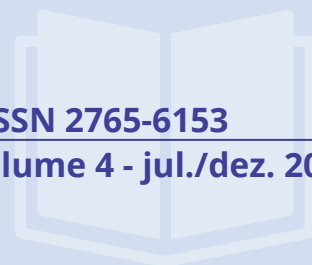




# Revista Femass

eISSN 2765-6153  
Volume 4 - jul./dez. 2021



# FACULDADE PROFESSOR MIGUEL ÂNGELO DA SILVA SANTOS

## **Editora:**

Andréa Giglio Bottino

## **Editora-executiva:**

Cláudia de Magalhães Bastos Leite

## **Conselho Editorial:**

Dr. Américo de Araújo Pastor Júnior, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, Brasil  
Dr. Bruno Barzellay Ferreira da Costa, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, Brasil  
Dr. Carlos Eduardo Lopes da Silva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé Brasil  
Dr. Fábio Canabarra Bento, Oslo Metropolitan University (Noruega)  
Dr. Giovane Nascimento, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro Brasil  
Dr. Giuliano Alves Borges e Silva, Universidade Federal Fluminense, RJ, Brasil  
Dra. Kátia de Fátima Vilela, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Campus São João Evangelista, Minas Gerais, Brasil  
Dra. Laís Rodrigues da Silva, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil  
Dr. Leonard Barreto Moreira, Universidade Federal Fluminense, Macaé, Brasil  
Dr. Paula Alvarez Abreu, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, Brasil  
Dra. Raquel Jahara Lobosco, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, Brasil  
Dr. Ray O Neil, Dublin City University (DCU-Irlanda)  
Dr. Ricardo França Santos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, Brasil  
Dr. Ricardo Moreira dos Santos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, Brasil  
Dra. Sandra da Silva Viana Ray O Neil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Nilópolis, Rio de Janeiro, Brasil  
Dr. Teo Bueno de Abreu, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, Brasil  
Dra. Teresa Mendes, Instituto Politécnico de Portalegre (Portugal)

## **Periodicidade**

Semestral



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

---

Revista Femass

Ano 2, n.4 - jul./dez. 2021

Macaé, RJ

eISSN: 26375-6153 | pISSN 2675-6056

1. Publicação Periódica - Faculdade Professor Miguel Ângelo da Silva Santos

CDD 050

---

## **Correspondências:**

Rua Aloísio Gomes da Silva, 50

Granja dos Cavaleiros

Macaé, Rio de Janeiro

E-mail: [revistafemass@macae.rj.gov.br](mailto:revistafemass@macae.rj.gov.br)

## **Apoio:**



**FeMASS**  
FACULDADE PROF. MIGUEL ÂNGELO DA SILVA SANTOS

# SUMÁRIO

## EDITORIAL, 4

## ARTIGOS

### 1. LEAN AGILE E O ALMOXARIFADO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PÚBLICA, 6

*Robisom Damasceno Calado*  
*Ricardo Luiz Fernandes Bella*  
*Christiane Lima Barbosa*  
*Wanderley Ferreira da Silva*  
*Rui Árabe Saraiva*

### 2. IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA ERP: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE DESIGN DE INTERIORES, 26

*Pablo Tentempo Steiner*  
*Marcus Vinícius Carneiro da Cruz Silva*

### 3. GESTÃO DA DIVERSIDADE: A DESIGUALDADE DE GÊNERO EM UMA ORGANIZAÇÃO DO RAMO OFFSHORE EM MACAÉ/RJ, 53

*Liliane Cristine Moreira Valério*  
*Amanda Silva Figueiredo*

### 4. AVALIAÇÃO GEOQUÍMICA DA EXTENSÃO DA BIODEGRADAÇÃO DE ÓLEOS DA BACIA DE SANTOS VIA PETROLEÔMICA POR ESI(-) FT-ICR MS, 76

*Laércio Lopes Martins*  
*Caroline Adolphsson do Nascimento*  
*Georgiana Feitosa da Cruz*  
*Marcos Albieri Pudenzi*  
*Letícia Fernandes Sakai*

### 5. O USO DA TECNOLOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE RÉGUA E COMPASSO NA GEOMETRIA PLANA, 94

*Cremilda Barreto Couto*  
*Reinaldo Acioli dos Santos Júnior*

## RESENHA

### 6. EDUCAÇÃO CONTRA A BARBÁRIE: UMA LEITURA DO CENÁRIO ATUAL DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA, 112

*Josélia Rita da Silva*



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

## EDITORIAL

Apesar da pandemia ainda desolar o mundo, é sempre uma satisfação trazer ao público uma nova edição da *Revista Femass* em função do seu comprometimento com pesquisas e debates para o engrandecimento da Ciência.

Em seu quarto número, a *Revista Femass* visa socializar o conhecimento científico produzido de forma democrática. O seu Conselho Editorial torna-se enaltecido com a participação de novos membros: Professor Dr. Américo de Araújo Pastor Júnior; Professor Dr. Bruno Barzellay Ferreira da Costa; Professora Dra. Paula Alvarez Abreu; Professora Dra. Raquel Jahara Lobosco; Professor Dr. Ricardo França Santos e Professor Dr. Ricardo Moreira dos Santos que contribuem a partir deste volume, junto aos demais pesquisadores, como membros consultivos da Revista.

O artigo que inicia este número intitulado *Lean Agile e o Almojarifado de uma Instituição de Ensino Superior Pública*, de Robisom Damasceno Calado, Ricardo Luiz Fernandes Bella, Christiane Lima Barbosa, Wanderley Ferreira da Silva e Rui Árabe Saraiva implementam ações de uma gestão ágil e enxuta no ambiente do almojarifado de uma Universidade Pública. Os resultados apresentados foram a ordenação do ambiente do almojarifado com a devida localização e identificação dos materiais em estoque, a reativação de um banheiro destinado às pessoas com deficiência, a definição de métodos de controle de estoque, a identificação e descarte de materiais inservíveis.

Em *Implementação de um Sistema ERP: Um Estudo de Caso em uma Empresa de Design de Interiores*, Pablo Tentempo Steiner e Marcus Vinícius Carneiro da Cruz Silva apontam o impacto causado no setor comercial de uma empresa de design de interiores a partir da implementação de um sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*). Os resultados demonstram que, com a implementação do ERP, o setor comercial da empresa obteve ganhos significativos, não apenas referente à gestão de processos e informações, como também em melhorias técnicas e operacionais.

Liliane Cristine Moreira Valério e Amanda Silva Figueiredo apresentam em *Gestão da Diversidade: a Desigualdade de Gênero em uma Organização do Ramo Offshore em Macaé/RJ* um estudo que foi fundamentado no pressuposto de que, embora existam muitas produções e estudos inerentes à Gestão de Pessoas e à adoção da gestão da diversidade nas organizações, ainda há pouco material no tocante à inclusão de mulheres no ramo *offshore*. Os resultados obtidos demonstram que a participação e representatividade feminina vêm crescendo, consideravelmente, na empresa e que não há distinção de um gênero para o outro no tocante a processos seletivos, benefícios e remuneração salarial, porém, a organização ainda não dispõe de uma política específica para a diversidade de gênero ou para a representatividade feminina.

Laércio Lopes Martins, Caroline Adolphsson do Nascimento, Georgiana Feitosa da Cruz Marcos Albieri Pudenzi e Letícia Fernandes Sakai, em *Avaliação Geoquímica da Extensão da Biodegradação de Óleos da Bacia de Santos via Petroleômica por esi(-) ft-icr ms*, analisaram as amostras de óleo do pré-sal e pós-sal da Bacia de Santos, geoquimicamente investigadas para avaliar a biodegradação, a qual afeta a qualidade do óleo produzido. As técnicas convencionais de cromatografia gasosa inicialmente utilizadas, CG-EM e CG-DIC, não foram suficientes para diferenciar a extensão da biodegradação entre as amostras, considerando somente os compostos saturados e aromáticos do petróleo. No entanto, a análise dos compostos polares por espectrometria de massa de ressonância de íon ciclotron com transformação de Fourier (FT-ICR MS) auxiliou em uma melhor avaliação da biodegradação. A partir da pesquisa, constatou-se que a amostra do pós-sal é mais biodegradada ou compõe uma mistura envolvendo um óleo mais biodegradado do que as amostras do pré-sal. Embora se deva ter precaução na utilização dos compostos da classe O2 para avaliação da extensão da biodegradação, considerando que esses compostos podem sofrer influência de outros fatores, a ideia central do presente trabalho é mostrar que a biodegradação afeta essa classe de uma forma muito característica, removendo os ácidos acíclicos e gerando os ácidos cíclicos.

Em *O Uso da Tecnologia no Ensino da Matemática: a Utilização do Software Régua e Compasso na Geometria Plana*, Cremilda Barreto Couto e Reinaldo Acioli dos Santos Júnior apresentam uma estratégia de ensino para estimular o aprendizado geométrico nos anos finais do Ensino Fundamental, por meio do software Régua e Compasso, permitindo que o estudante realize construções pela tela do computador, desenvolvendo habilidades em aulas mais dinâmicas. Os dados retratam a percepção dos estudantes e futuros docentes sobre a utilização de softwares matemáticos no processo de ensino e aprendizagem de Geometria.

Esta edição é finalizada com a resenha da professora Josélia Rita da Silva sobre o livro *Educação contra a barbárie: por escolas democráticas e pela liberdade de ensinar* de Fernando Cassio, obra que promove um debate de grande importância visando desbarbarizar a educação.

Faz-se um agradecimento especial aos autores, aos revisores, ao Conselho Editorial e também à Faculdade Professor Miguel Ângelo da Silva Santos - FeMASS, assim como toda a equipe gestora e aos demais órgãos envolvidos pela publicação deste número da *Revista Femass*, visando ampliar os alcances do conhecimento científico e subsidiar a socialização de novas pesquisas.

Boa leitura!

**Andréa Giglio Bottino**

# Revista Femass

eISSN 2675-6153

Número 4 - jul./dez., 2021

## LEAN AGILE E O ALMOXARIFADO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR PÚBLICA

LEAN AGILE AND THE WAREHOUSE OF A PUBLIC HIGHER EDUCATION  
INSTITUTION

**Robisom Damasceno Calado**

PhD em Engenharia de Produção (Universidade Estadual de Campinas)

robisomcalado@id.uff.br

 <https://orcid.org/0000-0003-3349-0344>

**Ricardo Luiz Fernandes Bella**

PhD em Educação (Universidade Federal Fluminense)

ricardobella@id.uff.br

 <https://orcid.org/0000-0003-2212-1789>

**Christiane Lima Barbosa**

Doutora em Educação (Universidade Federal do Pará)

cclima@ufpa.br

 <https://orcid.org/0000-0002-8303-9263>

**Wanderley Ferreira da Silva**

Mestrando em Engenharia de Produção (Universidade Federal Fluminense)

wanderleyferreira@id.uff.br

 <https://orcid.org/0000-0003-3650-0181>

**Rui Árabe Saraiva**

Mestrando em Engenharia de Produção (Universidade Federal Fluminense)

ruiarabe@id.uff.br

 <https://orcid.org/0000-0001-5804-5904>

Recebido: 30/09/2021

Aprovado: 20/12/2021

DOI: <https://dx.doi.org/10.47518/uf.v4i1.50>



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo implementar ações de uma gestão ágil e enxuta no ambiente do almoxarifado de uma Universidade Pública. No método de pesquisa aplicou-se a ferramenta do Mapeamento do Fluxo de Valor, do 5S, do 5W1H e do relatório A3 para investigar a situação atual, identificar os procedimentos internos, as práticas vigentes e estabelecer um plano de ação para futuras implementações. Como resultados obteve-se a ordenação do ambiente do almoxarifado com a devida localização e identificação dos materiais em estoque, a reativação de um banheiro destinado às pessoas com deficiência, a definição de métodos de controle de estoque e a identificação e descarte de materiais inservíveis. Com essas mudanças foi possível estruturar e instituir a gestão do almoxarifado bem como iniciar a cultura da medição e do controle dos itens.

**Palavras-chave:** Lean Agile, 5S, DMAIC, relatório A3, Almoxarifado.

**Abstract:** This article aims to implement actions of an agile and lean management in the environment of the warehouse of a Public University. In the research, the method applied were the tool of Value Flow Mapping, 5S, 5W1H and report A3 to investigate the current situation, identify internal procedures, current practices and establish an action plan for future implementations. As a result, the ordering of the warehouse environment with the proper location and identification of the materials in stock, the reactivation of a bathroom for People with Special Needs, the definition of inventory control methods and the identification and disposal of unusable materials were obtained. With these changes it was possible to structure and institute the management of the warehouse, as well as, start the culture of measurement and control of items.

**Keywords:** Lean Agile, 5S, DMAIC, Report A3, Warehouse.

## 1 INTRODUÇÃO

A administração de recursos materiais nas organizações é uma alternativa para a redução de custos e desperdícios e cabe às organizações dos setores privados e públicos de administração direta ou indireta priorizar e destinar os recursos disponíveis. De modo complementar, a ordenação e a estruturação dos processos internos e do espaço físico transformam o ambiente de trabalho. Assim, uma gestão efetiva dispõe bens e serviços em tempo, em quantidade, da forma correta e em conformidade às ordens de pedido e às solicitações advindas do cliente.

A adoção de uma gestão baseada na filosofia do *Lean Agile* pode auxiliar uma administração pública com processos mais enxutos e o mínimo de desperdícios, o que atende à demanda de transparência dos atos administrativos de servidores públicos frente à sociedade. O controle de estoque, a escolha de um método e de ferramentas de gestão podem trazer maior transparência, economicidade e eficácia à administração pública.

Nesse contexto, a gestão do estoque em organizações públicas se destaca na otimização de recursos, seja pelo controle eficiente e eficaz de materiais, equipamentos e insumos, ou pela manutenção e preservação do estoque, observando a validade e obsolescência de seus itens. Assim como em todos os demais processos da administração pública tem-se que manter a vinculação aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência, conforme explicitado na Constituição Federal.

Inúmeros são os benefícios obtidos com essas práticas, a saber: evitar a falta de conhecimento e previsão da demanda; evitar as reposições fora de época; prevenir a ocorrência de *lead times* longos no atendimento das solicitações; evitar o aumento dos custos pela urgência de compras; prevenir a perda de materiais por validade ou mau armazenamento de itens e, finalmente, eliminar os custos desnecessários para a administração.

Os órgãos públicos surgem como agentes que necessitam gerenciar os seus estoques visando à manutenção do fluxo de atividades, à necessidade de um controle baseado em dados estatísticos e históricos, à redução dos desperdícios e à disponibilidade de materiais. O desafio é administrar a verba disponível mediante as suas constantes reduções e necessidades de garantir a continuidade dos trabalhos administrativos para o devido atendimento ao público e usuário desse tipo de serviço.

Nesse contexto, o Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) desempenha um serviço de atendimento de solicitações de materiais que está inserido na Área de Gestão Operacional e atende diariamente a comunidade acadêmica de docentes e técnicos administrativos por meio de seu almoxarifado, porém não dispõe de um histórico de registro de solicitações ou um controle interno de estoque de materiais.



Dessa forma há a necessidade de analisar no ICT tanto o processo de solicitação de materiais como sua organização, assim como estruturar e controlar o almoxarifado com o objetivo de padronizar e conferir transparência ao gerenciamento do estoque.

A constar que o objeto de pesquisa é parte integrante de um contexto de gestão pública e desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão, esta pesquisa tem como questão principal: Como aplicar o conceito *Lean Agile* no almoxarifado de uma Instituição Pública de Ensino Superior?

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Os 5 princípios *Lean*

O Sistema Toyota de Produção criado por Taiichi Ohno possui cinco princípios norteadores e foram descritos por Womack e Jones (2004) de forma simples e de fácil aplicação (MIN *et al.*, 2019), desenvolvidos e aplicados na forma sequenciada, a saber:

#### 2.1.1 Valor

A definição de valor defende o desenho, a adaptação e a reconstrução dos processos internos às necessidades do consumidor final, ou seja, o cliente é ouvido e atendido conforme as suas exigências. O valor é definido pelo cliente, portanto, esse deve ser incluído assim como o nicho de mercado para uma melhor atuação da organização. É entendido como cliente todo e qualquer processo ou pessoa, à montante ou à jusante, interno ou externo ao fluxo de atendimento, seja final ou intermediário.

#### 2.1.2 Fluxo de valor

Neste princípio tem-se a definição de um caminho para a realização dos processos. A ferramenta utilizada para esse fim é *Value Stream Mapping* (VSM) ou Mapeamento do Fluxo de Valor, ela é dinâmica e deve ser aplicada continuamente para realizar o levantamento dos fluxos existentes e verificar os “*gaps*” ou oportunidades de melhorias, assim como desenvolver um plano de ação para a intervenção e implementação de melhorias. O fluxo de valor deve priorizar a perspectiva do cliente.

#### 2.1.3 Fluxo contínuo

Após o mapeamento do fluxo de valor deve ser avaliado se existe uma

continuidade ou obstruções. Na identificação dos problemas deve-se envolver a equipe e discutir propostas para tornar os processos mais enxutos e eliminar todos os desperdícios, buscando sempre como direcionamento o que trazer maior valor para o cliente. Um fluxo é contínuo quando reúne atividades essenciais e indispensáveis ao bom desenvolvimento dos processos e não permite a existência de produtos ou serviços inacabados ou à espera da etapa seguinte.

#### **2.1.4 Sistema Puxado**

Em um fluxo de valor com processos e atividades sequenciadas, a produção será iniciada quando a etapa seguinte solicitar à anterior um dado produto ou ação. Portanto, a premissa é não atender até a chegada de um pedido e, assim, evitar a formação de estoque em linha de produção, a exemplo do *work in process* (WIP). A interdependência das etapas de processamento, a necessidade de envio de solicitações e atendimento são garantias de um pedido perfeito também conhecido como *on time in full* (OTIF), em que o cliente recebe o que solicitou de fato.

#### **2.1.5 Perfeição**

A jornada *Lean* nunca tem fim, pois se baseia na busca da perfeição, e a cada estágio que se avança novos desafios são percebidos e um novo patamar é buscado. A melhoria contínua é possível quando todos os profissionais estão envolvidos e têm pleno conhecimento dos processos e do valor. A busca pela perfeição requer disciplina e um olhar diferenciado para a detecção de oportunidades de intervenção e melhoria de modo a evitar a propagação de erros. A insatisfação é constante, assim como a atribuição de novas metas de desempenho e planos de ação.

### **2.2 A filosofia *Lean Agile***

Um local de trabalho desorganizado e mal estruturado é um ambiente propício para acumular desperdícios de movimentos desnecessários, obstruções de fluxo e perda de tempo na busca por equipamentos e/ou materiais. Cabral, Grilo e Machado (2012) defendem o paradigma *Agile* de resposta rápida às oscilações de demanda seja em volume ou variedade frente aos desejos e exigências dos consumidores. O *Lean* busca a eliminação dos desperdícios, o *Agile* gera valor por meio de uma resposta rápida ao cliente. Existe, de certa forma, um antagonismo das filosofias, mas a integração com o que há de melhor de cada uma delas torna-as complementares.

A filosofia *Lean Agile* é derivada do *Lean Manufacturing* cujos pontos fundamentais são o de eliminar perdas, implantar a melhoria contínua e gerar valor ao cliente e tem como visão a resposta rápida ao mercado para ganhar vantagem competitiva (JAGDEV e BROWNE, 1998). O método ágil surgiu para atender as necessidades da indústria de Tecnologia da Informação (TI) em face à insatisfação dos métodos de gestão tradicionais, à velocidade de transformação do mundo globalizado, à crescente competitividade e ao surgimento de altas tecnologias. No caso de organizações empresariais tem-se a necessidade de desenvolver um local de trabalho estruturado e organizado para alcançar benefícios da produção ágil (OMOUSH, 2020).

Naylor, Naim e Berry (1999) denominam essa fusão de *Leagility*, defendem uma conformação híbrida ou mista e propõem sincronizar as características de ambas por meio do conhecimento do mercado e do ponto de desacoplamento, ou seja, até aonde uma pode chegar e a outra dar continuidade. De modo corroborativo, Carvalho, Duarte e Machado (2011) destacam que a singularidade de uma cadeia de suprimentos maximiza os resultados e reduz o custo e, a agilidade providencia exatamente o que os clientes desejam.

### 2.3 As práticas *Lean* e *Agile*

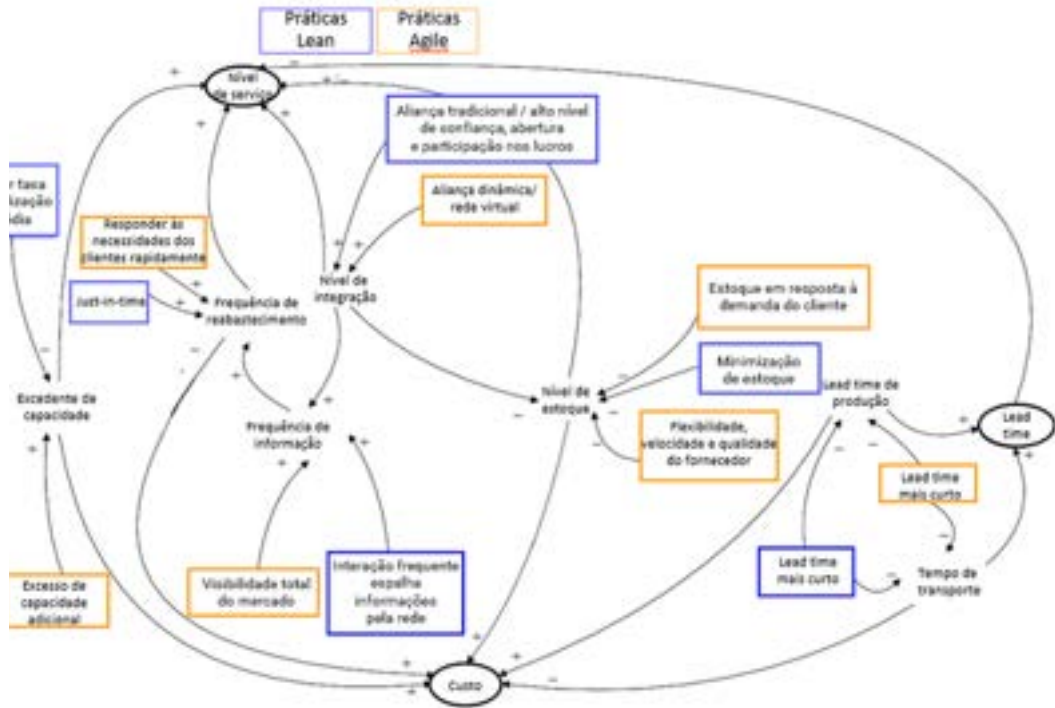
O modelo conceitual das práticas *Lean* e *Agile* de Carvalho, Duarte e Machado (2011) destacam convergências e divergências e os relacionamentos dos atributos em uma cadeia de suprimentos. Com esse paradigma, é possível verificar as ligações entre estas práticas, tais como: o aumento da “frequência da informação”; o aumento do “nível de integração”; a redução do “*lead time* de produção”; a redução do “*lead time* de transporte”.

As estratégias *Lean* e *Agile* prescrevem uma redução no nível de estoque, porém as divergências entre essas práticas residem no excedente de capacidade (VONDEREMBSE *et al.*, 2006) que são as seguintes: *i*) O paradigma *Lean* prescreve uma redução nos buffers de capacidade da cadeia de suprimentos a fim de reduzir desperdícios desnecessários e promover a eficiência no consumo de recursos; *ii*) O paradigma *Agile* prescreve um aumento no excedente de capacidade para aumentar a capacidade da cadeia de abastecimento em responder às mudanças nas necessidades do cliente e a possíveis distúrbios.

Na Figura 1, é possível identificar como as práticas *Lean* e *Agile* se relacionam com a rede de suprimentos. As variáveis custo, nível de serviço e *lead time* interagem na rede de forma a apresentar uma relação positiva ou negativa. A exemplo tem-se que um aumento do *lead time* de produção implica em acréscimo de custo. A prática *Lean* do *Just-in-time* garante uma frequência de reabastecimento e a existência de um estoque controlado permite uma resposta

à demanda do cliente na perspectiva *Agile*. Se houver excedente de capacidade haverá um aumento do nível de serviço e de custo.

Figura 1: Modelo conceitual das práticas *Lean* e *Agile* e atributos da rede de suprimentos.



Fonte: Adaptado de Carvalho, Duarte e Machado (2011).

## 2.4 A ferramenta 5S

O 5S é uma das ferramentas *Lean* e, segundo Werkema (2011), é um método cujo objetivo é promover e manter a limpeza e a organização das áreas de trabalho, sejam administrativas ou de manufatura. A sigla retrata cinco palavras japonesas iniciadas com a letra S: *Seiri* (senso de utilização), *Seiton* (senso de organização), *Seiso* (senso de limpeza), *Seiketsu* (senso de padronização) e *Shitsuke* (senso de autodisciplina). Implementar a estratégia 5S, conforme Adzrie *et al.* (2020) *apud* Layfield (2013), estabelece a mudança na cultura necessária para estruturar o melhoramento contínuo e permite uma mudança disciplinada e visível focada na organização do local de trabalho e na eliminação de equipamentos e materiais não essenciais.

## 2.5 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa, também conhecido como espinha de peixe ou diagrama de causa e efeito, tem por objetivo identificar a causa raiz de um pro-

blema fazendo uso do 6M, ou o que se considera ser as principais causas de problemas em uma organização: mão de obra, materiais, máquinas, métodos, meio ambiente e medição (KRAJEWSKI *et al.*, 2009; MELLO, 2011). Por ser visual, o diagrama elucida a realidade em uma representação gráfica, permitindo a hierarquização e priorização das ações na resolução dos problemas.

## 2.6 Relatório 5W1H

O relatório 5W1H tem como objetivo responder às questões *What?*, *Who?*, *Where?*, *Why?*, *When?*, *How?* para auxiliar na elaboração de um projeto ou o planejamento de um serviço. Esses questionamentos têm por objetivo elaborar planos de ação com perguntas básicas, a saber: *What?*- o que será o objeto do plano?; *Who?*- quem será o responsável por determinada tarefa?; *Where?*- Onde será desenvolvido o plano?; *Why?*- por que se pretende elaborar esse plano? *When?*- quando se pretende desenvolver esse plano?; *How?*- como será desenvolvido e implementado o plano?

A metodologia 5W2H é difundida e utilizada no setor industrial, é associada à qualidade e no estabelecimento de planos de ações corretivas, atuando com uma lista de atividades para a solução de um ou mais problemas (BASSAN, 2018). A ferramenta utilizada, neste estudo, não considerou a questão do “quanto custa” - *how much* – o segundo H, pois o 5W1H que é uma versão anterior mostrou-se mais adequada ao objeto de estudo.

## 2.7 DMAIC

WERKEMA (2011) apresenta o método DMAIC como um dos sucessos da filosofia Seis Sigma, e que MELLO (2011) diz se tratar de uma melhoria contínua e um acrônimo das palavras *Define* (Definir o problema do caso em estudo), *Measure* (Medir as variáveis de interesse), *Analyze* (Analisar os resultados das medições), *Improve* e *Control* (Melhorar o desempenho e controlar continuamente), em que cada palavra define uma etapa a ser seguida. O sucesso da filosofia dos Seis Sigma se sustenta em três pilares: mensuração direta dos benefícios do programa pelo aumento da lucratividade da empresa; utilização do método DMAIC para o alcance das metas e o comprometimento da alta gestão da empresa.

## 2.8 Relatório A3

O relatório A3 é uma ferramenta desenvolvida pela Toyota Motor Corporation para solucionar problemas por meio da estruturação de um relatório. Essa nomenclatura fez referência, a princípio, ao uso de um papel de tamanho A3. O autor do relatório deve apresentar o problema de forma clara, buscar a causa,

quantificar a extensão do problema, se possível por meio de gráficos, propor soluções por meio da implantação de indicadores para medir e controlar o processo ou caso estudado, e permitir a melhoria contínua (LIB, 2006).

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa está classificada como bibliográfica, aplicada, qualitativa, descritiva e fundamentada em um estudo de caso, pois se propôs a analisar o fenômeno da solicitação de materiais no almoxarifado do ICT.

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. (FONSECA, 2002, p. 32, *apud* GERHARDT *et al.*, 2009, p.40.).

A pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais. A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica e sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização (GERHARDT *et al.*, 2009). A pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987 *apud* GERHARDT *et al.*, 2009, p.35). No caso deste trabalho foi desenvolvido um estudo de caso.

Foi utilizado o método da pesquisa-ação e intervenção dos pesquisadores no ambiente de estudo que envolveu técnicas padronizadas de coleta de dados reunidos por meio de entrevistas, documentos oficiais e *e-mails*, analisados com o uso de planilhas em Excel, tabulações e quadros. Esses dados foram utilizados para estruturar o VSM, o DMAIC e o Relatório A3 com o objetivo de analisar mais detalhadamente as causas dos problemas existentes, definir as possíveis soluções, a implementação de objetivos para o futuro e a possibilidade de estabelecer a cultura *Lean* na administração do almoxarifado.

Segundo THIOLENT (1988), *apud* (GERHARDT, *et al*, 2009, p.40):

A pesquisa-ação é um tipo de investigação social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

### 4 ESTUDO DE CASO

O almoxarifado do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal Fluminense (UFF) está situado na Cidade de Rio das Ostras, no Estado do Rio de Janeiro, desempenha um serviço de atendimento às solicitações

de materiais, está inserido na área de Gestão Operacional e atende diariamente a comunidade acadêmica de docentes e técnicos administrativos. Um dos pesquisadores é servidor do ICT, assumiu a administração do almoxarifado e constatou a falta de organização e a inexistência de registro histórico das atividades internas como o reabastecimento ou do processo de solicitação de materiais.

A intervenção no ambiente iniciou com desenvolvimento da ferramenta 5S com vistas a: *i*) organizar, limpar e padronizar o ambiente do almoxarifado; *ii*) eliminar o excesso de materiais e condicioná-los adequadamente (Figura 2), gerando um relatório de boas práticas (Figura 3).

Com a reestruturação do almoxarifado e consequente liberação de espaço foi possível identificar e realocar bens de T.I. (Figura 4) que ocupavam, inadequadamente, o banheiro destinado às Pessoas com Deficiência (PCD), gerando um segundo relatório de boas práticas (Figura 5), reativando-o e destinando-o para o seu devido fim.

A aplicação da ferramenta 5S possibilitou iniciar a cultura da organização, estabelecer e padronizar os processos internos do almoxarifado do ICT assim como instituir a busca por melhorias contínuas e a disciplina para a manutenção e perpetuação das mudanças no ambiente de trabalho. A etapa seguinte foi o uso do relatório A3 e o método DMAIC para identificar a raiz dos problemas, estruturar a gestão do estoque do ICT e estabelecer melhorias contínuas.

Para a etapa *Define* foi estabelecido como prioridade a manutenção da organização e a aplicação do *Value Stream Mapping* (VSM) para o fluxo de reabastecimento. O VSM inicia com uma solicitação de materiais enviada pelo gestor do almoxarifado ao setor financeiro até o mês de junho do ano em exercício. Essa ordem de serviço segue para a Direção do Instituto e, uma vez aprovada, retorna ao setor financeiro e é encaminhada ao setor de compras da Universidade para a verificação de disponibilidade de verbas do Instituto e cobertura dos valores da solicitação.

Figura 2: Situação inicial de disposição dos materiais no almoxarifado do ICT.



Fonte: Autoria própria.

Em caso positivo, o setor de compras UFF contata a empresa vencedora do pregão para os itens especificados na ordem de compra. A empresa efetua a entrega dos materiais no almoxarifado central da Universidade e, assim que possível, entrega os materiais no almoxarifado do ICT, encerrando o fluxo de reabastecimento (Figura 6). Convém destacar que não existia a cultura de registro ou medição de tempos de processamento entre as etapas e, portanto, o VSM não apresenta tais métricas e o seu desenvolvimento permitiu a visualização dos fluxos de informação e de material executados entre o almoxarifado e os demais setores da UFF.

Figura 3: Relatório de boas práticas da disposição dos materiais no almoxarifado do ICT.

Boas Práticas – Almoxarifado ICT/UFF			
Título da melhoria	Data:	Local:	Categoria de desperdício
Organização do almoxarifado	09/10/2020	Instituto de Ciência e Tecnologia de Rio das Ostras	Espaço, Tempo, Recursos financeiros.
Grupo: Rul Áraabe Saravia, Wanderley Ferreira da Silva			
Situação anterior		Descrição do problema	
Falta de organização e padronização.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Almoxarifado desorganizado e sem padronização;</li> <li>Materiais acondicionados diretamente no chão;</li> <li>Dificuldade de localização de materiais;</li> </ul>	
		Objetivo	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar e abrir espaço;</li> <li>Padronizar e facilitar a localização dos materiais;</li> </ul>	
Situação atual		Ferramentas utilizadas	
Materiais e equipamentos organizados.		<ul style="list-style-type: none"> <li>5S;</li> <li>Padronização;</li> <li>Gestão à vista.</li> </ul>	
		Benefício	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimizar o desperdício de tempo na localização dos materiais;</li> <li>Evitar desperdício de recursos em virtude de compras desnecessárias ou perda de validade dos materiais;</li> <li>Permitir o uso correto do banheiro</li> </ul>	

Fonte: Autoria própria.

Figura 4: Ocupação do banheiro para PCD por materiais de T.I.



Fonte: Autoria própria.

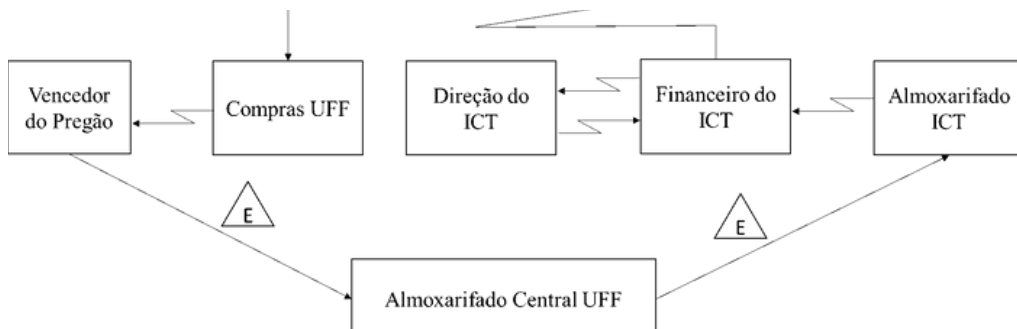


Figura 5: Relatório de boas práticas aplicado ao banheiro para PCD.

Boas Práticas – Banheiro PCD ICT/UFF			
Título da melhoria	Data:	Local:	Categoria de desperdício
Organização e limpeza do banheiro para Pessoas com Deficiência (PCD)	09/10/2020	Instituto de Ciência e Tecnologia de Rio das Ostras	Movimentos desnecessários; Espera; Transporte; Estoque
Grupo: Rui Árabe Saraiva, Wanderley Ferreira da Silva			
Situação anterior		Descrição do problema	
Utilização indevida de local		+ Ocupação indevida de local;	
		Objetivo	
		+ Retirar equipamentos de TI; + Acondicionar equipamentos em local devido; + Reativar o banheiro;	
Situação atual		Ferramentas utilizadas	
Local livre, limpo e disponível.		+ S5; + Padronização;	
		Benefício	
		+ Ganho de espaço; + Utilização de mais um banheiro; + Mais recursos para se evitar aglomeração em tempos de pandemia.	

Fonte: Autoria própria.

Figura 6: VSM da solicitação de materiais do Almoarifado do ICT.



Fonte: Autoria própria.

O *lead time* de todo este processo pode ser de até um ano, o que inviabilizou a determinação dos tempos de ciclo sendo necessário, portanto, concentrar esforços na implementação de melhorias no fluxo do almoarifado ICT a partir do levantamento de dados para as futuras análises.

Na etapa *Medir* houve a identificação dos desperdícios de materiais por obsolescência e validade, a determinação da capacidade volumétrica do almoarifado e a quantificação dos tempos médios de atendimento das solicitações internas de materiais do Instituto. Para isso criou-se uma planilha

destinada ao gerenciamento e controle de estoque, ao levantamento das metragens da sala do almoxarifado e, assim, por meio de um gráfico, apresentar o tempo de atendimento.

A planilha contém a descrição dos materiais, a marca do produto, a data de fabricação e de validade, as quantidades em estoque, de entrada trimestral e as saídas mensais. Após a aplicação de um filtro para destacar o prazo de validade obteve-se como resultado o apresentado na Figura 7 correspondente aos materiais inservíveis totalizados monetariamente em R\$ 4.037,67 (quatro mil e trinta e sete reais e sessenta e sete centavos). Este é um desperdício considerável para uma instituição que depende de orçamento público e é administrada em cenários de escassez de recursos.

Figura 7: Levantamento dos materiais inservíveis.

Descrição do material	Marca	Terminação	Fabricação	Validade	Qtd em estoque	Valor Unitário	Total
Bisco adocivado para rosado 18x10cm 200% açúcar com 24	Infir note	Unid	5/10	Nov/11	61	3,94	240,34
Bisco adocivado para rosado 18x10cm com 20%	Infir note	Unid	5/10	Nov/11	30	2,35	70,50
Carneiro mágico	D&D - INAC	Unid	5/10	Jan/18	51	0,85	43,35
Chocolo #7 28 sacos com 2kg	Teixe	Unid	5/10	Apr/12	39	1,94	75,66
Chocolo #7 28 sacos com 2kg	Teixe	Unid	5/10	Jan/10	1	18,79	18,79
Esquente 18x17 + 1x101 carta color 1017 125mmx120 200% 50 por 6	Link	Unid	5/10	Jan/11	51	0,15	7,65
Esquente 18x17 + 1x101 carta color 1018 16,7x21,8mm 100% 50 por 6	Link	Unid	05/04/2018	Jan/18	1	28,7	28,70
Fita adesiva 25mmx50	Plommap	Unid	5/10	Apr/18	80	2,29	183,20
Fita adesiva dupla face 12mmx10	Adesivos	Unid	5/10	Nov/10	31	0,99	30,69
Fita adesiva 18mmx10	Adesivos	Unid	5/10	Nov/12	41	1,46	59,86
Fita adesiva 18mmx10	Adesivos base	Unid	5/10	Nov/10	39	1,43	55,77
Fita adesiva 18mmx10	Adesivos	Unid	5/10	Jan/12	28	1,61	45,08
Fita adesiva 18mmx10	Adesivos	Unid	5/10	Jan/10	1	1	1,00
Fita empacotamento 68mm	Tight base	Unid	5/10	Nov/12	31	2,79	86,59
Marcador para quadro branco - azul	BRW	Unid	5/10	Nov/16	61	4,57	278,77
Marcador para quadro branco - preto	BRW Office	Unid	5/10	Nov/10	46	4,57	210,42
Marcador para quadro branco - verde	BRW	Unid	5/10	Nov/14	148	4,57	674,36
Marcador para quadro branco - vermelho	BRW Office	Unid	5/10	Nov/10	51	4,57	233,27
Marcador para quadro branco - verde	Relex	Unid	5/10	Jan/18	11	4,57	50,27
Marcador para quadro branco - vermelho - preto	Relex	Unid	5/10	Jan/18	9	4,89	44,01
Marcador para quadro branco - vermelho	BRW Office	Unid	5/10	Nov/10	50	4,89	244,50
Marcadores para página 25x40mm	Papel 8 300	Unid	5/10	Nov/11	31	1,15	35,65

grupo inventariado através do parâmetro (A 2200000) LPH  
LPH = Sem nenhuma margem de data de fabricação no produto

Total de materiais: 4037,67

Fonte: Autoria própria.

A capacidade volumétrica do almoxarifado foi calculada e apresentada na Figura 8. O almoxarifado tem uma taxa de utilização de 65,5%, o que segundo RODRIGUES (2007), precisa ser melhorada, pois o paradigma de um bom aproveitamento considera a média superior a 70%. Para tanto é necessário realizar um estudo aprofundado sobre o fluxo de material via VSM e quantificação dos tempos de ciclo e de valor agregado para viabilizar um fluxo mais eficiente e ágil das solicitações.

Um segundo ponto de destaque é a limitação de espaço interno que deve ser compatibilizada ao *lead time* e tempo de ressurgimento das solicitações, pois materiais de consumo são diretamente encaminhados às faculdades e, cabe ao almoxarifado, realizar o seu armazenamento.

Em virtude do elevado *lead time* de recebimento dos materiais é possível que haja como prática a solicitação de uma quantidade maior que a demanda real na espera de receber alguma quantidade que atenda ao Instituto. Essas variáveis evidenciam a necessidade de intervir e adotar métodos eficazes para a gestão de materiais do almoxarifado assim como estender as ações de melhoria aos demais setores da UFF.

Figura 8: Layout e capacidade volumétrica do almoxarifado do ICT.

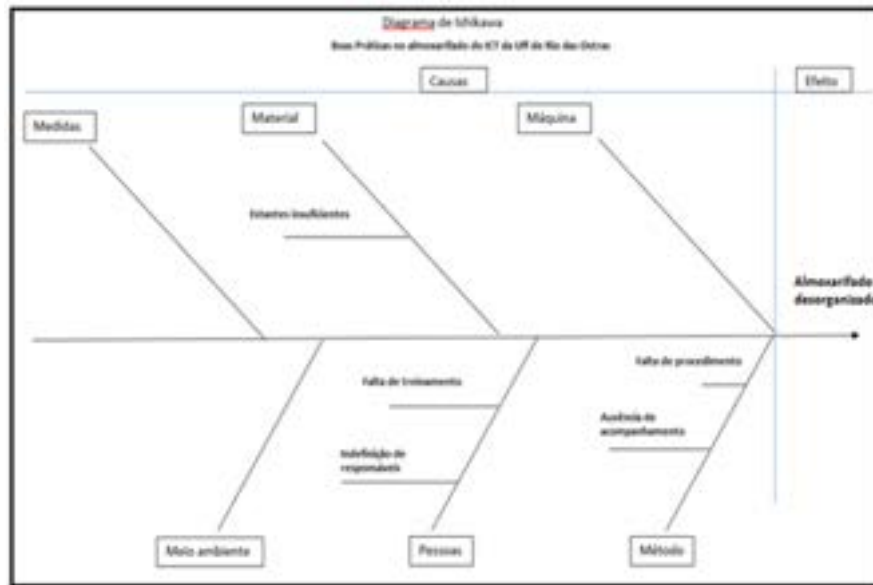


Fonte: Autoria própria.

Para criar o gráfico do tempo de atendimento foi necessário recorrer ao acesso a um *e-mail* utilizado como canal de comunicação para o recebimento das solicitações internas de materiais encaminhadas ao almoxarifado. Após a análise dos poucos registros existentes, a conclusão foi que a média do tempo de atendimento das solicitações chegava a 2.541 minutos.

Na etapa *Analisar* foram elaborados dois diagramas de Ishikawa (Figuras 9 e 9.1) visando a *i*) verificar o motivo da desorganização do almoxarifado; *ii*) investigar a falta de estruturação de suas atividades. Por meio dos diagramas foi verificado que a causa da desorganização do almoxarifado e da desestruturação das atividades consistia na falta de ferramentas de controle de estoque, estantes insuficientes, falta de treinamento e identificação do pessoal responsável, falta de metodologia e procedimento de trabalho e a ausência de acompanhamento.

Figura 9: Diagrama de Ishikawa aplicado ao almoxarifado do ICT.



Fonte: Autoria própria.

A ferramenta 5W1H (Figura 10) foi utilizada na etapa *Melhorar* com vistas a especificar as causas, o que as ocasionava, porque e onde aconteciam e, quando, por quem e como deveriam ser tratadas. Foram previstas e iniciadas algumas ações de melhorias que não dependiam de presença física no local devido ao afastamento dos servidores frente ao cenário de Pandemia do Covid-19.

Ao longo dessa etapa, como proposta de melhoria, também foi desenvolvido um VSM do estado futuro (Figura 11) das solicitações de materiais do almoxarifado ICT cujo objetivo foi estabelecer os tempos de cada atividade, uma vez que a informação é inexistente, há a ausência de registros históricos e a falta de preocupação quanto à medição do tempo de atendimento.

Figura 9.1: Diagrama de Ishikawa aplicado ao almoxarifado do ICT.



Fonte: Autoria própria.

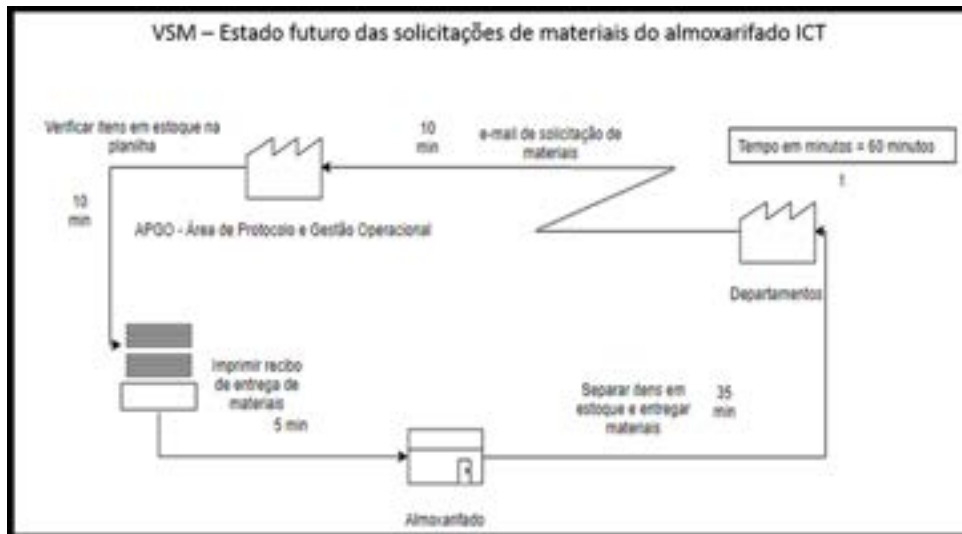
Figura 10: Tabela 5W1H.

5W 1H - Boas Práticas no almoxarifado do ICT da UF de Rio das Ostras - Organizar e estrutura						
Conta a tratar	What	Why	Where	When	Who	How
Estoque insuficiente	Falta de mobiliária	Falta de planejamento da demanda	ICT	2021	Gestor do Almoxarifado	Solicitar compra
Ausência de software de controle	Falta de reserva de software para controle do almoxarifado	Necessidade não identificada	ICT	2021	Gestor do Almoxarifado	Solicitar Compra ou desenvolvimento
Sala do almoxarifado pequena	Sala do almoxarifado pequena	Armazém pequeno para demanda	ICT	2020	Gestor do Almoxarifado	Solicite ampliação ou reorganizar itens de estoque
Falta de treinamento	Personal sem treinamento em almoxarifado	Necessidade não identificada	ICT	2020	Gestor do Almoxarifado	Aplicar Treinamento básico
Falta de procedimentos	Falta de procedimentos escritos	Necessidade não identificada	ICT	2020	Gestor do Almoxarifado	Elaborar procedimentos
Identificação de responsáveis	Identificação de responsáveis	Gestor do almoxarifado não tem equipe	ICT	2020	Gestor do ICT	Definir a equipe
Ausência de acompanhamento	Ausência de acompanhamento	Gestor do almoxarifado novo	ICT	2020	Gestor do Almoxarifado	Acompanhar através de planilha
Falta de itens de controle para estoque	Falta de indicadores de controle para estoque	Necessidade não identificada	ICT	2021	Gestor do Almoxarifado	Preparar itens de controle
Falta de um fluxo de valor	Falta criar um fluxo de valor	Necessidade não identificada	ICT	2020	Gestor do Almoxarifado	Preparar Fluxo de valor

Legenda - imediato  = sim  = não

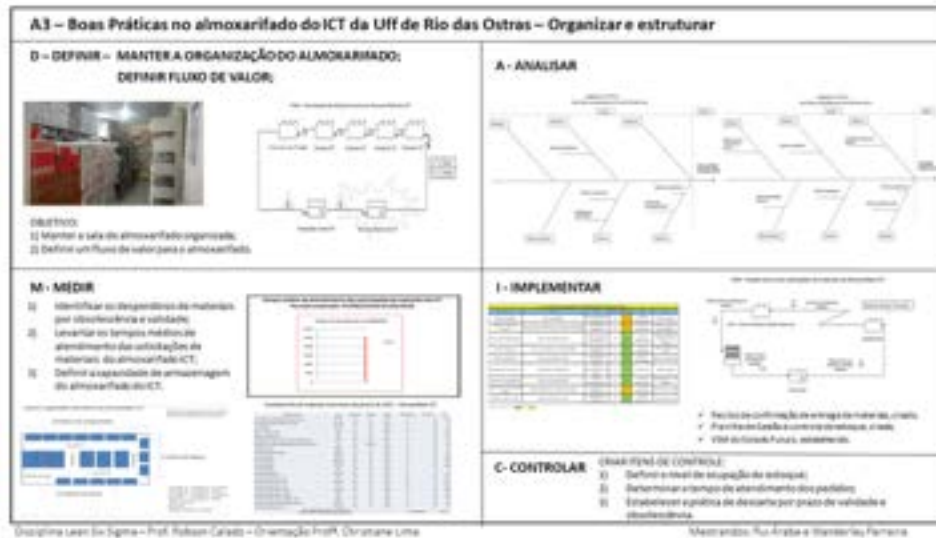
Fonte: Autoria própria.

Figura 11: VSM futuro.



Fonte: Autoria própria.

Figura 12: Relatório A3.



Fonte: Autoria própria.

A elaboração de um novo VSM proporcionou uma visibilidade de se prover um fluxo visual completo de materiais e informações de modo a subsidiar a tomada de decisão, evidenciando e expondo os desperdícios existentes. Com o plano de ações espera-se gerar resultados como a diminuição de *lead time*, redução de inventários, melhoria da qualidade e diminuição de defeitos (WEE e WU, 2009).

Na última etapa, o *Controlar*, o objetivo foi de manter as melhorias realizadas, prever a criação de itens de controle para um melhor aproveitamento do nível de ocupação do estoque e obter assertividade no tempo de atendimento dos pedidos bem como minimizar a necessidade de descarte por obsolescência e validade. Para o cumprimento da fase *Controlar* desenvolveu-se um relatório A3 demonstrado na Figura 12.

## 5 CONCLUSÃO

A filosofia *Lean Agile* é aplicável em diversos ambientes e obteve êxito no almoxarifado de uma Instituição Pública de Ensino Superior cujo foco foi a atuação nos processos, em estabelecer metas, criar ciclos de ação por meio do uso de métodos de medição e de melhoria contínua. Portanto, o sucesso da aplicação auxiliou a Instituição a estabelecer procedimentos inovadores para a gestão interna dos materiais, a criar um ambiente mais saudável e a gerar valor ao cliente por meio da transparência de suas ações.

Notou-se que a inquietação, a ação e o envolvimento do responsável pelo almoxarifado foram essenciais em todo o processo de melhoria frente à falta de organização, à ausência de ferramentas de gestão e equipe para propor soluções. Portanto, o oitavo desperdício *Lean* foi combatido a partir do envolvimento do colaborador.

Embora na Instituição possa existir alguma dificuldade de encontrar registros históricos ou a falta de procedimentos padrões, o desafio desta pesquisa foi a mudança de cultura e a redução de desperdícios em um ambiente real e que envolve os funcionários da uma unidade.

Portanto, o início das boas práticas a partir da intervenção no local físico e da organização do ambiente transformou a realidade, otimizou o espaço de armazenagem do almoxarifado e devolveu a usabilidade de ambientes ao seu devido fim. Com vistas à perpetuação dessas mudanças foi desenvolvido um relatório A3 com o DMAIC e do 5W1H, um plano de ação foi submetido à aprovação do gestor da unidade.

O ideal é identificar a causa do problema, propor soluções, respeitar a hierarquia organizacional e, acima de tudo, unir os esforços em prol da Instituição, buscar a resolubilidade dos problemas e contribuir para a otimização dos processos da gestão pública. Como aprendizado e recomendações futuras, esta experiência conduz a uma reflexão sobre o poder da ação individual como inspiração a outras pessoas ou instituições, sejam públicas ou privadas.

#### REFERÊNCIAS:

ADZRIE, Mohd et. al. Implementation Selected Tools of Lean Manufacturing. **Journal of Physics: Conference Series**. 1529 042007, 2020. doi:10.1088/1742-6596/1529/4/042007

BASSAN, Edilberto José. **Gestão da Qualidade: Ferramentas, Técnicas e Métodos**. 1. ed. Curitiba: Pr, 2018.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal.

CABRAL, Izunildo. GRILO, Antonio. MACHADO V. Cruz. A Decisionmaking Model for Lean, Agile, Resiliente and Green Supply Chain Management. **International Journal of Production Research**, Vol. 50, Nº 17, p. 4830-4845, 2012. DOI: 10.1080/00207543.2012.657970

CARVALHO, Helena. DUARTE, Susana. MACHADO, V. Cruz. Lean, Agile, Resilient and Green: Divergencies and Synergies. **International Journal of Lean Six Sigma**. Emerald Group. Vol. 2 No. 2, pp. 151-179, 2011. DOI 10.1108/20401461111135037

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002 *apud* GERHARDT, *et. al*, 2009, p.40.

GERHARDT, Tatiana Engel e SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa / [organizado por]; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.**

GIL, A Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JAGDEV, H.S. and BROWNE, J. The Extended Enterprise – A Context for Manufacturing. **International Journal of Production Planning and Control**, Volume 9, No. 3, 1998. DOI: 10.1080/095372898234190

KRAJEWSKI, Lee J. RITZMAN, Larry. MALHORTA, Manoj. **Administração de Produção e Operações**. 8. ed. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2009.

LIB- Lean Institute Brasil. **Relatório A3**: ferramenta para melhorias de processos. 30/11/2006 Disponível em: <https://www.lean.org.br/artigos/90/relatorio-a3-ferramenta-para-melhorias-de-processos.aspx> . Acesso em 11/08/2021.

MELLO, C H Pereira. **Gestão da qualidade**. Pearson Education do Brasil, São Paulo, 2011.

MIN, LI LI *et. al*. **O que é esse tal de Lean Healthcare?** Campinas: ADCiência Divulgação Científica, p.19-34, 2019.

NAYLOR, J. B.; NAIM, M. M.; BERRY, D. Leagility: integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. **International Journal of Production Economics**, 62, p. 107-118, 1999. doi.org/10.1016/S0925-5273(98)00223-0

OMOUSH, Majd Mohammad. An integrated model of lean manufacturing techniques and technological process to attain the competitive priority. **Management Science Letters**. n.10, 3107–3118, 2020. DOI: 10.5267/j.msl.2020.5.012

RODRIGUES, P. R. Ambrosio. **Gestão Estratégica da Armazenagem**. 2. ed., Aduaneiras, São Paulo, 2007.

ROSEMANN, M. Potential pitfalls of process modeling: part A. **Business Process Management Journal**, v. 12, n. 2, p. 249-254, 2006. DOI: 10.1108/14637150610668024

THIOLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1992 apud GERHARDT, *et. al*, 2009, p.40.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987 apud GERHARDT, *et al*, 2009, p.35.

VONDEREMBSE, M.A., Uppal, M., Huang, S.H. and Dismukes, J.P. (2006), “Designing supply chains: towards theory development”, **International Journal of Production Economics**, Vol. 100, pp. 223-38 apud MIN, LI LI *et al* 2019. doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.11.014

WEE, H.M.; WU, S. Lean supply chain and its effect on product cost and quality: a case study on Ford Motor Company. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 14, n. 5, p. 335–341, 2009. DOI: 10.1108/13598540910980242



WERKEMA, Cristina. **Criando a Cultura Lean Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

WERKEMA, Cristina. **Lean Seis Sigma: Introdução às Ferramentas do lean manufacturing**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

WOMACK, J. P, JONES, D. T, ROOS, Daniel. **A Máquina que Mudou o Mundo**. 5. ed., Campus, São Paulo, 2004 *apud* MIN, LI LI et al. 2019.

# Revista Femass

eISSN 2675-6153

Número 4 - jul./dez., 2021

## IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA ERP: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE DESIGN DE INTERIORES

IMPLEMENTATION OF AN ERP SYSTEM:  
A CASE STUDY IN AN INTERIOR DESIGN COMPANY

Pablo Tentempo Steiner

Universidade Estácio de Sá, Niterói/RJ

pablo.steiner@estacio.br

 <https://orcid.org/0000-0003-2448-4591>

Marcus Vinícius Carneiro da Cruz Silva

Universidade Estácio de Sá, Niterói/RJ

mvcarneiro@live.com

 <https://orcid.org/0000-0003-2962-889X>

Recebido: 30/09/2021

Aprovado: 20/12/2021

DOI: <https://dx.doi.org/10.47518/rf.v4i1.52>



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

**Resumo:** A gestão de processos está cada vez mais consolidada como um moderno sistema de gerenciamento, capaz de orientar as tomadas de decisões de uma organização e otimizar o desempenho de seus principais processos. O objetivo deste trabalho é apontar o impacto causado no setor comercial de uma empresa de design de interiores, a partir da implementação de um sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*). Um sistema de gestão integrado *online* e de fácil acesso, que permite acompanhar cada etapa de todos os processos em tempo real e intervir de forma proativa na otimização dos resultados. Como procedimento metodológico foi realizado um estudo de caso cujos resultados obtidos foram analisados diretamente com as expectativas de melhorias descritas pelos autores. Os resultados demonstram que, com a implementação do ERP, o setor comercial da empresa obteve ganhos significativos, não apenas referente à gestão de processos e informações, como também em melhorias técnicas e operacionais.

**Palavras-chave:** Gestão de processos. Otimização. Sistema ERP.

**Abstract:** Process management has been consolidated as a modern management system, capable of guiding an organization's decision-making and optimizing the performance of its main processes. The objective of this work is to point out the impact caused in the commercial sector of an interior design company, from the implementation of an ERP system (Enterprise Resource Planning). ERP is an integrated online management system that is easy to access, which allows you to follow each step of all processes in real-time and to intervene proactively in the optimization of results. As a methodological procedure, a case study was carried out, in which the results obtained were analyzed directly with the expectations of improvements described by the authors. Results shows that with the implementation of ERP, the company's commercial sector achieved significant gains to not only regarding the management of processes and information, and in technical and operational improvements.

**Keywords:** Process management. Optimization. ERP system.

## 1 INTRODUÇÃO

Em um cenário que se apresenta cada vez mais competitivo e com condições econômicas e sociais instáveis, as empresas, em um modo geral, apoiam-se em recursos tecnológicos buscando novos métodos, ideias e ferramentas a fim de otimizar os seus processos, melhorando o desempenho organizacional e assim alcançando os seus objetivos. Dessa forma, o *Enterprise Resource Planning* (ERP) surge como um sistema de gestão *online* com uma ampla base de dados capaz de integrar diversas áreas funcionais e estratégicas de uma empresa, gerenciando todos os processos internos e externos.

O ERP permite que a empresa controle melhor suas tarefas administrativas, financeiras e operacionais. Esse sistema de gestão é uma ferramenta altamente eficaz, pois permite que a empresa esteja com todos os seus departamentos diretamente integrados por meio de uma base de dados unificada, possibilitando uma maior segurança e rapidez nos processos de tomada de decisão.

Para a implementação de um sistema de gestão ERP é necessário analisar os impactos, tanto positivos quanto negativos, que irão ocorrer e os desafios a serem superados. Os principais obstáculos a serem superados pela empresa no momento da implementação do sistema ERP são custos elevados, complexidade de customização, resistência às mudanças, compatibilidade com os sistemas legados, cultura organizacional, altos custos com consultorias e treinamentos inadequados.

A empresa deverá decidir pela melhor solução para que assim possa competir em um mercado cada vez mais forte e com margens de lucro cada vez menores. Sendo assim, é essencial que o sistema ERP esteja diretamente envolvido à cultura, aos objetivos e à estratégia da empresa.

Os ERP's são ferramentas altamente desenvolvidas e podem oferecer grandes benefícios para as empresas, porém seu alto custo de implementação é um fator que precisa ser analisado minuciosamente. Com isso, observa-se a importância pela escolha correta do sistema ERP a ser comprado, pois esse investimento irá impactar de forma agressiva no planejamento financeiro da empresa.

Após adquirir o ERP, a empresa deverá realizar um levantamento de quais atividades e processos não poderão ser apoiados pelo sistema e que precisarão de um suporte personalizado. A empresa que irá implementar o sistema ERP deverá se adaptar às funções do novo *software*, adequando os seus processos organizacionais ao modelo oferecido pelo sistema.

É importante que todas as atividades e processos sejam testados e devidamente liberados para que todas as necessidades da empresa possam ser atendidas. Testes de rotina são indispensáveis para que possíveis erros possam ser localizados e corrigidos. Por fim, os usuários são treinados e apresentados ao suporte do fornecedor do sistema ERP. Ao longo do tempo, o sistema ERP

precisará de constantes manutenções e atualizações para que se mantenha alinhado aos processos e atividades da empresa.

Ter um sistema de gestão ERP implementado significa para a empresa ter uma força significativa em um mercado cada vez mais competitivo, pois esse sistema permite que a empresa aumente a eficiência em seus processos organizacionais dando aos colaboradores mais tempo para realizar funções importantes. As atividades manuais perdem espaço para as atividades automatizadas, reduzindo assim o risco de erros e perdas de dados importantes para o desenvolvimento do negócio.

Este trabalho tem como objetivo apontar os impactos causados no setor comercial de uma empresa do segmento de design de interiores, denominada neste estudo de “Empresa XYZ”, por meio da implementação de um sistema de gestão (ERP). Essa empresa utilizava um sistema de gestão com base em anotações em cadernos, planilhas e agendas. Em comparação aos modelos praticados pelas grandes organizações, esse tipo de sistema de gestão é considerado antiquado e com isso a empresa decidiu implementar um novo sistema para otimizar os seus processos organizacionais e dessa forma atingir seus objetivos de forma mais eficiente.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Sistemas de Informação

No cenário atual, o mundo vive na era da informação, exigindo das organizações uma maior eficiência na gestão estratégica, a qual pode ser favorecida pela utilização de recursos tecnológicos e sistemas de informação.

Caiçara Junior (2012) define sistema de informação como um processo de coleta, armazenamento, recuperação e desenvolvimento de informações, que podem ser utilizadas como base nas tomadas de decisões de uma organização, proporcionando sustentação administrativa para otimizar seus resultados.

As organizações - sejam elas de caráter comercial, industrial, prestadora de serviços ou organizações sem fins lucrativos - procuram constantemente desenvolver estratégias e métodos para suprir e superar as necessidades de seus clientes, pois sem esses não seria possível alcançar seus objetivos (NETO *et. al*, 2019).

Beraldi e Escrivão Filho (2000) afirmam que um sistema informatizado proporciona uma série de vantagens, seja em relação à otimização do tempo, às informações obtidas mais facilmente, à previsão, à organização e a diversos outros aspectos, contribuindo para o sucesso da empresa.

Os usuários de um sistema são os que mais aproveitam das informações para executar as suas tarefas. São eles que tornam a organização mais produtiva, inserindo entradas no sistema e utilizando suas saídas. Portanto, eles devem estar aptos a realizar o seu trabalho e usar com eficiência os sistemas de informação, pois o seu comportamento afeta diretamente o desempenho organizacional (CLARO, 2013).

Caiçara Junior (2012) ressalta que o principal papel de um sistema de informação é transformar os dados em informações precisas e com isso ter uma maior confiabilidade na tomada de decisão. A Figura 1 apresenta um sistema de informação.

Figura 1 - Representação de um sistema de informação



Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com Caiçara Junior (2012)

O desempenho da gerência de uma empresa é caracterizado pela função da tomada de decisão em um processo de trabalho. Essa atitude deve ser um resultado de um processo sistematizado, que abrange o estudo do problema por meio de um levantamento de dados, escolha da decisão, determinação de propostas de soluções, viabilização e análise dos resultados obtidos (GUIMARAES e EVORA, 2004).

Segundo Batista (2012), a prática de forma inteligente dos recursos tecnológicos junto aos processos de negócio pode trazer os seguintes resultados:

- Criação ou inovação de produtos e serviços;
- Estratégias especiais para lidar com fornecedores, distribuidores e representantes;
- Melhoria na eficiência organizacional por meio da racionalização de processos internos;
- Descoberta de novos nichos de mercado;
- Melhoria na exploração de segmentos de mercado;
- Abordagem estratégica das concorrências de mercado.

Neto *et al.* (2019) destacam que uma organização é constituída por uma variedade de processos interdependentes e inter-relacionados. Identificar e entender esses processos aumenta, significativamente, as chances de uma organização atingir os seus objetivos.

Segundo O'Brien (2001), existem quatro tipos de sistemas de informação (SI): Sistemas de Informações Transacionais (SIT), Sistemas de Informações Gerenciais (SIG), Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) e Sistemas de Informações

Executivas (SIE). No Quadro 1 são apresentadas as descrições dos quatro tipos de sistemas descritos pelo autor citado.

**Quadro 1 - Sistemas de Informação**

Sistema	Descrição
Sistemas de Informações Transacionais (SIT)	Descrevem o dia a dia da organização, compra de mercadorias, emissão de pedidos etc. As informações são encaminhadas para um banco de dados.
Sistemas de Informações Gerenciais (SIG)	Realizam consultas e geram relatórios gerenciais. Em geral, um SIG produz informações que auxiliam os gestores no processo de tomada de decisão.
Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)	Fornecer informações para a tomada de decisão de modo que são utilizados modelos analíticos, banco de dados especializados e um processo computadorizado para apoiar a tomada de decisão.
Sistemas de Informações Executivas (SIE)	É a junção dos Sistemas de Apoio à Decisão e dos Sistemas de Informações Gerenciais. Em geral, as informações são disponibilizadas em gráficos, conforme preferência do tomador de decisão.

Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com O'brien (2001)

No presente estudo, será feita uma abordagem sobre os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) com foco nos sistemas *Enterprise Resource Planning* (ERP). Nos tópicos a seguir será apresentada a evolução dos sistemas de informação até chegar ao ERP.

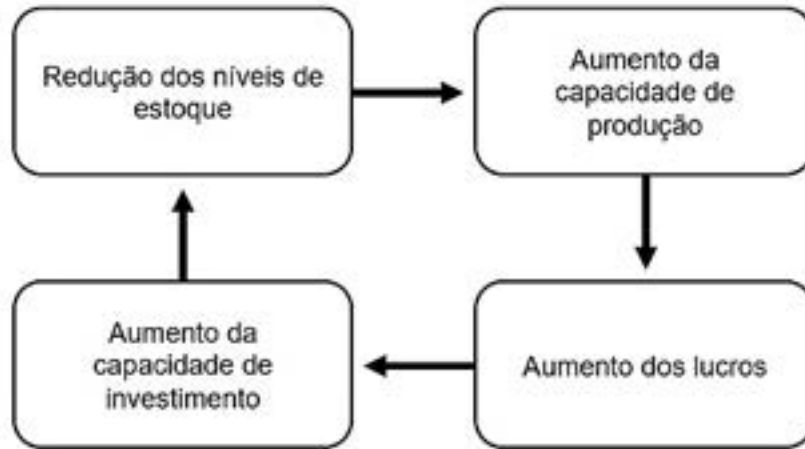
### 2.1.1 Sistemas MRP

Na década de 60, surgiu o MRP (*Material Requirements Planning* – Planejamento das Necessidades de Materiais) com o objetivo de executar por meio de um sistema computacional um planejamento de compra e fabricação de materiais de forma rápida e precisa, permitindo assim que as empresas avaliassem a quantidade necessária de materiais e o melhor momento para adquiri-los (PASQUALINI *et. al.*, 2010).

Martins e Campos Alt (2000) definem o sistema MRP como um mecanismo que permite a empresa determinar a necessidade dos materiais que serão utilizados na fabricação de um produto qualquer.

O objetivo do MRP é auxiliar na decisão sobre a quantidade e o melhor momento para a movimentação de materiais de acordo com a demanda. Um bom sistema MRP reduz os níveis de estoque, liberando espaço físico e capital de giro, possibilitando um maior investimento em novas linhas de produção. (LOPES *et al.*, 2013). Esse ciclo é apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Ciclo de um sistema MRP

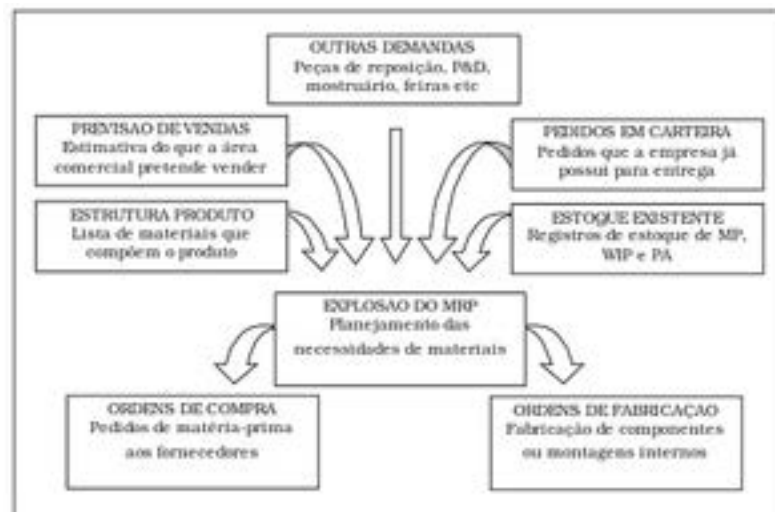


Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com Lopes *et al.* (2013)

Slack *et al.* (2002) explicam que o MRP possibilita que as organizações calculem a quantidade necessária de um determinado material e em que momento isso deverá ocorrer. Para esse processo, o sistema utiliza os pedidos em carteira e a previsão de pedidos. Com isso, o MRP analisa todos os componentes necessários para a realização dos pedidos, garantindo que esses sejam executados dentro do prazo.

Para a realização dos cálculos de quantidade e tempo, os sistemas MRP exigem da empresa que os dados estejam armazenados em arquivos de computador para que possam ser verificados e atualizados ao rodar o programa (PEINADO e GRAEML, 2007). A Figura 3 apresenta uma visão geral do sistema MRP.

Figura 3 – Visão geral de um sistema MRP



Fonte: Peinado e Graeml (2007)



Martins e Laugeni (2001) destacam que os dados de entrada precisam ser analisados e validados, pois caso alguma entrada de informação esteja incorreta causará um problema nas ordens de fabricação de um produto. O mesmo processo deverá ser feito no momento da realização da lista de materiais, refletindo o que acontece no processo de fabricação, tanto em quantidades do produto acabado quanto entre as partes de seus componentes, pois, caso contrário, as listas irão influenciar em erros nas necessidades de materiais, tanto em quantidades quanto em prazos.

### 2.1.2 Sistema MRP II

Na década de 80, surgiu uma nova versão do MRP, atualmente conhecida como (*Manufacturing Resource Planning* – Planejamento dos Recursos de Manufatura) MRP II. Um sistema que não tratava somente dos materiais, mas também integrava todos os processos de fabricação de um determinado produto, incluindo fluxo de materiais, setor financeiro e recursos humanos.

Peinado e Graeml (2007) destacam que, com o aumento acelerado da capacidade de processamento da informática, o sistema MRP, antes criado para o planejamento da compra de materiais, foi alocado para atender outras áreas da organização. Em princípio passou a controlar outros recursos da manufatura, representados pela mão de obra e equipamentos e devido a essa expansão de funcionalidade passou a ser denominado MRP II.

O sistema MRP II permite um planejamento nos níveis de estoques de segurança de um determinado produto. Assim, um produto será produzido de maneira a completar o nível de estoque de segurança definido e não apenas para atender à demanda necessária. Uma outra prática que o sistema desempenha é a formação de “tempos de segurança” visando ajustar ordens de compras e fabricação de determinados produtos para períodos previamente planejados e não para o momento em que os produtos são especificamente necessários (CORRÊA e GIANESI, 1992).

Destacam-se dois principais fatores positivos do sistema MRP II: introdução dos conceitos de demanda dependente e disponibilidade de informações para os diversos setores da empresa.

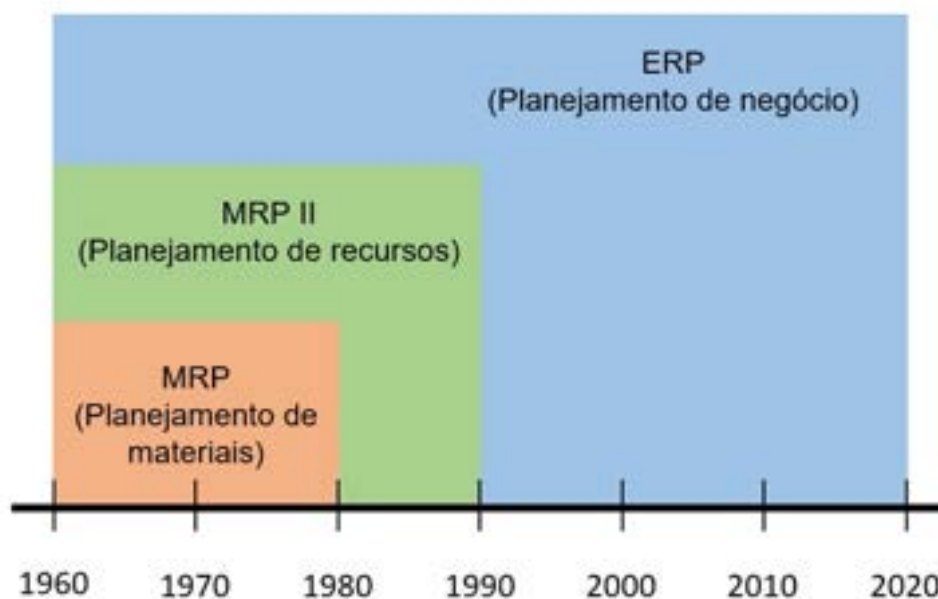
Pasqualini *et al.* (2010) apontam a complexidade e dificuldade do sistema MRP II em adaptar-se às necessidades das empresas, ao nível de precisão exigido dos dados e ao fato do sistema possuir uma capacidade infinita em todos os setores, como os fatores mais criticados do sistema.

### 2.1.3 Sistema ERP

A partir da década de 90, as empresas e todo o cenário mundial envolvido passaram a sofrer mudanças rápidas e radicais. A globalização contribuiu com a quebra do protecionismo nos mercados e aumentou a concorrência externa entre as empresas, forçando-as buscar novos padrões de qualidade, reduções de custos e margem de lucro.

Essas mudanças nas estruturas organizacionais das empresas acarretaram o surgimento de um novo sistema, denominado ERP, capaz de integrar todos os diferentes tipos de sistemas de informação, tanto dos níveis funcionais da empresa – como produção, finanças, marketing e recursos humanos -, quanto dos níveis hierárquicos – operacional, tático, conhecimento e estratégico -, permitindo novos conhecimentos a partir das informações existentes (PADILHA e MARINS, 2005). A Figura 4 apresenta a evolução dos sistemas de informação entre as décadas de 1960 e 2020.

Figura 4 – A evolução dos sistemas de informação



Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com Colangelo Filho (2001)

O sistema ERP surgiu com a necessidade de gestão de estoques, mas ao longo do tempo passou a integrar outros setores importantes para o funcionamento de qualquer organização (DAVENPORT, 1998). A Figura 5 apresenta uma visão geral da estrutura de um sistema ERP.

Figura 5 – Visão geral da estrutura de um sistema ERP



Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com Vollmann *et al.* (2006)

Para Corrêa *et al.* (1997), um ERP é composto por módulos que respondem às necessidades de apoio à tomada de decisão de diferentes áreas de uma empresa, todas integradas entre si, por meio de uma base de dados única. Pode ser definido como uma evolução do MRP II, visto que controla todos os recursos utilizados pela empresa.

Santos *et al.* (2018) destacam que o ERP é responsável por automatizar os processos administrativos que demandam um longo tempo e que estejam sujeitos a falhas. Esse sistema fortalece o controle de estoque, pois analisa algumas variáveis como estoque mínimo, consumo médio e o *Lead Time* do fornecedor. Como resultado, há uma grande redução nos custos e aumento no lucro da empresa, uma vez que os pedidos são mais simples e precisos.

Mendes e Escrivão Filho (2002) afirmam que o sistema ERP contribui diretamente na eficiência da empresa, otimizando a capacidade para realizar negócios em quaisquer circunstâncias. Como vantagens citam agilidade nos negócios, aumento de valor compreendido pelos investidores e pelo mercado, informações em tempo real, maior visibilidade, base única, atendimento a requerimentos em um único sistema e suporte ao *e-business*.

Colangelo Filho (2001) destaca os principais pontos favoráveis e desfavoráveis para a implementação de um sistema ERP. Dentre os favoráveis, estão aqueles que abrangem a tecnologia, a legislação e os negócios. Os motivos

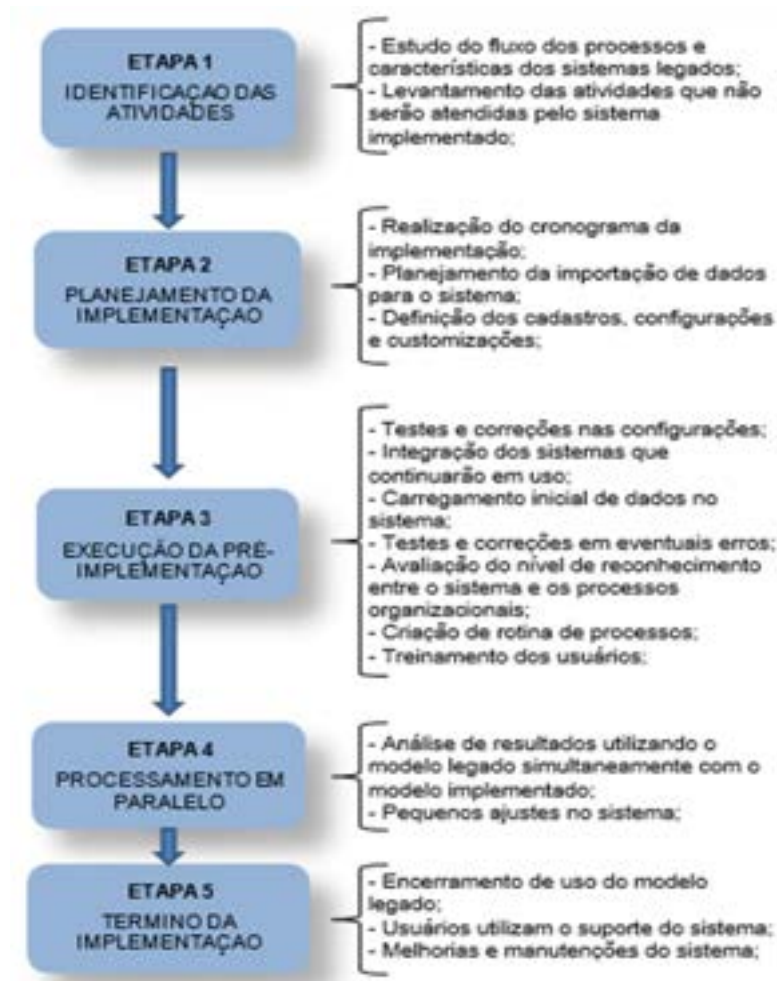
relacionados à tecnologia são atribuídos à perda de competitividade causada pela limitação econômica das tecnologias em uso. Enquanto os relacionados à legislação estão ligados às exigências determinadas por diferentes legislações dos vários países em que a empresa atua. Já os motivos relacionados aos negócios estão ligados ao fortalecimento da competitividade da empresa no mercado e ao aumento dos lucros. Dentre os desfavoráveis, são citados os fatores relacionados aos altos custos do sistema, à sua falta de flexibilidade e aos longos prazos para sua implementação. Com isso, a empresa necessita reavaliar os seus processos, procurando envolver os principais setores da organização, padronizando e definindo os seus objetivos.

Segundo Miltello (1999), nem tudo é vantajoso ao adquirir um sistema ERP. A implementação é um processo caro e demorado, sendo necessário realizar uma verificação geral. Na prática, a empresa precisa analisar toda a sua estrutura organizacional, buscando ajuda de profissionais especializados, o que causa um aumento de investimento e, conseqüentemente, um impacto no orçamento.

A implementação de um sistema ERP consiste em um processo de mudança organizacional e não de informática. Muitas empresas não têm conhecimento e preparo em relação ao impacto que essas mudanças podem causar. Para conseguir resultados expressivos, é necessário reavaliar a forma de operação atual e propor mudanças visando à potencialização da tecnologia que será utilizada, sempre em harmonia com a visão estratégica da empresa (MENDES e ESCRIVÃO FILHO, 2002).

Lustosa *et al.* (2008) afirmam que o processo de implementação de um sistema ERP pode ser destacado em cinco etapas. Essas estão apresentadas na Figura 6. Destacam também resultados convincentes como melhoria nos processos operacionais, no tempo e qualidade de resposta dos procedimentos organizacionais, redução do retrabalho, otimização de processos e retorno financeiro do investimento na implementação.

Figura 6 – Etapas da implementação de um sistema ERP



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Lustosa *et al.* (2008)

#### 2.1.4 Estudos de caso sobre a implementação de um ERP encontrados na literatura nacional

O estudo foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica nas bases da ABEPRO (Associação Brasileira de Engenharia de Produção), especificamente na implementação de sistemas do tipo ERP para se aprofundar no conhecimento do tema escolhido. De fato, foi possível fazer análises qualitativas e quantitativas a respeito do tema. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: gestão de processos, otimização e sistema ERP. O Quadro 2 apresenta alguns trabalhos obtidos nas bases da ABEPRO. De fato, é possível observar as melhorias documentadas em diferentes artigos após a implantação de sistema ERP.

Quadro 2 – Trabalhos encontrados nas bases da ABEPRO.

AUTOR	TEMA	MELHORIAS
Silva et al. (2019)	Análise da implantação de um sistema integrado de gestão empresarial (ERP): estudo de caso em uma empresa do ramo de mineração.	A implementação do ERP propiciou mudanças organizacionais que culminaram em maiores eficiências técnicas e operacionais. Setores como Suprimentos, financeiro, planejamento e controle da produção, entre outros.
Neto & Rangel (2018)	Implantação de ERP em uma empresa de geração de energia - expectativa gerencial para melhoria de processos de O&M com a implantação do módulo PLM300 do SAP.	Constatou-se que mais de 80% (oitenta por cento) dos colaboradores entendem que as áreas de engenharia (elétrica, civil, mecânica e outras) serão beneficiadas com a integração do processo de manutenção na plataforma SAP PLM300, além de outras melhorias obtidas.
Junior et al. (2017)	Qualidade da informação de um Sistema ERP: estudo de caso em uma fábrica de ração.	Constatou-se que existe qualidade na informação suficiente para auxiliar nas tomadas de decisões e procedimentos rotineiros. De fato, as falhas humanas interferem, significativamente, na utilização de um sistema ERP.
Baze e Pinheiro (2015)	Análise da implantação do sistema ERP em um hospital sul-mato-grossense: vantagens e desafios.	Como resultado, observou-se um sistema que trouxe muitas melhorias ao processo de gestão hospitalar, porém, ainda com algumas deficiências que, possivelmente, seriam minimizadas caso todas as etapas para o processo de implantação fossem realizadas.
Neto et al. (2014)	Análise do impacto da implantação de um sistema integrado de gestão nos objetivos de desempenho operacional em uma metalúrgica com linhas de produtos diferenciados: caso GRAVIA.	Um dos benefícios apontados pelos autores foi a redução de papel circulando nas fábricas, que facilitou o processo produtivo e elevou o ritmo de produção. Outra melhoria se refere à confiabilidade dos itens produzidos. O ERP possibilitou maior rastreabilidade e melhor tratamento e a análise do pedido item a item.

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia é um estudo realizado para chegar a um determinado resultado por meio de vários tipos de métodos como estatístico, descritivo, explicativo, experimental, exploratório, dentre outros. Gil (2008) define método como uma maneira para se chegar a um certo objetivo e método científico como um processo técnico e intelectual que, quando utilizados em conjunto, possam atender o conhecimento.

O presente estudo é classificado, de acordo com Cervo e Bervian (2007), como aplicado, propondo a propagação do conhecimento e resultados obtidos na implementação e utilização de um sistema ERP, com a finalidade de auxiliar empresas que estejam com a intenção de utilizar esse *software*.

De acordo com Gil (2008), o objetivo dessa pesquisa está classificado como exploratório, por evidenciar o método utilizado para a implementação de um sistema ERP e os resultados obtidos por meio desse processo. Com relação à abordagem, a pesquisa está classificada como qualitativa, por se tratar de um trabalho descritivo, cujos dados coletados foram extraídos do ambiente organizacional e analisados por completo. O método técnico utilizado foi um estudo de caso, em que uma análise específica foi realizada durante o processo de implementação do sistema ERP.

### 3.1 Apresentação da empresa

A empresa estudada, aqui intitulada como “Empresa XYZ”, foi inaugurada em 18 de novembro de 2009, composta por duas unidades na cidade de Niterói, Rio de Janeiro, sendo uma no bairro de Piratininga e outra no bairro de Icaraí.

Sua principal atividade resume-se na venda de artigos de decorações como persianas, papéis de parede, piso laminado, móveis e cortinas. Até o momento da implementação do sistema ERP, os orçamentos de venda eram realizados em blocos de papel preenchidos à caneta e todo cálculo era realizado com o auxílio de uma calculadora. Além disso, as tabelas de preço eram impressas e armazenadas em pastas para que os vendedores pudessem consultá-las ao realizar um orçamento.

Ao realizar um novo orçamento, o vendedor era obrigado a coletar os dados pessoais do consumidor, mesmo que esse já tivesse feito orçamentos anteriores, pois a empresa não possuía uma maneira de realizar um cadastro de clientes. Além disso, para realizar um orçamento de um produto sob medida, o vendedor utilizava um papel como rascunho para que não danificasse o talão original caso cometesse algum erro de cálculo. Nesse contexto, esses fatores levaram a empresa à conclusão de que um novo sistema de gestão era necessário e com isso decidir pela aquisição de um *software* ERP, capaz de sanar esses problemas.

### 3.2 O processo de implementação

O processo de implementação do sistema ERP, na Empresa XYZ, foi realizado em etapas a fim de minimizar possíveis erros e transtornos causados pela mudança. Os principais objetivos desejados ao implementar um sistema ERP foram:

- Eliminar ou reduzir erros humanos;
- Eliminar processos manuais;
- Dar agilidade ao trabalho;
- Padronizar as operações da empresa;
- Proporcionar maior confiabilidade nas tomadas de decisão por meio de informações mais precisas;
- Melhorar o tempo de resposta entre os departamentos, fornecedores e clientes.

O processo de implementação iniciou-se em dezembro de 2018 e foi concluído em novembro de 2019. Não foi necessária a aquisição de novos computadores, pois a Empresa XYZ já possuía uma estrutura satisfatória, além de um adequado provedor de internet, sistema utilizado pelo ERP como meio para o seu funcionamento.

### 3.3 Etapas da implementação

Na Empresa XYZ, foi realizada uma reunião com representantes de cada setor da organização para discutir a metodologia para a implementação do sistema ERP. A troca de opiniões e ideias contribuíram para a criação de um planejamento durante o processo de migração para o novo sistema. A seguir são descritas as etapas na implementação do sistema ERP na Empresa XYZ:

**Etapa 1 – Escolha do fornecedor:** Nesta etapa, ocorreu uma reunião entre os representantes de cada setor da organização para discutir e decidir o fornecedor de sistema que melhor atenderia os processos da empresa. Decidiu-se pela aquisição do *software* do fornecedor STT Sistemas, pois o seu custo de aquisição causaria um impacto financeiro considerado aceitável nas despesas, ao mesmo tempo em que ofereceria grandes melhorias na organização. Além disso, esse *software* não demoraria um tempo elevado para a sua implementação, em comparação aos sistemas mais conhecidos pelas grandes empresas, que exigem um período mais longo para a realização da implementação.

**Etapa 2 – Análise dos processos organizacionais:** Nesta fase, foi realizada uma verificação nos fluxos dos processos do sistema legado e um levantamento das atividades que não seriam atendidas pelo novo sistema. Nesse momento, verificou-se que um sistema de pontuação de arquitetos praticado pela empresa, onde o profissional recebe uma bonificação de acordo com seus pontos, não seria calculado, pois o *software* só realizava cálculos de comissão. Portanto, a Empresa XYZ teve que continuar trabalhando com seu sistema de pontuação para arquitetos por meio de planilhas do Excel.

**Etapa 3 – Planejamento da implementação:** Um cronograma foi elaborado para determinar e monitorar as atividades e seus prazos. Nessa fase, também ocorreu o processo de atualização dos dados e cadastros para, posteriormente, prosseguir com a migração para o sistema ERP.

**Etapa 4 – Testes e correções:** Neste momento, foram realizados testes no sistema para identificar possíveis erros e corrigi-los. Esse processo foi realizado com a presença do representante de cada setor para que pudesse analisar o que seria necessário ajustar ou melhorar. Também foi realizada uma customização para que o sistema de pontuação dos arquitetos pudesse ser integrado ao setor financeiro do novo sistema ERP.



**Etapa 5 – Treinamento dos representantes:** Após a realização dos testes e correções, iniciou-se o processo de treinamento dos representantes de cada setor da empresa. Cada responsável buscou aprender profundamente os processos do seu setor e explorar, significativamente, os processos de outros departamentos para que se pudesse entender a nova estrutura organizacional.

**Etapa 6 – Treinamento dos usuários finais:** Nesta etapa, cada representante ficou responsável em realizar o treinamento dos funcionários do seu setor. Toda dúvida surgida era reportada ao representante do sistema ERP que, prontamente, respondia por meio de vídeos explicativos.

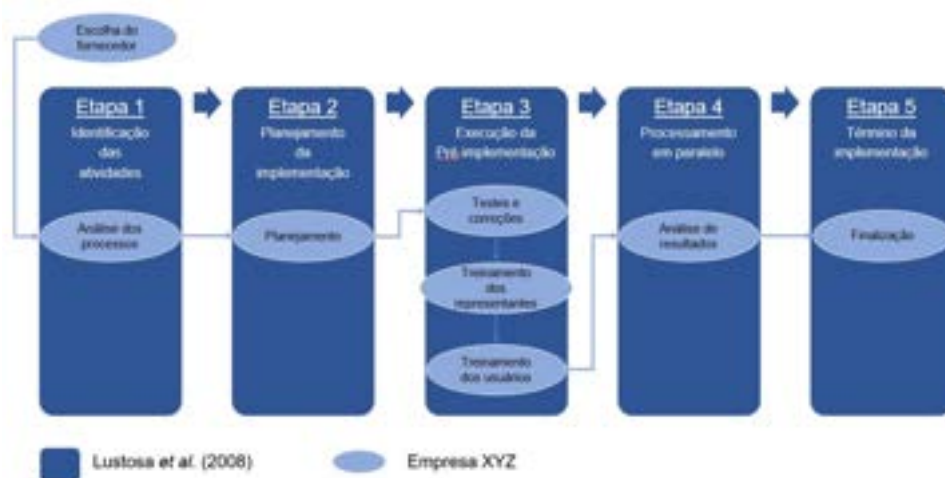
**Etapa 7 – Análise de resultados:** Nesta etapa, o novo sistema foi utilizado simultaneamente com o modelo legado para que se pudesse comparar e analisar os resultados obtidos. Foi detectado que alguns ajustes eram necessários nos relatórios finais, pois o sistema não estava gerando os valores, em reais, das pontuações dos arquitetos e com isso causando uma diferença no custo geral.

**Etapa 8 – Finalização da implementação:** Nesta fase, encerrou-se a utilização do sistema legado e o novo sistema passou a atuar por completo. A partir desse ponto, ajustes não eram mais necessários e os usuários passaram a utilizar o sistema, normalmente, com auxílio do suporte, quando necessário.

## 4 DISCUSSÃO – CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 4.1 Comparativo das etapas de implementação do sistema ERP

Figura 7 – Comparativo das etapas de implementação do sistema ERP



Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com Lustosa *et al.* (2008)

Observa-se que a metodologia de implementação desenvolvida pela Empresa XYZ teve etapas mais específicas. Na etapa de pré-implementação houve uma preocupação maior em corrigir os possíveis erros e com o treinamento dos usuários.

O Quadro 3 apresenta cada etapa retratada por Lustosa *et al.* (2008).

**Quadro 3 – Correlação entre as etapas descritas pelo autor e as realizadas pela Empresa XYZ**

Lustosa <i>et al.</i> (2008)	Empresa XYZ
Identificação das atividades	Ocorreu na segunda etapa da implementação na empresa onde realizou-se uma verificação completa dos processos no sistema legado.
Planejamento da implementação	Aconteceu na terceira etapa da implementação do novo sistema, quando um cronograma foi elaborado para monitorar as atividades e seus prazos. Nesse momento, também foi realizada uma atualização dos dados e cadastros que seriam importados para o novo sistema.
Execução da pré-implementação	Esta fase ocorreu em três etapas da implementação do novo sistema na empresa: - Na quarta etapa, realizaram-se testes e correções de eventuais erros, além da customização de um processo não atendido pelo sistema anteriormente; - Na quinta etapa, ocorreu o treinamento dos representantes de cada setor da organização; - Na sexta etapa, os usuários finais foram treinados e apresentados definitivamente ao novo sistema;
Processamento em paralelo	Ocorreu quando o sistema implementado foi utilizado simultaneamente com o sistema legado para que se pudesse analisar os resultados obtidos.
Término da implementação	Esta etapa ocorreu na última fase da implementação do novo sistema. A empresa encerrou a utilização do sistema legado e passou a utilizar o novo sistema por completo.

## 4.2 Melhorias no setor comercial da empresa

### 4.2.1 Cadastro de clientes

Antes da implementação do novo sistema ERP, a empresa não realizava cadastro de seus clientes, pois não possuía um sistema capaz de atendê-la. Portanto, um cliente habituado a comprar na Empresa XYZ precisava fornecer os seus dados pessoais para o vendedor sempre que precisasse de um novo orçamento.

Isso mudou após a implementação do novo sistema, pois a empresa passou a ter a viabilidade de cadastrar os seus clientes no banco de dados, o que rendeu uma ótima relação entre a empresa e seus consumidores. Atualmente para realizar um novo orçamento, basta o vendedor selecionar o cliente cadastrado no sistema para que todos os seus dados sejam preenchidos automaticamente.

Com o sistema implementado, a Empresa XYZ conseguiu uma maneira de manter-se em contato com os seus clientes de forma mais organizada e constante, aumentando seu número de orçamentos, além de guardar um histórico de compras daquele cliente. Com isso, foi possível observar que o gerenciamento das informações de seus clientes é importante para o seu sucesso, sendo esse um fator determinante no aumento das vendas e, conseqüentemente, do seu lucro.

#### **4.2.2 Tabela de preços**

Anteriormente à implementação do novo sistema de gestão, os preços dos produtos da Empresa XYZ estavam impressos em planilhas e armazenadas em pastas para cada tipo de produto. Portanto, quando um cliente entrava na loja e solicitava um orçamento, o vendedor precisava buscar a tabela daquele determinado tipo de produto antes de começar a realizar a sua tarefa.

Com a implementação do novo sistema ERP, essa tabela migrou para o banco de dados e trouxe uma série de benefícios para os vendedores. Um desses benefícios é a facilidade do vendedor em encontrar o preço de um determinado produto, pois no sistema existe um campo de pesquisa onde o vendedor digita o nome ou parte dele, e o sistema realiza a busca desse item. Além disso, o sistema disponibiliza uma sessão de filtros, em que o vendedor pode realizar a sua busca por tipo de produto, fornecedor, por exemplo. Outro benefício é a possibilidade do vendedor saber se um determinado produto está disponível no estoque ou se será necessária sua encomenda.

Esse novo sistema de consulta da tabela de preços impactou diretamente na redução de tempo para se realizar um orçamento, pois o processo que antes era manual passou a ser automatizado e, conseqüentemente, mais rápido e eficaz.

#### **4.2.3 Tempo médio de orçamento**

A seguir são apresentados os dados obtidos de quatro vendedores da Empresa XYZ, que realizaram cinco orçamentos para cada tipo de produto antes e após a implementação do sistema ERP para que assim pudesse ser feita uma análise comparativa entre o modelo legado e o atual. Para cada tipo de produto foi calculada uma média em segundos para que se pudesse encontrar uma medida tendência.

Nos orçamentos do produto persiana, utilizando o modelo legado, os vendedores realizaram um cálculo com as medidas fornecidas pelo cliente para encontrar a metragem quadrada, multiplicar pelo preço do metro quadrado (m<sup>2</sup>) e chegar ao valor final do produto. Com o sistema implementado, os vendedores apenas preencheram as medidas e o sistema realizou o cálculo restante, pois o preço do produto já estava cadastrado no sistema.

A Tabela 1 apresenta o tempo para a execução dos cinco orçamentos do produto persiana nos dois modelos de sistema em segundos.

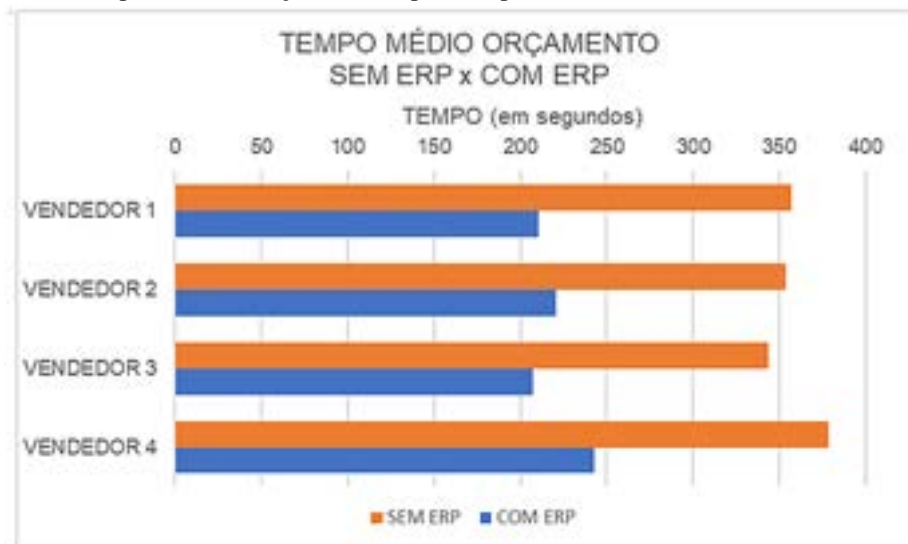
**Tabela 1 – Tempo para execução de orçamento do produto persiana**

VENDEDOR	ORÇAMENTO 1		ORÇAMENTO 2		ORÇAMENTO 3		ORÇAMENTO 4		ORÇAMENTO 5		MÉDIA	
	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP
VENDEDOR 1	348	218	374	205	366	211	341	208	357	210	357,2	210,4
VENDEDOR 2	338	224	352	222	309	217	342	221	308	219	303,8	220,6
VENDEDOR 3	339	205	352	208	347	204	343	211	338	208	343,8	207,2
VENDEDOR 4	375	245	382	238	388	235	368	251	401	244	378,8	242,6

Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com dados da Empresa XYZ

O Gráfico 1 apresenta a diferença de tempo médio de orçamento do produto persiana entre os modelos de sistema.

Gráfico 1 – Tempo médio de orçamento do produto persiana



Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com dados da Empresa XYZ

Na Tabela 1 e Gráfico 1, observa-se que os quatro vendedores tiveram uma redução significativa no tempo de orçamento, com destaque para o vendedor 1 que antes da implementação do sistema levava em média 357,2 segundos para realizar um orçamento de persiana e com o novo sistema, realiza um mesmo orçamento em uma média de 210,4 segundos.

Nos orçamentos do produto cortina, utilizando o modelo legado, os vendedores precisaram realizar um cálculo em um papel rascunho para determinar a quantidade necessária de tecido para a confecção da cortina e, posteriormente, calcular o valor total do produto por meio do cálculo de m<sup>2</sup>. Já no modelo atual, foi apenas necessário fornecer as medidas solicitadas pelo cliente ao sistema para encontrar o valor final do produto.

A Tabela 2 apresenta o tempo para a execução dos cinco orçamentos do produto cortina nos dois modelos de sistema.

**Tabela 2 – Tempo para execução de orçamento do produto cortina**

VENDEDOR	ORÇAMENTO 1		ORÇAMENTO 2		ORÇAMENTO 3		ORÇAMENTO 4		ORÇAMENTO 5		MÉDIA	
	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP
VENDEDOR 1	585	324	595	304	603	328	591	337	608	340	596,6	332,6
VENDEDOR 2	583	328	604	331	598	337	611	341	602	335	601,6	334,4
VENDEDOR 3	594	322	586	319	581	320	595	317	592	324	589,6	320,4
VENDEDOR 4	607	358	617	364	615	364	606	361	614	352	611,8	357,8

Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com dados da Empresa XYZ

O Gráfico 2 apresenta a diferença de tempo médio de orçamento entre os modelos de sistema.

Gráfico 2 - Tempo médio de orçamento do produto cortina



Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com dados da Empresa XYZ

Ao analisar a Tabela 2 e o Gráfico 2, destaca-se o vendedor 3 que, antes da implementação do sistema, levava em média 589,6 segundos para realizar um orçamento de cortina e com o novo sistema, realiza um mesmo orçamento em uma média de 320,4 segundos. Uma diferença de tempo considerada muito alta devido à complexidade de se realizar um orçamento desse tipo de produto. Os demais vendedores também tiveram um ganho elevado de tempo com a utilização do novo sistema de cálculo.

Para os orçamentos do produto papel de parede, antes da implementação do novo sistema, os vendedores precisavam buscar, nas informações dos catálogos, o acabamento do papel de parede, pois esse produto, dependendo do tipo de desenho, tem uma perda em seu material no momento da colagem.

Por exemplo, um papel de cor lisa tem uma perda menor do que um papel com detalhes, visto que o papel de parede é vendido em rolos 0,53 x 10,0 (53 centímetros de largura e 10 metros de comprimento). Com isso, no momento da colagem, é necessário encaixar uma faixa ao lado da outra, causando, às vezes, perda de material. Por esse motivo, é necessário que os vendedores realizem o cálculo para encontrar a quantidade de rolos necessários para atender o consumidor e finalizar o orçamento. Com a utilização do novo sistema, os vendedores apenas precisam preencher as medidas fornecidas pelo cliente e o sistema gerará a quantidade final de rolos de papel de parede, já considerando eventuais perdas e concluir o orçamento.

A Tabela 3 apresenta o tempo para a execução dos cinco orçamentos do produto papel de parede nos dois modelos de sistema.

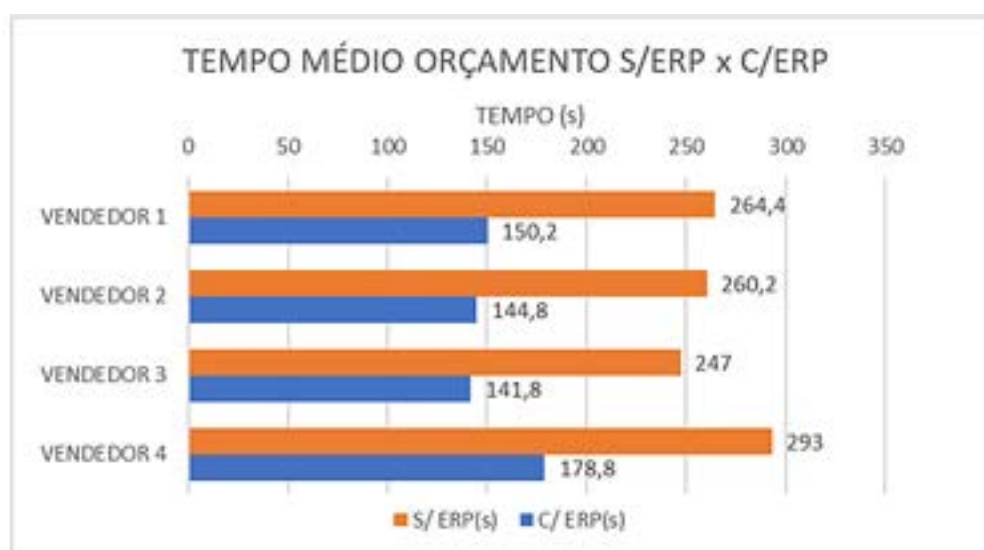
**Tabela 3 – Tempo para execução de orçamento do produto papel de parede**

VENDEDOR	ORÇAMENTO 1		ORÇAMENTO 2		ORÇAMENTO 3		ORÇAMENTO 4		ORÇAMENTO 5		MÉDIA	
	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP
VENDEDOR 1	277	149	257	152	260	146	266	155	262	149	264,4	150,2
VENDEDOR 2	258	142	264	150	254	139	251	146	264	147	260,2	144,8
VENDEDOR 3	245	138	255	143	241	141	243	144	251	143	247	141,8
VENDEDOR 4	301	189	289	168	288	172	296	188	291	177	293	178,8

Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com dados da Empresa XYZ

O Gráfico 3 apresenta a diferença de tempo médio de orçamento entre os modelos de sistema.

Gráfico 3 – Tempo médio de orçamento do produto papel de parede



Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com dados da Empresa XYZ

Na Tabela 3 e Gráfico 3, observa-se que os quatro vendedores tiveram um ganho significativo no tempo para executar os orçamentos, com destaque para o vendedor 2 que, com a utilização do modelo legado, levou em média 260,2 segundos para realizar um orçamento de papel de parede, enquanto com o novo sistema, o mesmo orçamento levou em média 144,8 segundos para ser concluído.

Nos orçamentos do produto piso laminado, utilizando o modelo legado, os vendedores realizaram um cálculo com as medidas fornecidas pelo cliente para encontrar a área quadrada do local, multiplicar pelo preço do metro quadrado e chegar ao valor final do orçamento. Com o sistema implementado, os vendedores apenas preencheram as medidas e o sistema realizou o cálculo restante, uma vez que preço do produto já estava na base de dados do sistema.

A Tabela 4 apresenta o tempo para a execução dos cinco orçamentos do produto piso laminado nos dois modelos de sistema.

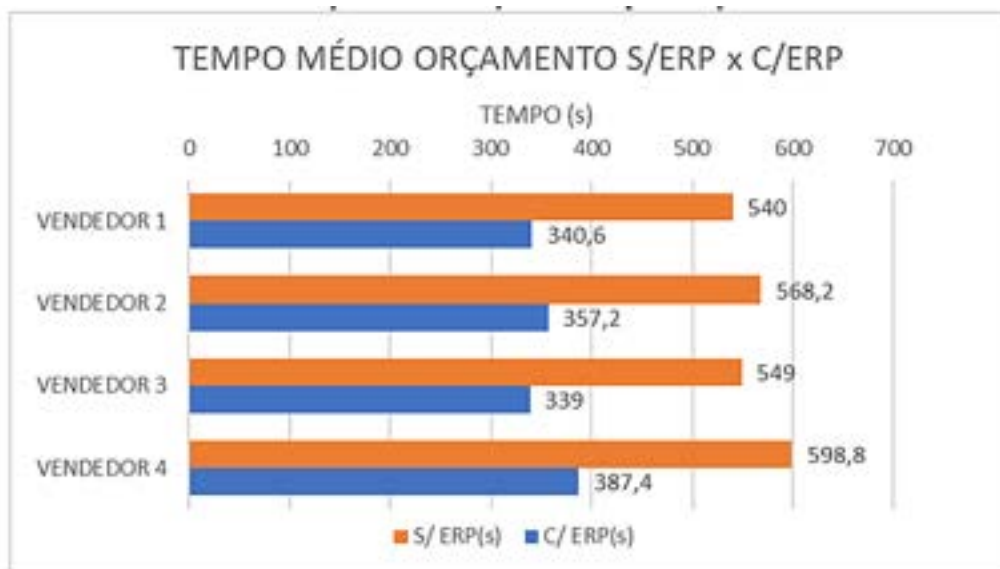
**Tabela 4 – Tempo para execução de orçamento do produto piso laminado**

VENDEDOR	ORÇAMENTO 1		ORÇAMENTO 2		ORÇAMENTO 3		ORÇAMENTO 4		ORÇAMENTO 5		MÉDIA	
	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP
VENDEDOR 1	554	342	529	351	538	338	541	343	538	329	540	340,6
VENDEDOR 2	562	352	558	351	574	357	555	354	581	352	568,2	357,2
VENDEDOR 3	548	335	555	342	555	332	547	341	539	344	549	339
VENDEDOR 4	602	388	597	379	607	399	592	382	595	389	598,8	387,4

Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com dados da Empresa XYZ

O Gráfico 4 mostra a diferença de tempo médio de orçamento entre os modelos de sistema.

Gráfico 4 - Tempo médio de orçamento do produto piso laminado



Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com dados da Empresa XYZ

Ao analisar a Tabela 4 e o Gráfico 4, destaca-se o vendedor 3 que, antes da implementação do sistema, levava em média 549 segundos para realizar um orçamento do produto piso laminado e com a utilização do novo sistema, realiza um mesmo orçamento em uma média de 339 segundos. Os demais vendedores também tiveram uma redução de tempo considerável com a utilização do novo sistema de cálculo.

Para os orçamentos do produto móvel, utilizando o modelo legado, os vendedores realizavam um cálculo simples, multiplicando a quantidade desejada de produtos pelo preço unitário, chegando ao valor final do orçamento. Porém, esse tipo de produto requer uma descrição bastante detalhada de suas informações. Com o sistema implementado, os vendedores não precisaram se preocupar em detalhar o produto, pois em seu cadastro já tinha todas as informações necessárias. Restando apenas, selecionar o produto escolhido e preencher com a quantidade desejada para que o sistema pudesse calcular o valor final do orçamento.

A Tabela 5 apresenta o tempo para a execução dos cinco orçamentos do produto móvel nos dois modelos de sistema.

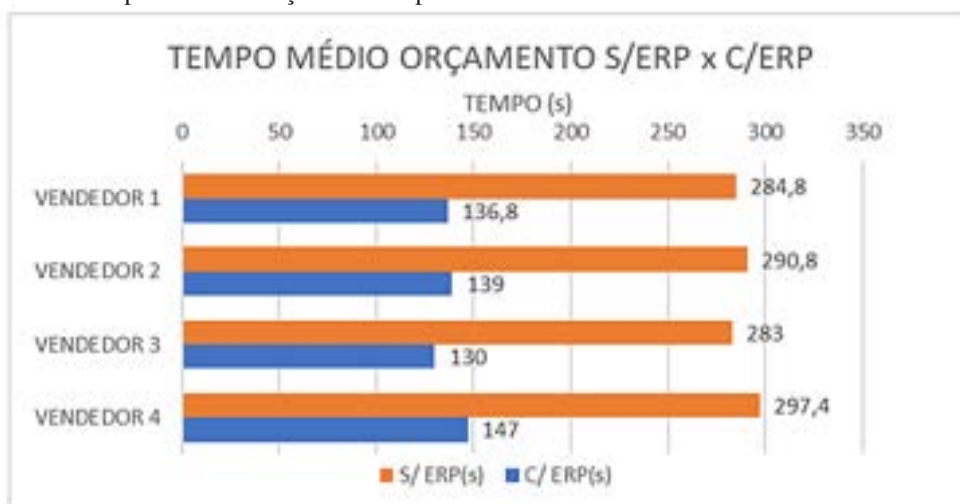
**Tabela 5 – Tempo para execução de orçamento do produto móvel**

VENDEDOR	ORÇAMENTO 1		ORÇAMENTO 2		ORÇAMENTO 3		ORÇAMENTO 4		ORÇAMENTO 5		MÉDIA	
	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP	SEM ERP	COM ERP
VENDEDOR 1	284	134	291	137	279	139	288	135	282	139	284,8	136,8
VENDEDOR 2	290	142	294	134	293	140	287	141	290	138	290,8	139
VENDEDOR 3	279	129	283	133	278	128	285	131	290	129	283	130
VENDEDOR 4	298	145	301	148	294	147	299	151	295	144	297,4	147

Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com dados da Empresa XYZ

O Gráfico 5 mostra a diferença de tempo médio de orçamento entre os modelos de sistema.

Gráfico 5 - Tempo médio de orçamento do produto móvel



Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com dados da Empresa XYZ



Ao analisar a Tabela 5 e o Gráfico 5, destaca-se o vendedor 3 que, antes da implementação do sistema, levava em média 283 segundos para realizar um orçamento do produto móvel e com a utilização do novo sistema, realiza um mesmo orçamento em uma média de 130 segundos. Os demais vendedores também tiveram uma redução de tempo considerável com a utilização do novo sistema de cálculo. A Tabela 6 apresenta a redução em percentual do tempo médio de orçamento.

**Tabela 6 – Redução em percentual do tempo médio de orçamento**

VENDEDOR	PERSIANA	CORTINA	PAPEL DE PAREDE	PISO LAMINADO	MÓVEL
VENDEDOR 1	41,10%	44,25%	43,19%	36,93%	51,97%
VENDEDOR 2	37,65%	44,41%	44,35%	37,13%	52,20%
VENDEDOR 3	39,73%	45,66%	42,59%	38,25%	54,06%
VENDEDOR 4	35,96%	41,52%	38,98%	35,30%	50,57%

Fonte: Elaborado pelo autor, de acordo com dados da Empresa XYZ

Na Tabela 6, destaca-se o vendedor 1 que conseguiu reduzir em 41,10% o tempo médio para realizar um orçamento do produto persiana. O vendedor 2 obteve uma maior redução de tempo ao executar os orçamentos do produto papel de parede, com um ganho de 44,35% no seu tempo de orçamento. O vendedor 3 teve um melhor rendimento no tempo médio dos demais orçamentos: cortina (45,66%), piso laminado (38,25%) e móvel (54,06%). O vendedor 4, embora não tenha tido um melhor rendimento em relação aos demais vendedores, conseguiu reduzir o tempo de seus orçamentos de forma significativa.

## 5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

A utilização de um sistema ERP proporciona uma melhoria na sinergia entre os processos e causa um aumento na produtividade, devido à integração dos sistemas organizacionais. Entretanto, algumas barreiras precisam ser superadas pelas empresas para que o sistema possa oferecer as suas vantagens.

Com base no estudo realizado, buscou-se analisar o impacto causado no setor comercial da “Empresa XYZ” mediante a implementação de um sistema ERP. A realização dessa pesquisa possibilitou perceber que a organização obteve resultados satisfatórios não apenas em relação à gestão de processos e informações, mas também em relação às melhorias técnicas e operacionais.

O processo de cadastro possibilitou a empresa de ter uma relação mais direta e organizada com os seus clientes, além de otimizar o tempo de execução de um orçamento, pois o vendedor não necessitava mais preencher os dados pessoais a cada orçamento realizado.

A nova tabela de preços dentro do próprio banco de dados do sistema também impactou positivamente no tempo de execução de um orçamento, pois facilitou para o vendedor encontrar o preço de um determinado produto a partir de um campo de pesquisa disponibilizado pelo novo sistema, além de oferecer ao vendedor um monitoramento na quantidade de produtos em estoque.

O novo sistema ERP proporcionou aos vendedores uma redução no tempo de execução dos orçamentos, a partir do novo sistema de cadastro de clientes e tabela de preços. Outro benefício oferecido pelo sistema ERP foi o novo processo de cálculo do valor de um produto sob medida que até o momento da implementação era realizado manualmente, e passou a ser realizado de forma autônoma pelo sistema, gerando uma maior confiabilidade e reduzindo a quantidade de erros.

Desta forma, conclui-se que a implementação do sistema ERP impactou positivamente na Empresa XYZ, pois trouxe uma série de benefícios e simultaneamente não impactou vigorosamente nas despesas, devido ao custo moderado para a aquisição do *software* e pelo fato do tempo de implementação ser considerado baixo. Outro fator determinante no sucesso do *software* foi a aceitação por parte dos usuários ao novo sistema, pois todos estavam habituados ao antigo modelo e conseguiram se adaptar muito bem ao novo sistema. Para trabalhos futuros recomenda-se a análise da implementação do ERP em outros setores da organização a fim de que benefícios também possam ser avaliados.

## REFERÊNCIAS:

BATISTA, E. de O. **Sistemas de informação: o uso consciente da tecnologia para o gerenciamento**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

BERALDI, L. C.; ESCRIVAO FILHO, E. **Impacto da tecnologia de informação na gestão de pequenas empresas**. Ci. Inf., Brasília, v. 29, n. 1, p. 46-50, abr. 2000. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-19652000000100005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652000000100005&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 13 out. 2020.

CAIÇARA JUNIOR, C. **Sistemas integrados de gestão ERP: Uma abordagem gerencial**. 4. ed. Curitiba: Ibpex, 2012.

CAMARGO, Thais R. C.; SILVA, K. O. A. N.; ALVES, Roberta. **Análise da implantação de um sistema integrado de gestão empresarial (ERP): Estudo de caso em uma empresa do ramo de mineração**. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_290\\_1634\\_37940.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_290_1634_37940.pdf). Acesso em: 17 set. 2020.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

CLARO, Alberto. **Sistemas de informações gerenciais**. 1. ed. São Paulo: Know How, 2013.

COLANGELO FILHO, L. **Implantação de sistemas ERP: um enfoque de longo prazo**. São Paulo: Atlas, 2001.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação**. São Paulo: Atlas, 1997.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. **Just-in-Time, MPP-II e OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1992.

DAVENPORT, Thomas H. **Putting the enterprise into the enterprise system**. Harvard Business Review. Ago. 1998. Disponível em: <https://hbr.org/1998/07/putting-the-enterprise-into-the-enterprise-system>. Acesso em: 04 nov. 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARAES, Eliane Marina Palhares; EVORA, Yolanda Dora Martinez. **Sistema de informação: instrumento para tomada de decisão no exercício da gerência**. Ci. Inf., Brasília, v.33, n.1, p.72-80, abr. 2004. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-19652004000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652004000100009&lng=en&nrm=iso). Acesso em 06 nov. 2020.

LOPES, C. B.; SILVA, R. H.; ROCHA, W. A. **Sistemas de produção MRP & MRP II. REGRAD - Revista Eletrônica de Graduação do UNIVEM**, v. 6, n. 1, fev. 2014. ISSN 1984-7866. Disponível em: <https://revista.univem.edu.br/REGRAD/article/view/440>. Acesso em: 01 out. 2020.

LUSTOSA, L. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MARTINS, P. G.; CAMPOS, P. R. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2000.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2001.

MENDES, J. V.; ESCRIVAO FILHO, E. **Sistemas integrados de gestão ERP em pequenas empresas: um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial**. Gest. Prod., São Carlos, v. 9, n. 3, p. 277-296, dez. 2002. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2002000300006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2002000300006&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 10 nov. 2020.

MILTELLO, K. **Quem precisa de um ERP?** Info Exame, p.140, mar.1999.

NETO, J. B. M. **Sistemas de gestão integrados: qualidade, meio ambiente, responsabilidade social, segurança e saúde no trabalho**. 5. ed. São Paulo: Senac, 2019.

O'BRIEN, J. A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

PADILHA, Thais C. C.; MARINS, Fernando A. S. **Sistemas ERP: características, custos e tendências**. Prod., São Paulo, v. 15, n. 1, p. 102-113, abr. 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65132005000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132005000100009&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 03 out. 2020.

PAIM, Rafael *et al.* **Gestão de processos: pensar, agir e aprender**. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Bookman, 2009.

PASQUALINI, F.; LOPES, A. O.; SIEDENBERG, D. **Gestão da produção**. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2010.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

SANTOS, Marcos dos. **Decisão multicriterial para aquisição de um enterprise resource planning**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/328964548\\_Decisao\\_multicriterial\\_para\\_aquisicao\\_de\\_um\\_Enterprise\\_Resource\\_Planning](https://www.researchgate.net/publication/328964548_Decisao_multicriterial_para_aquisicao_de_um_Enterprise_Resource_Planning). Acesso em: 04 out. 2020.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2002.

VOLLMANN, T. **Sistemas de planejamento e controle da produção para o gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

# Revista Femass

eISSN 2675-6153

Número 4 - jul./dez., 2021

GESTÃO DA DIVERSIDADE: A DESIGUALDADE DE GÊNERO EM  
UMA ORGANIZAÇÃO DO RAMO OFFSHORE EM MACAÉ, RJ

DIVERSITY MANAGEMENT: GENDER INEQUALITY IN AN OFFSHORE  
INDUSTRY ORGANIZATION IN MACAÉ, RJ

Liliane Cristine Moreira Valério

Mestre em Educação (Faculdade Professor Miguel Ângelo da Silva Santos)

E-mail: lilicristine@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-3419-3491>

Amanda Silva Figueiredo

Graduada em Administração de Empresas (FeMASS)

E-mail: figueiredo.s.amanda@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-2290-5201>

Recebido: 30/09/2021

Aprovado: 20/12/2021

DOI: <https://dx.doi.org/10.47518/rf.v4i1.53>



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

**Resumo:** O presente trabalho está circunscrito aos debates acerca da desigualdade de gênero no âmbito organizacional e teve como objetivo mapear estratégias organizacionais que promovem a diversidade de gênero em uma multinacional do ramo de óleo e gás, localizada na cidade de Macaé, Rio de Janeiro. O estudo foi fundamentado no pressuposto de que, embora existam muitas produções e estudos inerentes à Gestão de Pessoas e à adoção da gestão da diversidade nas organizações, ainda há pouco material no tocante à inclusão de mulheres no ramo *offshore*. O referido estudo utilizou-se do método de pesquisa qualitativa, em uma abordagem descritiva, de estudo de caso, em que foi realizada uma entrevista semiestruturada com a coordenadora de Recrutamento e Seleção, da multinacional para coletar dados acerca da gestão da diversidade de gênero (feminino e masculino) nessa organização. No que se refere à análise de dados, foi escolhido e utilizado o método de análise do conteúdo no desenvolvimento da pesquisa. Os resultados obtidos com este estudo demonstram que a participação e representatividade feminina vêm crescendo consideravelmente na empresa e que não há distinção de um gênero para o outro no tocante a processos seletivos, benefícios e remuneração salarial, porém, a organização ainda não dispõe de uma política específica para a diversidade de gênero ou para a representatividade feminina.

**Palavras-chave:** Desigualdade de gênero. Ramo *offshore*. Estratégias organizacionais. Diversidade de gênero. Gestão da Diversidade.

**Abstract:** The present work is circumscribed to the debates about gender inequality in the organizational environment and aimed to map organizational strategies that promote gender diversity in a multinational company in the oil and gas industry, located in the city of Macaé, Rio de Janeiro. The study was based on the assumption that, although there are many productions and studies inherent to People Management and the adoption of diversity management in organizations, there is little material regarding the inclusion of women in the offshore industry. This study used the qualitative research method, in a descriptive, case study approach, where a semi-structured interview was conducted with the Recruitment and Selection coordinator of the aforementioned multinational company to collect data about gender diversity management (female and male) in this organization. Regarding data analysis, the content analysis method was chosen and used in the development of the research. The results obtained with this study show that female participation and representation has been growing considerably in the company and that there is no distinction between one gender and the other regarding selection processes, benefits, and salary remuneration, but the organization still does not have a specific policy for gender diversity or female representation.

**Keywords:** Gender inequality. Offshoreindustry. Organizational strategies. Gender diversity. Diversity management.

## 1 INTRODUÇÃO

Na organização contemporânea, a gestão da diversidade é uma premissa defendida por gestores comprometidos com a administração moderna. Nesse tipo de administração, a força de trabalho que não é homogênea é valorizada cada dia mais, caracterizando-se como inclusiva, agregando a diversidade étnica, racial, cultural e de gênero.

Ainda que a literatura internacional considere o Brasil sendo um país que administra de forma saudável diferentes grupos culturais, há um ponto de atenção para o fato de que ainda precise estruturar políticas de gestão de pessoas e diversidade, mesmo que haja o desenvolvimento de leis e políticas voltadas a essa temática.

O recorte do presente artigo recai sobre a desigualdade de gênero, pois a realidade do cenário brasileiro deixa clara tal desigualdade, uma vez que ainda existem certos obstáculos a serem transpostos como, por exemplo, a disparidade salarial. Além disso, nota-se que a discriminação em torno do trabalho feminino e a preferência pelo masculino, em determinados setores, especificamente no petrolífero, ainda se mostram presentes na sociedade, seguindo pensamentos patriarcais.

Nessa perspectiva, estudos têm sido desenvolvidos no que tange à desigualdade de gênero no mercado de trabalho. No entanto, ainda há certa carência no que se refere a pesquisas e materiais relevantes para o aprofundamento da temática, o que faz deste estudo uma chance de investigação nessa área. No banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, foram identificadas 579 publicações nacionais sobre a desigualdade de gênero no período de 1992 a 2020, mas nenhuma dessas publicações se voltava para o mercado *offshore*.

Dessa forma, a fim de obter uma percepção a respeito de estudos locais sobre o referido assunto, foi realizada uma pesquisa no Banco de Dados das monografias do Curso de Administração, da Faculdade Miguel Ângelo da Silva Santos (FeMASS), no período entre 2014 e 2020 e, com isso, pôde-se observar que nenhum trabalho abordou a questão da inclusão da mulher no mercado *offshore*, o que confere a importância do debate a que se propõe com a pesquisa em curso.

O tema do presente estudo foi escolhido a partir das observações e vivências de uma coautora, enquanto estagiária de uma organização do mercado *offshore*. O fato de haver uma maior parcela de colaboradores *offshore* do gênero masculino do que feminino despertou o interesse pela temática em questão. Diante dessa reflexão, houve a necessidade de conhecimento das condições estruturantes que influenciam o quadro de baixa variedade de gênero nesse ramo e as consequentes ações organizacionais que a Gestão de Pessoas desenvolve no sentido da gestão da diversidade.

A questão central do trabalho foi investigar os fatores impeditivos e promotores da diversidade de gênero em uma organização do ramo *offshore*, na cidade de Macaé, no estado do Rio de Janeiro. Logo, o objetivo principal caracterizou-se em mapear estratégias organizacionais que promovem a diversidade de gênero nessa organização, seguido de três objetivos específicos: a realização de uma retrospectiva histórica acerca da desigualdade de gênero; o resgate de marcos legais de promoção à gestão da diversidade no mundo do trabalho e o desenvolvimento de uma entrevista semiestruturada para captação de informações sobre estratégias de inclusão de mulheres nessa organização.

## 2 GESTÃO DE PESSOAS: O DESAFIO DO COMBATE À DESIGUALDADE DE GÊNERO NO ÂMBITO ORGANIZACIONAL

Sabe-se que o mundo sempre foi marcado por mudanças que permeiam os mais diversos contextos da vida; dentre essas mudanças, podem ser citadas as sociais, as culturais, as econômicas, as políticas, entre outras. Tratando-se da esfera organizacional, faz-se necessário olhar para essas mudanças e fatores para assim verificar como a área de gestão de pessoas age e gere diante desses cenários, já que tal área é de fundamental importância dentro de uma organização.

Diante de inúmeras mudanças mencionadas anteriormente, é importante verificar que a própria gestão de pessoas sofreu alterações ao longo do tempo. Como, por exemplo, o próprio nome da área, que antes se chamava Administração de Recursos Humanos (ARH), atualmente, vem sendo substituída por Gestão de Pessoas (GP) ou outras denominações.

Chiavenato (2014, p. 8) define a gestão de pessoas como “uma área muito sensível à mentalidade e à cultura corporativa que predomina nas organizações”. Para o autor, a gestão de pessoas depende de diversos aspectos para a sua funcionalidade, como a cultura organizacional, a tecnologia empregada, além de depender, também, das características inerentes aos indivíduos que a compõem. Além disso, os objetivos da gestão de pessoas são diversos e apontam para a mesma direção: contribuir para a eficácia da organização.

Atualmente, é notória a percepção de como as organizações se atentam para atrair e para reter candidatos em potencial, cujas ideias e competências agregam valor a essas organizações e contribuem para seu sucesso. Assim sendo, entende-se que as empresas que atuam, no século XXI, prezem pela inserção de pessoas criativas, inovadoras e bem-capacitadas.

Ribeiro (2017) afirma que a garantia de normas e procedimentos que estejam alinhados com os valores empresariais e com a Legislação Trabalhista, além de promover a diversidade, visando à inovação da organização, fazem parte do novo papel dos profissionais de Recursos Humanos. Nesse sentido, há o entendimento de que a gestão de pessoas perpassou diversos momentos transitórios, indo do planejamento operacional ao estratégico, adotando cada vez mais a abordagem moderna no tocante ao processo de agregar pessoas.



No Brasil, diversidade e inclusão são temas que evoluem de forma lenta e ainda não são amplamente discutidos. A pesquisa intitulada “Diversidade e Inclusão (D&I) nas empresas”, elaborada pela Consultoria Mais Diversidade e a Revista Você RH, demonstra que cerca de 65% das empresas brasileiras ainda não possuem um programa de diversidade e inclusão estruturado e que somente 28% apresentam uma área específica para o tema.

Observa-se que o ponto nevrálgico da questão está mais enraizado do que aparenta, por isso, é necessário se aprofundar no tocante à cultura, tanto da organização em si, quanto do local em que a organização está inserida. Robbins (2005) reflete sobre as duas culturas e questiona se a cultura do país se sobrepõe à cultura organizacional. O autor compreende que a cultura nacional possui um impacto maior no quadro de funcionários do que a própria cultura organizacional, pois “por mais forte que seja a cultura organizacional na modelagem do comportamento dos funcionários, a cultura do país sempre será mais influente”, afirma Robbins (2005, p. 377).

Rego (2000) discorre que os valores são imprescindíveis para o progresso e a confiança entre todos os funcionários da organização. Dessa forma, cabe às organizações estarem atreladas aos seus valores e que esses, por sua vez, estejam vinculados à ética empresarial, a fim de que sejam criadas portas para a diversidade cultural em vez de barreiras.

O tema diversidade cultural é, de certa forma, novo no planejamento das empresas brasileiras, tendo, nos anos 1990, o seu surgimento no escopo empresarial. A diversidade, segundo Fleury (2000, p. 20), é compreendida como “um *mix* de pessoas com identidades diferentes interagindo no mesmo sistema social”, ou seja, qualquer que seja o sistema em questão, haverá a interação e a relação entre grupos de maioria e de minoria.

O surgimento do tema se deu mesmo em um contexto em que o perfil da força de trabalho já vinha sendo diversificado exponencialmente nas últimas décadas, independentemente da perspectiva de gênero, de raça, etc. Para Thomas (1996), a gestão da diversidade significa olhar de forma holística para o ambiente organizacional, de modo que seja possível fomentar e desenvolver o potencial de todos os colaboradores na realização de metas e objetivos da empresa. Em concordância com Cox (1994, p. 11), a gestão da diversidade significa “planejar e executar sistemas e práticas organizacionais de gestão de pessoas de modo a maximizar as vantagens potenciais da diversidade e minimizar as suas desvantagens”, ou seja, a diversidade se torna um fator imprescindível para as performances organizacionais.

A gestão da diversidade, embora tenha se tornado uma prática gerencial bastante disseminada, não é facilmente implementada nas organizações. Isso acontece porque existem diversos obstáculos a serem ultrapassados, a começar pela resistência dos próprios funcionários, em relação à efetividade dos programas de diversidade e à dificuldade em alterar rotinas administrativas no setor de recursos humanos.

A reflexão no tocante à gestão da diversidade no Brasil e, especificamente, nas organizações, depende da compreensão acerca das políticas públicas que garantem a igualdade de oportunidades no mercado, dos ordenamentos que existem no sentido de combate à discriminação, bem como do que diz a Constituição Federal.

Independentemente da construção individual e social, no que diz respeito ao gênero, raça, religião, entre outros, a diversidade não consegue se expressar e ser constituída de forma plena como condição de cidadão. Portanto, compreende-se que existe um certo desequilíbrio entre a atuação da diversidade na construção da cultura do país e que, diante disso, é de suma importância a adoção de ações afirmativas e políticas que propaguem e garantam a igualdade de oportunidades no mercado de trabalho (AGUERRE, 2019).

Segundo Oliven (2007), a adoção das políticas de ação afirmativa no Brasil é recente, surgindo somente na década de 1990 e sendo influenciada por outras culturas, principalmente a norte-americana, que começou a empregar o termo e colocá-lo em prática na década de 1960.

De maneira geral, há alguns documentos que são essenciais acerca da temática em pauta e no que se refere à inclusão da mulher no mercado de trabalho, há que se falar da Convenção 100 da Organização Internacional do Trabalho – OIT, que prevê a igualdade tanto de condições de trabalho quanto nos salários entre mulheres e homens. Já a Convenção de Genebra nº 111, que dispõe sobre a discriminação no emprego e na ocupação (BENTO, 2000), é uma das convenções para barrar a discriminação no mercado de trabalho.

No que se refere às legislações trabalhistas do Brasil, destaca-se o Art. 377, presente no Capítulo III da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, o qual faz menção à questão da redução de salário, em que diz que “a adoção de medidas de proteção ao trabalho das mulheres é considerada de ordem pública, não justificando, em hipótese alguma, a redução de salário”.

Mesmo que já exista todo esse amparo legal às mulheres, com os marcos e legislações trabalhistas, a mulher ainda enfrenta em seu convívio, seja ele pessoal ou profissional, relações de poder desiguais. Hirata e Kergoat (2007) ratificam essa ideia quando dizem que há um certo acúmulo dessas desigualdades, que se compreende na herança patriarcal no tocante à divisão sexual do trabalho nas sociedades. Dessa forma, há que se abordar, de maneira breve, como essas desigualdades de gênero ocorrem tanto no social, quanto no âmbito organizacional.

A palavra “gênero” obteve espaço próprio e abrangente nos contextos acadêmicos, em especial a partir da década de 1970, como um meio alternativo de se usar a palavra “sexo”, a qual está ligada de forma histórica às origens do movimento feminista e ao seu prisma teórico. O conceito de gênero incita compreender que os papéis e os comportamentos de mulheres e homens se definem em termos recíprocos e são influenciados por fatores atrelados ao contexto histórico, social e cultural (VIANNA; RIDENTI, 1998).

Historicamente, as diferenças de gênero acabam conduzindo os sujeitos em foco a valores e concepções que acarretam nas relações desiguais entre eles. Na sociedade brasileira, há a predominância das relações assimétricas e hierárquicas que são expressas em posições desiguais de um sexo para outro, desde o ramo da produção à esfera privada das relações familiares, conforme a compreensão de Bruschini (1995). Desse modo, as atribuições masculinas e femininas, no âmbito familiar, apresentam consequências distintas para um sexo e outro no mercado de trabalho.

Tendo em vista o que foi abordado até o presente momento, pode-se dizer que a desigualdade de gênero permeia os mais diversos espaços da sociedade, desde a esfera das relações familiares até o âmbito organizacional. Logo, faz-se necessário compreender de forma ímpar como essas desigualdades sucedem no universo das organizações.

Do ponto de vista sociológico, organizações são compostas por um conjunto de indivíduos que se relacionam a fim de atingir um objetivo comum, formando uma unidade social. Antigamente, as organizações eram compreendidas como sistemas fechados e possuíam em sua essência aspectos meramente formais e burocráticos, além de ter como objetivo o lucro. No entanto, devido aos avanços, as teorias das organizações passaram a ser vistas, na atualidade, como sistemas complexos que constituem dimensões sociais, políticas, humanas, econômicas, dentre outras.

Com o fenômeno da globalização, as empresas tiveram que adequar suas estratégias de acordo com as mudanças que iam surgindo e, com isso, houve a necessidade de uma organização de trabalho mais flexível. Diante disso, diversas interpretações, em relação ao ocorrido com o trabalho, podem ser observadas tanto em relação a uma continuidade quanto a uma ruptura do modelo formal taylorista/fordista.

Hirata (1994, 1998) contribui com a discussão expondo que o gênero é elemento de análise fundamental e afirma que há uma dicotomia entre “velhas” e “novas” formas de organização do trabalho, a qual não permite uma percepção tão clara da complexidade da realidade das mudanças do trabalho, já que as práticas tayloristas continuam presentes nas “novas” formas.

Ademais, o enfoque de gênero ajuda a superar essa dicotomia, possibilitando o entendimento de que as continuidades e rupturas, mencionadas anteriormente, são concebidas distintamente em cada empresa, atividade ou setor e utilizam, nesse processo, tanto o trabalho masculino quanto feminino. Moraes (2008, p. 13) afirma que “historicamente o trabalho feminino sempre veio em segundo lugar, onde o trabalho masculino se prevalecia nos melhores salários, cargos, níveis de escolaridade [...]”, dessa forma, ainda que a participação feminina nas organizações esteja crescendo no decorrer das últimas décadas, uma grande desvantagem em relação ao nível de participação masculina ainda é vista.

Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (IBGE, 2018), “mesmo com uma queda na desigualdade salarial entre 2012 e 2018, as trabalhadoras ganham, em média, 20,5% menos que os homens no país”, ou seja, apesar de o gênero feminino possuir a escolarização necessária ao exercício da função, suas remunerações são inferiores às do gênero masculino em todas as ocupações selecionadas na pesquisa, como escritórios, comércios varejistas e atacadistas, agricultura, entre outros.

O fator supracitado, dentre outros, acaba acentuando a predominância da desigualdade de gênero, que ainda persiste no mercado de trabalho brasileiro. Tal fato, segundo Abramo (2006), precisa ser considerado nos processos de formulação, implementação e avaliação no tocante às políticas públicas em geral e, particularmente, às políticas de emprego.

A taxa de desemprego de mulheres sendo superior à de homens e os diferenciais de remuneração salarial são aspectos que auxiliam na relevância do tema em pauta. De acordo com o Relatório de Sustentabilidade da Petrobras (2013), do total de 23.329 empregados de nível superior, somente 4.822 eram mulheres; nos cargos de nível médio, de um total de 39.363 empregados, apenas 5.060 eram mulheres. Nesse sentido, é evidente a importância de analisar como o ramo *offshore* e a participação de mulheres nesse meio estão alinhados.

### 3 O UNIVERSO *OFFSHORE* E A PARTICIPAÇÃO FEMININA

No Brasil, a indústria do petróleo foi marcada por um evento importantíssimo, a criação da Petrobras, em 1953, por meio da Lei nº 2.004, vindo a ser instalada um ano depois (LUCCHESI, 1998). É conhecida globalmente como a maior empresa no segmento de extração e produção de petróleo no âmbito brasileiro. Vale ressaltar que esse monopólio foi quebrado em 1997, pela Lei 9.478.

De acordo com os materiais acerca da indústria petrolífera, durante a primeira fase de monopólio da Petrobras, foram descobertas todas as bacias terrestres brasileiras. Já durante sua terceira fase, correspondente ao período de 1975-1984, Lucchesi (1998) afirma que as bacias terrestres se encontravam em declínio, porém a Bacia de Campos apontava como uma esperança significativa para o cenário.

Barbosa e Alvarez (2016) discorrem que a indústria petrolífera possui muitas características particulares; dentre elas, tem-se um processo contínuo e incessante de trabalho que exige o revezamento de funcionários em turnos constantes — no regime *offshore*, esses funcionários precisam conviver por 14 dias com uma equipe, confinados em alto mar.

Segundo Leite (2009), a área de petróleo *offshore* é caracterizada pela “não interrupção de seus processos e operações durante os 365 dias do ano, exigindo apenas substituições nas equipes de trabalho, que se revezam de forma ininterrupta”. Nessa direção, com base no estudo desenvolvido por Sampaio *et al.*

(1998), as condições de vida e de trabalho no regime *offshore* são avaliadas como “perversas” ou “sacrificiais”, isso porque quase todo o espaço das plataformas é configurado como área de risco e, até mesmo, a execução de tarefas simples exigem procedimentos rígidos.

Para Figueiredo (2015, p. 71), o confinamento e o isolamento são características que também assolam os trabalhadores, pois, ao término do turno de 12 horas, os funcionários ficam confinados nas plataformas, não havendo a possibilidade de retornar às suas moradias. Assim, o isolamento se dá “porque as plataformas estão situadas em alto mar, dificultando a remoção das pessoas [...]”.

Diante das características apresentadas até o momento, compreende-se que o trabalho na indústria petrolífera *offshore* não é almejado por todos os trabalhadores, tendo em vista que suas condições possuem repercussões seríssimas na saúde, na vida social e familiar de cada um. Conforme Bruschini e Lombardi (2006), áreas como as de extração de petróleo e mineração ainda são de difícil acesso para as mulheres, devido às circunstâncias das condições de trabalho, que são consideradas agressivas e perigosas.

Elucidando o que Daniel (2009) informa, é evidente que há a predominância da força de trabalho masculina no tocante ao trabalho *offshore* e, em relação às mulheres, as que predominam são jovens, solteiras e sem filhos. Isto posto, há a necessidade de se aprofundar na inserção das mulheres no cenário *offshore*.

No passado, considerava-se que as plataformas eram marcadas majoritariamente pelo trabalho masculino, pois não havia a permissão do ingresso de mulheres. Logo, as primeiras mulheres que puderam embarcar eram profissionais muito específicas, como as geólogas, por exemplo, que eram contratadas pela Petrobras na década de 1970 e direcionadas para a área de pesquisa e desenvolvimento. Em decorrência disso, as mulheres precisaram se impor para que tivessem a mesma oportunidade de ingresso nessa área que, na época, era bastante promissora, mesmo havendo uma resistência muito alta em relação aos homens (DANIEL, 2009).

Os dados que se têm acerca da atuação das mulheres no trabalho *offshore* são vastos e todos apontam para a mesma direção: a baixa quantidade e percentagem da ocupação feminina em detrimento da masculina. De acordo com uma matéria do jornal O Globo (2012), a Petrobras possuía no ano de 2012 apenas 18 mulheres trabalhando nas plataformas do pré-sal, representando somente 4% dos funcionários de tais unidades de produção. Nesse mesmo ano, as mulheres representavam 15,4% do quadro efetivo da estatal, em contrapartida, em 2003 esse número ainda era mais baixo, correspondendo a 12,1%.

Segundo Barbosa e Alvarez (2016), a participação das mulheres que trabalham embarcadas no quadro efetivo da Petrobras, na Bacia de Campos, apresentou uma evolução significativa entre 2002 e 2012, de modo que tal participação continua em ascensão até os dias atuais.

Daniel (2009, p. 1) pontua que “para as mulheres, o trabalho em plataformas de petróleo pode vir a lhes impor mudanças significativas”, principalmente para as trabalhadoras que são casadas e mães, pois acabam tendo que conciliar a vida familiar com a vida profissional em seus turnos de revezamento, já que em um determinado período há o confinamento em alto mar e, em terra, há as atividades domésticas.

A adaptação ao regime de embarque é intrínseca a todo tipo de mulher, casadas ou não, mães ou não. De acordo com a pesquisa realizada por Barbosa e Alvarez (2016), todas as trabalhadoras relataram tristeza, solidão, depressão e até vontade de mudar de área, devido ao confinamento enfrentado no regime de embarque. Para as autoras, diante dos resultados de sua pesquisa, o confinamento somado ao distanciamento da família são os fatores mais dificultosos para os trabalhadores *offshore* de ambos os gêneros.

Há que se abordar também outros aspectos enfrentados pelas mulheres no trabalho *offshore*, como o assédio moral e a discriminação. Puppín (2001) versa que a discriminação está configurada numa certa tradição cultural e que habita no pensamento dos homens em relação à entrada e atuação de mulheres nos setores e funções que tradicionalmente são destinados a eles.

Mediante o exposto, Daniel (2009) aborda sobre a capacidade feminina na superação das dificuldades enfrentadas no mundo do trabalho *offshore* tanto no ingresso às plataformas, quanto nos espaços masculinos desse ambiente. Para a autora, as mulheres não são mais limitadas a determinadas atividades/funções e a comprovação disso está na atuação eficiente delas em profissões historicamente masculinas, vindo a causar admiração dos colegas do trabalho em questão.

#### 4 O PERCURSO METODOLÓGICO

Este artigo trata de um estudo de caso, de abordagem qualitativa e natureza descritiva, a qual “tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno”, segundo Gil (2002, p. 42). Durante o desenvolvimento do trabalho, foram utilizados diversos materiais, como livros e artigos, a fim de compor a pesquisa bibliográfica.

Importante salientar que o presente artigo está pautado na Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, a qual garante a confidencialidade da identidade da participante e que dispõe, no seu Artigo 1, sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais e garante que não há necessidade de o estudo de caso ser avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, tendo em vista que a identidade da participante não foi exposta.

Outro ponto que respalda a presente pesquisa é que, por tratar-se de um estudo de caso, o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Albert Einstein (2021) ressalta que estudos de gestão e melhoria de processos não passam por avaliação do Sistema CEP/CONEP, isto porque o foco da pesquisa está voltado para o entendimento de práticas de gestão do ambiente e, ainda, o “objeto de avaliação

não é o ser humano de forma direta ou indireta e sim informações administrativas do local a ser analisado”.

No tocante ao instrumento de coleta de dados, foi realizada uma entrevista semiestruturada (apêndice), composta por 18 perguntas ao todo, sendo a última destinada a um espaço para comentários à pesquisa. O período correspondente à coleta dos dados foi de 10 a 17 de maio de 2021 e, posteriormente, foi feito o tratamento desses dados utilizando a técnica de análise do conteúdo, a qual, de acordo com Vergara (2005), admite a abordagem qualitativa.

Baseada em Bardin (1977, p. 9), a análise do conteúdo pode ser definida como “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) [...]” e possuem três fases fundamentais: a) a pré-análise, que consiste em uma leitura prévia do material; b) a exploração do material, em que há a codificação e categorização do material; e c) a inferência e interpretação, que consiste no tratamento dos resultados.

Assim, de modo a se guiar pela primeira fase, foi realizada uma organização do material investigado, seguida da leitura flutuante do mesmo e, posteriormente, definido o *corpus* de análise (Bardin, 1977). Na segunda fase, foi feita a codificação dos materiais para formular as categorias de análise, que foi realizada compilando-se os trechos da entrevista que pudessem ser agrupados de acordo com o mesmo tema.

Em seguida, foi utilizada a análise categorial, que é uma das técnicas da análise de conteúdo e consiste no desmembramento dos textos em categorias agrupadas de forma analógica (BARDIN, 2011). Por fim, foram elaborados três quadros fundamentados nos objetivos traçados e nas perguntas levantadas pelas coautoras, nos quais estão inseridas as categorias de análise e os recortes do discurso da entrevistada, juntamente com a inferência e interpretação dos resultados obtidos, respaldados na revisão de literatura.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na primeira categoria intitulada “Inclusão e Representatividade Feminina na Organização”, conforme ilustra o quadro a seguir, observou-se que, no que se refere à inclusão de mulheres no quadro de funcionários da Alfa<sup>1</sup>, não se notou distinções de um gênero para o outro em relação às atividades de recrutamento e seleção. Ou seja, não existe um processo que seja específico para o gênero feminino e outro para o masculino, e isso se dá pelo fato de que a empresa busca garantir que haja uma padronização nos processos a fim de não haver discriminações.

<sup>1</sup> O presente artigo utilizará o nome Alfa como nome fictício da empresa, a fim de preservar a identidade da mesma.

QUADRO 1 – INCLUSÃO E REPRESENTATIVIDADE FEMININA NA ORGANIZAÇÃO.

Categoria	Trechos da Entrevista
D Inclusão e Representatividade Feminina na Organização	1. "...buscamos garantir que na maioria dos processos haja candidatas que cumpram os requisitos para a posição tentando assegurar mulheres em todos os níveis da empresa."
	2. "A presença feminina tem sido fator de crescimento em grandes empresas ao redor do mundo."
	3. "Em dez anos, a empresa DOF <del>Sabara</del> aumentou o seu número de mulheres em 313,33% e a empresa Norskan Offshore aumentou o seu número de mulheres em 143,67%..."
	4. "No Brasil temos entre o quadro de gerência 35,30% da gerência feminina. (...) Nos cargos operacionais temos 8% das mulheres no cargo de Comandante de embarcações."
	5. "O trabalho marítimo existe há mais de 60 anos e só há pouco mais de 30 anos os institutos de treinamento marítimo abriram suas portas para a entrada de estudantes mulheres, isso demonstra um gap relacionado ao tempo de preparo e de oportunidades destas mulheres ingressarem em um mercado extremamente masculino."

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir do primeiro trecho, pode-se constatar que a estratégia empregada pelo setor de GP em relação à contratação de mulheres está compreendida na visão de Chiavenato (2014) em torno do processo de agregar pessoas. Para o autor, o recrutamento pode ter foco tanto no preenchimento de cargos disponíveis, quanto na agregação de indivíduos que contribuam para o sucesso do negócio com as competências necessárias. Logo, é possível dizer que o foco do recrutamento de candidatas exercido pela GP, da presente organização, está baseado nesse segundo aspecto.

No que diz respeito à análise feita em torno dos trechos respectivos à progressão da força de trabalho feminina nas subsidiárias atuantes no Brasil, tem-se uma percepção otimista em relação a esta temática, já que a retrospectiva histórica acerca da inserção da mulher nessas subsidiárias demonstra que, no período de 2010-2020, houve um crescimento exponencial em ambas as empresas.

Pode-se inferir que houve uma via de mão dupla nesse cenário, pois durante dez anos teve tanto a oferta de vagas para cargos nos setores *onshore* e *offshore* que abrangessem mulheres, quanto, também, procura de mulheres por essas empresas, devido a sua reputação diante do mercado. Barbosa e Alvarez (2016) corroboram com essa discussão ao afirmarem que a participação das mulheres que trabalham embarcadas no quadro efetivo da Petrobras, na Bacia de Campos, apresentou uma evolução significativa entre os anos de 2002 e 2012, e que tal participação continua em ascensão até os dias atuais.

O relato da entrevistada no trecho 4 discorre sobre a ocupação da mulher em cargos de liderança, abrangendo funções que vão desde o nível tático ao operacional. Apesar dos percentuais aparentarem ser baixos, a realidade é otimista, pois demonstra a conquista da mulher em cargos altos que antes só eram ocupados por homens, como o de comandante de embarcações, por exemplo.



Logo, ter essa quantidade de mulheres, que estão no comando das embarcações, ocupando o nível mais alto que se pode atingir na indústria marítima, representa uma conquista imensurável e, sem dúvidas, beneficia a imagem da empresa diante de outras.

Daniel (2009) elucida esse prisma ao dissertar que as mulheres não são mais limitadas a determinadas atividades e/ou funções e a comprovação disso está na atuação eficiente dessas mulheres em profissões historicamente masculinas, provocando até mesmo a admiração dos colegas de plataforma. A autora ainda discorre sobre a capacidade feminina na superação das dificuldades enfrentadas no mundo do trabalho *offshore*, o que compreende a ascensão da mulher nesse meio.

Outro tópico que possui muita relevância para a discussão está relacionado à recente entrada da mulher no tipo de trabalho marítimo. A pergunta que norteou a resposta presente no trecho 5 buscava saber o que a entrevistada achava que influenciava o quadro de baixa diversidade de gênero no ramo *offshore* e esses foram os fatores relatados. Assim, infere-se que, antigamente, os institutos de treinamento só continham estudantes do gênero masculino devido ao fator histórico, tendo em vista que a indústria da navegação era predominantemente dominada por homens.

Pode-se interpretar no trecho “...isso demonstra um *gap* relacionado ao tempo de preparo e de oportunidades destas mulheres ingressarem em um mercado extremamente masculino” que tanto na organização estudada quanto em outras da indústria *offshore* pelo Brasil há, ainda, uma falta de planejamento estratégico nesse mercado que acaba resultando em oportunidades desiguais para as mulheres. Nessa perspectiva, isso ocasiona na necessidade da criação de estratégias organizacionais como uma ação afirmativa para reverter o quadro.

Especificamente, tanto no trabalho marítimo quanto no *offshore*, a inserção de mulheres foi possível devido a características essenciais, como a resiliência e a determinação, seguida de quebras de paradigmas. Uma vez que, segundo Daniel (2009), as mulheres precisaram se impor a fim de garantir a mesma oportunidade de ingresso nessa área, ainda que houvesse uma resistência muito alta em relação aos homens.

A segunda categoria, intitulada “Desigualdade de Gênero na Organização e na Indústria *Offshore*”, é ilustrada no quadro 2:

QUADRO 2 – DESIGUALDADE DE GÊNERO NA ORGANIZAÇÃO E NA INDÚSTRIA OFFSHORE.

Categoria	Trechos da Entrevista
II) Desigualdade de Gênero na Organização e na Indústria Offshore	1. "Se separarmos <i>onshore</i> x <i>offshore</i> , temos maior clareza onde se encontram funções predominantemente masculinas... - <i>Onshore</i> : 47,97% de colaboradores do gênero feminino e 52,02% de colaboradores do gênero masculino. - <i>Offshore</i> : 7,38% funcionárias do gênero feminino e 92,61% do gênero masculino."
	2. "O <i>onshore</i> é bem dividido entre homens e mulheres (...) já o <i>offshore</i> é predominantemente masculino..."
	3. "...o confinamento para as mães devido à distância da família nas datas especiais... e pelo fato de assumirem maiores responsabilidades com a educação dos filhos são os fatores que mais causam dificuldades para as trabalhadoras <i>offshore</i> permanecerem nesta indústria."
	4. "Não há vagas exclusivas para homens, porém há vagas em que não encontramos mulheres exercendo a função, como por exemplo Operador de Guindaste, Eletricista, etc. Talvez haja um pré-conceito da própria mulher em relação a estas funções que há muito tempo têm predominância masculina."

Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com os resultados expostos, pode-se interpretar que no tocante ao trabalho em terra, denominado *onshore*, as mulheres estão bem representadas e quase chegando à mesma taxa percentual dos homens, ou seja, a conquista da igualdade de gênero nesse cenário demonstra estar bastante próxima. No entanto, em relação ao espaço *offshore* da empresa, encontra-se um desnível muito alto quando se comparam os dois gêneros.

Percebe-se que, entre os trechos 1 e 2, uma fala complementa a outra, pois é nítido ver que, de fato, quase há um equilíbrio entre colaboradores masculinos e femininos nos setores *onshore*, da presente organização, porém uma diferença perceptível no seu quadro de funcionários *offshore*. Diante desses dados, Daniel (2009) reitera que é um fato a predominância da força de trabalho masculina no tocante ao trabalho *offshore* e isso se dá por causa de alguns fatores.

Um dos fatores que justificam esse enfoque é a questão da perpetuação do pensamento patriarcal dentro das esferas de trabalho que acabam ocasionando uma certa discriminação em torno da atuação da mulher no âmbito *offshore*. A esse respeito, Bruschini e Lombardi (2006) justificam que áreas como as de extração de petróleo e engenharia ainda são de difícil acesso para as mulheres e que a razão para isso está nas circunstâncias das condições de trabalho, que são consideradas agressivas e perigosas.

O outro fator está atrelado às características do regime de embarque *offshore*, como o confinamento e o distanciamento da família, que acabam impactando na decisão de mulheres em entrar ou não nesse ramo; as que já estão inseridas, por sua vez, acabam optando por mudar de área. Segundo Sampaio *et al.* (1998), as condições de vida e de trabalho no regime *offshore* são avaliadas como “perversas” ou “sacrificiais”, isso porque praticamente quase todo o espaço das plataformas é configurado como área de risco e até mesmo a execução de tarefas simples exigem procedimentos rígidos. Portanto, a hipótese levantada acerca da taxa de 7,38% referente a mulheres está fundamentada nos fatores supracitados.

A análise a seguir está atrelada às discussões anteriores por referir-se a algumas das razões pelas quais há a predominância do gênero masculino nesse setor. Para a entrevistada, as dificuldades do regime de trabalho *offshore* acabam sendo maiores para as mulheres que são mães, devido ao confinamento. Ficar longe da família, principalmente dos filhos, nas datas comemorativas, é uma das causas que mais levam as mulheres a se afastarem dessa indústria. Barbosa e Alvarez (2016) corroboram com o relato da entrevistada e afirmam que, o confinamento somado ao distanciamento da família, são os fatores mais dificultosos para os trabalhadores *offshore*; afirmam, ainda, que as mulheres sentem desde tristeza à depressão e até vontade de mudar de área devido ao confinamento enfrentado no regime de embarque.

Quando foi perguntado à entrevistada se a Alfa oferecia vagas específicas para homens, ela respondeu negativamente. Porém, no decorrer do trecho 4, notou-se que existem funções que são ocupadas somente por homens. Nesse relato, pode-se perceber que o preconceito a respeito de alguns aspectos ainda demonstra ser uma realidade no pensamento dos indivíduos. A mentalidade patriarcal, nesse sentido, aponta que o homem tem a obrigação de trabalhar fora e sustentar a casa e que a responsabilidade que cabe à mulher é a de cuidar dos afazeres domésticos e da família.

Com os avanços sociais e trabalhistas, as mulheres conseguiram conquistar seu espaço no mundo corporativo e alavancaram em suas carreiras, o que possibilitou uma mudança gradual no modo de pensar das pessoas em relação à mulher x trabalho. No entanto, o que ainda está enraizado no ponto de vista de homens e mulheres é que determinadas funções “devem” ser exercidas por homens ou que certas tarefas “são para os homens”, e “não para mulheres”. Esse ponto fundamenta-se no pensamento de Hirata e Kergoat (2007), quando dizem que há um certo acúmulo das desigualdades nas sociedades que está compreendido na herança patriarcal no tocante à divisão sexual do trabalho e que acaba promovendo a discriminação nesse âmbito.

A última categoria, nomeada “Estratégias Organizacionais no Tocante à Gestão da Diversidade”, é demonstrada no quadro 3:

QUADRO 3 – ESTRATÉGIAS ORGANIZACIONAIS NO TOCANTE À QUESTÃO DA DIVERSIDADE.

Categoria	Trechos da Entrevista
III) Estratégias Organizacionais no Tocar à Gestão da Diversidade	1. “O tema diversidade de gênero entrou em pauta no final de 2020 e por seguirmos uma diretriz global estamos aguardando a implementação desta diretriz na Noruega para seguirmos no Brasil. Acredito que até o final de 2021 teremos uma política específica para este tema.”
	2. “Ainda não temos documento formalizado que seja específico para representatividade feminina.”
	3. “Ainda temos um longo caminho pela frente, atualmente a alta gerência é treinada para estimularmos a gestão da diversidade na hora de formar uma equipe. Equilíbrio é fundamental em todos os sentidos, reunir profissionais com habilidades que se complementem, por exemplo, é determinante para um bom desempenho.”
	4. “Não há benefícios diferenciados, os salários entre homens e mulheres da mesma função são padronizados (...) e medimos regularmente o progresso de igualdade de gênero na empresa.”
	5. “Há um KPI global que destaca a quantidade de pessoas por gênero que é apresentado mensalmente à Noruega.”
	6. “Os valores do grupo Alfa são Segurança, Respeito, Trabalho em Equipe, Integridade e Excelência. (...) por trabalharmos bastante este conceito são raros os casos em que aceitemos causas trabalhistas relacionadas a este assunto. Em 2020 foram zero casos mapeados.”

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisar os dois primeiros trechos, percebe-se que a empregabilidade do tema diversidade de gênero, nessa organização, é extremamente recente e que, por isso, ainda não há uma política que seja específica para tal. Associa-se a isso o fato de que a empresa aqui no Brasil está diretamente alinhada com os objetivos e estratégias da matriz norueguesa, ou seja, só pode ser seguido aqui aquilo que é determinado pela Noruega.

Robbins (2005, p. 377) embasa essa questão ao afirmar que “por mais forte que seja a cultura organizacional na modelagem do comportamento dos funcionários, a cultura do país sempre será mais influente”, assim, o que a entrevistada diz em “por seguirmos uma diretriz global estamos aguardando a implementação desta diretriz na Noruega para seguirmos no Brasil”, justifica a tardia elaboração da política nessa organização.

Haja vista que a diversidade de gênero começou a ser discutida recentemente na empresa, percebe-se, no segundo trecho, que há uma carência em relação à formalização de documentos ou políticas balizadoras, como as convenções da OIT, que combatem a discriminação da mulher no mercado de trabalho. Diante disso, levanta-se a hipótese de que a falta de uma política específica para a representatividade feminina está estritamente ligada ao primeiro trecho. Portanto, o que se propõe é a criação de um documento interno para o fomento da importância e representatividade feminina na organização pesquisada, como sugere Aguerre (2019) ao afirmar que é necessária a formulação de documentos e de políticas públicas que garantam oportunidades iguais no mercado.

O fragmento “atualmente a alta gerência é treinada para estimularmos a gestão da diversidade na hora de formar uma equipe”, no trecho 3, implica dizer que os gerentes de todos os setores estão alinhados e possuem o mesmo alvo, que é o de agregar às suas equipes pessoas diversas. COX (1994, p. 11) fundamenta o exposto quando define que a gestão da diversidade consta em “planejar e executar sistemas e práticas organizacionais de gestão de pessoas de modo a maximizar as vantagens potenciais da diversidade (...)”, ou seja, a diversidade torna-se um fator imprescindível para as performances organizacionais.

Nesse sentido, ao analisar o que a entrevistada traz no relato que “reunir profissionais com habilidades que se complementem, por exemplo, é determinante para um bom desempenho”, interpreta-se que a empresa possui uma visão holística do negócio, o que é corroborado por THOMAS (1996), quando afirma que a gestão da diversidade significa olhar de forma holística para o ambiente organizacional.

O relato da entrevistada de que “não há benefícios diferenciados, os salários entre homens e mulheres da mesma função são padronizados...”, no trecho 4, leva à interpretação de que as estratégias do grupo Alfa estão alinhadas com os ordenamentos jurídicos que preveem a igualdade de condições de trabalho e de salários entre mulheres e homens, como a Convenção 100 da OIT e o Art. 23 da DUDH, que ressalta que “todo ser humano, sem qualquer distinção, tem direito a igual remuneração por igual trabalho”, a título de exemplo. Essa estratégia, empregada pelo grupo, fomenta a diversidade e a inclusão de mulheres na empresa, considerando que não há alguma distinção no tocante à remuneração salarial e de benefícios entre os gêneros.

Inferese na afirmativa “...e medimos regularmente o processo de igualdade de gênero na empresa”, interligada ao trecho 5, é que a área de GP se preocupa em medir e monitorar o progresso da inserção de mulheres e a prática da igualdade de gênero dentro da empresa e que, a partir disso, é possível informar os resultados à alta direção por meio dos relatórios a fim de que a mesma possa estabelecer metas e estratégias tanto para elaborar algum documento e/ou política inexistente quanto para aprimorar o que já é executado.

Diante disso, é possível verificar que o indicador utilizado pela GP serve para avaliar a qualidade de suas práticas e é também uma das formas dispostas pelo grupo Alfa de avaliar o seu desempenho organizacional, especificamente no sentido da promoção da diversidade de gênero.

Por fim, em relação à questão sobre causas trabalhistas impetradas por colaboradores, buscou-se saber quantas representavam causas acionadas por mulheres e se os motivos envolviam questões de assédio ou sexistas. A resposta obtida está no trecho 6, no qual constata-se que a empresa demonstra estar alicerçada ao seu código de ética, apoiando-se em princípios que refletem os valores da organização e que, por isso, ao estabelecer esses valores relatados

pela entrevistada, cada decisão que a empresa toma deve estar alinhada aos seus propósitos estratégicos.

Os valores vinculados à ética precisam ser coerentes e comprometidos no cotidiano empresarial. REGO (2000) pontua que os valores são imprescindíveis para o progresso e a confiança entre todos os funcionários da organização. Um dos exemplos práticos que o grupo Alfa demonstra exercer, nesse sentido, é o combate à discriminação e ao assédio contra a mulher, considerando a fala da entrevistada no fragmento “são raros os casos em que aconteçam causas trabalhistas relacionadas a este assunto. Em 2020 foram zero casos mapeados...”, o que infere que a empresa consolida em seu meio a relação da ética com a organização, demonstrando a preocupação com a dignidade dos seus elementos humanos e organizacionais.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente artigo foi possível perceber como sucedeu a inclusão de trabalhadoras femininas na multinacional Alfa e como a diversidade, especificamente a de gênero, é gerenciada nessa organização. Tendo em vista que a questão central do trabalho foi investigar os fatores impeditivos e promotores da diversidade de gênero na multinacional Alfa, conclui-se que o objetivo geral e os específicos foram alcançados.

Por meio da análise dos resultados, foi possível concluir que, em relação à inclusão e representatividade feminina, a Alfa se apresenta como justa em seus processos de atração e retenção de talentos, buscando a padronização em todo o processo seletivo sem distinção de um gênero para o outro. Para a empresa, é imprescindível a ocupação de mulheres nos mais variados cargos, funções e setores e que, devido a essa abertura, 35% do quadro de gerência no Brasil é composto por mulheres, levando em consideração o nível tático, e em relação ao nível operacional, tem-se 8% de mulheres como comandantes de embarcações, o que significa um prestígio ao analisar as poucas oportunidades oferecidas para mulheres na indústria marítima.

Em relação à desigualdade de gênero na organização, foi possível constatar que o grupo Alfa preserva a igualdade entre gêneros no seu espaço *onshore*, no qual 47,97% são mulheres e 52,02%, homens. No entanto, no espaço *offshore*, a desigualdade é visivelmente expressiva, sendo 92,61% homens e apenas 7,38%, mulheres. Esse resultado levou a investigar os fatores que causavam tal situação e, assim, observou-se que um deles consiste na perpetuação do pensamento patriarcal dentro desse âmbito, o que acarreta em atos discriminatórios e/ou excludentes.

No que se refere aos resultados a respeito das estratégias organizacionais exercidas pela empresa no sentido da gestão da diversidade, apreendeu-se que o tema da diversidade de gênero só entrou em pauta no final de 2020 e que ainda não há uma política específica para tal, vindo a ser, possivelmente, implementada até o final de 2021 no Brasil. Nessa direção, também foi observado que a Alfa ainda não dispõe de um documento específico para a representatividade feminina. Isto é, a empresa não possui um tipo de política bem clara a respeito da inclusão feminina e questões referentes ao gênero.

Apesar da lentidão na criação de políticas para o tema, a Alfa mostrou que a GP e a alta gerência estão alinhadas com a gestão da diversidade, sendo continuamente estimuladas a formar equipes com colaboradores diversos. Ela também prevê uma padronização em relação aos benefícios e salários para todos os colaboradores, independentemente de gênero. No que concerne métricas ou indicadores, a empresa utiliza um KPI que mede, mensalmente, a evolução da igualdade de gênero, destacando a quantidade de pessoas por gênero na empresa. Em relação a causas trabalhistas, não foi mapeado nenhum caso que envolvesse causas impetradas por colaboradoras em relação a assédio ou discriminação.

Assim, a lição extraída com o presente estudo demonstra que é imprescindível que as organizações se atentem verdadeiramente à temática da diversidade e da inclusão e que estabeleçam estratégias voltadas para o fomento da gestão da diversidade, seja no sentido do gênero e tantos outros que também merecem destaque. Ressalta-se também a importância de elaborarem e implementarem documentos e/ou políticas que amparem as mulheres e outros grupos de minoria não só no ramo *offshore*, mas, sobretudo em todas as esferas do mundo corporativo.

As limitações do estudo estiveram relacionadas à escassez de pesquisas e materiais acerca da desigualdade de gênero no ramo *offshore*; à falta de oportunidade em realizar a entrevista presencialmente, decorrente do atual cenário pandêmico, o que possibilitaria extrair mais dados para a pesquisa; e a falta de tempo hábil para analisar os discursos de outros colaboradores, o que agregaria um maior enriquecimento para a pesquisa devido aos diferentes pontos de vista. Para trabalhos futuros, sugere-se que mais estudos que englobem essa temática sejam realizados a fim de contribuir para diálogos e reflexões sobre o gênero e a gestão da diversidade em organizações do setor de óleo e gás a nível local, regional e nacional.

## REFERÊNCIAS

ABRAMO, L. Desigualdades de gênero e raça no mercado de trabalho brasileiro. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 58, n. 4, out./dez. 2006. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252006000400020](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252006000400020). Acesso em: 21 set. 2020.

BARBOSA, A.; ALVAREZ, D. Trabalho feminino no setor offshore na Bacia de Campos-RJ: percepção das trabalhadoras e estratégias usadas na gestão dos tempos de vida e de trabalho. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 23, n. 1, p. 118-131, mar. 2016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2016000100118&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2016000100118&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 11 abr. 2021.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BENTO, M. A. S. **Ação afirmativa e diversidade no trabalho**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2000.

BRASIL. **Consolidação das Leis do Trabalho**. Rio de Janeiro, 1943. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del5452compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452compilado.htm). Acesso em: 07 abr. 2021.

BRASIL. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Brasil, 2016. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510\\_07\\_04\\_2016.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html). Acesso em: 16 out. 2021.

BRUSCHINI, M. C. Gênero e trabalho no Brasil: novas conquistas ou persistência da discriminação? (Brasil, 1985/95). In: ROCHA, M. I. B. (Org.). **Trabalho e Gênero: mudanças, permanências e desafios**. Campinas: ABEP, NEPO/UNICAMP e CEDEPLAR/UFMG/ São Paulo: Editora 34, 2000.

BRUSCHINI, M.; LOMBARDI, M. **Mulheres, trabalho e família**. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2006.

CAMILO, J.; FORTIM, I.; AGUERRE, P. (Org.). **Gestão de pessoas: práticas de gestão da diversidade nas organizações**. São Paulo: Senac, 2019.

CHIAVENATO, I. **Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**.Baueri: Manole, 2014.

COX, T. **Cultural diversity in organizations: theory, research and practice**. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, 1994.



DANIEL, C. **Mulheres embarcadas: gênero, família e trabalho na percepção de mulheres em espaços masculinos.** Tese (Pós-Graduação em Ciências Sociais) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.

**Estudos Isentos de Avaliação do CEP.** Hospital Israelita Albert Einstein, 2021. Disponível em: <https://www.einstein.br/pesquisa/servicos/comite-etica-em-pesquisa/estudos-isentos-de-avaliacao-cep>. Acesso em: 16 out. 2021.

FIGUEIREDO, M. Trabalho, saúde e ação sindical na atividade petrolífera offshore da Bacia de Campos. **Revista Ciências do Trabalho**, n. 4, p. 67-87, jun. 2015.

FLEURY, M. T. L. Gerenciando a diversidade cultural: experiência de empresas brasileiras. **Revista Administração de Empresa**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 18-25, jul./set., 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HIRATA, H. Da polarização das qualificações ao modelo de competência. In: FERRETI, C. J. [et al.] (Org.). **Tecnologias, Trabalho e Educação: Um debate multidisciplinar.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

HIRATA, H. Reestruturação produtiva, trabalho e relações de gênero. In: **Revista Latino-americana de Estudos do trabalho: Gênero, Tecnologia e Trabalho.** São Paulo; Rio de Janeiro: ALAST, ano 4, nº 7, pp.5-27, 1998.

HIRATA, H.; KERGOAT, D. Novas Configurações da Divisão Sexual do Trabalho. Tradução: MURAD, Fátima. **Cadernos de Pesquisa**, v.37, nº 132, set/dez 2007.

LEITE, R. M. S. C. Vida e trabalho na indústria de petróleo em alto mar na Bacia de Campos. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 6, p. 2181-2189, dez. 2009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232009000600025&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232009000600025&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 12 abr. 2021.

LUCCHESI, C. F. Petróleo. **Estud. av.**, São Paulo, v. 12, n. 33, p. 17-40, ago. 1998. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40141998000200003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141998000200003&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 10 abr. 2021.

MORAES, C. **Mercado de trabalho informal feminino**: Revenda de Cosméticos, no Município de Florianópolis-SC. 2008. Monografia (Ciências Econômicas), Centro Sócio Econômico – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

OLIVEIRA, N. **Pesquisa do IBGE mostra que mulher ganha menos em todas as ocupações**. Agência Brasil, 2019. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-03/pesquisa-do-ibge-mostra-que-mulher-ganha-menos-em-todas-ocupacoes>. Acesso em: 21 set. 2020.

OLIVEN, A. **Ações afirmativas, relações raciais e política de cotas nas universidades**: Uma comparação entre os Estados Unidos e o Brasil os Estados Unidos e o Brasil. Porto Alegre/RS, ano XXX, n. 1 (61), p. 29-51, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://flacso.redelivre.org.br/files/2012/07/580.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2021.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO – OIT. **Convenção 100 Igualdade de Remuneração de Homens e Mulheres Trabalhadores por Trabalho de Igual Valor**. Genebra, 1953. Promulgada no Brasil em 1957. Disponível em: [www.ilo.org/brasilia/temas/normas/WCMS\\_235190/lang-pt/index.htm](http://www.ilo.org/brasilia/temas/normas/WCMS_235190/lang-pt/index.htm). Acesso em: 07 abr. 2021.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO – OIT. **Convenção 111 Discriminação em Matéria de Emprego e Ocupação**. Genebra, 1960. Ratificada no Brasil em 1968. Disponível em: [www.ilo.org/brasilia/convencoes/WCMS\\_235325/lang-pt/index.htm](http://www.ilo.org/brasilia/convencoes/WCMS_235325/lang-pt/index.htm). Acesso em: 07 abr. 2021.

PETROBRAS. **Relatório de sustentabilidade 2013**. Disponível em: <http://www.investidorpetrobras.com.br/apresentacoes-relatorios-e-eventos/relatorios-anuais/>. Acesso em: 11 abr. 2021.

PUPPIN, A. B. **Do lugar das mulheres e das mulheres fora de lugar**: um estudo das relações de gênero na empresa. Niterói: EDUFF, 2001.

REGO, A. Comportamentos de cidadania organizacional: Diferentes padrões reativos às percepções de justiça. **Organizações e Trabalho**, n. 24, pp. 9-28, 2000.

RIBEIRO, A. L. **Gestão de Pessoas**. São Paulo: Saraiva, 2017.

ROBBINS, S. **Comportamento organizacional**. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

SAMPAIO, J.; BORSOI, I.; RUIZ, E. **Saúde mental e trabalho em petroleiros de plataforma**: penosidade, rebeldia e conformismo em petroleiros de produção (onshore/offshore) no Ceará. Fortaleza: FLACSO/ EDUECE, 1998.

SOUSA, B. **Investir em diversidade é meta de 97% das empresas brasileiras para 2021.** Ecoa, 2021. Disponível em: [www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2021/02/10/97-das-empresas-brasileiras-pretendem-investir-mais-em-diversidade-em-2021.htm](http://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2021/02/10/97-das-empresas-brasileiras-pretendem-investir-mais-em-diversidade-em-2021.htm). Acesso em: 06 abr. 2021.

SPITZ, C. **As 18 mulheres do pré-sal brasileiro.** Jornal O Globo, 2012. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/as-18-mulheres-do-pre-sal-brasileiro-42-55485>. Acesso em: 12 abr. 2021.

THOMAS, D. **Making differences matter:** a new paradigm for managing diversity. Harvard Business Review, v. 74, n. 5, Sept. / Oct. 1996.

VERGARA, S. **Métodos de Pesquisa em Administração.** São Paulo: Editora Atlas, 2005.

VIANNA, C.; RIDENTI, S. Relações de gênero e escola: das diferenças ao preconceito. In: AQUINO, J. G. (Org.). **Diferenças e preconceitos na escola:** alternativas teóricas e prática. São Paulo: Summus, 1998.

# Revista Femass

eISSN 2675-6153

Número 4 - jul./dez., 2021

## AVALIAÇÃO GEOQUÍMICA DA EXTENSÃO DA BIODEGRADAÇÃO DE ÓLEOS DA BACIA DE SANTOS VIA PETROLEÔMICA POR ESI(-) FT-ICR MS

GEOCHEMICAL ASSESSMENT OF THE BIODEGRADATION EXTENSION OF  
OILS FROM SANTOS BASIN USING PETROLEOMICS BY ESI(-) FT-ICR MS

Laercio Lopes Martins

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

E-mail: laercio@lenep.uenf.br

 <https://orcid.org/0000-0001-6216-990X>

Caroline Adolphsson do Nascimento

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

E-mail: adolphsson@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-8199-5649>

Georgiana Feitosa da Cruz

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

E-mail: georgiana@lenep.uenf.br

 <https://orcid.org/0000-0003-2116-2837>

Marcos Albieri Pudenzi

Universidade Estadual de Campinas

E-mail: marcospudenzi@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-2016-8647>

Letícia Fernandes Sakai

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

E-mail: leticiasakai@lenep.uenf.br

 <https://orcid.org/0000-0003-2008-0004>

Recebido: 30/09/2021

Aprovado: 20/12/2021

DOI: <https://dx.doi.org/10.47518/ufv.v4i1.61>



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

**Resumo:** Amostras de óleo do pré-sal e pós-sal da Bacia de Santos foram geoquimicamente investigadas para avaliar a biodegradação, a qual afeta a qualidade do óleo produzido. As técnicas convencionais de cromatografia gasosa inicialmente utilizadas, CG-EM e CG-DIC, não foram suficientes para diferenciar a extensão da biodegradação entre as amostras, considerando somente os compostos saturados e aromáticos do petróleo. No entanto, a análise dos compostos polares por espectrometria de massa de ressonância de íon ciclotron com transformação de Fourier (FT-ICR MS) auxiliou em uma melhor avaliação da biodegradação. Isso foi possível porque a amostra do pós-sal apresentou maior abundância para a classe O<sub>2</sub>, menores valores das razões A/C e A/C modificada e maior valor para o índice SA modificado, em comparação com as amostras do pré-sal, em virtude, respectivamente, da maior quantidade de ácidos naftênicos formados devido à biodegradação, da degradação dos ácidos acíclicos mais susceptíveis à biodegradação e devido à formação de ácidos cíclicos de DBE 2, 3, 4 e 5, os quais também são produtos do processo de biodegradação. Portanto, constatou-se que a amostra do pós-sal é mais biodegradada, ou compõe uma mistura envolvendo um óleo mais biodegradado do que as amostras do pré-sal. Embora se deva ter precaução na utilização dos compostos da classe O<sub>2</sub> para avaliação da extensão da biodegradação, considerando que esses compostos podem sofrer influência de outros fatores, a ideia central do presente trabalho é mostrar que a biodegradação afeta essa classe de uma forma muito característica, removendo os ácidos acíclicos e gerando os ácidos cíclicos.

**Palavras-chave:** Compostos ácidos; Biodegradação; FT-ICR MS; Petroleômica; Geoquímica orgânica.

**Abstract:** Oil samples from the pre-salt and post-salt Santos Basin were geochemically investigated to assess biodegradation, which affect the quality of the produced oil. The used conventional gas chromatography techniques, e.g., GC-MS and GC-FID, were not sufficient to differentiate the extent of biodegradation among the samples considering only the saturated and aromatic compounds from the oil. However, the analysis of the polar compounds by Fourier transform cyclotron resonance mass spectrometry (FT-ICR MS) assisted in a better evaluation of biodegradation. This was possible since the post-salt sample showed greater abundance for the O<sub>2</sub>, lower values of A/C and modified A/C ratios, and higher value for modified SA index than post-salt samples, due to, respectively, the higher abundance of naphthenic acids formed due to biodegradation, to the degradation of acyclic acids that are more susceptible to biodegradation, and the formation of cyclic acids from DBE 2, 3, 4 and 5 with biodegradation. Therefore, the post-salt oil sample is more biodegraded than the pre-salt samples, or is a mixture including biodegraded oil. Although caution should be taken in evaluating biodegradation using O<sub>2</sub> class compounds, considering that they can be altered by other factors, the central idea of this work is show that biodegradation affects this class in a very characteristic way, removing acyclic acids and generating cyclic acids.

**Keywords:** Acidic compounds; Biodegradation; FT-ICR MS; Petroleumics; Organic geochemistry.

## 1 INTRODUÇÃO

A avaliação geoquímica do petróleo permite a predição de suas principais propriedades físico-químicas, além da investigação de seu ambiente deposicional e tipo de matéria orgânica, evolução térmica de sua rocha geradora, rotas de migração e avaliação da alteração composicional após processos secundários de pós-acumulação (HUNT *et al.*, 1996; PETERS *et al.*, 2005; ESCOBAR *et al.*, 2012). Nas últimas décadas, o uso da geoquímica tem otimizado a descoberta de novas acumulações de óleo e gás (HUNT *et al.*, 1996; PETERS E FOWLER, 2002; MEILIJSON *et al.*, 2020) e a avaliação de sua qualidade, o que pode influenciar a viabilidade econômica de uma oportunidade de desenvolvimento e produção de um campo de petróleo (WENGER *et al.*, 2002). A biodegradação, uma alteração microbiana de petróleo no interior de reservatórios impacta quase todas as propriedades de qualidade do óleo (HEAD *et al.*, 2003) e pode ser investigada detalhadamente fazendo uso de ferramentas geoquímicas (PETERS E MOLDOWAN, 1991; PETERS E FOWLER, 2002; LARTER *et al.*, 2012).

Uma das ferramentas para se avaliar a extensão da biodegradação de óleos é pelo estudo de biomarcadores, compostos que possuem suas estruturas (esqueleto de carbono) relacionadas de forma inequívoca às estruturas de compostos precursores na matéria orgânica de origem (PHILP, 1985). Diversas classes de biomarcadores foram estabelecidas em estudos geoquímicos orgânicos, como terpanos e esteranos (PETERS *et al.*, 2005). A distribuição desses compostos tem sido avaliada em amostras geoquímicas por técnicas de cromatografia gasosa (CG), cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (CG-EM; PETERS *et al.*, 2005) e a cromatografia gasosa bidimensional abrangente acoplada à espectrometria de massa (CGxCG-EM; FRANÇA *et al.*, 2021). No entanto, a cromatografia gasosa tem a limitação de analisar apenas componentes suficientemente voláteis, com baixo peso molecular e, em geral, apolares (MARSHALL E RODGERS, 2004).

O surgimento da espectrometria de massa de ressonância ciclôtrica de íons por transformada de Fourier (FT-ICR MS; *Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry*) possibilitou a avaliação da composição do petróleo a nível molecular, incluindo os compostos com alto peso molecular como os asfaltenos (RODGERS *et al.*, 2005). Sua alta resolução e precisão são ideais para a análise de misturas complexas, como o petróleo, permitindo a atribuição de massas e fórmulas químicas para milhares de moléculas de médio a alto peso molecular ( $m/z > 150$  Da; HUGHEY *et al.*, 2002; RODGERS E MCKENNA, 2011; VANINI *et al.*, 2020). Quando acoplada à ionização por electrospray no modo negativo [ESI(-)], permite a avaliação de compostos NSO ácidos, capazes de serem desprotonados, incluindo os carbazóis (classe N), ácidos carboxílicos (classe O2) e fenóis (classe O1) e, portanto, a análise por ESI FT-ICR-MS permite avaliar compostos não analisados pela CG-EM, separando-os por classe heteroatômica (NnOoSs), grau de insaturação ou deficiência de hidrogênio (DBE; *Double Bond Equivalent*) e número de carbono (YUE *et al.*, 2021).

Nesse contexto, tem-se o conceito de “petroleômica”, que é um campo da ciência voltado para a caracterização do petróleo a nível molecular por técnicas de alta resolução, capazes de detectar milhares de compostos hidrocarbonetos e polares e a partir disso prever suas propriedades físico-químicas, geoquímicas e comportamentos (RODGERS *et al.*, 2005; ROCHA *et al.*, 2019b).

Uma das avaliações que pode ser realizada utilizando as análises por ESI(-) FT-ICR MS é a extensão da biodegradação de óleos (KIM *et al.*, 2005; VAZ *et al.*, 2013; MARTINS *et al.*, 2017). KIM *et al.* (2005) propuseram a razão A/C calculada pela razão entre os ácidos acíclicos (DBE 1) sobre os ácidos cíclicos (DBE 2, 3 e 4) da classe O2. VAZ *et al.* (2013) propuseram o Índice SA para avaliar biodegradação, que é a abundância relativa dos compostos de DBE 1 a 6 da classe O2. MARTINS *et al.* (2017) sugeriram uma alteração do Índice SA, propondo o Índice SA modificado, sendo esse calculado como abundância relativa dos compostos de DBE 2 a 6 da classe O2. ANGOLINI *et al.* (2015) propuseram uma escala de biodegradação utilizando os compostos da classe O2, baseando-se na premissa de que compostos ácidos menos complexos (menor DBE) são mais depletados que aqueles compostos ácidos mais complexos (maior DBE). Além disso, diversos trabalhos já relataram uma maior abundância da classe O2 para óleos mais biodegradados (HUGHEY *et al.*, 2007; KIM *et al.*, 2005; LIAO *et al.*, 2012; MARTINS *et al.*, 2017).

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi investigar a composição de compostos polares ácidos de três amostras de óleo de campos distintos da Bacia de Santos por ESI(-) FT-ICR com o intuito de utilizar as informações obtidas na avaliação da extensão da biodegradação. Os resultados obtidos foram comparados com a caracterização geoquímica convencional das amostras de óleos, utilizando biomarcadores avaliados por cromatografia gasosa. A finalidade dessa comparação é apresentar a importância das espécies ácidas na caracterização geoquímica dos fluidos petrolíferos, avaliando seu estágio de biodegradação, por meio do uso da técnica de espectrometria de massas de alta resolução para complementar as investigações geoquímicas clássicas por técnicas cromatográficas.

## 2 BACIA DE SANTOS

A Bacia de Santos (Figura 1) está localizada na plataforma continental brasileira e é a maior bacia *offshore* do país com uma área de cerca de 350 mil km<sup>2</sup>, atingindo profundidades de até 5 mil metros (MOREIRA *et al.*, 2007). É classificada como uma bacia de margem passiva com embasamento econômico de idade neocomiana, cuja formação é vinculada à ruptura do Supercontinente Gondwana e à abertura do oceano Atlântico (MIO *et al.*, 2005). Segundo MOREIRA *et al.* (2007), sua evolução tectonoestratigráfica pode ser dividida em três superseqüências principais: Rifte, Pós-Rifte e Drifte.

As atividades de exploração na Bacia de Santos começaram na década de 80 (PEREIRA E MACEDO, 1990). A partir de 1995, com o fim do monopólio da Petrobras e a regulação e competição de mercado, houve a abertura para contratação de empresas privadas levando a descobertas de novas jazidas de petróleo nessa e em outras bacias brasileiras (EXPLORAÇÃO..., 2020). Outro marco importante data de 2005, com a descoberta dos primeiros indicativos de existência de petróleo na camada Pré-Sal, próximo a Parati (CHANG *et al.*, 2008).

Atualmente, de acordo com os indicadores mensais de produção da Agência Nacional de Petróleo (ANP, 2021), a Bacia de Santos ocupa o primeiro lugar em termos de produção de petróleo e gás natural no Brasil, reunindo os dois maiores campos produtores do país, Tupi e Búzios, com potencial promissor de crescimento pelos próximos anos. Segundo CHANG *et al.* (2008), a bacia tem como um dos mais importantes sistemas petrolíferos da porção pré-sal, os folhelhos lacustres intercalados a carbonatos da Formação Piçarras (rochas geradoras), cujos óleos são acumulados em carbonatos das formações Itapanema e Barra Velha (rochas reservatórios). Já na porção pós-sal, a geração ocorre a partir de folhelhos marinhos anóxicos (Formação Itajaí-Açu), com acumulação em arenitos turbidíticos da Formação Ilhabela.



**Figura 1.** Localização da Bacia de Santos (modificado de Riccomini, 2012). Apresenta-se também no mapa o polígono com os reservatórios do pré-sal, inserido nas bacias de Campos e Santos. Macaé é mostrado no mapa, estando próximo aos campos de óleo do pré-sal.



### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### Amostras

Este trabalho foi realizado utilizando um conjunto de três amostras de óleo da Bacia de Santos: SA01, SA02 e SA03. Essas amostras foram produzidas a partir de reservatórios com condições distintas, sendo a amostra SA02 do Pós-Sal e as amostras SA01 e SA03 do pré-sal. Os óleos são relacionados com rochas carbonáticas (microbiolitos e coquinas), com idade aptiana, das Formações Barra Velha e Itapema (PEREIRA E MACEDO, 1990).

#### Precipitação dos asfaltenos e cromatografia líquida

Os asfaltenos foram precipitados a partir de, aproximadamente, 500 mg de amostras de óleo, usando 20 mL de *n*-pentano em um banho ultrassônico por 10 min e, em seguida, filtrados em papel de filtro. O asfalteno precipitado foi lavado três vezes com 20 mL de *n*-pentano para melhorar a recuperação dos maltenos, seguido pela filtragem. Aproximadamente 40 mg da fração de malteno foi separada nas frações saturadas, aromáticas e de resina por eluição sucessiva com 30 mL de *n*-hexano, *n*-hexano/diclorometano (8:2, v/v), e diclorometano/metanol (9:1, v/v), respectivamente, em uma coluna cromatográfica com sílica gel 60 pré-ativada em estufa a 120 °C por 12 h (aproximadamente 20 g; de acordo com Martins *et al.*, 2014). As frações saturadas e aromáticas foram então analisadas por CG-EM.

#### 4 CG-DIC e CG-EM

As amostras de óleo total foram analisadas pela técnica de cromatografia gasosa com detector por ionização de chamas (CG-DIC), utilizando um equipamento Agilent 6890N CG e DIC com ar sintético, H<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>. O forno do CG foi equipado com uma coluna capilar de sílica fundida do tipo HP-5 (30 m x 0,32 mm x 0,25 µm de espessura de filme, Agilent, Santa Clara, EUA), e foi realizada isotermicamente a 40 °C por 1 min, e aquecida de 40 a 310 °C a 6 °C min<sup>-1</sup>, com a temperatura final mantida por 19 min. As temperaturas do injetor e do detector foram, respectivamente, de 290 e 320 °C. O gás de arraste foi hélio a 2,2 mL min<sup>-1</sup>, com fluxo constante (MARTINS *et al.*, 2017).

As frações de compostos saturados e aromáticos obtidas dos óleos foram analisadas pela técnica de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (CG-EM), utilizando um CG Agilent 6890N e um EM 5973-MSD (MARTINS *et al.*, 2017; MARTINS *et al.*, 2019). Foi utilizada uma coluna capilar de sílica do tipo DB5MS (30 m x 0,25 mm x 0,25 µm de espessura de filme, Agilent, Santa Clara, EUA). Para a análise da fração de saturados, o forno foi mantido isotermicamente a 60 °C por 2 min, aquecido de 60 a 200 °C a 22 °C min<sup>-1</sup>, depois mantido isotermicamente 200 °C por 3 min e aquecido de 200 a 300 °C a 3 °C min<sup>-1</sup>, com a temperatura final mantida por 25 min.

Para a análise da fração aromática, o forno foi mantido isotermicamente a 70 °C por 1 min, aquecido de 70 a 110 °C a 22 °C min<sup>-1</sup>, depois mantido isotermicamente a 110 °C por 1 min e aquecido de 200 a 300 a 3 °C min<sup>-1</sup>, com a temperatura final mantida por 10 min. As temperaturas do injetor e da linha de transferência foram, respectivamente, de 300 e 280 °C. O gás de arraste foi o hélio a 1 mL min<sup>-1</sup>, com fluxo constante. A EM foi realizada utilizando o modo de ionização eletrônica (EI) com 70 eV e uma temperatura de 230 °C. 1 µL de amostra foi injetada em modo *splitless* na concentração de 0,02 mg/µL. Os dados foram coletados no modo de varredura completa (*fullscan*) e no modo de monitoramento de íons selecionados (SIM).

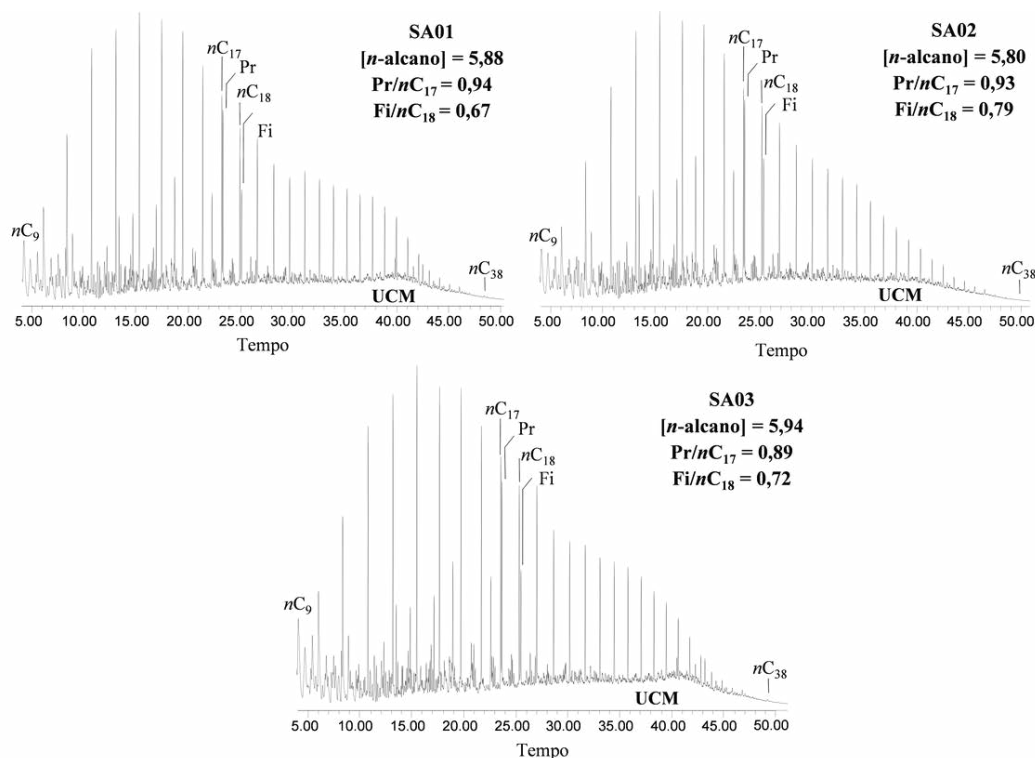
## 5 ESI(-) FT-ICR-MS

Aproximadamente 2 mg das amostras de óleo cru foram previamente diluídas em 1 mL de tolueno e depois com 1 mL de metanol contendo 0,2% de hidróxido de amônio (grau cromatográfico, Sigma-Aldrich). Foi realizada uma infusão direta por ionização electrospray em um espectrômetro de massa 7,2 T LTQ FT Ultra (Termo Scientific, Bremen, Alemanha) com um poder de resolução de 400 000 na faixa de massa 200-1000 Da. Utilizou-se um fluxo de seringa de 5 µL min<sup>-1</sup>, com uma tensão de pulverização de 3,1 kV, adquirindo um espectro de 100 *scans* para cada amostra (MARTINS *et al.*, 2017). Os dados do FT-ICR MS foram processados pelo *software* PetroMS (CORILO *et al.*, 2010), em que se atribuiu inequivocamente fórmulas aos picos com uma relação sinal-ruído de >3. Os elementos permitidos foram <sup>12</sup>C, <sup>13</sup>C, <sup>1</sup>H, <sup>16</sup>O, <sup>14</sup>N e <sup>32</sup>S. O erro máximo permitido na fórmula foi de 1 ppm (detalhes em MARTINS *et al.*, 2017).

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Avaliação da Biodegradação

Para avaliar a extensão de biodegradação das amostras de óleo da Baía de Santos, inicialmente foi analisada a distribuição de *n*-alcanos e dos isoprenoides acíclicos pristano (Pr) e fitano (Fi), observados nos cromatogramas obtidos por CG-DIC das três amostras de óleo (Figura 2). Denominados na indústria de petróleo como *fingerprint* do óleo, ou seja, sua impressão digital, esses cromatogramas são característicos para cada tipo de óleo.



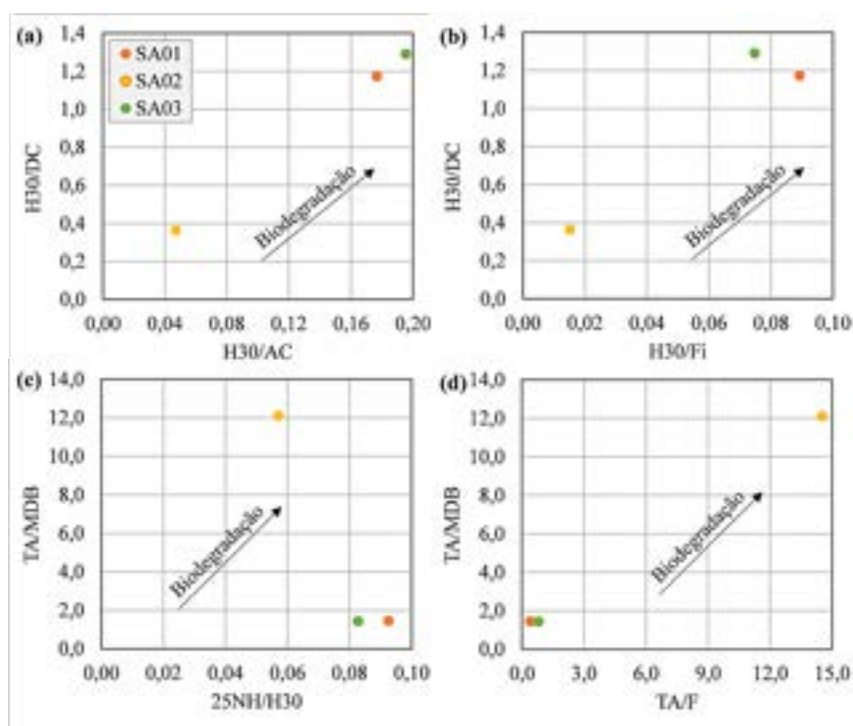
**Figura 2.** Cromatogramas obtidos pelas análises de CG-DIC das amostras de óleo SA01, SA02 e SA03 da Bacia de Santos. Pr: pristano; Fi: fitano;  $nC_9$ ,  $nC_{17}$ ,  $nC_{18}$  e  $nC_{38}$ : alcanos lineares; UCM: *Unresolved Complex Mixture*.

Observa-se na Figura 2 que os cromatogramas apresentam perfis muito similares, com alta abundância de  $n$ -alcanos e presença de uma mistura complexa não resolvida (UCM - *unresolved complex mixture*) também aparentemente de mesma proporção, o que indica similar extensão de biodegradação, considerando apenas a análise do perfil cromatográfico. O aparecimento da UCM está relacionado a produtos de biodegradação que não são separados pela cromatografia gasosa (HEAD *et al.*, 2010) e, portanto, é uma indicação de que esses óleos foram biodegradados até um certo nível. A similaridade no perfil dos cromatogramas CG-DIC é confirmada pelos valores próximos da concentração de  $n$ -alcanos (de C9 a C38) e das razões de  $Pr/nC_{17}$  e  $Fi/nC_{18}$  entre as amostras (Tabela 1), que indicam um nível de biodegradação de 2-3 na escala de Peters e Moldowan (escala PM; PETERS E MOLDOWAN, 1991), comparando os valores com os obtidos para óleos brasileiros em MARTINS *et al.* (2017).

Amostra	Nível de Biodegradação <sup>a</sup>	GC-FID				GC-MS					
		$\alpha$ -alcanos (mg/100mg de óleo) <sup>b</sup>	<i>n</i> -alcanos	Pr/ <i>n</i> C <sub>17</sub> <sup>c</sup>	Fi/ <i>n</i> C <sub>18</sub> <sup>d</sup>	H <sub>30</sub> /AC <sup>e</sup>	H <sub>30</sub> /DC <sup>f</sup>	H <sub>30</sub> /FI <sup>g</sup>	25NH/H <sub>30</sub> <sup>h</sup>	TA/F <sup>i</sup>	TA/MDB <sup>j</sup>
SA01	2-3	5,89	C <sub>7</sub> -C <sub>18</sub>	0,94	0,67	0,18	1,17	0,09	0,09	0,39	1,45
SA02	2-3	5,80	C <sub>7</sub> -C <sub>18</sub>	0,93	0,79	0,05	0,36	0,02	0,06	14,52	12,11
SA03	2-3	5,94	C <sub>7</sub> -C <sub>18</sub>	0,89	0,72	0,20	1,29	0,07	0,08	0,80	1,43

*a*Nível de biodegradação de acordo com a escala PM; *b*Soma de *n*-alcanos  $\Sigma$ C<sub>9</sub>-C<sub>38</sub> no óleo total, usando 5 $\alpha$ -androstano (0,02 mg mL<sup>-1</sup>) como padrão interno; *c*Pristano sobre o *n*-alcano C<sub>17</sub>; *d*Fitano sobre o *n*-alcano C<sub>18</sub>; *e*H<sub>30</sub> 17 $\alpha$ (H),21 $\beta$ (H)-hopano (cromatograma *m/z* 191) sobre os *n*-alquilciclohexanos (cromatograma *m/z* 83); *f*H<sub>30</sub> 17 $\alpha$ (H),21 $\beta$ (H)-hopano (cromatograma *m/z* 191) sobre o decil-ciclohexano (cromatograma *m/z* 83); *g*H<sub>30</sub> 17 $\alpha$ (H),21 $\beta$ (H)-hopano (cromatograma *m/z* 191) sobre o fitano (cromatograma *m/z* 183); *h*H<sub>29</sub> 17 $\alpha$ (H),21 $\beta$ (H)-25-nor-hopano sobre 17 $\alpha$ (H),21 $\beta$ (H)-hopano (cromatograma *m/z* 191); *i*Soma de triaromáticos esteranos (cromatograma *m/z* 231) sobre o fenantreno (cromatograma *m/z* 178); *j*Soma de triaromáticos esteranos (cromatograma *m/z* 231) sobre metildibenzotiofenos (cromatograma *m/z* 198).

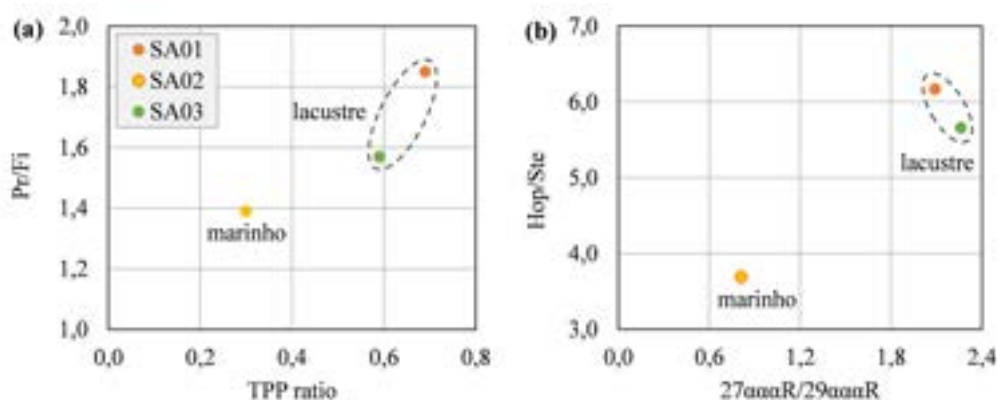
Além da investigação dos *n*-alcanos e dos isoprenoides, compostos biomarcadores saturados e aromáticos analisados por CG-EM foram investigados, (MARTINS *et al.*, 2017; 2019), incluindo os alquilciclohexanos (AC; monitorado pelo íon *m/z* 83), terpanos tricíclicos e pentacíclicos (monitorados pelo *m/z* 191), esteranos regulares (monitorado pelo íon *m/z* 217), fenantreno (F; monitorado pelo íon *m/z* 178), metildibenzotiofenos (MDB; monitorados pelo íon *m/z* 198) e os esteranos triaromáticos (TA; monitorados pelo íon *m/z* 231). Algumas razões para avaliar biodegradação utilizando esses biomarcadores são apresentadas na Tabela 1 e na Figura 3, baseadas na concepção de que a biodegradação geralmente remove os hidrocarbonetos presentes no petróleo de forma quase sequencial e sistemática, na seguinte ordem decrescente: *n*-alcanos > alquilciclohexanos > isoprenoides acíclicos > cicloalcanos > esteranos > hopanos (HEAD *et al.*, 2003).



**Figura 3.** Gráficos para avaliar a extensão da biodegradação: (a) H30/DC versus H30/AC; (b) H30/DC versus H30/Fi (MARTINS *et al.*, 2019); (c) TA/MDB versus 25NH/H30; (d) TA/MDB versus TA/F. As setas indicam as tendências de aumento da biodegradação.

Como se observa nas Figuras 3a, b e c, os parâmetros H30/DC, H30/AC, H30/Fi e 25NH/H30 indicam maior extensão da biodegradação para as amostras do pré-sal SA01 e SA03, porém os parâmetros TA/MDB e TA/F indicam menor extensão para essas amostras (Figura 3d). Isso ocorre porque fatores como origem e maturidade térmica, bem como os processos aos quais o petróleo está suscetível durante a migração e posterior acumulação, podem afetar sua composição e, assim, influenciar na avaliação da biodegradação. Além disso, toda acumulação de petróleo é composta por uma mistura de óleos, sejam de origens distintas, ou de maturidade e extensão de biodegradação diferentes (HEAD *et al.*, 2003) de forma que, dificilmente, é possível isolar a análise da biodegradação sem que seus parâmetros sejam influenciados pelos demais fatores citados. O H30 17 $\alpha$ (H), 21 $\beta$ (H)-hopano (H30), por exemplo, é mais recalcitrante que os alquilciclohexanos, por ser um biomarcador mais resistente. Os valores dos parâmetros H30/DC, H30/AC e H30/Fi obtidos para a amostra SA02 foram baixos, o que pode ser devido à baixa abundância do hopano H30, nessa amostra, relacionada às suas características de origem, como indicado pelo menor valor da razão Hop/Ste, na Figura 4.

Os demais parâmetros apresentados na Figura 4 para avaliar o *input* de matéria orgânica e o ambiente deposicional são também distintos entre as amostras de óleo do pré-sal (SA01 e SA03), que têm mais características lacustres, e a amostra do pós-sal (SA02), com características mais de ambiente marinho (INOUE, 2015; ROCHA *et al.*, 2019). Essa diferença nas condições de origem muito provavelmente afetou os parâmetros de biodegradação apresentados na Tabela 1 e na Figura 3.

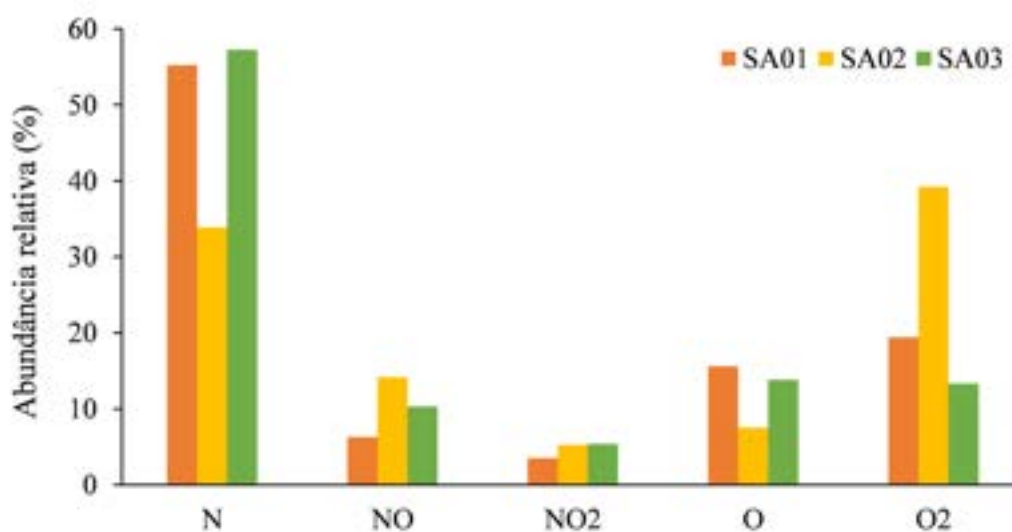


**Figura 4.** Gráficos para avaliar a origem dos óleos da Bacia de Santos, se lacustre ou marinho: (a) Pr/Fi versus TPP ratio; (b) Hop/Ste versus 27 $\alpha\alpha$ R/29 $\alpha\alpha$ R. Pr/Fi: Pristano sobre o Fitano; TPP ratio: soma dos tetracíclicos C30 18 $\alpha$ , R e S sobre C27 20S e 20R 13 $\beta$ ,17 $\alpha$ -diasterano (cromatograma *m/z* 259); Hop/Ste: C30 17 $\alpha$ ,21 $\beta$ -hopano (cromatograma *m/z* 191) sobre C27 20R e 20S 5 $\alpha$ ,14 $\alpha$ ,17 $\alpha$ (H)-colestano (cromatograma *m/z* 217); 27 $\alpha\alpha$ R/29 $\alpha\alpha$ R: C27 20R 5 $\alpha$ ,14 $\alpha$ ,17 $\alpha$ (H)-colestano sobre C29 20R 5 $\alpha$ ,14 $\alpha$ ,17 $\alpha$ (H)-etilcolestano (cromatograma *m/z* 217).

### Biodegradação por petroleômica

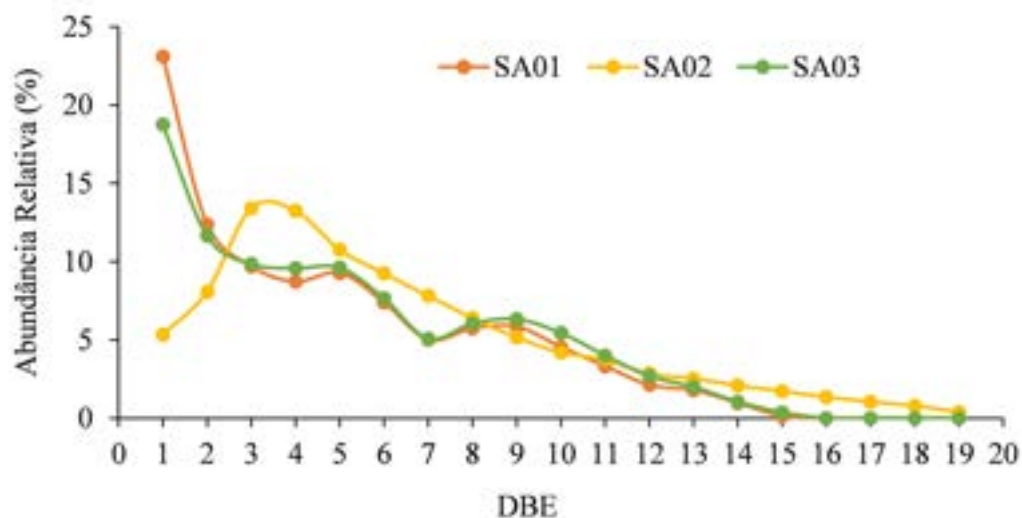
O conhecimento de que a biodegradação altera a distribuição dos compostos hidrocarbonetos saturados e aromáticos por remoções seletivas já é bem difundido e estabelecido na área de Geoquímica do Petróleo (PETERS *et al.*, 2005). No entanto, concomitantemente, a biodegradação também altera a composição dos compostos polares (ANGOLINI *et al.*, 2015), e, portanto, esses compostos analisados por FT-ICR MS podem ser utilizados para avaliar a extensão da biodegradação (RODGERS *et al.*, 2005; KIM *et al.*, 2005).

A Figura 5 apresenta a distribuição heteroatômica para as amostras SA01, SA02 e SA03, em que se observa maior abundância da classe O2 (composta principalmente por ácidos naftênicos) para a amostra SA02, o que é um indício de que a mesma é mais biodegradada do que as demais (VAZ *et al.*, 2013). Isso ocorre porque compostos ácidos são formados no processo de degradação microbiana e, assim, o estudo da composição desses no petróleo pode ser utilizado na avaliação da extensão da biodegradação (KIM *et al.*, 2005; DA CRUZ *et al.*, 2012; ANGOLINI *et al.*, 2015).



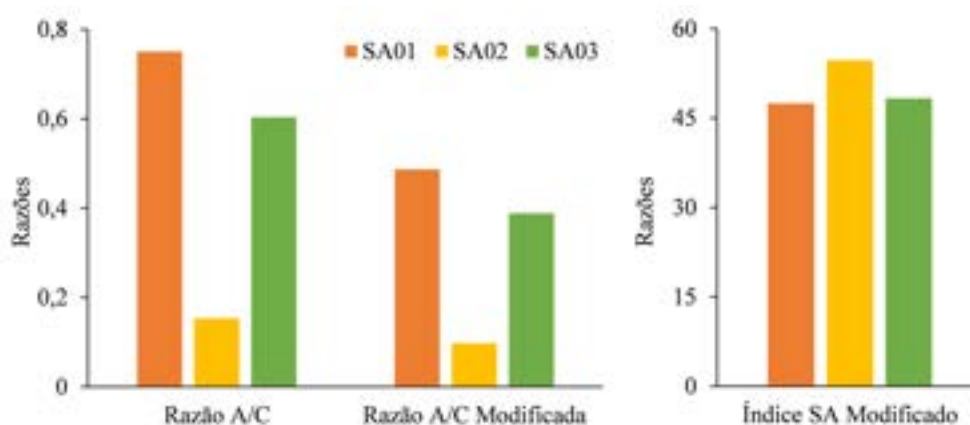
**Figura 5.** Distribuição heteroatômica dos compostos polares ácidos identificados por ESI(-) FT-ICR MS nas amostras de óleo da Bacia de Santos SA01, SA02 e SA03.

O processo de biodegradação é avaliado principalmente pela análise da classe O2, composta por ácidos carboxílicos. Esses compostos polares são classificados de acordo com o DBE, em que os compostos de DBE 1 da classe O2 correspondem principalmente aos ácidos lineares, acíclicos (uma dupla referente ao grupo funcional carboxila); já os compostos de DBE 2 da classe O2 correspondem aos ácidos monocíclicos (uma dupla do grupo carboxila mais um anel; MARTINS *et al.*, 2019). Dessa forma, a Figura 6 apresenta a distribuição de DBE da classe O2 para as amostras de óleo, em que se observa menor abundância relativa de compostos lineares da classe O2 (DBE 1) para amostra SA02.



**Figura 6.** Distribuição de DBE da classe O2 para as amostras da Bacia de Santos SA01, SA02 e SA03.

A partir da distribuição de DBE dos compostos da classe O2, os seguintes parâmetros sugeridos em trabalhos anteriores foram calculados para avaliação da biodegradação: razão A/C (*acyclic to cyclic ratio*; calculada como a razão de compostos de DBE 1 sobre DBE 2 a 4; KIM *et al.*, 2005) e razão A/C modificada (calculada como a razão de compostos de DBE 1 sobre DBE 2 a 6; VAZ *et al.*, 2013), que diminuem com o aumento da biodegradação; e o índice SA (*SA index*; calculado pela soma das abundâncias relativas dos compostos de DBE 1 a 6 da classe O2; VAZ *et al.*, 2013; MARTINS *et al.*, 2017), que evolui com o aumento da biodegradação. Menores valores para as razões A/C e A/C modificada foram obtidos para a amostra SA02 (Figura 7), apontando para um maior nível de biodegradação, em que houve uma considerável degradação de compostos acíclicos (DBE 1) e a provável geração de ácidos cíclicos, principalmente de DBE 2, 3 e 4. Isso é corroborado pela alta abundância da classe O2 (Figura 5) nessa amostra e também pelo maior valor do índice SA modificado (Figura 7). Visto que a amostra SA02 apresenta alta abundância de *n*-alcanos (Figura 2), incluindo os *n*-alcanos de baixo peso molecular (e.g., *n*C8 a *n*C12), outra possibilidade é de que essa amostra seja uma mistura de óleos, na qual inclui um óleo mais pesado (até o nível moderado de biodegradação devido aos baixos valores da razão 25NH/H30; LARTER *et al.*, 2012) e que contém elevada abundância de ácidos naftênicos (classe O2).



**Figura 7.** Razões A/C, A/C modificada e índice SA modificado calculadas a partir da distribuição de DBE da classe O2 para avaliar biodegradação das amostras de óleo da Bacia de Santos.

Comparando-se a distribuição de DBE da classe O2 apresentada na Figura 6 para as amostras da Bacia de Santos investigadas neste trabalho com a mesma distribuição para amostras de óleo de origem marinha e lacustre produzidas de quatro bacias sedimentares brasileiras *offshore* apresentadas por ROCHA *et al.* (2018), observou-se que não existe similaridade no perfil da amostra SA02 com nenhuma dessas amostras. Isso indica que esse perfil apresentado pelas amostras SA02 está mais relacionado com efeitos da biodegradação do que de origem.

## CONCLUSÕES

Os compostos polares ácidos analisados pela técnica de alta resolução e precisão de massa ESI (-) FT-ICR MS têm uma significativa aplicabilidade para investigar a extensão da biodegradação de óleos, auxiliando e/ou complementando as avaliações realizadas pelas técnicas convencionais de cromatografia gasosa. No presente estudo foi possível, por meio desses compostos, avaliar melhor a biodegradação de óleos da Bacia de Santos, onde o óleo originado de um reservatório do pós-sal apresentou uma maior extensão da biodegradação (ou mistura envolvendo um óleo mais biodegradado), e assim menor qualidade, quando comparado a outros dois óleos do pré-sal.

A abordagem petroleômica, incluindo análises mais rápidas e precisas, é de grande importância para a indústria do petróleo, que vem vivenciando crescentes descobertas de campos e aumento na produção, principalmente do pré-sal das bacias de Campos e Santos. A partir dessas análises, pode-se prever a extensão da biodegradação, que está diretamente relacionada à qualidade do óleo e a sua acidez.

Embora se deva ter precaução na avaliação da biodegradação por meio dos compostos da classe O2, visto que outros fatores podem influenciar na composição polar ácida do petróleo, como a origem desse óleo, maturidade térmica e outros processos de alterações secundárias, o perfil da classe O2 de óleos biodegradados são muito característicos, com a baixa abundância dos ácidos acíclicos (DBE 1) e alta abundância de compostos cíclicos (principalmente com DBE 2, 3 e 4).



## 7 AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pelo Laboratório de Engenharia e Exploração de Petróleo da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (LENEP/UENF) e pelo Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Os autores agradecem ao apoio financeiro do PRH20-ANP, Capes e FAPERJ.

## REFERÊNCIAS:

Agência Nacional do Petróleo (ANP). **Boletim da Produção de Petróleo e Gás Natural**. ANP: Agosto, n. 132, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins-anp/bmp/2021/2021-08-boletim.pdf>

ANGOLINI, C. F. F.; CAPILLA, R.; MARSAIOLI, A. J. Petroleum Biodegradation Effects on Polar Acidic Compounds and Correlation with Their Corresponded Hydrocarbon Fractions. **Energy&Fuels**, v. 29, p. 4886-4892, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.5b01116>

CHANG, H. K.; ASSINE, M. L.; CORRÊA, F. S.; TINEN, J. S.; VIDAL, A. C.; KOIKE, L. Sistemas petrolíferos e modelos de acumulação de hidrocarbonetos na Bacia de Santos. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 38 (2 – suplemento), p. 29-46, 2008. Disponível em: <http://doi.org/10.25249/0375-7536.2008382S2946>

CORILO, Y. E.; VAZ, B. G.; SIMAS, R. C.; Nascimento, H. D. L.; KLITZJE, C. F.; PEREIRA, R. C. L.; BASTOS, W. L.; SANTOS NETO, E. V.; RODGERS, R. P.; EBERLIN, M. N. Petroleomics by EASI(±) FT-ICR MS. **Analytical Chemistry**, v. 82, p. 3990-3996, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/ac100673v>

DA CRUZ, G. F.; MARSAIOLI, A. J. Processos naturais de biodegradação do petróleo em reservatórios. **Química Nova**, v. 35, p. 1628, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422012000800024>

ESCOBAR, M.; MÁRQUEZ, G.; AZUAJE, V.; DA SILVA, A.; TOCCO, R. Use of biomarkers, porphyrins, and trace elements to assess the origin, maturity, biodegradation, and migration of Alturitas oils in Venezuela. **Fuel**, v. 97, p. 186-196, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2012.03.002>

EXPLORAÇÃO e Produção de Óleo e Gás, 10 jul. 2020. <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas>. Acesso em: 01 ago. 2021.

FOWLER, M. G.; ABOLINS, P.; DOUGLAS, A. G. Structure and origin of terpenoid hydrocarbons in some German coals. **Organic Geochemistry**, v. 10, p. 815, 1986. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0146-6380\(90\)90142-M](https://doi.org/10.1016/0146-6380(90)90142-M)

FRANÇA, D.; COUTINHO, D. M.; BARRA, T. A.; XAVIER, R. S.; AZEVEDO, D. A. Molecular-level characterization of Brazilian pre-salt crude oils by advanced analytical techniques. **Fuel**, v. 293, p. 120474, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.120474>

HEAD, I. M.; JONES, D. M.; LARTER, S. R. Biological activity in the deep subsurface and the origin of heavy oil. **Nature**, v. 426, p. 344-352, 2003. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nature02134>

HEAD, I. M.; LARTER, S. R.; GRAY, N. D.; SHERRY, A.; ADAMS, J. J.; AITKEN, C. M.; JONES, D. M.; ROWAN, A. K.; HUANG, H.; ROLING, W. F. M. **Hydrocarbon Degradation in Petroleum Reservoirs**; TIMMIS, K. N., Eds.; Springer-Verlag: Berlin Heidelberg, cap. 54, 2010.

HUGHEY, C. A.; RODGERS, R. P.; MARSHALL, A. G.; QIAN, K.; ROBBINS, W. K. Identification of acidic NSO compounds in crude oils of different geochemical origins by negative ion electrospray Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry. **Organic Geochemistry**, v. 33, p. 743-759, 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0146-6380\(02\)00038-4](https://doi.org/10.1016/S0146-6380(02)00038-4)

HUGHEY, C. A.; GALASSO, S. A.; ZUMBERGE, J. E. Detailed compositional comparison of acidic NSO compounds in biodegraded reservoir and surface crude oils by negative ion electrospray Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry. **Fuel**, v. 86, p. 758-768, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2006.08.029>

HUNT, J. M. **Petroleum geochemistry and geology** (textbook), 1996.

INOUE, N. S. **Estudo geoquímico orgânico com aplicação da quimiometria em amostras de petróleos da Bacia de Santos - aspectos: gênese, maturação e semelhanças com óleos do sudoeste africano**. Dissertação de mestrado, Unicamp, 2015. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/321519>

KIM, S.; STANFORD, L. A.; RODGERS, R. P.; MARSHALL, A.G.; WALTERS, C.C.; QIAN, K.; WENGER, L. M.; MANKIEWICZ, P. Microbial alteration of the acidic and neutral polar NSO compounds revealed by Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry. **Organic Geochemistry**, v. 36, p. 1117-1134, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2005.03.010>

LARTER, S.; HUANG, H.; ADAMS, J.; BENNET, B.; SNOWDON, L. R. A **practical biodegradation scale for use in reservoir geochemical studies of biodegraded oils**. *Organic Geochemistry*, v. 45, p. 66-76, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2012.01.007>

LIAO, Y.; SHI, Q.; HSU, C. S.; PAN, Y.; ZHANG, Y. Distribution of acids and nitrogen-containing compounds in biodegraded oils of the Liaohe Basin by negative ion ESI FT-ICR MS. **Organic Geochemistry**, v. 47, p. 51-65, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2012.03.006>

MACEDO, J. M. Evolução tectônica da Bacia de Santos e áreas continentais adjacentes. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 159-173, 1989.

MARSHALL, A. G.; RODGERS, R. P. Petroleomics: the next grand challenge for chemical analysis. **Accounts of Chemical Research**, v. 37, p. 53-59, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/ar020177t>

MARTINS, L. L.; FRANKLIN, G. C.; DE SOUZA, E. S.; DA CRUZ, G. F. Terpanos pentacíclicos como indicadores de heterogeneidades composicionais em reservatório de petróleo biodegradada. **Química Nova**, v. 37, p. 1263, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/0100-4042.20140222>

MARTINS, L. L.; PUDENZI, M. A.; DA CRUZ, G. F.; NASCIMENTO, H. D. L., EBERLIN, M. N. Assessing biodegradation of Brazilian crude oils via characteristic profiles of O1 and O2 compound classes: petroleomics by negative-ion mode electrospray ionization Fourier Transform ion cyclotron resonance mass spectrometry. **Energy&Fuels**, v. 31, p. 6649-6657, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.7b00109>

MARTINS, L. L.; DA CRUZ, G. F., SANTOS, L. C., PUDENZI, M. A., EBERLIN, M. N. Avaliação da extensão da biodegradação de petróleos brasileiros com ênfase nos *n*-alquilciclohexanos. **Química Nova**, v. 42, p. 289-295, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170328>

MEILIJSON, A.; FINKELMAN-TORGEMAN, E.; BIALIK, O. M.; BOUDINOT, F. G.; STEINBERG, J.; KARCZ, Z. K.; WALDMANN, N. D.; BENJAMINI, C.; VINEGAR, H.; MAKOVSKY, Y. Significance to hydrocarbon exploration of terrestrial organic matter introduced into deep marine systems: Insights from the Lower Cretaceous in the Levant Basin, **Marine and Petroleum Geology**, v. 122, p. 104671, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2020.104671>

MIO, E. DE; CHANG, H. K.; CORRÊA, F. S. Integração de métodos geofísicos na modelagem crustal da Bacia de Santos. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 23, n. 3, p. 275-284, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-261X2005000300006>

MOREIRA, J. L. P.; MADEIRA, C. V.; GIL, J. A.; MACHADO, M. A. P. Santos Basin | Bacia de Santos. **Boletim de Geociências da Petrobras**, v. 15, p. 531–549, 2007.

OLDENBURG, T. B. P.; BROWN, M.; BENNET, B.; LARTER, S. R. The impact of thermal maturity level on the composition of crude oils, assessed using ultra-high resolution mass spectrometry. **Organic Geochemistry**, v. 75, p. 151–168, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2014.07.002>

PEREIRA, M. J.; MACEDO, J.M. A Bacia de Santos: perspectivas de uma nova província petrolífera na plataforma continental sudeste brasileira. **Boletim de Geociências da Petrobras**, v. 4, p. 3-11, 1990.

PETERS, K. E.; MOLDOWAN, J. M. Effects of source, thermal maturity, and biodegradation on the distribution and isomerization of homohopanes in petroleum. **Organic Geochemistry**, v. 17, p. 47–61, 1991. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0146-6380\(91\)90039-M](https://doi.org/10.1016/0146-6380(91)90039-M)

PETERS, K. E.; FOWLER, M. G. Applications of petroleum geochemistry to exploration and reservoir management. **Organic Geochemistry**, v. 33, p. 5-36, 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0146-6380\(01\)00125-5](https://doi.org/10.1016/S0146-6380(01)00125-5)

PETERS, K. E.; WALTERS, C. C.; MOLDOWAN, J. M. **The Biomarker Guide: Biomarkers and Isotopes in the Petroleum Exploration and Earth History**. Cambridge University Press, Cambridge, v. 2, 2005.

PHILP, 1985. **Fossil Fuel biomarkers: Applications and Spectra**. (Methods in Geochemistry and Geophysics 23). New York Elsevier Science Publishers, ed. 1, p. 294, 1985.

ROCHA, Y. S.; PEREIRA, R. C. L.; MENDONÇA FILHO, J. G. Geochemical characterization of lacustrine and marine oils from off-shore Brazilian sedimentary basins using negative-ion electrospray Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry (ESI FTICR-MS). **Organic Geochemistry**, v. 124, p. 29–45, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2018.05.012>

ROCHA, Y. S.; PEREIRA, R. C. L.; MENDONÇA FILHO, J. G. Geochemical assessment of oils from the Mero Field, Santos Basin, Brazil. **Organic Geochemistry**, v. 130, p. 1–13, 2019b. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2019.01.011>

ROCHA, Y. S.; PEREIRA, R. C. L.; MENDONÇA FILHO, J. G. Petroleômica: Fundamentos e Aplicações na Caracterização Geoquímica de Petróleos e Rochas Geradoras. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 42, p. 196-208, 2019a. Disponível em: [https://doi.org/10.11137/2019\\_1\\_196\\_208](https://doi.org/10.11137/2019_1_196_208)

RODGERS, R. P.; SCHAUB, T. M.; MARSHALL, A. G. Petroleomics: MS returns to its roots. **Analytical Chemistry**, v. 77, p. 22–27, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/ac053302y>

RODGERS, R. P.; MCKENNA, A. M. Petroleum analysis. **Analytical Chemistry**, v. 83, p. 4665–4687, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/ac201080e>

RICCOMINI, C.; SANT´ANNA, L. G.; TASSINARI, C. C. G. Pré-sal: geologia e exploração. **Revista USP**, v. 95, p. 33-42, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i95p33-42>

VANINI, G.; BARRA, T. A.; SOUZA, L. M.; MADEIRA, N. C. L.; GOMES, A. O.; ROMÃO, W.; AZEVEDO, D. A. Characterization of nonvolatile polar compounds from Brazilian oils by electrospray ionization with FT-ICR MS and Orbitrap-MS. **Fuel**, v. 282, p. 118790, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.118790>

VAZ, B. G.; SILVA, R. C.; KLITZKE, C. F.; SIMAS R. C.; NASCIMENTO, H. D. L.; PEREIRA, R. C. L.; GARCIA, D. F.; EBERLIN, M. N.; AZEVEDO, D. A. Assessing biodegradation in the Llanos Orientales crude oils by electrospray ionization ultrahigh resolution and accuracy Fourier transform mass spectrometry and chemometric analysis. **Energy&Fuels**, v. 27, p. 1277-1284, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/ef301766r>

WENGER, L. M.; DAVIS, C. L.; ISAKSEN, G. H. Multiple controls on petroleum biodegradation and impact on oil quality. **SPE Reservoir Evaluation&Engineering**, v. 5, p. 375, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.2118/80168-PA>

YUE H.; VIETH-HILLEBRAND A.; HAN Y.; HORSFIELD B.; SCHLEICHER A.; POETZ S. Unravelling the impact of lithofacies on the composition of NSO compounds in residual and expelled fluids of the Barnett, Niobrara and Posidonia formations. **Organic Geochemistry**, v. 155, p. 104225, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2021.104225>

# Revista Femass

eISSN 2675-6153

Número 4 - jul./dez., 2021

## O USO DA TECNOLOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE RÉGUA E COMPASSO NA GEOMETRIA PLANA

THE USE OF TECHNOLOGY IN TEACHING MATHEMATICS: THE USE OF RÉGUA E COMPASSO SOFTWARE IN PLANE GEOMETRY

Cremilda Barreto Couto

Doutora em Educação

Faculdade Municipal Miguel Ângelo da Silva Santos – FeMASS

 <https://orcid.org/0000-0003-4734-1390>

Reinaldo Acioli dos Santos Júnior

Licenciado em Matemática

Faculdade Municipal Miguel Ângelo da Silva Santos – FeMASS

 <https://orcid.org/0000-0001-8305-6779>

Recebido: 30/09/2021

Aprovado: 20/12/2021

DOI: <https://dx.doi.org/10.47518/rf.v4i1.65>



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.

**Resumo:** Este artigo é parte da monografia apresentada em 2020, tendo como tema “Proposta de uma sequência didática: a utilização do *software* régua e compasso no ensino de Geometria Plana nos Anos Finais do Ensino Fundamental”. O objetivo foi apresentar uma estratégia de ensino que estimule o aprendizado geométrico nos anos finais do Ensino Fundamental, por meio do *software* Régua e Compasso, permitindo que o aluno realize construções pela tela do computador, desenvolvendo habilidades em aulas mais dinâmicas. A pesquisa teve como instrumento o questionário semiestruturado, distribuído pela plataforma *Google* Formulários para 125 alunos de graduação em Matemática em uma instituição pública. Na sequência, a apresentação dos resultados capturados se deu de forma quantitativa, por meio de gráficos demonstrativos. Os dados retratam a percepção dos estudantes e futuros docentes sobre a utilização de *softwares* matemáticos no processo de ensino e aprendizagem de Geometria. Os elementos capturados apontam para continuidade da pesquisa com aplicação de uma sequência didática em sala de aula. As metodologias adotadas foram a modelagem matemática, a resolução de problemas e tecnologia matemática. Destacou-se a presença da informática no ensino superior, porém, ainda pouco utilizada no Ensino Fundamental e Médio, sendo necessário investimento na formação inicial dos futuros professores de matemática e de formação continuada dos que já se encontram em serviço.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Geometria Plana. *Software*.

**Abstract:** This paper is part of a monography shown in 2020, whose theme is “Propose of didactic sequence: the utilization of ruler and compass software in the guideline of Plane Geometry on Final Years of Elementary School.” This study aimed to show one teaching strategy to stimulate geometric learning in the final years of Elementary School through ruler and compass software, making the student capable of realizing constructions through the computer screen, improving skills through more dynamic lectures. The research had a semi-structured questionnaire as an appliance, distributed by the *Google* Forms platform, for 125 graduation students of Mathematics of a public institution. Afterwards, the presentation of the captured results was done in a quantitative way, through demonstrative graphics. The data revealed the student and docent perception about the mathematic software utilization on geometry teaching and learning process. The results indicate continuing research through the application of the didactic sequence in the classroom. The methodologies adopted were: modeling mathematic, problem resolution, and mathematic technology. This study highlighted the presence of data processing in University Education. However, in Elementary School and High School, it seems not to be present. For this reason, investment is necessary for the initial formation of future mathematic teachers and the recycling of professionals.

**Keywords:** Technology. Plane Geometry. *Software*.

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo objetiva apresentar parte da pesquisa realizada como requisito para conclusão do curso de licenciatura em matemática no ano de 2020, tendo como tema “Proposta de uma sequência didática: a utilização do *software* régua e compasso no ensino de geometria plana nos anos finais do ensino fundamental”.

A partir das necessidades matemáticas para medir e demarcar terras na antiga Mesopotâmia e no Egito antigo, surgiram os primeiros conceitos da matemática. Os primeiros indícios do uso da geometria são muito antigos. A palavra geometria vem do grego e é composta pelas palavras *geos* que significa “terra” e *metron* que significa “metria”, sendo então “medida de terra”. A criação da geometria teria ocorrido devido à necessidade cotidiana daquela sociedade, partindo de observações feitas da realidade.

Pensar sobre o conhecimento geométrico é de fundamental relevância, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior, visto que esse pode estimular a interação do homem com o mundo à sua volta, podendo inferir que a matemática está ligada ao espaço de forma concreta. A geometria pode estimular o interesse do aluno pelo aprendizado, levando-o a relacionar o cotidiano em que vive com os conceitos geométricos e matemáticos. Além disso, possibilita desenvolver habilidades cognitivas e de rotação mental, que estão relacionadas à aptidão espacial e por sua vez está ligada à capacidade de manipulação de imagens visuais.

O homem está cercado por formas matemáticas, imerso nas ideias geométricas de Pitágoras, Euclides e outros filósofos matemáticos. As ideias geométricas estão no mundo e em quaisquer áreas do ser humano. A geometria apresenta importante função no dia a dia da sociedade, porém recebe pouca atenção nos níveis iniciais de escolarização. De forma geral, os alunos saem da Educação Básica com conteúdo mínimo e posteriormente estudarão os conceitos geométricos no Ensino Superior. Outra questão relacionada ao ensino/aprendizagem de geometria é que, na maioria das vezes, está sendo aplicado por meio de fórmulas, métodos e algoritmos, ou seja, de forma puramente técnica. Com isso os alunos podem se sentir desestimulados e desinteressados em aprender os conceitos geométricos, não desenvolvendo assim, as habilidades necessárias. Para Libâneo (2013, p. 167), “a escolha e organização dos métodos de ensino devem corresponder à necessária unidade objetivos-conteúdos-métodos e formas de organização do ensino e às condições concretas das situações didáticas”.

O objetivo da pesquisa foi apresentar uma estratégia de ensino que estimule o aprendizado geométrico nos anos finais do Ensino Fundamental, com o *software* Régua e Compasso. Defendeu-se a ideia de que o uso de *softwares* no ensino de geometria permite que o aluno realize construções pela tela do computador. Tal ação possibilita visualizar as diversas formas da construção, sem modificar as propriedades geométricas, desenvolvendo habilidades com aulas mais interessantes e dinâmicas.



Nesse contexto, a abordagem proposta destina-se à formação inicial dos alunos do curso de matemática, que poderão por meio do desenvolvimento de tal habilidade, atuar junto à formação dos seus futuros alunos.

Para Libâneo (2013, p. 168) “o uso adequado e eficaz dos métodos de ensino visa assegurar, no processo de transmissão/assimilação de conhecimentos e habilidades, a atualização das capacidades potenciais dos alunos, de modo que adquiram e dominem métodos de aprender”. Tal concepção é aplicável à perspectiva proposta a partir da inserção do uso das TICs na sala de aula nos conteúdos de matemática.

A pesquisa deu-se por breve revisão bibliográfica e levantamento de dados em uma faculdade pública no município de Macaé, junto a alunos do curso de Licenciatura em Matemática. Utilizou-se como instrumento o questionário semiestruturado sobre a abordagem da geometria no Ensino Fundamental, Médio e Superior. O levantamento teve o objetivo de verificar a percepção dos estudantes e futuros docentes sobre a utilização de *softwares* matemáticos no processo de ensino e aprendizagem de geometria, assim como suas experiências com os *softwares*. A apresentação dos dados coletados se deu de forma quantitativa por gráficos demonstrativos. As metodologias adotadas foram a modelagem matemática, a resolução de problemas e tecnologia matemática.

## 2 INDÍCIOS DA GEOMETRIA NO MUNDO

Os primeiros indícios da matemática no mundo foram nos textos encontrados na Mesopotâmia, na região situada no oriente médio, próximo dos rios Eufrates e Tigre. A matemática antiga se desenvolveu de forma linear com o povo Babilônico e Egípcio desde quatro mil anos até a matemática Grega do século III a.E.C, segundo o livro História da matemática. Conforme exposto por Roque (2012), haveria somente uma matemática nesse século, conseqüentemente uma história. As citações de Heródoto (século V a.E.C) creditaram aos egípcios a invenção da geometria. Segundo Roque (2012) as construções sofisticadas, como as pirâmides e os templos, favoreceram o Egito como a cultura Moderna, assim durante a maior parte do século XX, a Mesopotâmia e o Egito foram considerados o berço da matemática.

Ao analisar esses relatos, percebe-se que esses conhecimentos são utilizados até hoje nas salas de aula. Os conhecimentos matemáticos e geométricos possibilitaram a realização de trabalhos renomados, como os de Neugebauer, nos anos 1930 e 1940 e de Bartel Leender van der Waerden em 1950 e 1980. Conforme Roque (2012), nesses trabalhos postulavam-se as receitas aritméticas utilizadas pelos mesopotâmicos, em que a álgebra podia ser traduzida em equações e pelo povo Egípcio em frações, constatando-se como a matemática era avançada naquela época.

A história da matemática e seu desenvolvimento dizem muito respeito ao que é estudado nos dias de hoje. O futuro é consequência do passado. Os grandes

historiadores como Pitágoras, Euclides, Eudoxo e Arquimedes, Descartes dentre outros fizeram parte dessa construção histórica fundamental para que hoje o estudo tenha como base a teoria dos filósofos matemáticos. O documento de implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), no final dos anos 1990, trouxe algo novo à geometria desde o início da Educação Básica, colocando-a num lugar de destaque na formação cotidiana do aluno. Para além do cognitivo, a geometria pode favorecer o diálogo entre os elementos éticos e estéticos do indivíduo.

Vive-se em um mundo cheio de formas, para onde o olhar é direcionado enxerga-se geometria, as ideias geométricas estão presentes nos ambientes bidimensionais e tridimensionais, seja ela na natureza, no trabalho, na arte e em outras áreas do conhecimento. A geometria favorece a compreensão espacial do aluno, facilitando e permitindo que esse desenvolva sua percepção de mundo. Segundo Passos (2000), o saber básico da geometria é fundamental para o indivíduo relacionar-se com o seu ambiente e esse conhecimento compreende os conceitos da geometria, os quais deveriam ser introduzidos nas séries iniciais. A geometria deve estar voltada para questões abertas e dinâmicas a fim de que os alunos investiguem e desenvolvam seus sistemas cognitivos.

### 3 O ENSINO DA MATEMÁTICA

Para Rogenski e Pedroso (2008), os conteúdos trabalhados em sala de aula, quando se relacionam com situações vivenciadas pelos alunos, facilitam a absorção e o entendimento, pois o espaço como referência consegue situá-lo, fazendo-o analisar e perceber os objetos a serem apresentados.

De acordo com Silva (2011), a matemática e a geometria recebem uma abordagem abstrata, começando a ser ensinadas pelos textos de Euclides e Dienes (1974, p. 01) os quais concluem que os conceitos não se ensinam, os mesmos apresentam metodologias e estratégias pedagógicas que ajudam a formá-los. Sendo assim é importante que os alunos façam atividades em laboratórios sendo expostos a diferentes situações a fim de formarem conceitos que serão utilizados ou abordados em outros momentos.

O reconhecimento da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem da matemática é indicado a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN 9394/96), dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que tiveram como objetivo “auxiliar na execução do trabalho, compartilhando o esforço diário de fazer com que as crianças dominassem os conhecimentos de que necessitam para crescerem como cidadãos plenamente reconhecidos e conscientes de seu papel na sociedade” (texto introdutório – carta ao professor). Atualmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) legisla, orienta e incentiva o seu estudo e uso em sala de aula. Considera-se relevante destacar a parte do documento que se refere à estrutura dos Anos Finais:

Os estudantes se deparam com **desafios de maior complexidade**, sobretudo devido à necessidade de se apropriarem das diferentes lógicas de organização dos conhecimentos relacionados às áreas. Tendo em vista essa maior especialização, é importante, nos vários componentes curriculares, **retomar e ressignificar as aprendizagens do Ensino Fundamental – Anos Iniciais no contexto das diferentes áreas**, visando ao aprofundamento e à ampliação de repertórios dos estudantes. (BNCC, 2018, p. 60) (Grifos do documento original)

No documento da BNCC, a geometria é parte essencial da matemática, sua importância é fundamental tanto pelo ponto de vista prático quanto pelo aspecto instrumental na organização do pensamento lógico e na construção da cidadania, na medida em que a sociedade cada vez mais se utiliza de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se aprimorar.

Para Fonseca (2002), o ensino da geometria é relevante, considerando o desenvolvimento de habilidades e competências, a percepção e a melhor compreensão na resolução de problemas, pois o ensino da geometria oferece uma imensa oportunidade ao aluno de olhar, comparar, medir, generalizar e abstrair, desenvolvendo o pensamento lógico. Ainda, fundamentando a temática, Nogueira (2009) refere-se à geometria ao considerar o cotidiano dos alunos, tendo em vista que, historicamente, a matemática é considerada uma matéria difícil para os alunos, culturalmente vista como uma vilã, impossível de passar, sem muita aplicação. Uma das perguntas mais frequentes quando se inicia um conteúdo novo é “Onde iremos usar isso na nossa vida, professor (a)?” e os alunos não fazem ideia de que a matemática está em cada detalhe de suas vidas.

Segundo D’Ambrosio (1989), a forma que os alunos acreditam aprender matemática é gravando fórmulas e algoritmos, porém, quando esses alunos são expostos a exercícios ou problemas diferentes não conseguem desenvolver ou ter flexibilidade de manipular a questão. Nogueira (2009) traz uma importante reflexão sobre o assunto por entender que a geometria tem uma forma de idealizar as relações geométricas, permitindo mostrar caminhos para a solução de problemas. A materialização matemática por meio da geometria proporciona o despertar do interesse do aluno dos anos iniciais e finais para a área.

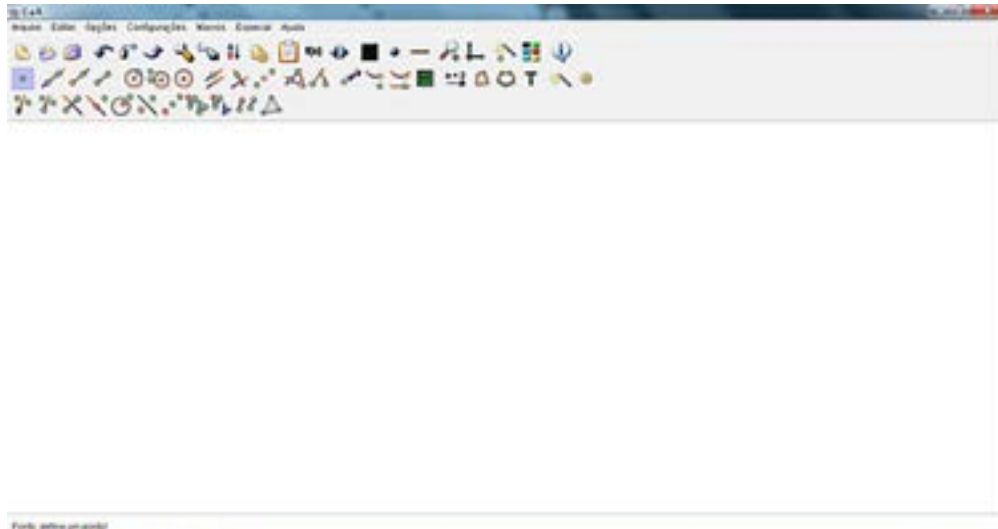
Considerando que a ciência está constantemente em movimento e que o uso da tecnologia cresce nas diversas áreas do conhecimento, têm-se, na matemática e na geometria, importantes contribuições para ações simples do cotidiano. Cabe à escola apurar o olhar para a construção de estratégias metodológicas e didáticas nessa área. Basta atentar para elementos inerentes ao dia a dia e ver objetos que denotam formas geométricas variadas, com a presença de elementos conceituais do campo da matemática como área, perímetro e até mesmo volume.

#### 4 BREVE APRESENTAÇÃO DO RÉGUA E COMPASSO (C.A.R)

O C.A.R. (*Compasso and Ruler*) - Régua e Compasso é um *software* de geometria dinâmica com princípios de criação e manipulação de retas e figuras geométricas.

Com a ideia de uma régua e compasso, usando apenas o *mouse*, é possível marcar pontos, utilizar as paralelas, traçar retas e circunferências. Desenvolvido pelo professor René Grothman em 1988, da Universidade Católica de Berlim, na Alemanha, o *software* é gratuito e de fácil utilização, além de poder ser instalado em qualquer sistema operacional (Microsoft Windows, Linux, Macintosh e entre outros), conforme exposição na figura 1.

Figura 1: Espaço de trabalho do *software* Régua e Compasso



Fonte: elaborada pelos autores (2021)

O Régua e Compasso está disponível em várias línguas, permitindo essa alteração no próprio programa. A lista de objetos serve para representar algebricamente elementos de uma construção. Ela pode ser desativada clicando apenas com o botão esquerdo do *mouse* em Configurações, no *menu* principal e logo em seguida, em Lista de Objetos, desativando a opção, conforme ilustrado na figura 2.

Figura 2: Lista de objetos



Fonte: elaborada pelos autores (2021)

Conforme visto na figura 2, a janela geométrica é a área onde será executada toda a construção dos elementos geométricos. Na barra do *menu* principal, há as abas Arquivos, Editar, Opções, Configurações, Macros, Especial e Ajuda, enquanto na barra de ícones estão disponíveis as ferramentas para construção geométrica, conforme Figura 3.

Figura 3: Barra *Menu* principal e ícones



Fonte: elaborada pelos autores (2021)

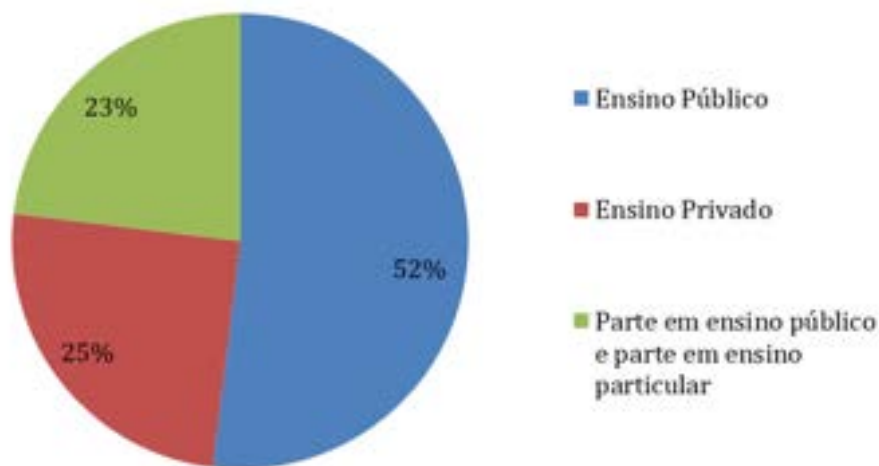
## 5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Com base na metodologia proposta, foi aplicado um questionário semiestruturado para a coleta dos dados pela plataforma *Google* Formulários. A instituição participante possui 125 alunos inscritos no curso em Licenciatura em Matemática, sendo que 52 pessoas responderam ao questionário, correspondendo a 40 % do total da amostra. A aplicação do questionário abordou aspectos relativos à geometria no Ensino Fundamental, Médio e Superior. O levantamento teve o objetivo de verificar a percepção dos estudantes e futuros docentes sobre a utilização de *softwares* matemáticos no processo de ensino e aprendizagem de Geometria, assim como, suas experiências com os *softwares*. Segundo Fonseca (2002), a pesquisa qualitativa não se preocupa com a representação numérica, mas com a compreensão. Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê dos resultados e não quantificam valores. Enquanto os dados obtidos por meio das perguntas objetivas dos questionários foram condensados e expostos quantitativamente, em forma de gráficos a fim de melhor apresentá-los.

A pesquisa qualitativa não se preocupa com a representação numérica, mas com a compreensão. Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê dos resultados e não quantificam valores, enquanto a quantitativa utiliza valores numéricos para serem explicados e é centrada na objetividade e no positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. (FONSECA, 2002, p. 20)

A primeira pergunta do questionário busca reconhecer o tipo de instituição (pública ou particular) que os entrevistados cursaram o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Os resultados são apresentados no Gráfico 1, objetivando capturar a identificação dos alunos respondentes.

Gráfico 1: Instituição de ensino dos entrevistados

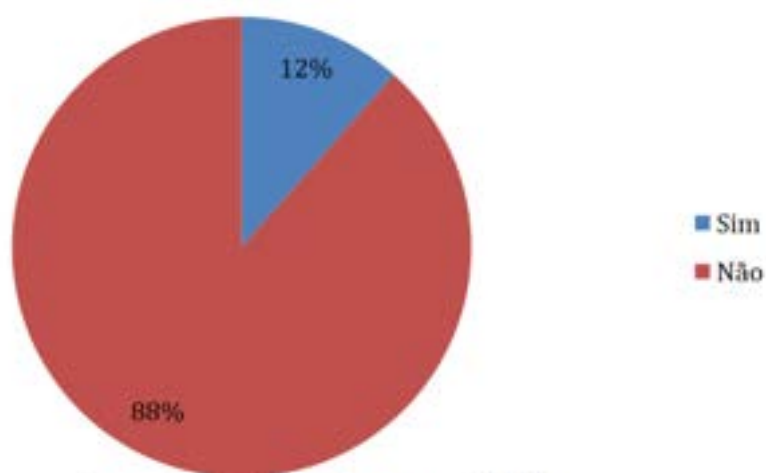


Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Do total de participantes da pesquisa, 27 responderam que estudaram no Ensino Público, 13 no Ensino Privado e 12 responderam que estudaram em ambos. Logo, observa-se que 51,9% dos entrevistados estudaram, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, em instituições de Ensino Público. O resultado é relevante, tendo em vista que demonstraram condições de acesso ao ensino superior também público.

A segunda pergunta foi direcionada especificamente para a proposta da pesquisa. Trata-se de saber se os participantes já fizeram uso de algum *software* matemático no Ensino Fundamental e/ou Médio, conforme o gráfico 2.

Gráfico 2: Utilização de algum software matemático no Ensino Fundamental e/ou Médio

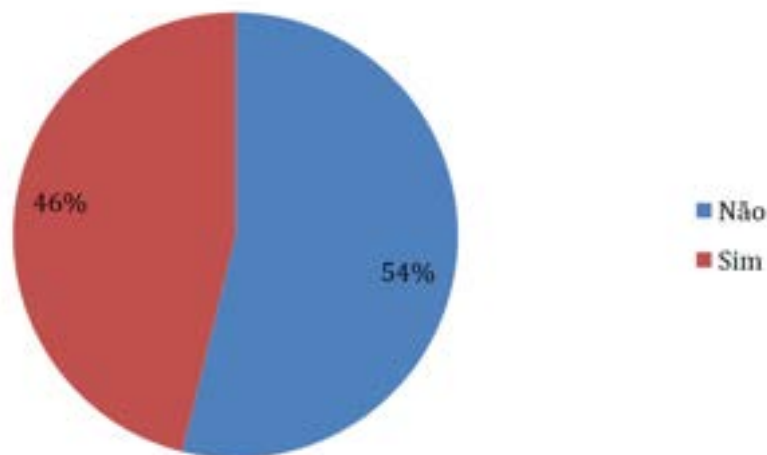


Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Pelos resultados capturados e expostos no gráfico acima, 46 entrevistados disseram que não utilizaram nenhum tipo de *software* no Ensino Fundamental e/ou Médio. Somente 06 entrevistados responderam que sim. De acordo com as respostas positivas, o *software* utilizado foi somente o Geogebra. A questão reafirma a importância da temática em exposição neste artigo. A terceira pergunta foi aberta, de caráter dissertativo e só foi preenchida pelos 06 participantes que mencionaram o uso do *software* Geogebra.

A quarta pergunta direcionou-se ao Ensino Superior, quanto à utilização de algum *software* de geometria dinâmica. Do total dos participantes, 24 responderam afirmativamente, enquanto 28 dos entrevistados responderam negativamente. Com uma pequena diferença no percentual, confirmou-se a concentração de uso no ensino superior, porém com questões que são complementadas no resultado apresentado no gráfico 3.

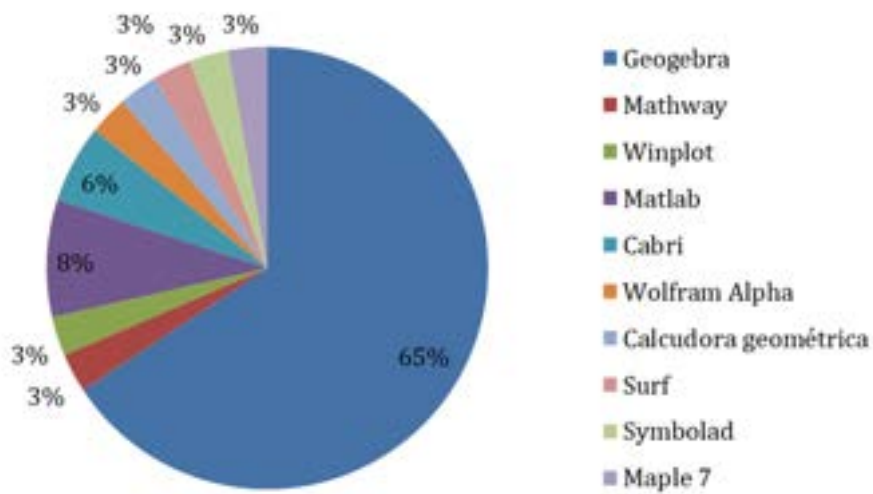
Gráfico 3: Contato com *software* no Ensino da geometria dinâmica



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

A quinta pergunta foi direcionada aos alunos que responderam sim na pergunta anterior, “qual o *software* de geometria dinâmica você utilizou na sua graduação?” Conforme o gráfico 4, percebe-se que a maioria utilizou o Geogebra, porém, é importante frisar que alguns *softwares* citados não são de geometria dinâmica, ou seja, alguns dos entrevistados não sabem o que são *softwares* de geometria dinâmica.

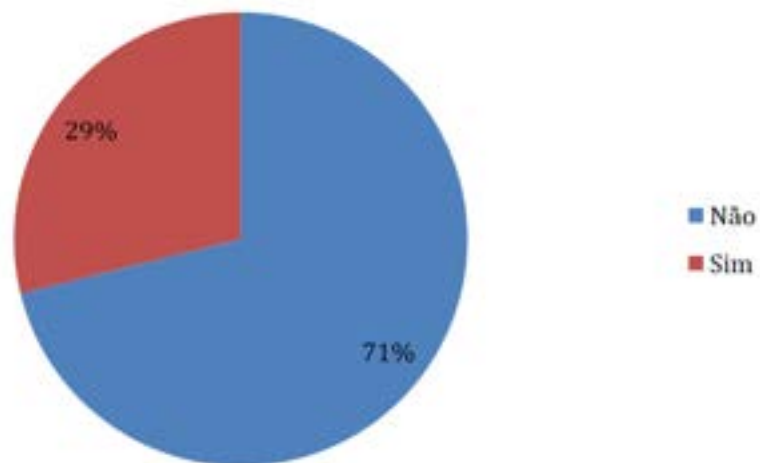
Gráfico 4: *Softwares* utilizados no Ensino Superior



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

A sexta pergunta teve como objetivo filtrar se os alunos utilizaram os *softwares* de geometria dinâmica na disciplina de geometria, porém, a conclusão desse dado ficou em aberto, pois os alunos citaram *softwares* que não condizem com a geometria dinâmica.

Gráfico 5: Uso do *software* na disciplina de geometria

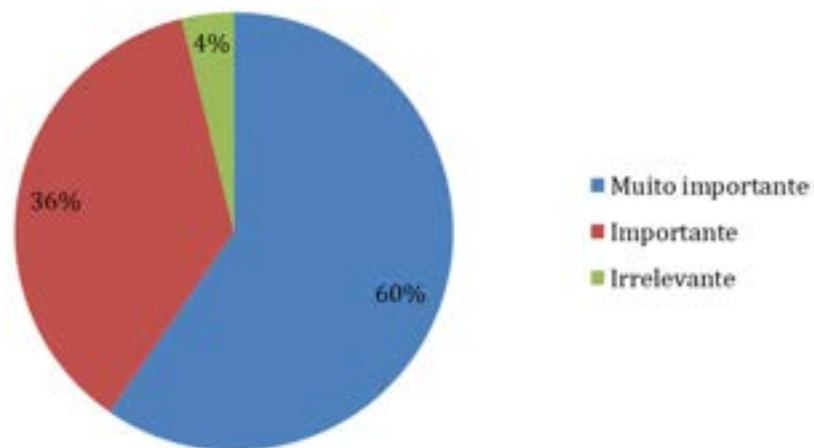


Fonte: elaborado pelos autores (2021)



A sétima pergunta foi direcionada para a importância do ensino da geometria na utilização de softwares de geometria dinâmica, 31 dos entrevistados responderam muito importante, 19 dos entrevistados responderam importante e apenas 02 entrevistados responderam irrelevante. Esse resultado aponta para questionamentos quanto ao distanciamento entre a compreensão de importância da disciplina e sua relevância no campo da prática.

Gráfico 6: Importância do ensino da geometria



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

A oitava e última pergunta do questionário teve relação com a resposta anterior, caso os entrevistados respondessem “muito importante” ou “importante”, comentariam: de que forma os *softwares* podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem da geometria? Os comentários foram de forma dissertativa e ratificaram a importância do tema, tendo em vista que as respostas demonstraram que os *softwares* contribuem para melhor visualização, entendimento e compreensão de tais conteúdos da geometria. Destacam-se aqui as respostas: “Melhor visualização, interpretação, manipulação” (Respondente 1); “Visualização espacial” (Respondente 2); “Ajuda no entendimento do aluno na prática” (Respondente 3).

Mediante os dados expostos, considera-se relevante destacar que a informática, no Brasil, vem sendo introduzida de forma verticalizada, ou seja, do Ensino Superior para o Ensino Fundamental. Por ser iniciada no Ensino Superior, resulta em discrepância nos dados do Ensino Fundamental/Médio em relação ao uso de *softwares*. Talvez, faça-se necessário intensificar o seu uso nos anos iniciais, a fim de obtenção de melhores resultados.

## 6 PROPOSTA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A partir do estudo realizado, considera-se que o *Software Régua e Compasso* possui ferramentas para construções geométricas como as réguas e compassos tradicionais. Com apenas o *mouse* e alguns cliques, os alunos conseguem marcar pontos, definir retas, construir circunferências, auxiliando, dessa forma, a leitura geométrica dos desenhos.

Diante das possibilidades do *software Régua e Compasso*, o presente artigo traz como contribuição a aplicação da sequência didática para os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, especificamente o oitavo e nono anos do ensino fundamental, como possibilidade de uma aprendizagem mais significativa, indo ao encontro das habilidades e competências previstas pela BNCC (BRASIL, 2018, p. 298).

A tabela 1 apresenta os passos para execução da sequência didática e, posteriormente, os passos detalhados.

Tabela 1: Apresentação dos Passos da Sequência Didática

PASSOS	DESCRIÇÃO
01	Verificar e analisar os conhecimentos prévios dos alunos por meio de um teste/questionário inicial.
02	Demonstrar possibilidades de conhecimento junto à ferramenta tecnológico Régua e Compasso;
03	Produzir e analisar transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas, usando o software Régua e Compasso, estabelecendo relações com os conteúdos vistos em sala de aula;
04	Produzir e analisar o paralelismo, perpendicularismo e ângulo entre retas, usando o software Régua e Compasso. Construir polígonos de n lados usando o Régua e Compasso e associar figuras relacionadas ao cotidiano;
05	Verificar e analisar o conhecimento adquirido sobre ampliações/reduções de figuras planas, estudo geométrico de retas e polígonos, por meio de um teste/questionário final de modo a comparar os resultados com o teste/questionário inicial.

Fonte: Adaptado MECSEF (1998)

### Passo 01

**Objetivo:** Verificar e analisar o conhecimento prévio dos alunos, por meio de uma avaliação diagnóstica em sala de aula sobre os conceitos de ampliações/reduções de figuras planas, estudo geométrico de retas e polígonos.

**Descrição:** Análise dos exercícios respondidos pelos alunos de modo a verificar o conhecimento prévio relacionado aos conteúdos de ampliações/reduções de figuras planas, estudo geométrico de retas e polígonos.

Espera-se que, após analisar o conhecimento prévio dos alunos, o professor consiga elaborar os próximos exercícios, de acordo com os resultados obtidos, antes da aplicação do *software* Régua e Compasso.

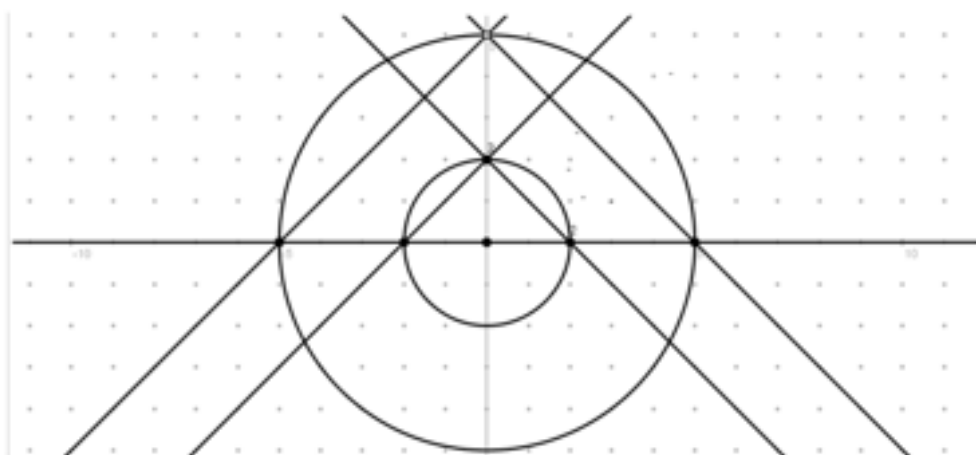
## **Passo 02**

**Objetivo:** Demonstrar novas possibilidades de aprendizagem da geometria, com o uso de recurso tecnológico como alternativa no processo do conhecimento, produção e análise de transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas.

**Descrição:** Apresentação do *software* Régua e Compasso como recurso tecnológico e as metodologias de modelagem matemática e resolução de problemas. As possibilidades serão de acordo com os conteúdos vistos em sala de aula, aplicados junto ao *software*, como a produção e análise de transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas, conforme o exemplo apresentado na Figura 4.

Com o *mouse*, o aluno deverá clicar em reta e clicar nas coordenadas de x e y, no número 5 ligando as retas aos pontos e logo depois será criado um triângulo. Depois deverá criar uma circunferência que fique inscrita no triângulo. Após execução dos comandos, utilizando os segmentos de reta, deverá criar uma circunferência com raio 2 e elaborar segmentos de retas, ligando os pontos das extremidades. Logo após será criado um losango dentro da circunferência maior.

Figura 4: Análise de Transformações de Figuras



Fonte: elaborada pelos autores (2021)

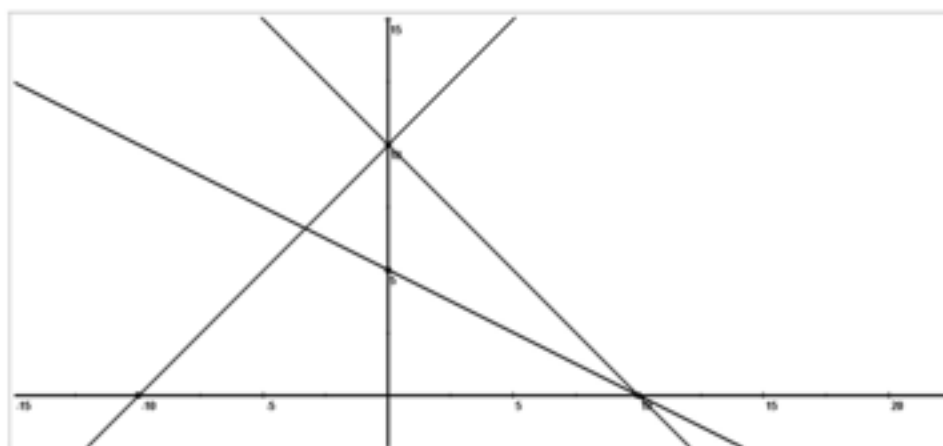
Com essa atividade, espera-se que o aluno consiga compreender o conteúdo, absorvendo-o de uma forma prática e interessante.

### **Passo 03**

**Objetivo:** Analisar e produzir transformações de figuras geométricas planas.

**Descrição:** Demonstração das possibilidades de transformações geométricas junto ao *software* Régua e Compasso, fazendo o paralelo com os conteúdos vistos em sala de aula. Quando é abordado o conteúdo de ampliações e reduções geométricas, determinados alunos não compreendem o conceito no plano cartesiano. Como exemplo de execução desse passo, têm-se as Figuras 5 e 6. Com o *mouse*, o aluno deverá clicar em Reta e criar um triângulo cujos lados passem pelos pontos (0,10), (-10,0) e (10,0), formando um triângulo. Logo depois, deverá criar uma redução desse triângulo, utilizando dois de seus lados já existentes e o terceiro lado passar por um ponto qualquer. Com tal ação, espera-se que o aluno consiga entender as ampliações e reduções geométricas durante o seu processo de formação.

Figura 05: Ampliação e Redução de um Triângulo qualquer



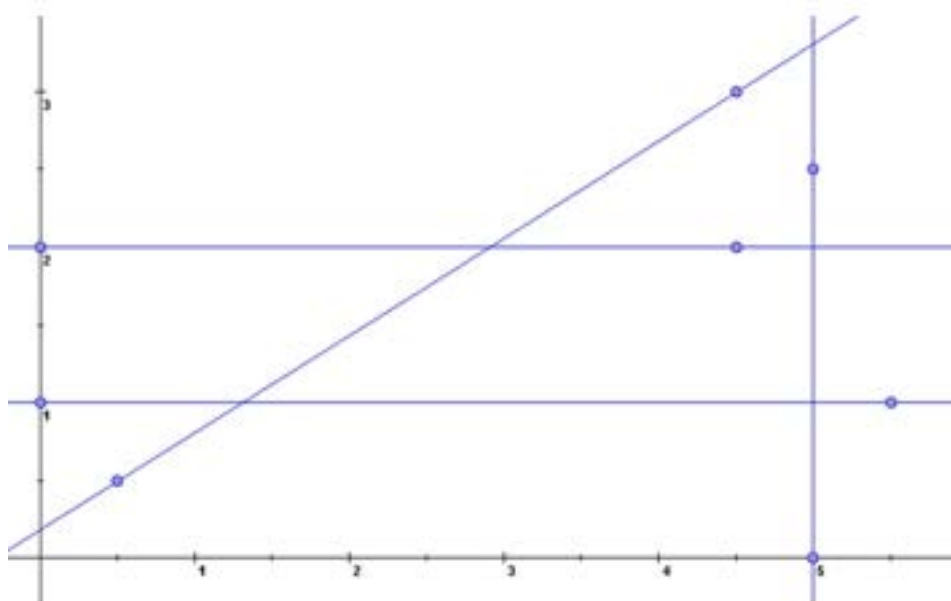
Fonte: elaborada pelos autores (2021)

### **Passo 04**

**Objetivo:** Analisar, produzir retas paralelas, perpendiculares e ângulos entre as retas e construir polígonos de n lados.

**Descrição:** Demonstração do paralelismo e perpendicularismo de retas ou segmentos de reta para construção de ângulos. Construção de polígonos de vários lados, utilizando o *software* Régua e Compasso. Como exemplos de execução desse passo, tem-se a Figura 06.

Figura 06: Utilização de retas paralelas e perpendiculares



Fonte: elaborada pelos autores (2021)

Utilizando a ferramenta Reta, o aluno deverá criar retas perpendiculares e paralelas, formando uma figura quadrilátera e um triângulo retângulo. A partir dos pontos  $(0,2)$ ,  $(0,1)$ ,  $(4,0)$ , deverá criar uma reta passando por quaisquer pontos, formando o triângulo retângulo.

Espera-se que além do aluno entender o conceito de reta, segmento de reta e semirreta por meio dos conteúdos de retas paralelas, perpendiculares e ângulos entre retas compreenda em diversas figuras geométricas a existência de diversos outros conteúdos embutidos. Ou seja, dentro de um polígono existem segmento de reta, os ângulos, vértices, arestas e outros conteúdos matemáticos.

### **Passo 05**

**Objetivo:** Verificar e analisar o conhecimento adquirido por meio de uma atividade avaliativa/questionário final, comparando os resultados com a avaliação diagnóstica/questionário inicial.

**Descrição:** Aplicação de uma atividade avaliativa/questionário final, objetivando analisar e comparar os resultados obtidos com o instrumento diagnóstico aplicado inicialmente.

Espera-se que por meio da proposta metodológica da sequência didática, utilizando o *software* Régua e Compasso, os resultados obtidos sejam melhores que os obtidos nos dados diagnósticos iniciais.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que falar sobre a geometria é abordar a história da matemática como um todo, pois o conhecimento matemático está presente no mundo desde os primórdios. A partir dessa compreensão, desenvolveu-se o cálculo das áreas, perímetros, equações e as demais proposições e fórmulas que conhecemos. Segundo Silva (2011), a informática na educação se faz mais presente no Ensino Superior há décadas, enquanto no Ensino Fundamental e Médio vem se dando de forma mais tímida. Segundo o autor, a tecnologia não irá mudar a educação, mas fará diferença no processo de ensino e aprendizagem, na medida em que o professor fizer uso da mesma.

Os relatos obtidos na pesquisa destacam que a partir do *software* é possível ampliar a visão espacial, o entendimento do todo. No caso da geometria, alguns conteúdos necessitam de concretude, ou seja, o aluno precisa ver o que está acontecendo, e com o *software* de geometria dinâmica o mesmo poderá se dar de forma mais eficaz. Sendo assim, foi proposta uma sequência didática para o ensino da geometria com o *software* Régua e Compasso, esperando obter melhores resultados no ensino da geometria, acrescentando o uso da tecnologia.

Os elementos apresentados, neste artigo, apontam para continuidade da pesquisa com a aplicação da sequência didática em sala de aula, tendo em vista que a tecnologia puramente não substitui os objetivos propostos para uma boa aula de matemática. A mesma deve ser utilizada como um recurso metodológico a fim de proporcionar uma aula mais prazerosa para os alunos.

Um dos objetivos da investigação foi verificar a utilização do *software* no ensino da geometria no Ensino Fundamental e Médio, concluindo-se que, independente do aluno ter a sua formação na escola pública ou privada, os mesmos não fizeram a utilização de *software* em seus anos de escolaridade.

Compreende-se que a informática, por mais que esteja presente na educação brasileira, ainda é pouco utilizada no Ensino Fundamental e Médio, sendo necessário investimento na formação inicial dos futuros professores de matemática e dos que já se encontram em serviço. A aplicação da proposta da sequência didática pode ser uma possibilidade de auxiliar os professores no uso de *softwares* como recurso no processo ensino-aprendizagem da matemática de forma mais significativa.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional -9394/96**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 20 dez. 1996. Assunto: diretrizes e bases da educação nacional.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 22 dez. 2017. Assunto: institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais -terceiro e quarto ciclos: Matemática. Brasília, DF: Secretaria de Educação Fundamental, 1997. Assunto: **parâmetros curriculares nacionais**.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Como Ensinar Matemática Hoje? **Temas e Debates: SBEM**, Brasília, ano 2, n.2,p. 15-19, 1989.

DIENES, Zoltan Paul. **Conjuntos, números e potências: primeiros passos em matemática**. 2 ed. v. 2. São Paulo: EPU, 1974.

FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UECE, 2002.

NOGUEIRA, Vandira Loiola. Uso da Geometria no Cotidiano. **Programa de Desenvolvimento Educacional**, Paraná, p. 01-19, 2009. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1850-8.pdf>. Acesso em: 30 set. 2020.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **Representações, interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula**. Tese de Doutorado – Faculdade de educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas: 2000, 330p.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática: Uma versão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: ZAHAR, 2012.

ROGENSKI, Maria Lucia Cordeiro; PEDROSO, Sandra Mara Dias. O ensino da geometria na educação básica: realidade e possibilidades. **PDE**, Paraná, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/44-4.pdf>. Acesso em: 06 out. 2020.

SILVA, Isabela Cristina da Silveira. **Utilizando o software régua e compasso como metodologia de ensino de geometria**. Niterói: Universidade Federal Fluminense (UFF). 2011.

# Revista Femass

eISSN 2675-6153

Número 4 - jul./dez., 2021

## EDUCAÇÃO CONTRA A BARBÁRIE: UMA LEITURA DO CENÁRIO ATUAL DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

EDUCATION AGAINST BARBARITY: A READING OF THE CURRENT  
SCENARIO OF BRAZILIAN EDUCATION

Josélia Rita da Silva

Doutoranda em Sociologia Política pela Universidade Estadual do Norte  
Fluminense (UENF)

Professora do Instituto Federal Fluminense

E-mail: [joseliaamaral@gmail.com](mailto:joseliaamaral@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0003-4243-5435>

Recebido: 30/09/2021

Aprovado: 20/12/2021

DOI: <https://dx.doi.org/10.47518/rf.v4i1.51>



Os artigos publicados neste número estão em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite o uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que os trabalhos originais sejam corretamente citados.



CASSIO, F. (Org.). *Educação contra a barbárie*: por escolas democráticas e pela liberdade de ensinar. 1.ed. São Paulo: Boitempo, 2019.

Em entrevista concedida à Rádio de Hessen em setembro de 1966, Theodore Adorno (2000) afirmou que a questão mais urgente da educação era a necessidade de *desbarbarizá-la*. A barbárie, para Adorno (2000), constitui-se de um atraso dos indivíduos em relação à sua própria civilização, mas também por esses se encontrarem imbuídos de espírito de agressividade e impulso destrutivo.

Bebendo das reflexões de Adorno em Educação e emancipação (2000), especialmente em seu Capítulo “**Educação contra a barbárie**”, a obra organizada pelo professor e pesquisador Fernando Cássio da Universidade Federal do ABC tece um cenário da educação brasileira das últimas duas décadas e seus muitos desafios. Com prólogo escrito por Fernando Haddad e uma apresentação do próprio organizador, Fernando Cássio, a coletânea reúne vinte e seis ensaios de pesquisadores, professores, jornalistas, militantes de movimentos sociais, dentre outros, permitindo uma leitura profunda e heterogênea acerca da barbárie que tem adentrado nossos espaços escolares.

Em suas três partes: **I) A barbárie gerencial**, **II) A barbárie total** e **III) Educação contra a barbárie**, o livro discute os retrocessos que vivenciamos no campo dos discursos e das políticas educacionais. Se historicamente a educação brasileira se constituiu território de disputas antagônicas e, até mesmo uma luta de classes, o elemento novo que confere uma proficuidade à obra em tela é o acréscimo de um olhar acerca da influência de poderosos interesses que tem imposto a barbárie sobre a educação, a saber, o ultraliberalismo e o ultrarreacionarismo que, embora guardem diferenças quanto aos seus objetivos, desde 2016 tem atuado de mãos dadas no Brasil.

Na primeira parte, os oito ensaios abordam a “**Barbárie gerencial**” a partir do crescimento da atuação do setor privado e dos interesses do capital sobre a escola, ameaçando o direito constitucional à educação pública, gratuita e de qualidade.

A partir de diferentes abordagens discute-se como a presença crescente de institutos e fundações empresariais ditando as regras nas políticas públicas começa a ganhar espaço para além da já questionável aprovação de leis educacionais, sendo facilitada por parcerias público-privadas (PPP) que têm deformado o sentido pleno da educação.

A busca por rendimento em avaliações internacionais de larga escala como o PISA<sup>1</sup> e outros indicadores nacionais como o IDEB<sup>2</sup> têm reduzido a grandeza da educação a um **ranking** numérico que pouco reflete os muitos desenvolvimentos proporcionados pela escola a seus educandos. Os autores expõem como o desempenho em tais avaliações é utilizado para promover a privatização da educação subsidiando o argumento de que o setor público precisa aprender com o setor privado a ser eficiente, a ser eficaz, a fazer mais com menos.

<sup>1</sup> Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, organizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE

<sup>2</sup> Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

A iniciativa privada, por meio de seus institutos, ganha assim espaço como aqueles que sabem produzir resultados e passam a gozar de livre acesso à educação: vendendo materiais pedagógicos, livros didáticos, cursos e treinamentos, metodologias, currículos prontos, e até mesmo assumindo a gestão de escolas e redes públicas de ensino.

A privatização do ensino superior aliada à falta de regulamentação adequada do ensino a distância tem transformado a educação em produto enlatado a ser entregue às massas ao menor custo, temas também abordados em dois ensaios.

Destaco dessa primeira parte o texto de José Marcelino de Rezende Pinto **“Verdades e mentiras sobre o financiamento da educação”** como emblemático à questão. O autor desconstrói a partir de dados mitos que são amplamente massificados pela mídia sobre a educação brasileira e que conduzem a opinião pública a tomá-los como verdades. Tais mitos mascaram o interesse de desmoralizar a educação pública em detrimento da privada, abrindo terreno para o domínio das ideias privatizantes.

A barbárie gerencial responsabiliza, exclusivamente, professores e alunos pelos resultados da escola como forma de mascarar o descaso, a falta de investimentos estruturados e estruturantes na escola pública, os problemas sociais e econômicos dos educandos e de suas famílias, a precária infraestrutura física, a falta de formação continuada e de valorização profissional do magistério, dentre tantos outros desafios da educação pública brasileira.

Além dos riscos impostos pelo capital privado à gestão da educação pública, também têm sido ameaçadas a liberdade de ensinar, a organização curricular, as práticas pedagógicas e as concepções e valores educacionais. A **“Barbárie total”** é debatida nos nove ensaios da segunda parte que abordam a *barbarização* da escola pública, sobretudo a partir da chegada de Jair Bolsonaro à presidência em 2018 o que permitiu aos movimentos ultraconservadores e reacionários centrados em debates rasos, sem dados e totalmente desconectados à realidade da sala de aula, fazerem surgir questões fantasiosas e inimigos inexistentes, desviando a agenda educacional do que realmente importa, seus muitos problemas reais e urgentes.

O movimento Escola Sem Partido, o *homeschooling*, a suposta doutrinação pela ideologia de gênero, a militarização das escolas públicas, o aumento do preconceito e da violência contra religiões de origens africanas e indígenas, o obscurantismo em detrimento de saberes cientificamente comprovados, a adoção pelo governo de um método único – e já ultrapassado - de alfabetização e os retrocessos da concepção da educação na primeira infância enquanto política pública são discutidos pelos autores e nos permitem compreender como tais ideias apesar de tão distintas estão, de certa forma, conectadas.

Representam interesses ultrarreacionários que veem na educação uma inimiga a ser combatida, afinal, a emancipação humana, a cidadania, a ciência e os educadores despertam os indivíduos para o pensar, algo insuportável para os que querem que a humanidade, além de não caminhar, retroceda.

Desse modo, escolas e professores vão sendo silenciados. Não por coincidência os que promovem a barbárie tentam desacreditar e culpabilizar Paulo Freire. O ensaio de Sérgio Haddad **“Paulo Freire, o educador proibido de educar”** é elucidativo de como a pedagogia freiriana, historicamente, incomodou as elites brasileiras. Da ditadura militar ao presente suas ideias sempre foram combatidas, não no campo do debate assentado na lógica, mas por intermédio dos instrumentos que os amantes da barbárie melhor empregam: a perseguição, a ameaça, a censura, o exílio.

O autoritarismo, infelizmente, tem penetrado o seio de nossas escolas e encontra-se impulsionado em nossos dias. A luta contra o legado de Paulo Freire é uma luta contra todos os educadores, é a expressão da barbárie contra a educação brasileira.

Há esperança diante do cenário imposto pela barbárie? Talvez em Adorno (2000, p. 182) encontremos um apontamento: *“a única concretização efetiva da emancipação consiste em que aquelas poucas pessoas interessadas nesta direção orientem toda a sua energia para que a educação seja uma educação para a contradição e para a resistência”*.

Nesse intuito, na terceira parte **“Educação contra a barbárie”**, os ensaístas apresentam um panorama da resistência pedagógica contra as diversas formas de barbárie. Os nove ensaios articulam alternativas educacionais em curso no País: a educação para o sentir, a participação social, a educação indígena e a popular, as escolas do MST, a produção e compartilhamento do conhecimento entre universidades e escolas, a leitura real e possível dos fatos históricos e o aprimoramento dos recursos educacionais abertos (REA).

Os autores, em diferentes perspectivas, nos mostram de forma não utópica, mas centrados em iniciativas já em andamento que a educação é o melhor caminho para se resistir à barbárie. A republicação do texto de *bell hooks* **“Educação democrática”** foi uma escolha cirúrgica para compor a obra como último ensaio, por seu valor histórico e, ao mesmo tempo atual. Se a barbárie é contra a democracia, escolas democráticas precisam ser contra a barbárie.

A terceira parte do livro nos leva a refletir sobre o quão possível e urgente é organizar uma educação centrada na autonomia, na liberdade, no respeito e na pluralidade do Brasil que somos. Se de cima vêm os ataques, talvez resida na base a resistência necessária: nas escolas, nos educadores, nos alunos e em suas famílias.

Adorno (2000) que via com preocupação o modo como a educação estava sendo transformada em instrumento de domesticação cultural, anulando a autonomia humana e a capacidade de autorreflexão dos indivíduos, também advogava que à educação cabia o papel de emancipar os sujeitos e de contribuir no controle dos impulsos destrutivos, minando as sementes do autoritarismo.

A obra é um guia para conhecermos as muitas formas de barbárie em nosso tempo ao passo que também se constitui um convite a repensarmos nossas práticas, tornando-nos mais lúcidos da urgente necessidade de resgatarmos valores democráticos.

Cabe-nos enquanto estudiosos, educadores e educandos, assumir posturas de resistência contra a barbárie do projeto autoritário de dominação pelo capital e pela opressão em andamento no País. Pensar nas alternativas com esperança é necessário.

#### REFERÊNCIAS:

ADORNO, Theodor W. **Educação e emancipação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

CASSIO, F. (Org.). **Educação contra a barbárie: por escolas democráticas e pela liberdade de ensinar**. 1.ed. São Paulo: Boitempo, 2019.