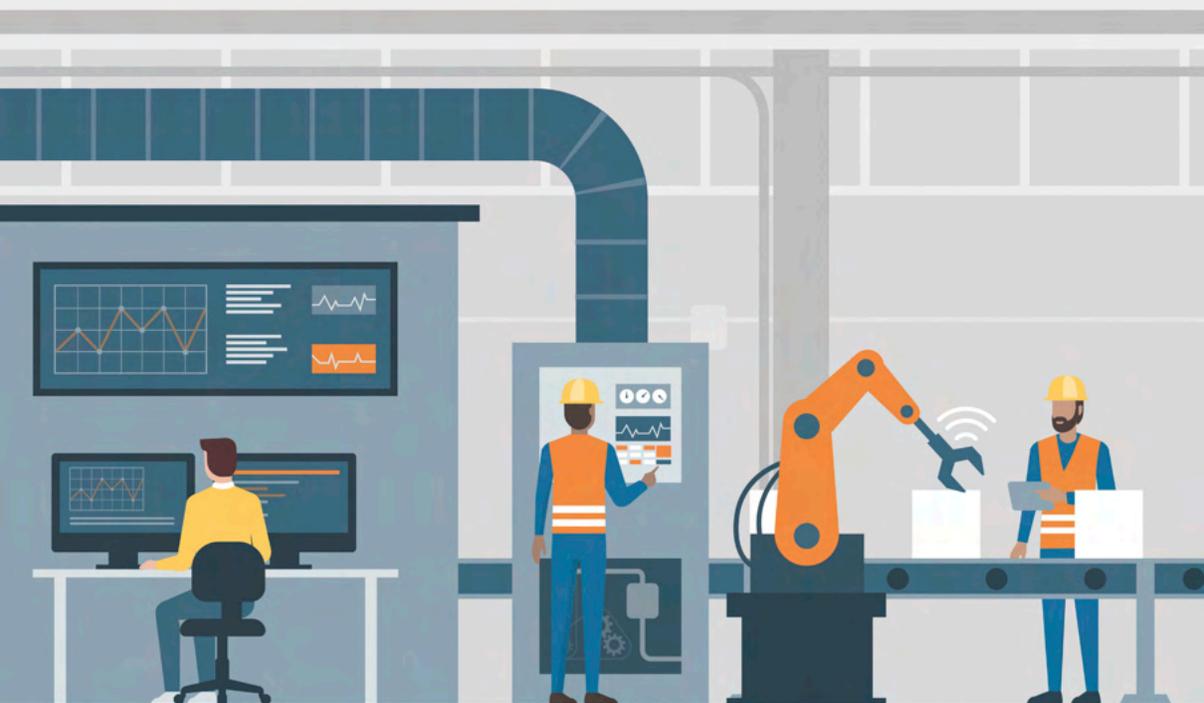


Carlos Eduardo Sanches de Andrade  
(Organizador)

# ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Desafios científicos e problemas aplicados



**Carlos Eduardo Sanches de Andrade**  
(Organizador)

# **ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:**

**Desafios científicos e problemas aplicados**



**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

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-Não-Derivativos 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 Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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 Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
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  
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
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



## Engenharia de produção: desafios científicos e problemas aplicados

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Carlos Eduardo Sanches de Andrade

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

E57 Engenharia de produção: desafios científicos e problemas aplicados / Organizador Carlos Eduardo Sanches de Andrade. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-258-0374-6  
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.746222906>

1. Engenharia de produção. I. Andrade, Carlos Eduardo Sanches de (Organizador). II. Título.

CDD 670

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 obra “Engenharia de produção: Desafios científicos e problemas aplicados” publicada pela Atena Editora apresenta, em seus 6 capítulos, estudos sobre diversos aspectos que mostram como a Engenharia de Produção pode atender as novas demandas de uma sociedade cada vez mais interdependente.

Para que um projeto seja bem sucedido é preciso identificar os riscos inerentes aos processos. O desconhecimento desses riscos pode levar ao fracasso do projeto, daí a importância da abordagem desse tema.

Os processos industriais envolvidos na Engenharia de produção produzem efeitos ambientais, que devem ser tratados adequadamente para que a sociedade tenha uma melhor qualidade de vida. Esse é outro tópico abordado nessa compilação.

A gestão em Ergonomia ainda é um grande desafio para os profissionais que atuam na Engenharia de Produção, que precisam levar em consideração os tanto os aspectos legais quanto a promoção da saúde e a produtividade dos trabalhadores, justificando pesquisas nesse tópico.

Outras perspectivas abordadas nesta obra dizem respeito ao estudo das inovações nas empresas, do nascimento e crescimento do uso de criptomoedas, e a gestão da manutenção da frota de veículos em empresas transportadoras de cargas.

Agradecemos aos autores dos diversos capítulos apresentados e esperamos que essa compilação seja proveitosa para os leitores.

Carlos Eduardo Sanches de Andrade

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS**

Josival Inácio do Nascimento

Sergio Roberto Amaral

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7462229061>

### **CAPÍTULO 2..... 14**

#### **AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE UMA LINHA PRODUTIVA DE TINTURA CAPILAR, COM BASE NA GESTÃO AMBIENTAL**

Camila da Silva Marins

Carlos Eduardo Moreira Guarido

Carlos Rogério Domingos Araújo Silveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7462229062>

### **CAPÍTULO 3..... 32**

#### **DESAFIOS E OPORTUNIDADES DA GESTÃO EM ERGONOMIA EM EMPRESAS TERCEIRIZADAS: ESTUDO DE CASO EM UM PROJETO DE GRANDE PORTE**

Tonia Chaves Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7462229063>

### **CAPÍTULO 4..... 36**

#### **PERSPECTIVA DOS BRASILEIROS EM RELAÇÃO ÀS CRIPTOMOEDAS**

Débora Pereira de Mattos

Daiane Rodrigues dos Santos

Alberto Eduardo Besser Freitag

Osvaldo Quintella Jr

Fabício da Costa Dias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7462229064>

### **CAPÍTULO 5..... 55**

#### **UMA ANÁLISE DAS VARIÁVEIS DETERMINANTES DA INOVAÇÃO: DISCUSSÃO COM FOCO NO PROGRAMA SEBRAE-ALI DE PERNAMBUCO**

Charles Ulises de Montreuil Carmona

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7462229065>

### **CAPÍTULO 6..... 69**

#### **AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE EMPRESAS TRANSPORTADORAS DE CARGAS NA GESTÃO DA MANUTENÇÃO DA FROTA DE SEUS VEÍCULOS: APLICAÇÃO EM UMA DISTRIBUIDORA DE ASFALTO**

Vinicius Gomes Rodrigues

Nadya Regina Galo

Carlos Eduardo Sanches de Andrade

Cintia Isabel de Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7462229066>

<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>82</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>83</b>

## UMA ANÁLISE DAS VARIÁVEIS DETERMINANTES DA INOVAÇÃO: DISCUSSÃO COM FOCO NO PROGRAMA SEBRAE-ALI DE PERNAMBUCO

Data de aceite: 01/06/2022

**Charles Ulises de Montreuil Carmona**

Universidade Federal de Pernambuco (DCA/  
CCSA/UFPE)  
<https://orcid.org/0000-0003-4625-1078>

**RESUMO:** O presente artigo busca analisar algumas metodologias de análise da inovação em empresas de pequeno porte e sua variação ao longo do ciclo (2016-2017) do Programa ALI. Assim, o trabalho contrapõe a abordagem do Radar da Inovação de Bauchmann e Destefani (2008) com os trabalhos de Murro (2013), De Massis et al (2015) e Nieto et al (2015). Para a realização do artigo foi utilizada uma amostra de 323 empresas correspondentes a 15 agentes locais de inovação que atuam em Pernambuco, utilizando as conclusões dos artigos que utilizam a abordagem do radar da inovação (SEBRAE, 2015). Os resultados mostram que houve um aumento discreto do grau de inovação das empresas apesar do aumento das dificuldades negociais como consequência da crise econômica do país durante o período analisado. Do mesmo modo, pode-se mencionar da relação entre a idade de fundação da empresa e os negócios do tipo familiar como aspectos relevantes nos resultados. Aspectos estratégicos como a alta autonomia decisional são atributos para o desenvolvimento e a permanência dos negócios familiares nesses setores, principalmente o setor industrial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inovação; Empresas

familiares e não familiares; Regressão logística; Programa SEBRAE-ALI; Pernambuco.

**ABSTRACT:** This article examines some methodologies for analyzing innovation in small businesses and their variation throughout the cycle (2016-2017) of the ALI Program. Thus, the work contrasts the approach of the Innovation Radar of Bauchmann and Destefani (2008) with the works of Murro (2013), De Massis et al (2015) and Nieto et al (2015). To carry out the article, a sample of 323 companies corresponding to 15 local innovation agents operating in Pernambuco was used, using the conclusions of the articles that use the innovation radar approach (SEBRAE, 2015). The results show that there was a slight increase in the degree of innovation of companies despite the increase in business difficulties because of the country's economic crisis during the analyzed period. Likewise, the relationship between the age of the company's foundation and family-type businesses can be mentioned as relevant aspects in the results. Strategic aspects such as high decisional autonomy are attributes for the development and permanence of family businesses in these sectors, especially the industrial sector.

**KEYWORDS:** Innovation; Family and non-family businesses; Logistic regression; SEBRAE-ALI Program; Pernambuco.

### 1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, os investimentos realizados pelas empresas vêm enfrentando um conjunto de restrições de ordem financeira, operacional,

de recursos, temporal, entre outras, que impactam no seu desempenho futuro (SAMANTRA et al., 2016; SCARPELLINI et al., 2016). Essa situação se potencializa quando se fala em projetos de inovação realizados por empresas, onde há a presença dos riscos subjacentes a própria inovação.

Por outro lado, em uma economia em que o risco, a insegurança e as constantes mudanças deixam de ser uma exceção para tornar-se regra, sob o ponto de vista organizacional, a inovação mostra-se como fonte originária de conhecimento e expertise, em busca de garantir a competitividade das empresas no seu setor de atuação (HAUSMAN e JOHNSTON, 2014; ARCHIBUGI et al., 2013), apesar dos riscos e incertezas decorrentes.

Portanto, as empresas devem inovar para sobreviver no mercado de forma ativa e adaptativa (BOWERS e KHORAKIAN, 2014), pois em momentos de recessão econômica, apesar das restrições financeiras, a inovação possibilita a conversão de crise em oportunidades viáveis ao promover o rompimento do padrão competitivo vigente, como já anunciavam Schumpeter (1985) e Christensen (1997), além de promover a excelência organizacional e agregação de valor para os negócios (YAM et al., 2004; VILLALONGA, 2004; CARVALHO et al., 2010).

As incertezas dos projetos inovadores têm sido estudadas a partir de diferentes perspectivas e análises teóricas divergentes quanto à anatomia dos riscos dentro do contexto de valor informativo analisado, ou seja, os riscos são estudados sob várias dimensões.

O objetivo principal do artigo é identificar uma proposta de avaliação das variáveis determinantes da inovação de empresas familiares e não familiares, cujas estratégias foram realizadas por um conjunto de empresas do Programa Sebrae/Ali em Pernambuco.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

No sentido econômico, a inovação é completa quando ocorre uma transação comercial envolvendo uma invenção e assim é capaz gerar riqueza (SCHUMPETER, 1988).

Nessa concepção, de acordo com a abordagem clássica de Schumpeter (1985), a inovação é a adoção de um novo método de produção, de criação e inserção de um novo produto no mercado, de uma nova forma de organização ou da conquista de um novo mercado. Ainda segundo o autor, mais precisamente, a inovação tecnológica, fonte de investigação do presente trabalho, pode ser observada quando a empresa implementa um novo produto no mercado ou quando adiciona um novo processo de produção na empresa, com o objetivo de acrescentar valor na atividade econômica (AUDRETSCH et al., 2002). É a partir da conceituação de Schumpeter que a inovação passa a ser analisada com maior propriedade sob a perspectiva do desenvolvimento econômico.

Schumpeter (1985) destaca ainda o papel fundamental da inovação no ato de empreender e seu impacto no crescimento econômico (VALE, WILKINSON e AMÂNCIO,

2008). Havendo a distinção entre invenções (novas ideias e conceitos) e inovações (uma nova combinação de recursos produtivos), o autor caracteriza a inovação não apenas como um estado da arte para o qual incrementos e revoluções criativas são criadas, mas também a sua viabilidade para a materialização e a tangibilidade do seu resultado financeiro, conforme também advogam Bertazi e Salerno (2015).

Ainda segundo Schumpeter (1985), a inovação pode ser vista como um conjunto de funções evolutivas que alteram os métodos de produção, criando modernas formas de organização do trabalho e processos ao produzir novas mercadorias, possibilita a abertura de novos mercados mediante a criação de novos usos e consumos. O autor ressalta que nesse processo ocorrem “mudanças espontâneas e descontínuas nos canais de fluxo, perturbação do equilíbrio, que altera e desloca para sempre o estado de equilíbrio previamente existente” (SCHUMPETER, 1982, p. 47).

Como se percebe, o caminhar da inovação no sistema econômico não ocorre de maneira estática, desafia sempre as empresas e tecnologias vigentes rumo à destruição criativa, como Schumpeter (1982) denominou, ou seja, rumo a um novo patamar de desenvolvimento e de competitividade entre as empresas, que possui efeito cumulativo em todo o sistema capitalista. Segundo Bastos (2006), os diferentes ramos da atividade econômica apresentam dinâmicas setoriais próprias e para seu entendimento é necessário estudar os processos produtivos, tipos de produto e padrões de competição rumo à ruptura do padrão competitivo vigente.

A inovação pode ser vista também como um processo de oportunidade em torno de novas ideias e de colocá-las em prática (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2008).

De uma forma mais abrangente, o manual de Oslo advoga que o conceito de inovação está relacionado com vários aspectos do ponto de vista empresarial, a saber: oferecimento de um novo bem onde um novo serviço é dirigido aos clientes; estabelecimento de um novo processo produtivo, bem como a otimização dos já existentes; adoção de uma nova estratégia de *marketing* para criação de um valor superior para a empresa; redirecionamento de como o negócio é conduzido e gerenciado através da utilização de estratégias que proporcionem vantagens competitivas para a empresa; as relações estabelecidas com o ambiente no qual a empresa está inserida (OCDE - *Organisation for Economic Cooperation and Development*, 2005).

## 2.1 Tipos de Inovação

Em pesquisas publicadas no Manual de Oslo (OCDE, 2005), as inovações podem ser enquadradas como de produto, de processo, de *marketing* ou organizacional. Segundo Henderson e Clark (1990), a inovação pode se mostrar na forma incremental, modular, arquitetônica ou radical. Esta última tipologia proposta está focada no impacto da inovação sobre a utilidade de uma arquitetura existente e sobre o conhecimento da empresa sobre os seus componentes. Por esse motivo, os autores consideram importante a ideia de *design*

dominante e construção de conhecimento e competências das organizações a partir de tarefas recorrentes, por serem os principais conceitos para compreender o conhecimento, fonte de inovação (KLEMENT e YU, 2008).

A necessidade do entendimento dos tipos de inovação e suas diferentes características é necessário por exigir uma estrutura organizacional adequada para gerenciar o processo de inovação, bem como auxiliar os gestores na elaboração de suas estratégias e na alocação dos recursos (KIM et al., 2012).

As inovações do tipo incremental são aquelas que proporcionam melhorias significativas aos produtos, serviços ou processos já existentes. Esse tipo de inovação contribui para a melhoria contínua das capacidades centrais da empresa, fazendo com que atributos chaves dos produtos, serviços ou processos sejam cada vez mais aprimorados e direcionados para um melhor atendimento das necessidades dos clientes, possuindo um caráter de novidade ainda que não seja uma mudança abrupta, de ruptura, revolucionária, como a inovação radical (LIZARELLI e TOLEDO, 2015). A inovação incremental refere-se a pequenas alterações de tecnologias existentes em termos de *design*, função, preço, quantidade e características para atender às necessidades dos clientes existentes (KIM et al., 2012). Por outro lado, existem as inovações radicais que são definidas como a adoção de novas tecnologias para criar uma demanda ainda não reconhecida pelos clientes e mercados (JANSEN et al., 2006). Esse tipo de inovação apresenta características de desempenho sem precedentes ou características já conhecidas que transformem os mercados existentes ou criem novos mercados. Como se percebe, esse tipo de inovação está muito próximo dos conceitos da destruição criadora de Schumpeter e da inovação disruptiva de Christensen, pelo alto nível de incerteza e complexidade de condução de seus processos.

A inovação arquitetônica envolve a reconfiguração dos elementos que a empresa possui em sua produção, interligando-os de uma nova maneira, sem alteração do projeto dominante em desenvolvimento. Por outro lado, a inovação modular modifica o conceito do projeto dominante. A tipologia proposta por Henderson e Clark (1990) pode ser visualizada na Figura 1.

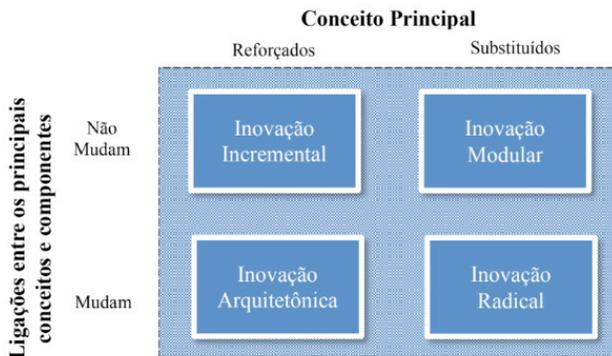


Figura 1 – Tipologia da inovação proposta por Henderson e Clark (1990).

Fonte: Adaptado de Henderson e Clark (1990).

Por meio da Figura 1 percebe-se que está se caracteriza em um *continuum*, onde em seus extremos estão as inovações radicais e incrementais, ora rompendo com o conceito dos produtos, serviços ou processos vigentes, ora estabelecendo melhorias e reforçando os componentes desse conceito.

## 2.2 Abordagem do Radar da Inovação

O Radar da Inovação, tal qual utilizado no programa ALLI, é o resultado da combinação dos trabalhos de Sawhney *et al* (2006) e Bachmann e Destefani (2008).

Segundo Sawhney *et al* (2006), o Radar contém quatro dimensões principais: as ofertas que a empresa cria; os consumidores que ela serve; os processos que ela usa e os pontos de presença que ela usa para levar sua oferta ao mercado (SAWHNEY *et al*, 2006, p. 4). Além dessas dimensões, os autores inseriram outras oito dimensões: Plataforma, Soluções, Experiência do Cliente, Agregação de valor, Organização, Cadeia de Fornecimento, Rede e Marca (SAWHNEY *et al*, 2006, p. 4-7).

Bachmann e Destefani (2008) adaptaram o Radar de Sawhney *et al* (2006) para a realidade das MPEs brasileiras e inseriram uma nova dimensão, a Ambiência inovadora, “por entender que um clima organizacional propício à inovação é pré-requisito importante para uma empresa inovadora” (BACHMANN E DESTEFANI, 2008, p. 9). Além desta, outras modificações foram feitas, a saber: 1) a metodologia passou a adotar “uma abordagem mais qualitativa que quantitativa, para respeitar a menor disponibilidade de informações que é típica das MPE” (BACHMANN E DESTEFANI, 2008, p. 9); 2) a dimensão Experiência do Cliente adquiriu nova denominação, passando a chamar-se de Relacionamento e a dimensão Praça foi também chamada de Presença (BACHMANN E DESTEFANI, 2008, p. 16).

Em consequência, tem-se que a partir de Bachmann e Destefani (2008), o Radar passou a conter 13 dimensões: Oferta, Plataforma, Marca, Clientes, Soluções, Agregação

de Valor, Processos, Rede, Presença (Praça), Relacionamento, Cadeia de Fornecimento, Organização e Ambiência Inovadora. Juntas, as 13 Dimensões do Radar da Inovação totalizam, com as subclassificações, um conjunto de 42 itens.

Segundo Bachmann & Associados (2014, p.27), as informações servem de referência para mudanças importantes criando oportunidades para a inovação. A Identificação de mercados analisa a busca proativa da empresa por novos mercados, que podem significar, de acordo com eles, grupos de clientes ou clientes com necessidades diferentes.

A Dimensão Relacionamento leva em conta tudo que o consumidor vê, ouve, sente ou experimenta de algum modo ao interagir com a empresa em todos os momentos (BACHMANN & ASSOCIADOS, 2014, p. 30). Nessa dimensão, considera-se, portanto, a capacidade da empresa de manter relações com seus clientes, através de dois aspectos, representados por itens: Facilidades e Amenidades, e Informatização. Esses itens consideram aspectos do uso da tecnologia da informação para aumentar a qualidade da experiência com o cliente, quais sejam: redes sociais, desenvolvimento de *site*, entre outras novas tecnologias. A Tabela 1 apresenta a pontuação de cada grau de inovação conforme o nível específico em que se encontra a empresa.

Escore	Situação
1	Pouco ou nada inovadoras
3	Inovações ocasionais
5	Inovações sistêmicas

Tabela 1 - Pontuação Grau de Inovação.

Fonte: SEBRAE, 2015.

### 2.3 Abordagem dos Fatores Determinantes da “Tendência” à Inovação por parte das empresas: Murro (2013)

O processo para a inovação não é tão linear quanto deveria, uma vez que as diferentes variáveis que se esperam que determinem e incentivem a inovação sejam tão numerosas que o problema das variáveis omitidas é muito susceptível de influenciar a interpretação de estudos empíricos. Os fatores que influenciam a inovação podem ser de natureza interna ou externa. O primeiro pode incluir características como idade, tamanho e ser membro de um determinado grupo; Características estratégicas, como a presença nos mercados estrangeiros; Características financeiras como a solidez de uma empresa e sua relação com o sistema bancário. Entre estes, pode haver o nível de competitividade do mercado, sua estrutura socioeconômica e a situação financeira de um país. Assim, esta metodologia apresenta (ver Tabela 2) uma série de variáveis consideradas relevantes para a inovação como estratégia de agregação de valor para as empresas.

<b>Variáveis</b>	<b>Definições</b>
<b>Variáveis dependentes</b>	
Innovat	Binária, se a empresa relata inovações significativas
Innoprod	Binária, se a empresa relata inovações de produto
Innoproc	Binária, se a empresa relata inovações de processo ou organizacionais
<b>Variáveis de Controle</b>	
Tamanho	Logaritmo do número de funcionários
Rede	Binária. Toma o valor 1 se faz parte de uma rede
Norte	Binária. Toma o valor 1 se está localizada na mata norte
Capital	Binária. Toma o valor 1 se está localizada na região metropolitana do Recife
Sul	Binária. Toma o valor 1 se está localizada na mata sul.
Interior	Binária. Toma o valor 1 se está localizada no Interior.
Educ1	Percentual de empregados com ensino fundamental completo.
Educ2	Percentual de empregados com ensino médio completo.
Idade	Logaritmo do número de anos de fundação do negócio.
Growth	Média aritmética da taxa de crescimento da região onde a empresa está localizada.
Trad	Binária. Toma o valor 1 se a empresa atua num setor muito tradicional.
Stand	Binária. Toma o valor 1 se a empresa atua num setor muito com processos padronizados.
HTech	Binária. Toma o valor 1 se a empresa atua num setor com alto grau de Tecnologia.

Tabela 2. Variáveis Determinantes da abordagem de tendência à Inovação.

Fonte: Adaptado de Murro et al (2013).

Portanto, a metodologia anterior foca na avaliação do nível de desempenho da empresa.

## **2.4 Abordagem considerando a situação de empresas familiares e não familiares: De Massis, Fratini, Pizzurno e Cassia (2015) e Nieto, Santamaria e Fernandez (2015)**

Como as empresas familiares gerenciam a inovação de produtos continua a ser um tópico esquecido na pesquisa comercial existente. Isso ocorre apesar do fato de que as empresas familiares desempenham um papel crucial em todas as economias, e muitas vezes usam a inovação tecnológica para estimular sua vantagem competitiva. Através da visão baseada em recursos da empresa, bem como das teorias de agência, administração e comportamento e usando evidências empíricas reunidas através de um estudo de caso múltiplo, o artigo estuda como e por que a anatomia do processo de inovação do produto

difere entre empresas familiares e não familiares. A Figura 2 apresenta mostra a análise realizada por De Massis et al (2015) partindo da base de que as empresas familiares diferem das não familiares, no que se refere às estratégias de inovação de produtos, o risco assumido e à organização no próprio processo de inovação.

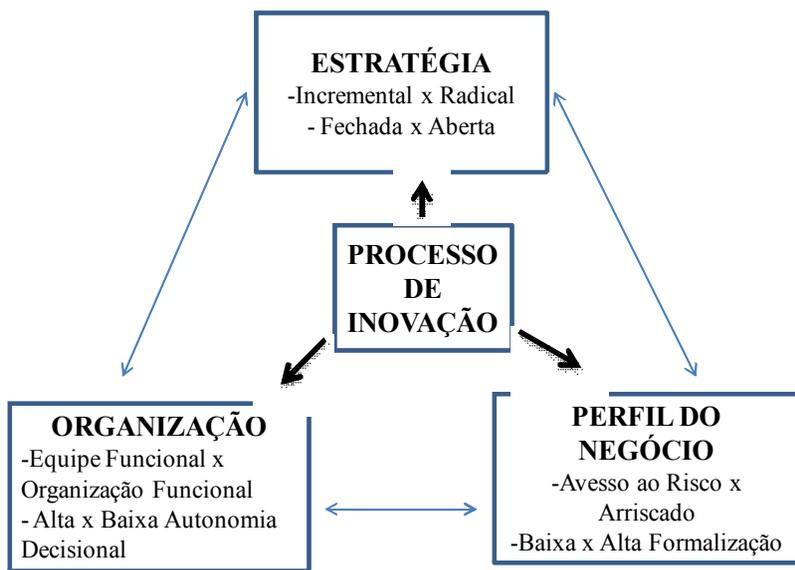


Figura 2. Aspectos-chaves no Processo de Inova\u00e7\u00e3o de empresas familiares e n\u00e3o familiares.

Fonte: Adaptado de De Massis et al (2015).

A Figura 2 tipifica as principais caracter\u00edsticas das empresas familiares em rela\u00e7\u00e3o com o processo de inova\u00e7\u00e3o, com estrat\u00e9gias do neg\u00f3cio, o tipo de organiza\u00e7\u00e3o dada a autonomia e funcionalidade e finalmente, o perfil do neg\u00f3cio em rela\u00e7\u00e3o \u00e0 avers\u00e3o ao risco e formaliza\u00e7\u00e3o definidas pelos propriet\u00e1rios do neg\u00f3cio.

Por outro lado, a pesquisa realizada por Nieto et al (2015) fundamenta as diferen\u00e7as entre as empresas familiares e n\u00e3o familiares por meio de uma rela\u00e7\u00e3o funcional cujas principais vari\u00e1veis est\u00e3o relacionadas na Tabela 3, a seguir.

Variáveis	Definições
<b>Variáveis dependentes</b>	
Elnova1	Esforço de Inovação. Relação entre investimento entre P&D (ou atividades relacionadas com a inovação) dividido pelo faturamento total.
Elnova2	Binária, toma o valor 1 se a empresa relata inovações de processo ou organizacionais. Também pode tomar o valor 1 quando analisamos as inovações radicais vs. Incrementais.
<b>Variáveis de Controle</b>	
Fam	Binária. Toma o valor 1 em caso de empresas familiares.
Tamanho	Logaritmo do número de funcionários.
Mksh	O <i>market share</i> é utilizado como <i>proxy</i> do poder de mercado.
Idade	Logaritmo da idade da empresa desde a fundação da mesma.
Alav	Alavancagem. Se estima dividindo o capital de terceiros pelo capital próprio.
Conclien	Concentração de clientes. Calcula-se dividindo a soma das vendas dos três principais clientes sobre as vendas totais.
Confor	Concentração de fornecedores. Calcula-se dividindo a soma das compras dos três principais fornecedores sobre as compras totais.
Aprop	“Apropriabilidade” que pode ser representada por uma variável binária com valor 1 quando o setor apresenta um bom sistema de proteção que promove as atividades de inovação.

Tabela 3. Variáveis Determinantes da abordagem das empresas familiares.

Fonte: Adaptado de Nieto et al (2015).

A Apropriabilidade é importante, pois existem setores mais inovadores do que outros, e pode ser estimada dividindo o número de patentes geradas pela empresa em relação ao total de patentes do setor. Contudo, esse cálculo às vezes é difícil de ser realizado.

### 3 | METODOLOGIA

A presente seção aborda as seguintes etapas metodológicas: o *locus* de investigação da pesquisa, o tipo e a coleta de dados. O método de pesquisa adotado neste trabalho é o estudo de multicaso, com abordagem qualitativa e quantitativa, que permite o melhor conhecimento dos processos e das relações estabelecidas entre os elementos existentes (DENCKER, 2008). A análise *Logit* ou regressão logística consiste em uma técnica utilizada na separação de dois grupos (familiares e não familiares), que visa obter a probabilidade de que uma observação pertença a um conjunto determinado, em função do comportamento das variáveis independentes (Hair et al, 2005). Ela é comumente utilizada em para análise de dados com resposta binária ou dicotômica e consiste em relacionar, através de um modelo, a variável resposta (variável dependente binária) com fatores que influenciam ou não a probabilidade de ocorrência de determinado evento (variáveis independentes). Uma característica importante da regressão logística é a flexibilidade em analisar variáveis cuja

normalidade não é satisfeita. Para verificar os resultados faremos uso dos *softwares* Excel e SPSS.

O presente artigo analisará os dados tomando como base os resultados dos agentes locais de inovação de acordo com a abordagem do Radar da Inovação, considerando as observações da amostra selecionada.

### 3.1 Coleta de Dados

A amostra selecionada corresponde aos resultados de 15 agentes locais de inovação do ciclo 2 (2016-2017) que desenvolveram seus trabalhos de análise, sob a minha orientação, num total de 323 empresas. Por fazer parte do Programa ALI, as empresas correspondem aos mais diversos setores de serviços e varejo pernambucano.

## 4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

De acordo com os dados analisados pelos ALIs podemos fazer uma descrição das observações sobre o aumento no nível de inovação utilizando o Radar da Inovação com as dimensões aplicadas para o aumento do grau de inovação (Ver Tabela 4).

Relacionamento	28,00%
Processo	16,00%
Marca	8,00%
Clientes	8,00%
Rede	8,00%
Ambiência Inovadora	16,00%
Agregação de Valor	4,00%
Presença	4,00%
Organização	4,00%
Oferta	4,00%
	100,00%

Tabela 4. Dimensões do radar mais utilizadas.

Fonte: Os autores (2018).

A tabela 4 mostra que a dimensão relacionamento foi a mais utilizada tendo em vista a crise financeira que afetou a região e que determinou variações mínimas dos preços dos produtos, mas uma aproximação maior com os clientes, padronização/simplificação de processos e mais foco para atingir o universo de interesse dos clientes. Para avaliar a evolução das empresas analisadas, a Tabela 5 mostra a variação do grau de inovação global.

<b>Grau Inovação global</b>	<b>R(0)</b>	<b>R(1)</b>	<b>Variação</b>
	<b>2,071</b>	<b>2,216</b>	<b>7%</b>

Tabela 5. Variação do grau de inovação em valores médios.

Fonte: Os autores (2018).

Um aumento médio de 7% é bastante representativo considerando o período de turbulências enfrentado pelos empresários, tendo como objetivo a manutenção das margens e o retorno financeiro.

<b>Constante</b>	<b>Idade</b>	<b>Tamanho</b>	<b>Comércio</b>	<b>Serviços</b>	<b>Indústria</b>
-0,061	0,121**	-0,004	0,001	0,233**	0,499***

(\*\*\*) 95% de significância.

Tabela 6. Análise das empresas inovadoras familiares e não familiares.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Os resultados da tabela anterior evidenciam uma associação dos negócios dos setores de Indústria (altamente significativa) e Serviços (significância relativa) relacionados com as empresas familiares. Do mesmo modo, pode-se mencionar da relação entre a idade de fundação da empresa e os negócios do tipo familiar como aspectos relevantes nos resultados. Aspectos estratégicos como a alta autonomia decisional são atributos para o desenvolvimento e a permanência dos negócios familiares nesses setores, principalmente o setor industrial.

Na avaliação qualitativa da inovação podem-se destacar as seguintes ações que foram implementadas:

- a) Em geral, necessidade de aumentar a visibilidade dos negócios interagindo mais com as mídias sociais, e em particular as mais conhecidas;
- b) Melhorar os canais de comunicação com os clientes;
- c) Melhorar o processo de pós-venda por produto/serviço com os clientes;
- d) Sistematizar os processos através da implementação de protocolos de execução;
- e) Na dimensão Relacionamento a atividade de “informatização” tem se tornado mais difícil de implementar.

Na avaliação qualitativa da inovação também podem-se destacar as seguintes ações que se sugerem implementar:

- a) Sistematizar o processo de captação de novos clientes para aumentar a participação de mercado do negócio;
- b) Melhorar o processo de descarte de materiais e subprodutos com o objetivo de reaproveitamento de matéria prima e, por conseguinte, na direção da redução de

custos e ações sustentáveis.

c) Estruturar um processo para fidelização dos clientes, elaborando um plano de fidelização e possibilitando o aumento da taxa de retorno dos mesmos através de vantagens oferecidas pela empresa.

## 5 | CONCLUSÃO

Os resultados mostram que houve um aumento discreto do grau de inovação global das empresas que compõem a amostra objeto de estudo. Isso significa que as empresas obtiveram sucesso na implementação de ações inovadoras, apesar da crise econômica que atravessa o país nos últimos três anos.

Um ponto importante a ser destacado é o relato dos empreendedores que buscam continuamente melhorias no âmbito empresarial e aumento da competitividade, e que atingiram os objetivos com sucesso. O processo de inovação não está associado necessariamente ao aumento de custos, pode ser obtido por meio de melhorias nas rotinas organizacionais e nos processos produtivos.

Assim, a abordagem do Radar da Inovação se mostrou de utilidade, justamente por representar uma ferramenta qualitativa quantitativa de análise.

Os dados da estatística descritiva mostram que as empresas se consolidam principalmente nos setores onde a formação dos empreendedores é cada vez mais especializada. Não apenas onde o mercado é maior, o acesso às informações e tecnologia facilita o crescimento empresarial e a manutenção do retorno financeiro. Essas orientações para estudos futuros beneficiarão intensamente a pesquisa sobre gestão de negócios e inovação de negócios familiares, pois considera teórica e empiricamente como o envolvimento da família na propriedade, governança e gestão afeta a inovação.

## REFERÊNCIAS

AUDRETSCH, D.B.; BOZEMAN, B.; COMBS, K. L.; FELDMAN, M.; LINK, A. N.; SIEGEL, D. S.; STEPHAN, P.; TASSEY, G.; WESSNER, C. The economics of science and Technology. **Journal of Technology Transfer**. v. 27, n. 2, p. 155-203, 2002.

BACHMANN, D. L.; DESTEFANI, J. H. **Metodologia para estimar o grau das inovações nas MPE**. Curitiba: SEBRAE, 2008.

BACHMANN, D. **Guia para a Inovação**: Instrumento para a melhoria das dimensões da inovação. Curitiba, PR, 2010.

BASTOS, T. P. **Gestão da inovação**: a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

BERTAZI, L. E. A.; SALERNO, M. S. Evolução e panorama da pesquisa em indicadores de inovação. In: Simpósio de engenharia de produção, 15, 2015, São Paulo, **Anais...** São Paulo: 2015, p. 1-15.

- CARVALHO, F. M.; KAYKO, E. K.; MARTIN, D. M. L. Tangibilidade e intangibilidade na determinação do desempenho persistente de firmas brasileiras. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 14, n. 5, p. 871-889, 2010.
- CHRISTENSEN, C. M. **The Innovator's Dilemma**, Harvard Business School Press, 1997.
- DENCKER, A. **Pesquisa Empírica em Ciências Humanas**. São Paulo: Editora Futura, 2008.
- DE MASSIS, A.; FRATTINI, F.; PIZZURNO, E.; CASSIA, L. Product Innovation in Family versus Nonfamily Firms: An Exploratory Analysis. **Journal of Small Business Management** 2015 53(1), pp. 1–36.
- HAIR JR., J.F.; BLACK, W.; TATHAM, R.; ANDERSON, R.E. *Análise multivariada de dados*. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- HAUSMAN, A.; JOHNSTON, W. J. The role of innovation in driving the economy: Lessons from the global financial crisis. **Journal of Business Research**, v. 67, n. 1, p. 2720–2726, 2014.
- HENDERSON, R.M.; CLARK, K.B. Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, p. 9-30, 1990.
- JANSEN, J.; VAN DEN BOSCH, F.A.J.; VOLBERDA, H. W. Exploratory innovation, exploitative innovation, and performance: effects of organizational antecedents and environmental moderators. **Management Science**. n. 52, v.11, p. 1661–1674, 2006.
- KIM, D. Y.; KUMAR, V.; KUMAR, U. Relationship between quality management practices and innovation. **Journal of Operations Management**, v. 30, n. 4, p. 295–315, 2012.
- KLEMENT, C. F. F.; YU, A. S. O. Influências da tecnologia para a inovação em serviços. **Revista de Administração da UFSM**, v. 1, n. 1, art. 7, p. 101-115, 2008.
- LIZARELLI, F. L.; TOLEDO, J. C. Identificação de relações entre melhoria contínua e inovação de produtos e processos por meio de revisão bibliográfica sistemática. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 22, n. 3, p. 590-610, 2015.
- MURRO, PIERLUIGI. Determinants of innovation: what is the role of risk?. **The Manchester School**, Vol. 81 No. 3 293–323, June 2013.
- NIETO, M. J.; SANTAMARIA, L.; FERNANDEZ, Z. Understanding the Innovation Behavior of Family Firms. **Journal of Small Business Management**, 2015 53(2), pp. 382–399.
- OCDE. **Manual de Oslo**: Diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre Inovação. 3 ed., Tradução FINEP, 2005.
- SAMANTRA, C.; DATTA, S.; MAHAPATRA, S. S. Interpretive structural modelling of critical risk factors in software engineering project. **Benchmarking: An International Journal**, v. 23, n. 1, p. 2-24, 2016.
- SAWHNEY, M.; WOLCOTT, R.; ARRONIZ, I. As 12 dimensões da Inovação. **MIT Sloan Management Review**, Cambridge, p. 75-8, 2006.

SCARPELLINI, S.; VALERO-GIL, J.; PORTILLO-TARRAGONA, P. The “economic–finance interface” for eco-innovation projects. **International Journal of Project Management**, v. 34, p. 1012–1025, 2016.

SCHUMPETER, J. A. (1947). **The theoretical problems of economic growth in essays on entrepreneurs, business cycles and on the evolution of capitalism**. Transaction Publishers, 1977.

SCHUMPETER, J. **Business Cycles**. New York Toronto London: McGraw-Hill Book Company, 1939.

SCHUMPETER, J. A. 1889-1950. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

VILLALONGA, B. Intangible resources, Tobin’s Q, and sustainability of performance differences. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 54, n. 2, p. 205-230, 2004.

YAM, R. C. M.; GUAN, J. C.; PUN, K. F.; TANG, E. P. Y. An audit of technological innovation capabilities in chinese firms: some empirical findings in Beijing, China. **Research Policy**, v. 33, N. 8, p. 1123-1140. 2004.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alternativa monetária 36, 40  
Análise preliminar de aspectos 20, 24  
Análise qualitativa de risco 7  
Availability 70

### B

Brainstorming 5, 7

### C

Control system 14  
Corrective maintenance 70  
Criptomoedas 36, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 47, 49, 51, 52, 53

### D

Dashboards 32, 34  
Demanda 23, 32, 33, 36, 38, 39, 40, 51, 52, 53, 58  
Desperdício 14  
Disponibilidade 59, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 80

### E

Economia 20, 36, 37, 39, 40, 52, 53, 56, 66  
Empresas familiares e não familiares 55, 56, 61, 62  
Entrevistas 5, 9  
Environmental impact 14  
Ergonomia 32, 33, 34, 35  
Estrutura analítica de risco 7

### F

Family and non-family businesses 55

### G

Gerenciamento de riscos 1, 2, 3, 11, 13  
Gestão 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 30, 31, 32, 33, 35, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 81, 82

## I

Impacto ambiental 14, 21, 22, 30

Inovação 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 81

## L

Licenciamento ambiental 15

Logistic regression 55

## M

Manutenção corretiva 69, 70, 72, 73, 77

Mean kilometer to failure 70

Mean time between failure 70, 71

Mean time to repair 70

Monitoramento 1, 2, 10, 11, 12, 71, 72, 80

Monitoring 1, 70

## P

Pernambuco 55, 56

Processo produtivo 14, 15, 16, 18, 57

Productive process 14

Programa SEBRAE-ALI 55

Projects 1, 68

Projects management 1

Projetos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 33, 56, 81, 82

## Q

Quilômetro médio até a falha 69, 78

## R

Regressão logística 55, 63

Risco 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 20, 37, 40, 56, 62, 81

Risk 1, 67

## S

SEBRAE-ALI Program 55

Sistema de controle 14, 27, 30

Stakeholders 2, 3

## **T**

Técnicas Delphi 5

Tempo médio de reparo 69, 71, 73, 79

Tempo médio entre falhas 69, 71, 73, 78, 79

Tintura capilar 14, 16, 23, 27, 28, 29

## **W**

Waste 14

 [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)

# ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Desafios científicos e problemas aplicados



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

# ENGENHARIA DE PRODUÇÃO:

Desafios científicos e problemas aplicados

