

ADRIANO PEREIRA DA SILVA  
(ORGANIZADOR)

---

*Collection:*

# APPLIED PRODUCTION ENGINEERING

ADRIANO PEREIRA DA SILVA  
(ORGANIZADOR)

---

*Collection:*

# APPLIED PRODUCTION ENGINEERING

---

Atena  
Editora  
Ano 2022

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná



Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará

Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



**Diagramação:** Daphynny Pamplona  
**Correção:** Yaidy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Adriano Pereira da Silva

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

C697 Collection: applied production engineering / Organizador Adriano Pereira da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-835-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.356221001>

1. Production engineering. I. Silva, Adriano Pereira da (Organizador). II. Título.

CDD 620

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

A coleção “Applied production engineering” versa a pluralidade científica e acadêmica, permeando as singularidades das várias obras que compõem os seus capítulos. O volume apresentará trabalhos, pesquisas, relatos que promovem as diversas formas da aplicação da engenharia de produção, de modo interdisciplinar e contextualizada, em sua gama de conteúdo iterativo.

O principal objetivo é expor, de forma categórica e clara, as pesquisas realizadas nas diversas instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais, cujos trabalhos contemplam diretrizes relacionadas à avaliação do ciclo de vida, gestão do conhecimento, transferência do conhecimento, gestão de pessoas, gamificação, desenvolvimento sustentável, criação do conhecimento, processos produtivos, gestão de projetos, mecanização florestal, operações florestais, segurança do trabalho; e áreas correlatas.

Portanto, os tópicos discutidos em sociedade, empresariado e academia, são trazidos para um âmbito crítico e estruturado, estabelecendo uma base de conhecimento para acadêmicos, professores e todos aqueles que estão interessados na engenharia de produção e/ou industrial. Assim, salienta-se a importância das temáticas abordadas nesta coleção, visto pela evolução das diferentes ferramentas, métodos e processos que a indústria 4.0 desenvolveu ao longo do tempo e sendo capaz de solucionar problemas atuais e vindouros.

Deste modo, esta obra propõe uma teoria a partir dos resultados práticos obtidos por diversos professores e estudiosos que trabalharam intensamente no desenvolvimento de seus trabalhos, que será apresentada de forma concisa e pedagógica. Sabemos da importância da divulgação científica, por isso também destacamos a estrutura da Atena Editora para fornecer a esses entusiastas da pesquisa científica uma plataforma integrada e confiável para a exibição e divulgação de seus resultados.

Adriano Pereira da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E DO PROCESSO DE RECICLAGEM DE FIBRAS ASSOCIADAS À CADEIA PRODUTIVA DO JEANS (DENIM) PELA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

Lucas Rener Cavioli

Aldo Roberto Ometto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3562210011>

### **CAPÍTULO 2..... 17**

ELEMENTOS INICIAIS PARA A ANÁLISE DO PROCESSO DE CORTE DO LAMINADO EM UMA EMPRESA DE AUTOPEÇAS

Sheila Valentina Corona Hernández

José Adrián Trevera Juárez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3562210012>

### **CAPÍTULO 3..... 25**

MÁQUINAS DE COLHEITA FLORESTAL: AVALIAÇÃO DE SEGURANÇA DE ACORDO COM O ANEXO XI DA NR-12

Stanley Schettino

Filipe Diniz Guedes

Luciano José Minette

Denise Ransolin Soranso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3562210013>

### **CAPÍTULO 4..... 37**

RELATO DE EXPERIÊNCIA DO REPROCESSAMENTO DE SUCATA GERADA NA ÁREA DE REDUÇÃO DE UMA USINA SIDERÚRGICA

Muller Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3562210014>

### **CAPÍTULO 5..... 53**

AS ORGANIZAÇÕES POTENCIALIZAM A GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA GESTÃO DO CONHECIMENTO

Claudio Eduardo Barral

Claudia Carrijo Ravaglia

Ronald Fonseca Chaves

Augusto da Cunha Reis

Thiago Muniz Magnani

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3562210015>

### **CAPÍTULO 6..... 65**

ELABORAÇÃO DE UMA ONTOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NAS EMPRESAS

Douglas de Souza Rodrigues

Dierci Márcio Cunha da Silveira

Thiago Maia Sayão de Moraes

Raul Tavares Cecatto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3562210016>

**CAPÍTULO 7..... 75**

**GESTÃO DE PROJETOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL COM A METODOLOGIA BIM APLICADA: ESTUDO DE CASO**

Cristiano Saad Travassos do Carmo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3562210017>

**CAPÍTULO 8..... 87**

**METODOLOGIA PBL EM PROJETO DE MONITORAMENTO INDUSTRIAL DA ÁGUA**

Waldemar Bonventi Jr

Samuel Mendes Franco

Norberto Aranha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3562210018>

**CAPÍTULO 9..... 98**

**NO TEJIDO ELABORADO CON CHIENGORA –PELO DE PERRO- PARA PLANTILLAS DE CALZADO ANTIBACTERIAL**

Josefina Graciela Contreras García

Carlos Alberto López Gómez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3562210019>

**CAPÍTULO 10..... 108**

**MODELAGEM DE NEGÓCIO BASEADO EM APLICATIVO PARA AUXILIAR NA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO**

Walter Castelucci Neto

Danilo César Castelucci

Silvana de Oliveira Castelucci

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.35622100110>

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 124**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 125**

## MODELAGEM DE NEGÓCIO BASEADO EM APLICATIVO PARA AUXILIAR NA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

*Data de aceite: 01/01/2022*

*Fecha de envió: 06/12/2021*

**Walter Castelucci Neto**

**Danilo César Castelucci**

**Silvana de Oliveira Castelucci**

Porto Feliz – SP

<http://lattes.cnpq.br/2298833567489332>

**RESUMO:** Num cenário onde as rotinas de trabalho têm sido transformadas por tecnologias que visam facilitar o cotidiano dos profissionais e garantir sua competitividade, uma profissão tem evoluído muito pouco em relação aos demais postos de trabalho, as Análises Ergonômicas do Trabalho (AET) ainda têm sido feitas de maneira manual, dificultando muito a atuação dos ergonomistas, principalmente técnicos e engenheiros de segurança do trabalho. Diante deste cenário, problemas referentes à saúde ocupacional são uma verdadeira oportunidade para desenvolvimento de inovações, como aplicativos, softwares e modelos de negócios capazes de superar os entraves enfrentados pelos profissionais da Saúde e Segurança do Trabalho (SST) possibilitando que eles possam diagnosticar e auxiliar os demais trabalhadores a ter uma rotina ocupacional saudável. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar a modelagem de um aplicativo capaz de auxiliar na elaboração das AETs, principalmente na utilização ferramenta NIOSH, com baixo custo, simples utilização e capaz de agregar valor ao usuário com base nas suas funcionalidades. A

modelagem foi feita a partir do desenvolvimento do protótipo do aplicativo, que contou com o modelo de negócios “freemium”, em que a versão de entrada não possui custos para o usuário, que tem a opção adquirir outros serviços, dentre eles, outras ferramentas de análise e ter acesso a compra de EPI de maneira on-line em uma loja integrada ao aplicativo. Foram utilizadas ferramentas ágeis de gestão e modelagem de negócios, para fazer um levantamento do perfil dos usuários, desenvolvendo um modelo de negócio sustentável, sem onerar o usuário, bem como a prototipagem, testes e análise de mercado. Ferramentas como o UX Canvas, Matriz CSD, Entrevista com usuário e Persona foram aplicadas para o desenvolvimento do aplicativo capaz de atender às demandas do mercado e trazer alternativas no segmento de saúde e segurança do trabalho, que ainda não conta com um número significativo de aplicativos e ferramentas acessíveis capazes de digitalizar esse tipo de processo. Como resultados, foram atingidos os objetivos de desenvolver a modelagem do aplicativo através das ferramentas propostas, bem como todo o escopo de um projeto capaz de se tornar um negócio digital completamente viável do ponto de vista prático atendendo sempre o público-alvo proposto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ferramentas Ágeis; UX Canvas; Segurança do Trabalho; Modelagem de Negócios.

**ABSTRACT:** In a scenario where work routines have been transformed by technologies that aim to facilitate the daily lives of professionals and ensure their competitiveness, a profession has

evolved very little related to other jobs, Ergonomic Work Analyzes (AET) have still been carried out manually, making it very difficult for ergonomists, especially technicians and occupational safety engineers, to perform. Given this scenario, problems related to occupational health are a real opportunity for the development of innovations, such as applications, software and business models capable of overcoming the obstacles faced by Occupational Health and Safety (OHS) professionals, enabling them to diagnose and assist other workers to have a healthy occupational routine. In this sense, the objective of this work was to perform the modeling of an application capable of assisting in the elaboration of AETs, mainly in the use of the NIOSH tool, with low cost, simple use and capable of adding value to the user based on its functionalities. The modeling was made from the development of the application prototype, which had the “freemium” business model, in which the entry version has no costs for the user, who has the option to purchase other services, including other tools and have access to purchase PPE online in an in-app store. Agile business management and modeling tools were used to survey the profile of users, developing a sustainable business model, without burdening the user, as well as prototyping, testing and market analysis. Tools such as UX Canvas, CSD Matrix, User Interview and Persona were applied to the development of the application capable of meeting market demands and bringing alternatives in the occupational health and safety segment, which still does not have a significant number of applications and accessible tools capable of digitizing this type of process. As a result, the goals of developing the application modeling through the proposed tools were achieved, as well as the entire scope of a project capable of becoming a completely viable digital business from a practical point of view, always serving the proposed target audience. **KEYWORDS:** Agile Tools; UX Canvas; Workplace safety; Business Modeling.

## INTRODUÇÃO

As rotinas de trabalho têm sido transformadas por tecnologias que visam facilitar o cotidiano dos profissionais e garantir sua competitividade. No entanto, uma profissão tem evoluído muito pouco em relação aos demais postos de trabalho. As Análises Ergonômicas do Trabalho (AET) ainda têm sido feitas de maneira manual, dificultando muito a atuação dos ergonomistas, principalmente técnicos e engenheiros de segurança do trabalho. Na prática, a avaliação ergonômica do trabalho é realizada através de métodos/ferramentas e normas que consideram um grupo de condições de trabalho e um foco específico (Laperuta, 2018).

O Brasil possui uma quantidade expressiva de engenheiros de segurança do trabalho. Segundo Lapa (2017), dados do Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) indicam a existência aproximadamente 10.000 engenheiros de Segurança do Trabalho com vínculo empregatício em atividade no país nos últimos anos. De acordo com o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), existem no Brasil pelo menos 40.000 Engenheiros de Segurança do Trabalho registrados no conselho. Segundo a Associação Nacional de Engenheiros de Segurança do Trabalho (ANEST), já foram graduados no Brasil algo em torno de 120.000 Engenheiros

de Segurança do Trabalho desde que a profissão foi regulamentada pela lei 7.410, de 27 de novembro de 1985.

A mesma situação se repete em relação aos técnicos em segurança do trabalho. Segundo Lapa (2017), dados da RAIS-MTE apontam que existem no Brasil mais de 90.000 técnicos de Segurança do Trabalho, atuando com vínculo empregatício. Já para a Federação Nacional de Técnicos de Segurança do Trabalho (FENATEST) há mais de 330.000 técnicos de Segurança do trabalho formados no Brasil.

O mercado de trabalho por meio de vínculo empregatício formal para esses profissionais se dá, de maneira geral, com grandes empresas, pois são estas as organizações que dispõem de estrutura e capital necessário para investir nesse tipo de serviço. Grande parte desses profissionais acaba trabalhando de maneira autônoma, ou seja, não dispendo de recursos provenientes de grandes organizações e sem capacidade de investir em ferramentas de análise ergonômica do trabalho devido aos seus altíssimos custos.

Dentre os principais problemas enfrentados por estes profissionais, estão a dificuldade de realização das AETs, principalmente no que se relaciona aos cálculos do método proposto pelo “National Institute of Occupational Safety and Health” (método NIOSH), que avalia a carga levantada pelos trabalhadores sem causar lesões. Esse método foi concebido em 1981 e revisado ao longo dos anos, tornando-se uma equação que fornece meios para a avaliação de tarefas de levantamento assimétrico de cargas e levantamento de objetos com pegadas não ideais com ambas as mãos (ERGO, 2006).

Uma vez que os “softwares” de suporte a esse tipo de cálculo e análise são financeiramente pouco acessíveis, sobretudo aos profissionais autônomos, e de utilização complexa, os profissionais da área de Saúde e Segurança do Trabalho enfrentam empecilhos consideráveis na execução de suas funções.

Dentre as diversas doenças relacionadas à saúde ocupacional, a dor nas costas (dorsalgia) é a doença mais incidente nos postos de trabalho nos últimos dez anos e, segundo a Secretaria de Previdência, 83,7 mil casos de afastamentos do trabalho foram registrados por esse motivo apenas em 2017 (Ministério do Trabalho e Previdência, 2020). Tal fato demonstra a existência de uma demanda relevante para atuação dos profissionais de SST e traz à tona as dificuldades que esses profissionais enfrentam em sua rotina.

Diante deste cenário, problemas referentes à saúde ocupacional são uma verdadeira oportunidade para desenvolvimento de inovações, como aplicativos, softwares e modelos de negócios capazes de superar os entraves enfrentados pelos profissionais da SST para que eles possam diagnosticar e auxiliar todos os demais trabalhadores, para que eles tenham uma rotina ocupacional saudável. Segundo Santos et al. (2018), as organizações precisam, então, associar a eficiência do trabalho com qualidade e saúde do trabalhador, aplicando inovações em processos e equipamentos, de forma a eliminar os acidentes e os impactos causados por eles.

Ainda segundo Santos et al. (2018), em um estudo de caso realizado em uma empresa com mais de 20 anos de atividade no Brasil na produção de chapas de drywall para construção civil, investimentos em automação, inovação, novas tecnologias, preparação e qualificação de mão-de-obra, saúde, segurança e ergonomia levaram a empresa a reduzir expressivamente o número de acidentes de trabalho, o que reduziu os respectivos impactos financeiros do afastamento de colaboradores, além de proporcionar um clima de maior segurança no trabalho.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho realizar a modelagem de um aplicativo capaz de auxiliar na elaboração das AETs, principalmente na utilização ferramenta NIOSH, com baixo custo, de simples utilização e capaz de agregar valor ao usuário com base nas suas funcionalidades. Serão aplicadas ferramentas para fazer um levantamento do perfil dos usuários, para o desenvolvimento de modelo sustentável de negócio, sem onerar consideravelmente o usuário, bem como a prototipagem, testes e análise de mercado.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para realizar esta pesquisa foi utilizada uma abordagem qualitativa, baseando as ferramentas aplicadas em entrevistas padronizadas ou estruturadas, que, segundo Lakatos (2017), buscam compreender as perspectivas e experiências dos entrevistados, conhecer o significado que o entrevistado dá aos fenômenos e eventos de sua vida cotidiana, passo fundamental para tentar extrair as informações necessárias para o projeto. Também foi realizada uma pesquisa bibliográfica, que segundo Marconi e Lakatos (2017), é um tipo específico de produção científica, com foco principal em artigos científicos, que constituem o foco primeiro dos pesquisadores, porque é neles que se pode encontrar conhecimento científico atualizado, de ponta.

Para isso foi proposta a utilização de conceitos chamados de UX Designer, ou também chamada Experiência do Usuário, que nada mais é do que a forma como uma pessoa se sente ao usar um produto. Em 2011, foi criada a ISO 9241-210, que aborda ergonomia e a interação homem-máquina e o design centrado em pessoas em sistemas interativos. De acordo com a definição dada pela ISO 9241-210, Experiência do Usuário são as respostas e percepções de uma pessoa resultantes do uso de um produto, sistema ou serviço.

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, tendo em vista que essas ferramentas de modelagem expressam as características dos grupos nas quais são aplicadas. Foram estudados profissionais e estudantes da área de SST, a fim de entender suas necessidades, entrevistando-os para que a aplicação das ferramentas de modelagem fosse possível.

Essas modelagens foram feitas a partir das chamadas ferramentas ágeis, que têm sido frequentemente utilizadas na gestão e concepção de novos projetos. A primeira ferramenta utilizada foi o UX Canvas, que é uma variação do Canvas de modelo de

negócios. Segundo Neves (2014), Canvas é uma metodologia de design que se utiliza de um quadro construído para guiar a atividade de projetar artefatos com características inovadoras, para agregar mais valor ao cliente. No mundo dos negócios, o Canvas ganhou o sentido de um modelo visual por meio do qual o empreendedor apresenta em apenas uma página os principais elementos do seu negócio.

Ainda segundo Neves (2014), o uso de Canvas como base para aplicação de métodos de design tem crescido sistematicamente, com vários exemplos no mercado e na academia, o que está relacionado à agilidade proporcionada por este tipo de metodologia, que surgiu na área de desenvolvimento de softwares e vem sendo incorporada ao cotidiano das empresas dos mais variados ramos.

O UX Canvas consiste em preencher um quadro composto de nove campos com questões que servirão de base para elaboração do projeto:

- Clientes – Quem é meu cliente?
- Requerimentos – Quais parâmetros o cliente exige no projeto?
- Objetivos do cliente – O que meu cliente espera alcançar com a ideia?
- Recursos – Quais os recursos serão necessários ou terei disponíveis para colocar a ideia em prática?
- Proposta de experiência – Qual a experiência que a minha ideia deverá proporcionar?
- Artefato/ideia proposta – o que será produzido?
- Usuário – Quem é meu usuário?
- Cenários/pontos de uso – Como a ideia será usada pelo usuário?
- Objetivos do usuário – O que meu usuário espera alcançar com a ideia?

A partir destas informações é possível ter o escopo do projeto desenhado, entendendo o seu propósito.

Além do UX Canvas, foi utilizada como instrumento de pesquisa a matriz de Certezas, Suposições e Dúvidas (CSD), que, segundo de Paula (2017), é uma forma ágil e visual de identificar e alinhar com todo o grupo estudado todas as informações já verificadas e que se tornaram certezas, quais são as suposições e quais as dúvidas a serem respondidas. Ao ter a Matriz CSD definida, obtém-se uma ideia clara do que todos sabem e não sabem sobre o projeto, auxiliando no momento de decidir o que é necessário fazer e onde/como obter resposta para basear as próximas etapas em informações sólidas.

A Matriz CSD foi criada com o auxílio da ferramenta Trello, que é uma plataforma que permite que o trabalho seja desenvolvido de forma colaborativa, dando mais agilidade e garantindo maior controle das atividades. Os dados utilizados para o preenchimento da Matriz foram baseados nas respostas das entrevistas realizadas conforme apresentado a seguir.

A entrevista com o usuário, uma das técnicas adotadas no presente trabalho, consiste na elaboração de perguntas que podem levar ao aperfeiçoamento do projeto a partir do direcionamento dado pelo usuário. Segundo Farias (2018), entrevista com usuários é um tipo de pesquisa bastante útil no início do processo de design, na fase Preparar do Processo. Ela serve para levantar informações qualitativas sobre usuários efetivos e/ou potenciais do produto digital.

As entrevistas foram realizadas com 2 professores de um curso técnico em segurança do trabalho e com 5 alunos, ambos grupos compostos por profissionais atuantes no mercado que se prontificaram a responder um questionário composto por 6 perguntas que visavam descobrir o quanto e como um aplicativo voltado para área de SST poderia contribuir no seu dia a dia profissional.

O questionário foi composto por perguntas abertas, visando dar maior flexibilidade às respostas dos participantes. Elas foram escolhidas baseadas na ferramenta plano de ação, ou também chamada de 5W2H, que, segundo Maróstica et al. (2020), é a ferramenta mais utilizada para a estruturação de um plano de ação e consiste em responder algumas perguntas que estão listadas abaixo e que foram adaptadas para atender as necessidades do projeto.

- “What”: O que será feito? Define os objetivos.
- “Who”: Quem o fará? Determina os responsáveis pelo planejamento, pela avaliação e pela realização dos objetivos.
- “When”: Quando será feito? Define os prazos.
- “Where”: Onde será feito? Determina o local ou o espaço físico para a realização dos objetivos.
- “Why”: Por que será feito? Mostra a importância de cumprir os objetivos.
- “How”: Como será feito? Define os meios para as tarefas a serem executadas.
- “How much”: Quanto custará? Liga-se diretamente aos custos para a execução dos objetivos.

A Tabela 1 apresenta o questionário aplicado.

Pergunta	Motivação
1. Quais as principais ferramentas de SST utilizadas no seu dia a dia?	What: O que será feito?
2. Você utiliza algum tipo de “software” para SST?	How: Como será feito?
3. Como um aplicativo poderia te ajudar no seu cotidiano em SST?	Why: Por que será feito?
4. Quem faz a integração dos seus dados com o E-social?	Who: Quem o fará?
5. Quanto você estaria disposto a gastar com uma ferramenta que pudesse facilitar o seu trabalho?	How much: Quanto custará?
6. Qual o seu canal de compras para EPI?	Where: Onde será feito?

Tabela 1. Questionário base das entrevistas realizadas.

Fonte: Adaptado de Maróstica et al. (2020).

Com base nas respostas oferecidas nas questões 1, 2 e 3 foi possível traçar o perfil dos possíveis usuários do aplicativo, que foram construídos com o auxílio de outra ferramenta, e entender como é o cotidiano do profissional de SST, as principais ferramentas de análise que ele utiliza e saber o quanto a tecnologia pode auxiliar em sua rotina.

Já a questão 5 ajuda a descobrir o quanto um profissional estaria disposto a investir na aquisição de uma ferramenta como essa. As questões 4 e 5 foram incluídas com o objetivo de criar alternativas futuras de ampliação do negócio, oferecendo a integração dos dados ao E-social, ferramenta do governo que integra dados relacionados a SST, também a opção de entrar no ramo das vendas digitais de EPI numa possível integração com uma loja.

O eSocial é um projeto do governo federal, instituído pelo Decreto nº 8.373, de 11 de dezembro de 2014, que tem por objetivo desenvolver um sistema de coleta de informações trabalhistas, previdenciárias e tributárias, armazenando-as em um Ambiente Nacional Virtual, essa obrigação faz com que os profissionais de SST necessitem de meios para fazer essa integração, gerando uma oportunidade de incluir essa funcionalidade adicional a ferramenta em um momento futuro.

Uma análise dos clientes também foi feita utilizando-se da técnica Persona, que foi aplicada de acordo com o perfil do grupo de profissionais e estudantes de SST estudados. Segundo Siqueira (2020), Persona é a representação fictícia do cliente ideal de um negócio. Ela é baseada em dados reais sobre comportamento e características demográficas dos clientes, assim como suas histórias pessoais, motivações, objetivos, desafios e preocupações.

Segundo Maróstica et al. (2020) atualmente o foco de quem adota uma estratégia digital é a correta identificação da persona que navega pelos ambientes digitais e a geração de ações que não sejam intrusivas e que procurem persuadir, entreter e educar o internauta com o objetivo de torná-lo um seguidor, por isso, além do questionário, a persona é baseada

em características gerais do público-alvo pretendido.

A última etapa do desenvolvimento do projeto é a chamada prototipagem. Segundo Dias (2019), a prototipagem tem como finalidade demonstrar as ideias e as características de funcionamento do sistema por meio de desenhos, sejam eles “rabiscos” no papel ou interfaces bem próximas à realidade final do produto, feitas com ferramentas que permitem esboçar a interface de uma maneira semelhante ao sistema final.

## Resultados e Discussão

Com a aplicação das ferramentas descritas foi possível desenvolver todo o projeto do aplicativo, até aqui denominado Ergo Fácil APP, bem como desenhar o modelo de negócios por trás do aplicativo tendo seu desenvolvimento atrelado à participação de uma equipe de entrevistados atuante no segmento de SST, o que torna o aplicativo uma ferramenta com maior potencial para atender às necessidades do mercado e gerar engajamento nas redes sociais.

Inicialmente, com o UX Canvas, foi definida toda a base da do negócio, qual seria a proposta por trás do aplicativo, quais seriam os requisitos do projeto, os possíveis clientes e quais os seus objetivos com relação ao projeto, como seria a experiência do usuário e os possíveis cenários para implementação e desenvolvimento do projeto. A Figura 1, Ux Canvas apresenta os requisitos do projeto.



Figura 1. UX Canvas.

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

No campo referente aos clientes foi definido como público-alvo principal as pequenas empresas e profissionais autônomos da área de segurança do trabalho, os quais foram apontados pelas entrevistas como os principais consumidores de uma ferramenta como a que foi proposta, pois são detentores de poucos recursos para investir nesse tipo de

recurso.

Os requerimentos e os objetivos dos clientes, são todos os aspectos do aplicativo relevantes para os clientes que foram melhor definidos com a aplicação da persona, outras características importantes sobre esse público puderam ser deduzidas a partir de conhecimento prévio do público, como a falta de intimidade com a tecnologia ou mesmo a pouca experiência profissional.

Os recursos, ainda que não levantados por completo, tendo em vista o caráter inicial do projeto, compõem tudo o que será necessário para a execução do projeto. Neste momento foram levantados os recursos humanos, no caso profissionais de TI e de segurança do trabalho.

A proposta de experiência, também chamada por Maróstica et al. (2020) de proposta de valor, busca atender às necessidades dos potenciais clientes. Ela é o projeto do aplicativo propriamente dito, sendo a resultante de todos os outros campos e acaba originando artefato que nada mais é do que a ideia do projeto propriamente dito, que tem como objetivo o atendimento das necessidades dos clientes já identificadas, sendo propostos os principais clientes e um cenário de uso, que engloba as possibilidades de aplicação da ideia.

O UX Canvas compõe o escopo inicial do projeto, sendo uma forma prática de modelagem do negócio por trás do aplicativo, possibilitando ter uma ideia mais clara do projeto, fundamental para identificar elementos chave na criação de valor para o cliente, bem como ilustrar a ideia de maneira visual, facilitando a comunicação com as partes interessadas no projeto.

Após a elaboração do Canvas fica mais fácil identificar os próximos passos a serem tomados com relação ao projeto do aplicativo, possibilitando delinear melhor a ideia e enxergar as principais potencialidades a serem exploradas com as demais ferramentas.

Em seguida, com a aplicação da Matriz CSD, foram ratificados os dados levantados inicialmente, concluindo que os principais problemas enfrentados no segmento de SST são as dificuldades encontradas na execução das AETs, principalmente no que diz respeito aos cálculos de NIOSH, além do elevado custo e complexidade que aplicativos e “softwares” para SST representam, sobretudo aos profissionais autônomos, dificultando a contratação desses serviços por pequenas e médias empresas.

As certezas, suposições e dúvidas levantadas com o auxílio da matriz ajudam a traçar os rumos do projeto, as certezas ficaram evidenciadas em toda a pesquisa bibliográfica, que mostrou que a grande maioria dos profissionais de SST são autônomos e possuem poucos recursos para investir e que as empresas, principalmente as menores, carecem ainda se adequar as constantes mudanças nas NRs.

As suposições e dúvidas são as principais incertezas do projeto, pontos que necessitam ser observados de perto, como questões referentes a legislação, custos, e até mesmo sobre o público-alvo.

A Figura 2 apresenta a Matriz CSD criada Trello, ferramenta específica para criação de quadros e gestão de tarefas.



Figura 2. Matriz CSD.

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

As suposições ou dúvidas, são fatores que ainda não temos elementos concretos suficientes para chegarmos as conclusões e mesmo assim são importantes oportunidades de melhorias ou mesmo pontos de dor a serem acompanhados ao longo do projeto. Mudanças governamentais podem impactar na continuidade do e-social, no momento as ferramentas tecnológicas têm sido muito buscadas, e existe uma possibilidade de monetizar o aplicativo oferecendo outros serviços.

Dúvidas sobre aspectos jurídicos demandam uma consulta com especialistas, projeções financeiras e de desenvolvimento do “app” são fatores importantes, mas que serão levados em consideração em um momento futuro.

A entrevista com o usuário permitiu agregar valor ao projeto, tendo em vista que foram identificados fatores críticos, como o preço que um profissional da área está disposto a pagar por uma ferramenta como essa. Isso abre espaço para a ideia de que um aplicativo que proporcione uma ferramenta de análise ergonômica do trabalho, rápido, fácil e gratuita tem grande potencial de sucesso. Entretanto, a construção desse tipo de aplicativo nessas condições é um desafio, pois para isso é necessário que os seus custos sejam muito baixos.

As entrevistas, conforme demonstrado no quadro da sessão materiais e métodos foram importantes fatores para conhecer mais sobre o público-alvo e servem como base para um plano de ação de atuação dentro do mercado, uma vez que o desenvolvimento de um aplicativo tão específico precisa conhecer muito bem o segmento de mercado onde pretende atuar.

A escolha dos entrevistados, foi um fator determinante no modelo final do projeto,

uma vez que devido as circunstâncias foram escolhidos profissionais que atendiam a alguns requisitos, como proximidade com o mercado de trabalho e vivência profissional no segmento de SST, também considerando o aspecto da diversificação entre profissionais mais experientes e iniciantes no mercado, uma vez que todos, por diferentes razões tem interesses em utilizar de ferramentas que possam facilitar o cotidiano profissional.

Finalmente, a utilização da Persona possibilitou desenhar os principais perfis de clientes e entender como suas características pessoais e profissionais refletem as necessidades de acordo com suas particularidades, possibilitando o delineamento de um produto mais específico de acordo com a demanda e as características do público-alvo.

Personas com características diferentes garantem uma diversificação na tentativa de atingir um público-alvo mais abrangente, uma vez que a ideia do aplicativo é atingir uma gama variada, desde os iniciantes, como os mais experientes, técnicos a engenheiros, estendendo o leque de possibilidades. A Figura 3 representa a primeira *persona*, um profissional experiente, mas que demanda atenção, pois gostaria de imergir no mercado aproximando-se da tecnologia bem como dos benefícios que ela pode trazer para seu trabalho.



Figura 3. Persona 1.

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

A figura 4 representa a aplicação da ferramenta persona nos demais entrevistados, que são especialmente mais jovens e que utilizam da tecnologia para tudo e teriam a oportunidade de usa-la também dentro do seu escopo profissional, de uma maneira fácil, rápida e barata.



Figura 4: Persona 2.

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Foram desenhadas duas personas distintas, um profissional mais velho e com mais experiência, com objetivos condizentes com o seu momento profissional, o qual busca se requalificar para manter-se atualizado no mercado, e ainda um segundo mais jovem, recém-formado, procurando se firmar no mercado. Mesmo com perfis muito diferentes ambos enxergam a necessidade de utilizar ferramentas tecnológicas, pois é uma tendência em todos os mercados.

A etapa final de prototipagem foi desenvolvida dentro de uma ferramenta web específica, o Figma, que conta com recursos gratuitos e de fácil usabilidade, capazes de proporcionar de forma rápida, fácil e barata o desenvolvimento do layout de um aplicativo interativo e funcional, capaz de servir como forma de testagem, possibilitando grande flexibilidade na apresentação de um projeto como esse. A figura 5 apresenta o guia de estilo criado.

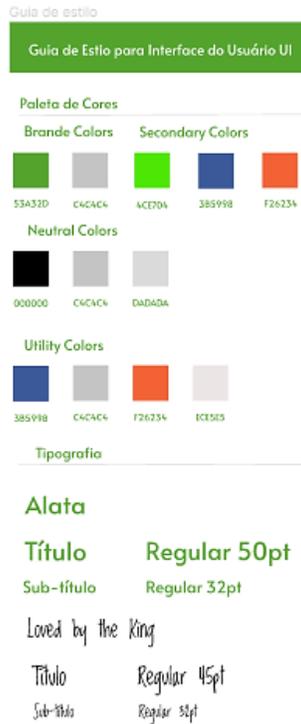


Figura 5: Guia de estilo.

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

A imagem acima foi retirada da plataforma Figma, ela representa o guia de estilo que compõem as telas do aplicativo, como cores e fontes. Elas foram escolhidas para tentar criar a identidade visual da marca.

A Figura 6 apresenta as interfaces criadas para as telas do aplicativo.

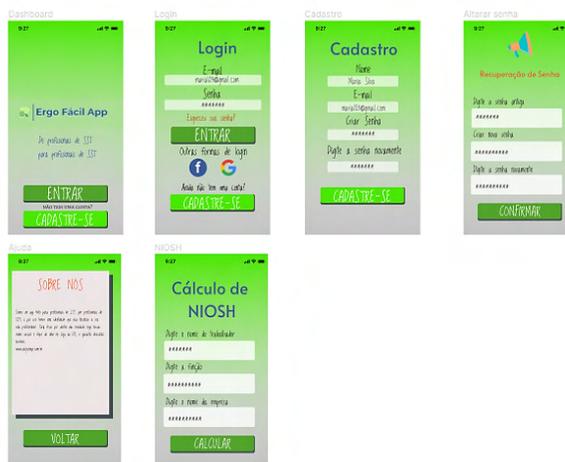


Figura 6. Interfaces do usuário.

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Nas imagens acima, também extraídas da plataforma Figma, estão representadas cada uma das telas do aplicativo, que foi denominado como Ergo Fácil App, nas telas é possível visualizar a interface de entrada, login, cadastro de usuários, recuperação de senha, informações sobre o aplicativo e a interface de cálculo. Estas telas iniciais foram desenvolvidas com o intuito de testar na prática a aceitação por parte dos usuários selecionados, os quais tiveram a oportunidade de visualizar e navegar entre as telas.

O protótipo apresentado aos entrevistados, tem a finalidade única e exclusiva de verificar as funcionalidades e interfaces oferecidas para os usuários e verificar sua usabilidade, não sendo ainda viável o seu uso para fins de cálculo e utilização do aplicativo, que ainda não chegou a ser codificado, ou seja, desenvolvido por uma equipe de especialista em sistemas.

É importante deixar claro que este trabalho ficou apenas no campo da análise da viabilidade prática da criação desse projeto, focando na modelagem do aplicativo capaz de atender as características apontadas pelos possíveis clientes como essenciais e, até o momento, não foi possível uma análise da viabilidade técnica e econômica para implementação de um projeto como esse. Por isso, as ferramentas escolhidas serviram apenas para ajudar na modelagem desse negócio.

O modelo de negócios por trás do aplicativo é chamado de freemium, que, segundo Camargo (2019), é um modelo de negócio baseado na criação e disponibilização de um produto ou serviço gratuito, porém, que passa a ser pago para contar com algumas funcionalidades extra.

Este projeto foi responsável por criar a modelagem do aplicativo baseado no modelo de negócios estudado que terá em sua versão gratuita apenas a função para

executar o cálculo de NIOSH, servindo como porta de entrada para o Ergo Fácil APP, que posteriormente poderá contar com uma loja de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) integrada, além de outras funcionalidades e ferramentas de análise voltadas para a SST, que serão oferecidas em uma versão premium, ou seja, terão um custo para o usuário.

Este tipo de modelo de negócios é capaz de criar uma comunidade por trás dos usuários que são atraídos em um primeiro momento pela facilidade de utilizar uma ferramenta gratuita e acabam retornando e utilizando outras funcionalidades, bem como tornam-se adeptos à compra de EPIs de maneira totalmente on-line, gerando um modelo sustentável ao longo dos anos, tendo em vista que o negócio pode crescer de acordo com novas demandas do mercado.

## CONCLUSÃO

Este projeto surgiu a partir de uma oportunidade visualizada no segmento de saúde e segurança do trabalho, na qual, por diversas vezes, sente-se que as ferramentas disponíveis para área ainda são muito escassas, dentro de um mercado pouco explorado. O desenvolvimento desse projeto foi uma importante forma de consolidar conceitos aprendidos durante todo o curso de Gestão de Negócios, tendo a oportunidade de desenvolver o conceito de um aplicativo que atende uma necessidade do mercado.

Diante disso, o objetivo deste trabalho de realizar a modelagem de um aplicativo capaz de auxiliar na elaboração das AETs, com foco na ferramenta NIOSH, foi completamente atingido. Foram utilizadas diversas ferramentas de gestão e modelam de negócios através das quais foi possível desenvolver todo o escopo de um projeto de aplicativo capaz de se tornar um negócio digital completamente viável do ponto de vista prático atendendo sempre o público-alvo proposto pelas ferramentas aplicadas.

Uma lacuna encontrada foi a questão da abrangência das entrevistas realizadas, uma vez que levantamentos mais completos teriam a oportunidade de levantar novas demandas dos profissionais da área, o projeto abre as portas para futuras pesquisas que tenham interesse em desenvolver outras ferramentas e modelos de negócios capazes de impulsionar o campo da SST.

Esses foram os primeiros passos, cabendo agora um uma próxima oportunidade tirar a etapa de modelagem do papel e passar a desenvolver o aplicativo, sempre testando na prática com o auxílio das ferramentas ágeis, que têm sido tão utilizadas tanto na área de tecnologia, como na área de gestão com resultados sempre surpreendentes.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, 2014. Decreto nº 8.373, de 11 de dezembro de 2014. Institui o Sistema de Escrituração Digital das Obrigações Fiscais, Previdenciárias e Trabalhistas - eSocial e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 dez. 2014.

CAMARGO, G. 2019. Conheça o modelo de negócio Freemium e saiba como estreitar a sua relação com seu público. **Rock Content**. Disponível em: <<https://rockcontent.com/br/blog/freemium/>>. Acesso em: 11 out. 2020.

DIAS, R.P. 2019. **Prototipagem de Software**. Disponível em: <<https://medium.com/contexto-delimitado/prototipagem-de-software-7ac07027e6d8>>. Acesso em: 11 out. 2020.

SANTOS, M.G.F.; MENDES, M.M.; COSTA, T.A.P. **Inovação em segurança e ergonomia no processo de produção de chapas de drywall**. In: 9th International Symposium on Technological Innovation. 2018.

ERGO, Cadernos. Gestão da Qualidade no PCMSO. Equação do NIOSH para Levantamento Manual de Cargas. Ergo Editora Ltda. **Ergonomia, Saúde e Segurança** - n.1, out./dez. 2006, Aracajú, SE, Brasil. Anais.

FARIAS, G.S. 2018. **Entrevistas com usuários: Para que serve? Como fazer?** Disponível em: <<https://medium.com/7bits/entrevistas-com-usu%C3%A1rios-pra-que-serve-como-fazer-f2d8f4674802>>. Acesso em: 11 out. 2020.

LAPA, R.P. 2017. **O profissional de segurança do trabalho no Brasil**. Disponível em: <https://segurancatemfuturo.com.br/index.php/2017/09/22/o-profissional-de-seguranca-do-trabalho-no-brasil/#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20CONFEA,do%20Trabalho%20registrados%20no%20conselho.&text=J%C3%A1%20para%20a%20FENATEST%20%E2%80%93%20Federa%C3%A7%C3%A3o,do%20trabalho%20formados%20no%20Brasil>.

SAÚDE DO TRABALHADOR: Dor nas costas foi doença que mais afastou trabalhadores em 2017. **Ministério do Trabalho e Previdência**. 08 jun. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/assuntos/assuntos-previdencia/noticias/previdencia/institucional/saude-do-trabalhador-dor-nas-costas-foi-doenca-que-mais-afastou-trabalhadores-em-2017>. Acesso em: 11 out. 2020.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. 2017. **Fundamentos de metodologia científica**. 8ed. Atlas, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

LAPERUTA, D.G.P.; OLIVEIRA, G.A.; PESSA, L.R.; Luz, R.P. 2018. Revisão de ferramentas para avaliação ergonômica. **Revista Produção Online** 18(2): 665-690.

MARÓSTICA, E.; MARÓSTICA, N.A.C.; Branco, V.R.C. 2020. **Inteligência de Mercado**. 2ed. Cengage, São Paulo, SP, Brasil.

PAULA, H. **Matriz CSD**. Certezas, Suposições e Dúvidas. Disponível em: <https://www.hellerhaus.com.br/matriz-csd/>. Acesso em: 04 abr. 2021

SIQUEIRA, A. 2020. **Persona: como e por que criar uma para sua empresa**. Disponível em: <<https://resultadosdigitais.com.br/blog/persona-o-que-e/>>. Acesso em: 04 abr. 2021

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**ADRIANO PEREIRA DA SILVA** - Mestre em Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia (UFBA); Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO); Pós-Graduado em Gestão da Manutenção pela Universidade Salvador (UNIFACS); Pós-Graduando em Gestão de Projetos pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR); Graduado em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Jorge Amado (UNIJORGE); Graduado em Ciências Contábeis pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Atua como professor instrutor de ensino e aprendizagem no núcleo das engenharias da Pitágoras-BA; coordenador do projeto de extensão “Engenharia no Cinema”; auditor do Sistema de Gestão Integrado; revisor de periódico científico na Revista Brasileira de Meio Ambiente; membro da comissão editorial da editora Atena; conteudista de material acadêmico na Dicom, Grupo Kroton e Grupo Ideale; escritor; palestrante; consultor de eficiência produtiva; além de trabalhar na Pacioli Serviços Contábeis no gerenciamento de processos. Possui vivência em projetos multidisciplinares nas áreas de Manufatura, Logística de Armazenamento e Gerenciamento de Projetos, com foco no planejamento, desenvolvimento das funções, correção e melhoria contínua.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acidentes de trabalho 25, 27, 29, 34, 35, 111

Água industrial 3

Análise 4, 5, 1, 3, 4, 5, 6, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 37, 39, 40, 41, 43, 47, 49, 50, 53, 55, 56, 58, 59, 60, 64, 72, 81, 83, 84, 89, 108, 110, 111, 114, 117, 121, 122

Aprendizagem 56, 61, 87, 88, 93, 97, 124

Avaliação 3, 4, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 60, 86, 89, 93, 109, 110, 113, 123

### B

BIM 5, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86

Bottom 65, 66, 67, 68, 72, 73

### C

Chiengora 5, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106

Ciclo de vida 3, 4, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 75, 76, 77

Ciclo PDCA 37, 39, 40, 41, 51

Civil 5, 26, 75, 76, 77, 78, 84, 86, 111

Conhecimento 3, 4, 19, 32, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 72, 73, 86, 95, 111, 116

Construção 5, 11, 23, 26, 31, 55, 59, 63, 75, 76, 77, 78, 80, 83, 84, 85, 86, 89, 111, 117

Criação do conhecimento 3, 54, 55, 60, 65, 73

### D

Desenvolvimento 3, 4, 2, 5, 13, 14, 16, 25, 26, 34, 41, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 65, 72, 73, 81, 88, 89, 90, 93, 96, 108, 110, 111, 112, 115, 117, 119, 122, 124

### E

Edificação 75, 76, 80

Enfieltrado 98, 99, 103, 105

Estudo de caso 5, 15, 51, 63, 75, 76, 80, 88, 111

### F

Florestal 3, 4, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36

### G

Gamificação 3, 4, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 72

Gestão 3, 4, 5, 13, 15, 16, 25, 32, 34, 35, 40, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 72, 75, 76, 77, 78, 81, 84, 85, 86, 108, 111, 117, 122, 123, 124

Gestão de projetos 3, 5, 75, 76, 78, 84, 85, 86

## **J**

Jeans 4, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15

## **L**

Line 65, 66, 67, 68, 72, 73, 108, 122

## **M**

Mecanização 3, 25

## **N**

Napa 98, 103, 104

## **O**

Ontologia 4, 65, 72

Operações florestais 3, 25

## **P**

Pessoas 3, 27, 38, 39, 53, 54, 57, 62, 64, 77, 78, 111

Processos 3, 5, 12, 13, 17, 18, 21, 22, 39, 41, 54, 56, 57, 58, 59, 62, 76, 77, 78, 81, 88, 89, 97, 110, 124

Produtivos 3, 17, 21, 88

## **R**

Reduzir custos 37

Residencial 75, 76, 79, 80

## **S**

Segurança do trabalho 3, 25, 27, 28, 35, 108, 109, 110, 113, 115, 116, 122, 123

Setor têxtil 1, 3, 6, 13, 15

Sustentabilidade 1, 2, 3, 15, 65, 72, 73, 88

Sustentável 3, 4, 5, 13, 65, 73, 108, 111, 122

## **T**

Tejido punzonado 98, 104, 105

Tempos mortos 17

Teoria 3, 59, 65, 73

Transferência 3, 53, 54, 57, 60, 61, 62

Triple 65, 66, 67, 68, 72, 73

## **U**

Usina siderúrgica 4, 37

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

---

*Collection:*

# APPLIED PRODUCTION ENGINEERING

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

 @atenaeditora

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

---

*Collection:*

# APPLIED PRODUCTION ENGINEERING