14, 2016.

KELLER, A. L. Internet das coisas aplicada à indústria: dispositivo para interoperabilidade de redes industriais. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2016.

MACHADO JUNIOR, I.; VECE, J.P. Contribuições da computação em nuvem como ferramenta pedagógica na educação superior. Journal of Chemical Engineering and Chemistry, v.2, n.3, p.92-106, 2016.

MAESTRI, G. Indústria 4.0 no setor têxtil: diagnóstico atual, desafios e oportunidades para o futuro digital. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Têxtil). Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, 2018.

MAESTRI, G.; OLIVEIRA, F.R.; STEFFENS, F. Análise da Indústria 4.0 no segmento têxtil: a importância do investimento digital no setor. In: Anais... VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 5 a 7 de dezembro de 2018.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. Gestão de organizações de ciência e tecnologia: ferramentas e procedimentos básicos. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2017.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. Manual do método científico-tecnológico: edição sintética. Florianópolis: Programa de Pós-Doutorado em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, 2019.

OLIVEIRA, E.S. Criação de um portfólio de cursos de extensão para o Campus Itaituba da Universidade Federal do Oeste do Pará. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2019.

ORLOSKI, A. Procedimento para a autolocalização de robôs em casas de vegetação utilizando descritores surf: implementação sequencial e paralela. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2015.

PALAR, P.S. Interface de controle por métodos de autonomia adaptável deslizante para robôs de inspeção. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2020.

PORTAL DO INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS - IFAM. Escola Virtual. Manaus, 2020. Disponível em: <http://moodle.ifam.edu.br/escolavirtual/>. Acesso em: 10 set. 2020.

SCHWAB, K. A quarta revolução industrial. São Paulo: Edipro, 2017.

SERAFIM, M.P. Como será o cenário da Educação Superior em 2030? Avaliação, v.24, n.3, p. 569-572, 2019.

SILTORI, P.F.S. Análise dos impactos da Indústria 4.0 na sustentabilidade empresarial. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.

SILVA, R.O; NASCIMENTO-E-SILVA, D.; FERREIRA, J.A.O.A.; SOUZA, S.S. Aspectos relevantes na construção de produtos educacionais no contexto da educação profissional e tecnológica. REPPE, v.3, n.2, p.105-119, 2019.

SILVA, R.O.; PASSOS, M.A.R.; RIVERA, J.A.; NASCIMENTO-E-SILVA, D. E-books como produtos educacionais: definição e tópicos de construção segundo o método científico-tecnológico. In: DICKMANN, I. Mosaico Temático. Chapecó: Editora Livrologia, v.1, p.155-181, 2020.

TERNERO, I.; ELUI, V.M.C. O uso da técnica do espelho através da realidade aumentada com acompanhamento remoto. Brazilian Journal of Health Review, v.3, n.3, p.6697-6709, 2020.

VICTORINO, M. C.; SHIESSL, M.; OLIVEIRA, E. C.; ISHIKAWA, E; HOLLANDA, M. T.; HOKAMA, M. L. Uma proposta de ecossistema de big data para a análise de dados abertos governamentais conectados. Inf.&Soc.:Est., v.27, n.1, p.225-242, p.225-242, jan/abr. 2017.

ZEN, E. T.; OLIVEIRA, E. C. A práxis filosófica no Proeja: reflexões sobre as relações sociais capitalistas e a formação humana integral. Educar em Revista, v.34, n.69, p.231-244, mai/jun. 2018.

