

Bioenergia em Revista: Diálogos

ano 12/vol. 12 | n. 1 | jan.2022 /jun. 2022 | ISSN: 2236-9171



Bioenergia em Revista: Diálogos

ISSN: 2236-9171

Bioenergia em Revista: Diálogos | publicação semestral | Piracicaba
ano 12/vol. 12 | n. 1 | jan. / jun. 2022

Governador do Estado de São Paulo

Rodrigo Garcia

Secretario de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia

Zeina Latif

Diretora Superintendente do Centro “Paula Souza”

Laura Laganá

Diretor do CESU

Rafael Ferreira Alves

Diretor da Faculdade de Tecnologia de Piracicaba Dep. “Roque Trevisan”

José Alberto Florentino Rodrigues Filho

Editoria

Filomena Maria Formaggio

Editores de Seção

Prof^ª Dr^ª Filomena Maria Formaggio – Fatec Piracicaba

Prof. Dr. Luis Fernando Sanglade Marchiori – ESALQ-USP e Fatec Piracicaba

Prof. Dr. Paulo Cesar Doimo Mendes – Fatecs de Piracicaba e Itapetininga, EEP

Prof. Msc. Fabio Augusto Pacano – Fatec Piracicaba, CNEC Capivari-SP

Profa Msc. Luciana Fischer – Fatec Piracicaba e PUCCampinas-SP

Prof^ª Dra. Érika Gutierrez – Fatec Piracicaba

Prof^ª Msc. Angela de F. Kanesaki Correia – Fatec Piracicaba, UNIMEP

Esp. Mauricio D. C. Pinheiro – Fatec Piracicaba

Comissão Editorial

Filomena Maria Formaggio - Fatec Piracicaba

Vanessa de Cillos Silva - Fatec Piracicaba

Paulo Cesar Doimo Mendes - Fatec Piracicaba

Marcia Nalesso Costa Harder - Fatec Piracicaba

Fabio Augusto Pacano - Fatec Piracicaba

Maria Helena Bernardo – Fatec Piracicaba

Bioenergia em Revista: Diálogos • Rua Diácono Jair de Oliveira, 651 • Bairro Santa Rosa

CEP: 13.414-155 • Piracicaba / SP • Telefone: [+55 19] 3413-1702

e-mail: bionergia.r.dialogos@gmail.com

www.fatecpiracicaba.edu.br/revista

Conselho Editorial

José Alberto Florentino Rodrigues Filho – Fatec Piracicaba
Daniela Russo Leite – Fatec Araraquara
Gisele Gonçalves Bortoleto - Fatec Piracicaba
Eliana Maria G. Rodrigues – Fatec Piracicaba
Daniela Defavari do Nascimento – Fatec Piracicaba
Regina Movio de Lara – IESCAMP/SP
Siu Mui Tsai Saito - Cena – USP
Raffaella Rossetto - APTA - polo regional Centro-Sul
Ada Camolesi - FIMI Mogi Mirim
Marly T. Pereira - ESALQ-USP
Vitor Machado – UNESP Bauru
Adolfo Castillo Moran - Cordoba, Ver. Mexico
Gregorio M. Katz - San Miguel de Tucuman Argentina
Guilherme A. Malagolli - Fatec Taquaritinga
Murilo Melo - ESALQ-USP
Angelo Luis Bortolazzo – Centro Paula Souza
Jorge Corbera Gorotiza - San Jose de Las Lajas - La Habana - Cuba

Bioenergia em Revista: Diálogos (ISSN 2236-9171) é uma publicação eletrônica semestral vinculada a Faculdade de Tecnologia de Piracicaba “Dep. Roque Trevisan” e a Faculdade de Tecnologia de Araçatuba (Fatecs).

Objetivo: publicar estudos inéditos, na forma de artigos e resenhas, nacionais e internacionais, que contribuam ao debate acadêmico-científico, além de estimular a produção acadêmica nos níveis da graduação e pós-graduação.

Os artigos são de responsabilidade exclusiva dos autores. É permitida sua reprodução, total ou parcial, desde que seja citada a fonte.

Bioenergia em Revista: Diálogos / Fatec - Faculdade de Tecnologia de Piracicaba /
Faculdade de Tecnologia de Araçatuba. - - Piracicaba / Araçatuba, SP: a Instituição, desde 2011.
v. Semestral - ISSN 2236-9171

1. Ciências Aplicadas / Tecnologia- periódico I.

Bioenergia em Revista: Diálogos II. Fatec -

Faculdade de Tecnologia de Piracicaba “Dep. Roque Trevisan” / Faculdade de Tecnologia de Araçatuba

Bioenergia em Revista: Diálogos • Rua Diácono Jair de Oliveira, 651 • Bairro Santa Rosa
CEP: 13.414-155 • Piracicaba / SP • Telefone: [+55 19] 3413-1702
E-mail: bioenergia.r.dialogos@gmail.com
www.fatecpiracicaba.edu.br/revista

Sumário

06 Apresentação

07 Chamada de Artigos

08 Produção de amilase por fermentação em estado sólido utilizando o fungo *aspergillus niger* e determinação do ph e temperatura ótimos na atividade enzimática
RODRIGUES, Eliana Maria Gonçalves

21 Energia nuclear: conceitos fundamentais e aplicações na agricultura

SILVA, Fabio Sousa Guedes; NASCIMENTO, Daniela Defávani do; MIGOT, Beatriz Cristina

37 Principais aspectos da produção de bioenergia por meio de resíduos sólidos urbanos

ESCHHOLZ, Amanda Cristina Cruz*; SERÉJO, Luydson Ferreira

51 Benefícios de um sistema de implementação da NBR ISO 13485:2016: estudo de caso para o setor de saúde

FONSECA, Bianca Santos; SILVA, Rebeca Andrade Estevam da; SILVA, Vanessa de Cillos; SCUDELER, Valéria Cristina

65 Desempenho do “marketing” sensorial sob as vendas e rentabilidade de uma empresa do setor supermercadista

FONSECA, Rafael Henrique Semenzin da; CARDOSO, Melina Aparecida Plastina

81 Marketing digital como propulsor de desempenho de micro e pequenas empresas em Rio das Pedras – SP

MARCONATO, Gabriela Fernanda; VICENTIN, Luís Eduardo; SCUDELER, Valéria Cristina

107 A inclusão da mulher negra no mercado de trabalho no Brasil

BARBOSA, Marina Ortolani; FRANCISCO, Nicole Dinardi; FORMAGGIO, Filomena Maria

Apresentação

Bioenergia em Revista: Diálogos, publicação da Faculdade de Tecnologia de Piracicaba Dep. “Roque Trevisan” oferece à comunidade acadêmico-científica mais um número objetivando a apresentação e discussão de temas atinentes à pesquisa, inovação e ao diálogo com todas as áreas do conhecimento, elementos imprescindíveis e constituidores à formação científico-tecnológica.

A Revista está classificada como B4 e B5 no sistema Qualis/CAPEs e encontra-se associada aos indexadores Latindex, IBICT, Sumários.org e CNEN60.

A presente edição conta com duas seções: *ENERGLA* apresenta os artigos “Produção de amilase por fermentação em estado sólido utilizando o fungo *aspergillus niger* e determinação do pH e temperatura ótimos na atividade enzimática”; “Energia nuclear: conceitos fundamentais e aplicações na agricultura”, e, “Principais aspectos da produção de bioenergia por meio de resíduos sólidos urbanos”.

E, a segunda seção, *GESTÃO* traz os artigos “Benefícios de um sistema de implementação da NBR ISO 13485:2016: estudo de caso para o setor de saúde”; “Desempenho do *marketing* sensorial sobre as vendas e rentabilidade de uma empresa do setor supermercadista”; “*Marketing* digital como propulsor de desempenho de micro e pequenas empresas em Rio das Pedras – SP”, e, “A inclusão da mulher negra no mercado de trabalho no Brasil”.

Ressalte-se que um dos nossos objetivos é a disseminação do conhecimento. Para tanto, o periódico Bioenergia em Revista: Diálogos possui inserção nacional e internacional e conta com a participação de pesquisadores de diversas instituições de ensino e pesquisa. O recebimento dos artigos é pelo sistema de fluxo contínuo e a periodicidade é semestral.

Chamada de artigos

A Revista Bioenergia em Revista: Diálogos convida pesquisadores, docentes e demais interessados das áreas de Bioenergia, Gestão Empresarial, Agroindústria, Alimentos e áreas afins, a colaborarem com artigos científicos, de revisão e/ou resenhas para a próxima edição deste periódico.

As normas de submissão e análise estão disponíveis em nosso site – www.fatecpiracicaba.edu.br/revista. Os trabalhos serão recebidos por via eletrônica em **fluxo contínuo**, e os autores poderão acompanhar o progresso de sua submissão através do sistema eletrônico da revista.

Os dados apresentados, bem como a organização do texto em termos de formulação e encadeamento dos enunciados, das regras de funcionamento da escrita, das versões em língua **inglesa e espanhola** dos respectivos resumos, bem como o respeito às Normas da ABNT são de **inteira responsabilidade dos articulistas**.

Produção de amilase por fermentação em estado sólido utilizando o fungo *Aspergillus niger* e determinação do pH e temperatura ótimos na atividade enzimática

RODRIGUES, Eliana Maria Gonçalves

Resumo

A utilização de enzimas comparadas aos catalisadores químicos convencionais apresenta alto grau de especificidade, menor impacto ambiental e são altamente eficientes. Das várias enzimas produzidas as amilases são amplamente estudadas, devido à importância que apresentam na hidrólise do amido. A fermentação em estado sólido consiste em uma técnica de crescimento de microrganismos sobre substratos sólidos na ausência de água livre. Os fungos filamentosos são os mais adaptáveis a crescerem em substratos sólidos, pois são capazes de crescer com pouca água e muitos sólidos presentes. Os substratos utilizados neste tipo de fermentação são, em geral, resíduos ou subprodutos da agroindústria. Partindo deste contexto, o presente trabalho teve o intuito de realizar o reaproveitamento de um subproduto, oriundo da indústria cervejeira, como substrato de uma fermentação no estado sólido, para a produção de amilase, usando o fungo *Aspergillus niger*, além de fazer a caracterização da atividade enzimática em relação ao pH e temperatura ótima na determinação da atividade enzimática. A metodologia aplicada foi a produção das enzimas amilolíticas pela fermentação em estado sólido, utilizando como substrato bagaço de malte de cevada em solução de sais (sulfato de amônio 3,3 g/L e fosfato de potássio 1,5 g/L); a determinação da atividade amilolítica e os resultados foram analisados estatisticamente através do Programa Action Stat, onde foram feitas estimativas dos efeitos das variáveis e suas interações, considerando um nível de significância de 95%. Os resultados da produção da amilase por fermentação em estado sólido demonstraram através das análises que o modelo se ajusta a um linear, tendo como variável significativa a temperatura e umidade, sendo as melhores condições de trabalho o valor de temperatura de 36°C, umidade de 50% e tempo de fermentação 72 horas. Nos ensaios da determinação das atividades enzimáticas foi possível identificar o valor de pH e temperatura ótimos, sendo os valores de 5,0 e 65°C, respectivamente.

Palavras-chave: enzimas, fungo filamentosos, bagaço de malte, bioprocessos

Abstract

The use of enzymes compared to conventional chemical catalysts has a high degree of specificity, lower environmental impact and are highly efficient. Of the various enzymes produced, amylases are widely studied due to their importance in starch hydrolysis. Solid state fermentation consists of a technique of growth of microorganisms on solid substrates in the absence of free water. Filamentous fungi are the most adaptable to grow on solid substrates because they are capable of growing with little water and many solids present. The substrates used in this type of fermentation are, in general, residues or by-products of

agroindustry. Based on this context, the present work aims to reuse a by-product, originating from the brewing industry, as substrate of a solid state fermentation, for the production of amylase, using the fungus *Aspergillus niger*, besides characterizing the enzymatic activity in relation to pH and optimal temperature in the determination of enzymatic activity. The methodology applied was the production of amylolytic enzymes by solid state fermentation, using as substrate barley malt bagasse in salt solution (ammonium sulfate 3.3 g/L and potassium phosphate 1.5 g/L), the determination of amylolytic activity and the results were statistically analyzed through the Action Stat Program, where estimates of the effects of the variables and their interactions were made, considering a significance level of 95%. The results of the production of amylase by solid state fermentation demonstrated through the analyses that the model fits a linear, having as significant variable the temperature and humidity, being the best working conditions the temperature value of 36°C, humidity of 50% and fermentation time 72 hours. In the tests of the determination of enzymatic activities it was possible to identify the optimum pH and temperature value, the values of 5.0 and 65°C, respectively.

Keywords: enzymes, filamentous fungus, malt bagasse, bioprocesses

Resumen

El uso de enzimas en comparación con los catalizadores químicos convencionales tiene un alto grado de especificidad, un menor impacto ambiental y son altamente eficientes. De las diversas enzimas producidas, las amilasas son ampliamente estudiadas debido a su importancia en la hidrólisis del almidón. La fermentación en estado sólido consiste en una técnica de crecimiento de microorganismos sobre sustratos sólidos en ausencia de agua libre. Los hongos filamentosos son los más adaptables para crecer sobre sustratos sólidos porque son capaces de crecer con poca agua y muchos sólidos presentes. Los sustratos utilizados en este tipo de fermentación son, en general, residuos o subproductos de la agroindustria. Los sustratos utilizados en este tipo de fermentación son, en general, residuos o subproductos de la agroindustria. A partir de este contexto, el presente trabajo pretende reutilizar un subproducto, originario de la industria cervecera, como sustrato de una fermentación en estado sólido, para la producción de amilasa, utilizando el hongo *Aspergillus niger*, además de caracterizar la actividad enzimática en relación con el pH y la temperatura óptima en la determinación de la actividad enzimática. La metodología aplicada fue la producción de enzimas amilolíticas por fermentación en estado sólido, utilizando como sustrato bagaza de malta de cebada en solución salina (sulfato de amonio 3,3 g/L y fosfato de potasio 1,5 g/L), la determinación de la actividad amilolítica y los resultados fueron analizados estadísticamente a través del Programa de Estadísticas de Acción, donde se realizaron estimaciones de los efectos de las variables y sus interacciones, considerando un nivel de significancia del 95%. Los resultados de la producción de amilasa de fermentación en estado sólido demostraron a través de los análisis que el modelo se ajusta a un lineal, teniendo como variable significativa la temperatura y la humedad, siendo las mejores condiciones de trabajo el valor de temperatura de 36°C, humedad del 50% y tiempo de fermentación de 72 horas. En las pruebas de determinación de actividades enzimáticas fue posible identificar el valor óptimo de pH y temperatura, los valores de 5.0 y 65°C, respectivamente.

Palabras clave: enzimas, hongos filamentosos, bagajo de malta, bioprocesos

INTRODUÇÃO

A utilização de enzimas nos processos industriais apresenta menor impacto ambiental e consumo energético, uma vez que as enzimas são biodegradáveis e sendo altamente específicas minimizam os efeitos indesejáveis, além de poderem ser usadas para substituir produtos químicos como compostos cáusticos, ácidos e solventes tóxicos que agridem e provocam o desgaste de materiais (ROCHA, 2010). Uma das alternativas empregadas para a redução do custo na produção das enzimas consiste no emprego de subprodutos agroindustriais para o cultivo de microrganismos em estado sólido, pois contém uma grande quantidade de substratos, não necessitando de grande complementação nutricional para o crescimento do microrganismo (SILVA, 2014).

A indústria cervejeira brasileira cresce a cada ano e se destaca no cenário mundial, o Brasil nos últimos anos vem desenvolvendo um enorme papel dentre os maiores produtores de cerveja mundial. O bagaço de malte ou bagaço de cevada, é um subproduto obtido no início do processo de produção de cerveja, correspondendo a cerca de 85% do total de subprodutos gerado. Constituído basicamente pelas cascas da cevada malteada, encontra-se disponível o ano todo, em grandes quantidades e a um baixo custo, rico em fibras e proteínas (ALIYU e BALA, 2011; LIMA, 2010; MELLO et al., 2013).

Em função de suas características, o bagaço do malte pode ser utilizado como suporte e fonte de nutrientes para fungos filamentosos que produzem enzimas em processos de cultivo em estado sólido. Esse tipo de processo apresenta condições de crescimento que se aproximam do habitat natural, facilitando seu desenvolvimento e conseqüentemente levando a uma grande produção de enzimas (ROCHA, 2010). A obtenção de enzimas, a partir do bagaço de malte gerariam um produto de alto valor agregado e dariam um destino adequado ao subproduto da indústria artesanal cervejeira.

As vantagens da produção de enzimas a partir dos resíduos agroindustriais são: o tempo de geração dos microrganismos é bastante curto, o que propicia um aumento rápido de massa celular; o conteúdo de enzimas dos microrganismos é geralmente mais elevado que a maioria dos vegetais; sua produção independente é mais acessível; exigem pequena disponibilidade de água e espaço e a diversificação de substratos utilizáveis, principalmente os resíduos agroindustriais, contribuindo para minimizar os problemas de perda na industrialização das frutas tropicais (OLIVEIRA et al., 2005).

Embora a fermentação submersa, ainda seja, o processo mais empregado para a produção de enzimas, existe uma forte tendência em utilizar a fermentação em estado sólido, especialmente devido à possibilidade de aproveitamento de subprodutos agroindustriais de baixo custo como fontes de matéria-prima (SINGHANIA et al., 2010). Sendo definida como o crescimento de microrganismo em substratos sólidos, na ausência de água livre a fermentação em estado sólido apresenta algumas vantagens como baixa utilização de água e energia, equipamentos menos complexos, baixo custo e maior produtividade, além de poder representar o habitat natural dos microrganismos, principalmente fungos filamentosos (RODRIGUEZ-ZUNIGA et al., 2011).

A escolha do microrganismo adequado no processo de fermentação em estado sólido é importante no sucesso da produção desejada. Os fungos são considerados os mais importantes microrganismos utilizados pela indústria na produção de enzimas, sendo que um dos mais utilizados em processos fermentativos é o *Aspergillus niger*, fungo filamentosos, facilmente adaptável (ZHANG e LYND, 2004). O principal interesse na utilização de fungos consiste no fato de serem extracelulares, ou seja, liberarem as enzimas no meio e, por isso, são de fácil obtenção.

Os fungos são considerados os mais importantes microrganismos utilizados pela indústria na produção de enzimas, sendo que um dos mais utilizados em processos fermentativos é o *Aspergillus niger*, fungo filamentosos, facilmente adaptável (ZHANG e LYND, 2004). De acordo com Amorim (2011), o *Aspergillus niger*, é capaz de produzir 19 tipos diferentes de enzimas como, por exemplo, xilanase, pectinase, glucoamilase, α -amilase, amiloglucosidase, lipase e celulase. As celulases comerciais mais usadas são baseadas em complexos celulolíticos secretados principalmente pelas espécies do gênero *Trichoderma*, *Penicillium* e *Aspergillus*, que são responsáveis por aproximadamente 20% do mercado mundial, sendo fungos bem conhecidos devido sua alta capacidade em produzir enzimas (SINGHANIA et al. 2010).

A atividade enzimática pode ser medida com a enzima pura e em condições tais que permitam que a velocidade de reação seja máxima, significando que o substrato deve estar em concentração elevada, de modo a garantir que toda a enzima esteja transformada em um complexo ativado. A velocidade das reações enzimáticas varia com fatores diversos, como concentração de enzima ou de substrato, temperatura e pH. Ao comprovar, experimentalmente, a influência do pH na velocidade das reações enzimáticas se obtém curvas que indicam que as enzimas apresentam pH ótimo de atividade. A temperatura também influi na atividade enzimática e o ponto ótimo representa o máximo de atividade (LEHNINGER et al, 2002).

Sendo assim, no presente trabalho, foram realizados ensaios com o intuito de se verificar a influência das variáveis temperatura, pH e umidade sobre a produção de enzimas amilolíticas, a partir da fermentação em estado sólido, utilizando o fungo *Aspergillus niger* para produção de amilase, pois apresenta como vantagem a facilidade de manipulação e habilidade de fermentar em uma grande variedade de matérias-primas de baixo custo. E em seguida, foi feita a caracterização da atividade enzimática em relação ao pH e temperatura.

MATERIAIS E MÉTODOS

Microrganismo

O microrganismo utilizado neste trabalho foi a cepa de *Aspergillus niger*, inoculados em meio PDA (*Potato Dextrose Agar*) e incubados a 30°C em estufa bacteriológica durante 7 dias.

Bagaço de Malte de Cevada

O subproduto da indústria artesanal cervejeira utilizado no experimento foi obtido em indústria local de Piracicaba-SP, onde foi seco a 60 °C em estufa por 48 horas. Posteriormente, foram armazenados até o momento de serem utilizados.

Produção de amilase

Os ensaios foram realizados em Erlenmeyer de 250 mL, contendo 10 gramas do bagaço de malte de cevada. Ao substrato foi adicionado solução de sais contendo sulfato de amônio 3,3 g/L e fosfato de potássio 1,5 g/L até umidade desejada. Em seguida, foi feita a esterilização em autoclave a 121°C por 15 minutos. Posteriormente, foi inoculado a suspensão de esporos do fungo *Aspergillus niger*. Foi realizado um estudo para determinar as variáveis significativas no processo de produção das enzimas.

Determinação da atividade amilolítica

A atividade da amilase foi determinada como descrito por Okolo *et al.* (1995). A mistura de reação consistiu em 1,25 mL de amido solúvel a 1%, 0,25 mL de tampão acetato 0,1 mol L⁻¹ (pH 5,0), 0,25 mL de água destilada e 0,25 mL de extrato de enzimático. Após 10 minutos de incubação a 50°C os açúcares redutores liberados foram estimados pelo método do ácido dinitrosalicílico (DNS) conforme Miller (1959). Em seguida, foi realizada a leitura em 540 nm usando um espectrofotômetro UV-Vis. O branco 0,5 mL de tampão acetato 0,1 mol L⁻¹ (pH 5,0), 1,25 mL de solução de amido 1% e 0,25 mL destilada água. Segundo Ghose (1987), uma unidade de atividade enzimática libera 1 µmol de açúcar redutor por mL de extrato por minuto. A partir da Equação (1) calculou-se a atividade enzimática, a qual foi expressa em U/mL.

$$\frac{U}{ml} = AR \times \frac{Vt}{0,18 \times Vc \times Th} \quad (1)$$

Onde: AR: açúcares redutores produzidos na etapa de hidrólise (mg ml⁻¹);

Vt: volume total utilizado na hidrólise (volume do tampão + volume do caldo) (ml);

Vc: volume do caldo utilizado na hidrólise (mL);

Th: tempo de hidrólise (min);

0,18 é 1 µmol de glicose (mg).

Delineamento Experimental utilizado para produção de enzimas pelo fungo *A. niger*.

As variáveis estudadas foram: Temperatura (A); pH (B) e Umidade (C).

O delineamento experimental para verificação das variáveis que influenciam na produção da amilase utilizando o fungo *Aspergillus niger* foi realizado segundo um esquema fatorial completo do tipo 2³. Os níveis dos fatores utilizados e a matriz do planejamento desse projeto fatorial é mostrada na Tabela 1.

Tabela 1: Matriz do planejamento fatorial completo 2³

Ensaio	A	B	C
1	-1	-1	-1
2	+1	-1	-1
3	-1	+1	-1
4	+1	+1	-1
5	-1	-1	+1
6	+1	-1	+1
7	-1	+1	+1
8	+1	+1	+1

A = Temperatura (°C) (-1 = 30; 1 = 36); B = pH (-1 = 4,5; 1 = 5,0); C = Umidade (%) (-1 = 50; 1 = 60)

Determinação do pH e temperatura ótimo

O efeito do pH na atividade da amilase foi determinado pela técnica do ácido dinitrosalicílico (DNS), baseado na produção de açúcares redutores (MILLER, 1959). Foram avaliadas as variações de pH na determinação da atividade da enzima nos diferentes intervalos de pH (4, 5, 6, 7, 8) (CRUZ et al., 2011).

A temperatura foi determinada incubando-se 0,25 mL do extrato enzimático em 1,25 mL de solução de amido 1%, 0,25 mL de tampão acetato 0,1 M e pH 5,0 e 0,25 mL de água destilada. A atividade amilolítica foi realizada incubando as amostras nas temperaturas de 35, 45, 55, 65, 75 e 85°C (CARVALHO et al., 2008). Em seguida, foi feita a leitura através da técnica do ácido dinitrosalicílico (MILLER, 1959).

Análise Estatística

Os dados experimentais foram analisados estatisticamente, de acordo com planejamentos predeterminados, para verificar o nível dos efeitos dos fatores em estudo.

A análise estatística dos resultados foi realizada através do Programa Action Stat, onde foram feitas estimativas dos efeitos das variáveis e suas interações, considerando um nível de significância de 95%. Os resultados foram expressos em tabelas de estimativa de efeitos, teste t de “Student” e ainda em tabelas de análise de variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram utilizados frascos Erlenmeyer de 250 mL contendo dez gramas do substrato, o qual foi formado pelo bagaço de malte de cevada. Foram adicionados ao substrato proporções de solução de sais para alcançar a umidade de 50 e 60%. Em seguida foram esterilizados, para posterior inoculação com os esporos do fungo *Aspergillus niger*. A fermentação ocorreu em 30 e 36°C, por um período de 72 horas e sem agitação (Figura 1). Após o tempo de fermentação, acrescentou-se 100 mL de água destilada, em seguida deixou-se em agitação por 150rpm durante 20 minutos e realizou-se a filtragem em papel de filtro, obtendo o caldo para determinação enzimática. Os resultados estão apresentados na Tabela 2.

Figura 1: Meio de cultura fermentado composto por bagaço de malte de cevada, sais e *Aspergillus niger*



Tabela 2: Matriz do planejamento fatorial completo 2³ para o fungo *A.niger*

Ensaio	A	B	C	Resultado em Atividade Amilolítica (U/mL)
1	-1	-1	-1	3,30
2	+1	-1	-1	9,50
3	-1	+1	-1	4,20

4	+1	+1	-1	10,10
5	-1	-1	+1	3,95
6	+1	-1	+1	2,00
7	-1	+1	+1	4,00
8	+1	+1	+1	3,20

A = Temperatura (°C) (-1 = 30; 1 = 36); B = pH (-1 = 4,5; 1 = 5,0); C = Umidade (%) (-1 = 50; 1 = 60)

Ao analisar a Tabela 2, observou-se que os maiores valores para a atividade enzimática amilolítica corresponde ao Ensaio 4, onde utilizou-se a menor temperatura e os maiores valores de pH e umidade.

As variáveis significativas, Temperatura (A) e Umidade (C) apresentam sinais positivo e negativo, respectivamente, o que indica que, para haver aumento da atividade enzimática, será necessário aumentar o valor da temperatura e diminuir o valor da umidade. Esta observação pode ser comprovada através da Tabela 3. De acordo com Santos et al. (2011) e Dalsenter et al. (2005) o alto teor de umidade também diminui a porosidade, a difusão de oxigênio e a eliminação de dióxido de carbono. Por outro lado, baixas quantidades de água podem resultar na redução do crescimento microbiano.

Tabela 3: Efeitos estimados, valores do teste t de “Student” obtidos no planejamento fatorial completo 2³ para o fungo *A. niger*

Efeitos e interações	Estimativas	T	P
Média	503,12	-	-
A	116,87	4,29	0,037*
B	34,37	1,26	0,317
C	-174,37	6,41	0,015*
AB	10,62	0,39	0,728
AC	-185,62	6,82	0,013*
BC	-3,12	0,11	0,917
ABC	18,12	0,67	0,565

A = Temperatura (°C) (-1 = 30; 1 = 36); B = pH (-1 = 4,5; 1 = 5,0); C = Umidade (%) (-1 = 50; 1 = 60); *Significativos (t_{4,0,95} = 2,77)

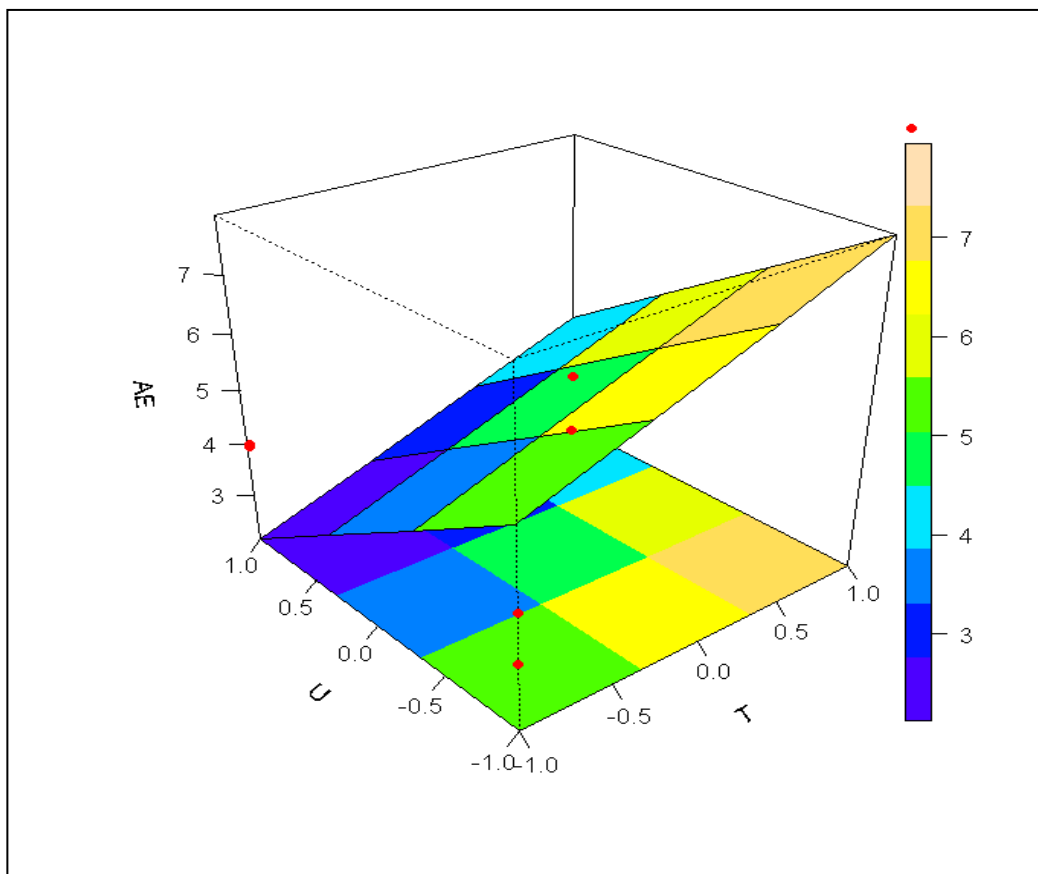
Como os resultados das análises demonstraram que o modelo se ajusta a um linear, então podemos representar o processo de produção de amilase por fermentação em estado sólido usando o fungo *A. niger*, considerando os termos que realmente influenciam no rendimento em atividade, pela Equação 2:

$$Y = 5,03 + 1,17A - 1,74C \quad (2)$$

Sendo que Y representa o rendimento em atividade, A a Temperatura (°C) e C a Umidade (%).

A metodologia da superfície de resposta foi utilizada para otimizar as condições de produção de amilase por fermentação em estado sólido usando o fungo *A. niger*, fornecendo um modelo matemático adequado para a resposta em rendimento em atividade. A superfície de resposta do modelo e as linhas de contorno estão apresentadas na Figura 2.

Figura 2: Superfície de resposta descrita pelo modelo da Equação 2, que representa a produção de amilase por fermentação em estado sólido usando o fungo *A. niger*



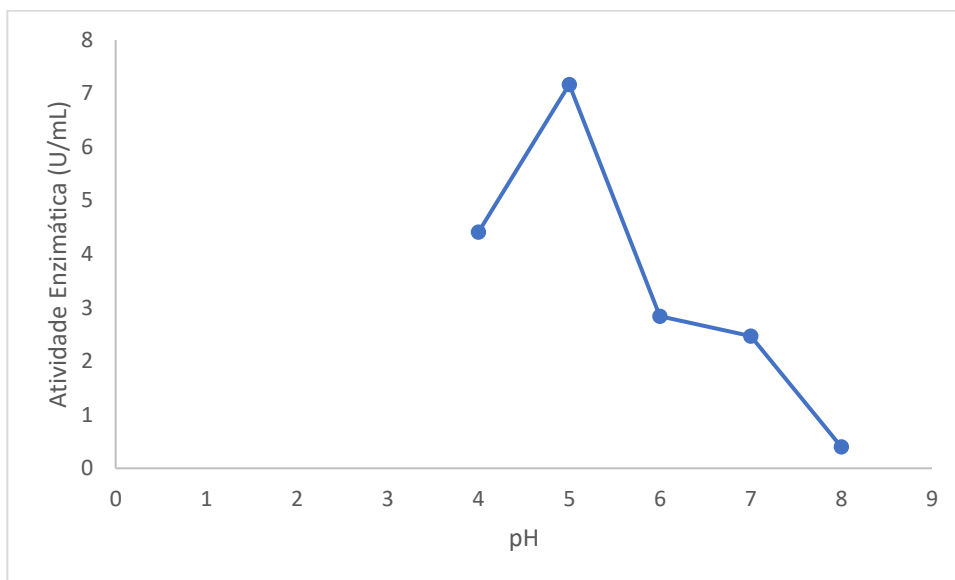
Determinação do pH e temperatura ótimos

As amilases diferem bastante quanto a um valor específico de pH ótimo, ou seja, onde a atividade enzimática é máxima, tendo seu maior valor na faixa de 2 a 12 (MINAFRA, 2007). Para avaliar o pH da

amilase foram feitas determinações da atividade enzimática em diferentes pHs, variando de 4 a 8, conforme apresentado na Figura 3. Pode-se observar que a atividade enzimática alcançou seu valor máximo quando o pH de incubação foi igual a 5,0, este resultado comprova a escolha da utilização deste valor de pH na metodologia de determinação de atividade enzimática amilolítica proposta por Okolo et al. (1995).

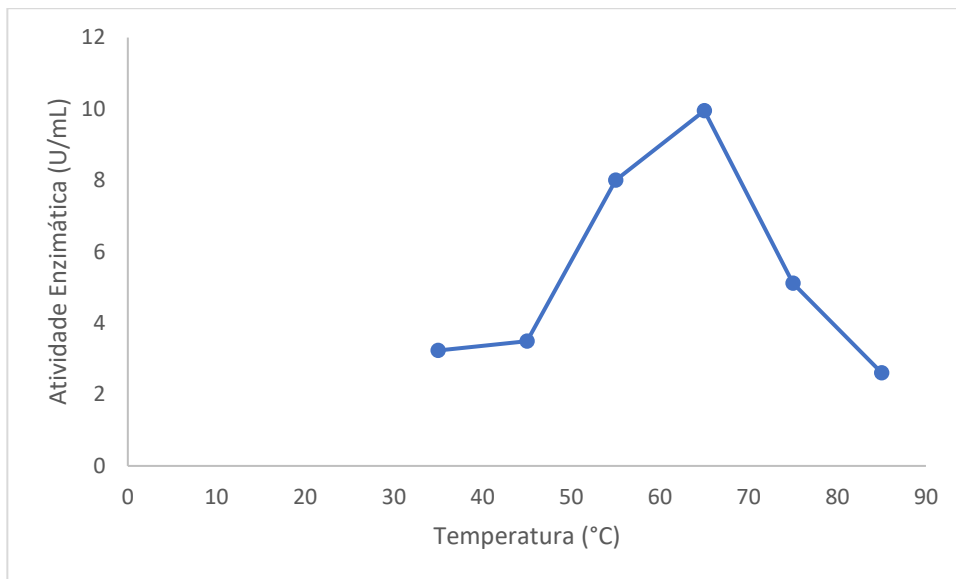
De acordo com Omenu et al (2005) o valor ideal de pH para a amilase de *A. niger* é de 4,0, ocorrendo diminuição em valores superiores. Os resultados demonstraram também que ocorre uma queda na atividade enzimática com o aumento do pH, após o máximo valor, essa diminuição ocorre provavelmente devido à desnaturação da enzima, ou seja, a perda da sua conformação original.

Figura 3: Efeito do pH de incubação na atividade amilolítica



Toda enzima apresenta uma temperatura ótima, na qual atinge sua atividade máxima, ou seja, é a temperatura máxima na qual possui uma atividade constante por um período de tempo. Para avaliar a temperatura ótima da amilase foram feitas determinações da atividade enzimática em diferentes temperaturas, variando de 35 a 85°C, conforme apresentado na Figura 4. Pode-se observar que o pico da atividade enzimática ocorreu em 65°C, isso indica que a enzima pode ser utilizada em processos industriais, o que a torna uma ferramenta importante em processos alimentícios. Nas temperaturas entre 75 e 85°C ocorreu uma diminuição na atividade amilolítica, decorrente de uma possível desnaturação proteica, devido ao aumento da temperatura, o que pode comprometer a utilização da enzima nestas temperaturas.

Figura 4: Efeito da temperatura de incubação na atividade amilolítica



CONCLUSÃO

Através do estudo da metodologia da superfície de resposta, foi possível determinar as condições de recuperação da enzima amilase utilizando o fungo *Aspergillus niger* em fermentação em estado sólido com o substrato bagaço de malte de cevada em sais, obtendo um modelo matemático linear adequado para a resposta de atividade enzimática, onde a variável significativa foi a temperatura e umidade. As melhores condições de trabalho foram temperatura de 36°C, umidade de 50% e tempo de fermentação 72 horas. Já para a caracterização da atividade enzimática amilolítica, os ensaios de determinação da maior atividade para a amilase em relação ao pH e temperatura forneceu os valores de 5,0 e 65°C, respectivamente

REFERÊNCIAS

ALIYU, S.; BALA, M. Brewer's spent grain: A review of its potentials and applications. *African Journal of Biotechnology*, v. 103, n. 3, p. 324-331, 2011.

AMORIM, G. A. *Fermentação de farolo de cacao por Aspergillus niger para obtenção de lipase e biomassa para alimentação animal*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos de Alimentos), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga. P. 60, 2011.

CARVALHO, R. V., CÔRREA, T. L. R., SILVA, J. C. M, MANSUR, L. R. C. O, MARTINS, M. L. L. Properties of an amylase from thermophilic *Bacillus sp.* *Brazilian Journal of Microbiology*. V. 39: p. 102-107, 2008.

- CRUZ, E. A.; MELO, M. C.; SANTANA, N. B.; FRANCO, M.; SANTANA, R. S. M.; SANTOS, L. S.; GONÇALVES, Z. S. Produção de alfa-amilase por *Aspergillus niger* em resíduo de cascas de mandioca. Unopar Científica. *Ciências Biológicas e Saúde*. V. 13 (4), p. 245-249, 2011.
- DALSENTER, F. D. H.; VICCINI, G; BARGA, M. C.; MITCHELL, D. A.; KRIEGER, N. A. Mathematical model describing the effect of temperature variations on the kinetics of microbial growth in solid-state culture. V. 40: p. 801-807, 2005.
- GHOSE, T. K. Measurement of cellulase activities. *Pure and Applied Chemistry*, v.59, p. 257-268, 1987.
- LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. *Princípios de Bioquímica*. Tradução da 2. Ed. São Paulo: Sarvier, 2002.
- LIMA, U. A. *Matérias-primas dos Alimentos*. São Paulo: Ed Blucher, 2010. 402p.
- MELLO, L. R. P. F.; VERGÍLIO, R. M.; MALI, S. Caracterização Química e Funcional do Resíduo Fibroso da Indústria Cervejeira. In: Simpósio de Bioquímica e Biotecnologia, 3. 2013, Londrina. *Anais*. Londrina, 2013. P. 191-194.
- MILLER, G.L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Analytical Chemistry*, v. 31, n. 3, p. 426-428, 1959.
- MINAFRA, C. S. *Produção e suplementação com α -amilase de *Cryptococcus flavus* e *Aspergillus niger* HM2003 na dieta de frangos de corte de um a 21 dias de idade*. Tese de Doutorado em Bioquímica Agrícola. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.
- OKOLO, B. N.; EZEUGU, L. I.; MBA, C. N. Production of raw starch digestive amylase by *Aspergillus niger* grown on native starch sources. *Journal of Science of Food and Agriculture*, v. 69, p.109-115, 1995.
- OLIVEIRA, M. M. D, CAMPOS, A. R. N., DANTAS, J. P., GOMES, J. P., SILVA, F. L. H. Isotermas de sorção do resíduo agroindustrial de casca do abacaxi (*Ananás comosus* L. Mer). *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 9, n. 4, p. 565- 569, 2005.
- OMENU, A. M.; AKPAN, I.; BANKOLE, M. O.; TENIOLA, O. D. Hydrolysis of raw tuber starches by amylase of *Aspergillus niger* AM07 isolated from the soil. *Afr Journal Biotechnol*, v. 4, n. 1, p. 19-25, 2005.
- ROCHA, C. P. *Otimização da Produção de enzimas por *Aspergillus niger* em Fermentação em estado sólido*. 2010. 136f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.
- RODRIGUEZ - ZÚNIGA, U. F.; FARINAS, C. S.; NETO, V. B.; COURI, S.; CRESTANA, S. Produção de Celulases por *Aspergillus niger* por fermentação em estado sólido. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 46, n. 8, p. 912-919, 2011.
- SILVA, M. J. da Produção de enzimas celulolíticas e xilanolíticas por *Trichoderma reesei* rut c-30 em meios com diferentes capacidades de indução; *UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, CENTRO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS*; Recife; 2014.
- SINGHANIA, R. R.; SUKUMARAN, R. K. et al. Advancement and comparative profiles in the production technologies using solid state and submerged fermentation for microbial cellulases. *Enzyme Microbiology Technology*, n. 46, p. 541-549, 2010.
- ZHANG, Y.-H. P.; LYND L. R. Toward an aggregated understanding of enzymatic hydrolysis of enzymatic hydrolysis of cellulose: non-complexed cellulase systems. *Biotechnology Bioengineering*, v. 88, p. 797-824, 2004.

RODRIGUES, Eliana Maria Gonçalves. Possui graduação em Engenharia Industrial Química pela Faculdade de Engenharia Química de Lorena, Mestrado em Biotecnologia Industrial pela Faculdade de Engenharia Química de Lorena na área de Microbiologia Aplicada e Genética de Microrganismos, Doutorado em Engenharia Química na área de Processos Biotecnológicos pela Universidade Estadual de Campinas e Pós-Doutorado pela USP. Atualmente é Professor Ensino Superior, Referência III, da Faculdade de Tecnologia de Piracicaba Dep. Roque Trevisan. Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em Purificação de Enzimas, atuando principalmente nos seguintes temas: microrganismos, enzimas, fermentação e extração líquido-líquido.

Energia nuclear: conceitos fundamentais e aplicações na agricultura

SILVA, Fabio Sousa Guedes
NASCIMENTO, Daniela Defávári do
MIGOT, Beatriz Cristina

Resumo

Diante do crescimento populacional, a segurança alimentar e hídrica, preservação da natureza e reparo de passivos ambientais se tornam fundamentais para a sobrevivência humana e bem-estar social. Com a evolução das tecnologias e aproveitamento de diferentes fontes de energia, cada vez mais se explora o potencial energético contido no interior dos átomos – energia nuclear. Dessa forma, o objetivo deste artigo é apresentar, por meio de revisão de literatura, alguns conceitos fundamentais para compreensão deste tipo de energia - como a estrutura do núcleo dos átomos, decaimento radioativo e isótopos radioativos - bem como expor aplicações da energia nuclear na agricultura, que contribuem para maior produção e conservação de alimentos, controle de pragas, criação de novos cultivares e recuperação de áreas ambientais degradadas. As técnicas utilizadas para manipular a energia contida no interior dos átomos demonstram-se eficientes e têm contribuído para o desenvolvimento sustentável, sendo importante a continuação de estudos e pesquisas a fim de melhor aproveitá-la, de maneira segura e eficaz, e assim beneficiar a agricultura, responsável pela produção tanto de alimentos quanto de biocombustíveis a partir de óleos vegetais.

Palavras-chave: Radioisótopos, irradiação, decaimento radioativo, segurança alimentar.

Abstract

In view of population growth, food and water security, preservation of nature and repair of environmental liabilities become essential for human survival and social well-being. With the evolution of technologies and the use of different energy sources, the energy potential contained within atoms is increasingly being explored – nuclear energy. Thus, the objective of this article is to present, through a literature review, some fundamental concepts for understanding this type of energy - such as the structure of the nucleus of atoms, radioactive decay and radioactive isotopes - as well as to present applications of nuclear energy in agriculture, which contribute to greater production and conservation of food, pest control, creation of new cultivars and recovery of degraded environmental areas. Since the techniques used to manipulate the energy contained within atoms have proven to be efficient and have contributed to sustainable development, it is important to continue studies and researches in order to better use nuclear energy, safely and effectively, and thus benefit the agriculture, responsible for the production of both food and biofuels from vegetable oils.

Keywords: Radioisotopes, irradiation, radioactive decay, food safety.

Resumen

Frente al crecimiento demográfico, la seguridad alimentaria y hídrica, la preservación de la naturaleza y la reparación de los pasivos ambientales se vuelven fundamentales para la supervivencia humana y el bienestar social. Con la evolución de las tecnologías y el uso de diferentes fuentes de energía, se está explorando cada vez más el potencial energético contenido en los átomos: la energía nuclear. Así, el objetivo de este artículo es presentar, a través de una revisión de la literatura, algunos conceptos fundamentales para comprender este tipo de energía - como la estructura del núcleo de átomos, la desintegración radiactiva y los isótopos

radiactivos - así como presentar aplicaciones de la energía nuclear en la agricultura, que contribuyen a una mayor producción y conservación de alimentos, control de plagas, creación de nuevos cultivares y recuperación de áreas ambientales degradadas. Las técnicas utilizadas para manipular la energía contenida dentro de los átomos son eficientes y han contribuido al desarrollo sustentable, por lo tanto es importante continuar estudios e investigaciones con el fin de aprovecharla mejor, de manera segura y efectiva, y así beneficiar a la agricultura, responsable de la producción de alimentos y biocombustibles a partir de aceites vegetales.

Palabras clave: Radioisótopos, irradiación, desintegración radiactiva, seguridad alimentaria.

INTRODUÇÃO

A energia nuclear destaca-se como a alternativa mais desenvolvida para substituir a energia produzida pelo carvão. Com exceção da energia geotermal, a única forma significativa de energia existente que não está relacionada ao sol, de maneira direta ou indireta, é a energia existente no núcleo dos átomos (SPIRO; STIGLIANI, 2009). Ela consiste na utilização controlada das reações nucleares para se obter energia, existindo várias aplicações em diversos ramos do conhecimento, como saúde, indústria, militar e agricultura (CERCONI; MELQUIADES; TOMINAGA, 2009).

Na agricultura, inúmeras são suas aplicações que contribuem para o desenvolvimento desta ciência que alimenta o mundo. Além de contribuir para a segurança alimentar, também auxilia na segurança hídrica, com disponibilização de água potável, bem como preservação do meio ambiente e reparo aos passivos ambientais ocasionados pelo ser humano. Dessa maneira, o domínio destas técnicas promove avanço de tecnologia e desenvolvimento sustentável, além de contribuir para o bem-estar da humanidade.

Por outro lado, ainda existe receio por parte da população quando se trata de radioatividade e elementos radioativos, devido ao seu notório poder carcinogênico, acontecimento de acidentes nucleares com danos severos e a utilização desta tecnologia para a construção de bombas e destruição. Estes aspectos realçam a importância de se desenvolver juntamente com a energia nuclear, técnicas e tecnologias de segurança, que permitem o uso passivo da energia contida no interior dos átomos em prol dos humanos e da natureza.

Ao compreender o potencial existente neste tipo de energia e suas diversas aplicações nas variadas áreas do conhecimento, mais estudos surgirão e novas descobertas serão realizadas, facilitando o suprimento das necessidades básicas humanas, como a providência de alimentos e a promoção da saúde. Com isso, espera-se que a energia nuclear continue contribuindo para o desenvolvimento da ciência, de maneira segura, eficaz e sustentável.

Dessa forma, o presente artigo tem o objetivo de apresentar, por meio de revisão de literatura, alguns conceitos essenciais de energia nuclear, desde átomos até decaimento nuclear ou radioativo, bem como expor aplicações desta tecnologia na evolução da agricultura, incluindo conservação de alimentos, controle de pragas, aumento de produtividade e desenvolvimento sustentável.

1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE ENERGIA NUCLEAR

Para o bom entendimento das técnicas nucleares utilizadas a favor do desenvolvimento da agricultura, é importante a compreensão prévia de conceitos fundamentais que envolvem energia

nuclear, como átomo e núcleo; íons; radiação; raios alfa, beta e gama; raios X; poder de penetração da radiação; decaimento nuclear ou radioativo; meia vida; isótopos e radioisótopos; e dose absorvida, que serão explanados a seguir. A partir da compreensão de conceitos essenciais nesta área, é possível melhor compreender aplicações das técnicas de energia nuclear que contribuem tanto para a segurança alimentar, quanto segurança hídrica e preservação do meio ambiente.

1.1 Átomo e núcleo

O núcleo dos átomos é constituído por prótons (p) e nêutrons (n), exceto o isótopo de hidrogênio-1, que possui um único próton. O termo que designa qualquer uma das partículas nucleares – p e n – é nucleon. O número atômico (Z) representa quantos prótons existem em qualquer núcleo atômico, enquanto o número de massa (A) corresponde à somatória do número de prótons (ou Z) com o número de nêutrons e não deve ser confundido com a massa atômica, uma vez que o A é número inteiro e a massa atômica raramente é inteiro (MAIA; BIANCHI, 2007).

1.2 Íons

Os átomos podem perder ou ganhar elétrons (e^-), formando íons. Quando o átomo perde um ou mais e^- , sua configuração possui menos cargas negativas (elétrons) do que cargas positivas (prótons), resultando em um íon carregado positivamente, denominado cátion. Entretanto, quando um átomo ganha um ou mais e^- , o número de cargas negativas será maior do que o número de cargas positivas, formando um íon negativamente carregado, chamado de ânion (KOTZ; TREICHEL; WEAVER, 2013).

1.3 Radiação

Certos átomos são naturalmente estáveis, por outro lado outros são instáveis. Estes com núcleo instável são conhecidos como radionuclídeos e se transformam espontaneamente, liberando energia na forma de radiação. Essa energia é capaz de ionizar outros átomos (radiação ionizante), transferindo energia suficiente para arrancar elétrons de sua órbita e transformá-los em íons. Por outro lado, a radiação não ionizante, como ondas de rádio, luz visível ou radiação ultravioleta, não é capaz de arrancar elétrons (UNEP, 2016).

1.4 Raios alfa, beta e gama

A radiação alfa, também conhecida como raios alfa ou partículas alfa, possuem carga positiva e equivalem ao núcleo do átomo de hélio, ou seja, 2 p e 2 n, portanto carga +2 e massa 4. A radiação beta ou raios beta ou ainda partículas beta apresentam carga negativa equivalente aos elétrons, portanto, cada partícula beta é um elétron, apresentando carga -1 e massa 0. Por fim, a radiação gama ou raios gama são ondas eletromagnéticas que possuem comprimento de onda entre 0,5 Å e 0,005 Å, geralmente acompanham as radiações alfa e beta e apresentam carga e massa nulas, não podendo ser chamadas de partículas gama (ULIANO, 2018).

1.5 Raios X

Descoberto em novembro de 1895 pelo físico alemão Wilhelm Röntgen, o raio X é assim denominado devido à teoria inicial e errônea, de que os raios capazes de atravessar objetos sólidos e revelar impressões em chapas fotográficas não estariam atrelados à luz, tratando-se assim, de um tipo 'x' desconhecido de raio (NOSSA CAPA, 2009). De acordo com Teixeira, Massoni e Vargas (2017), atualmente sabe-se que os raios X são ondas eletromagnéticas (tal qual a luz) de alta energia oriundas de transições eletrônicas de níveis e subníveis mais internos no átomo, sendo mais penetrante e energético que a luz, característica que permite sua aplicação em exames de radiografia e tomografia.

1.6 Poder de penetração da radiação

A radiação pode ter a forma de partículas, como partículas alfa e beta, ou de ondas eletromagnéticas, como raios gama e raios X. De acordo com o tipo de partícula e energia de emissão é o poder de penetração. As partículas alfa, devido sua carga acentuada, interage com os átomos ao redor, diminuindo a energia e conseqüentemente o poder de penetração, podendo ser bloqueadas, por exemplo, por uma folha de papel. As partículas beta carregam menor energia e portanto são mais penetrantes, podendo atravessar um ou dois centímetros de tecido vivo. Por outro lado, os raios gama e os raios X são demasiadamente penetrantes, sendo capazes de atravessar qualquer material que seja menos denso que uma chapa de aço (UNEP, 2016).

1.7 Decaimento nuclear ou radioativo

Os núcleos atômicos comportam todos os prótons do átomo, comprimidos em um volume pequeno, mesmo com suas cargas positivas. Entretanto, apesar das imensas forças repulsivas que

existem entre essas partículas atômicas, a maioria dos núcleos são capazes de sobreviver indefinidamente. Por outro lado, em alguns núcleos, a força de repulsão existente entre os prótons é superior à força que mantém os núcleos unidos. Dessa maneira, ocorre a ejeção de fragmentos dos núcleos – decaimento (ATKINS; JONES, 2012).

Dentre as diversas sequências de transformação – decaimento radioativo - existentes, pode-se citar o caso das partículas do núcleo do átomo de Urânio-238 (92 p e 146 n), que são capazes de se agrupar. Eventualmente, um grupo de dois prótons e dois nêutrons escapam sob a forma de uma partícula alfa, transformando-o em Tório-234 (90 p e 144 n). Entretanto, como o Tório-234 também é um radionuclídeo, ele se transforma pela emissão de elétrons de alta energia – partículas beta – convertendo um nêutron em um próton, transformando-o em Protactínio-234 (91 p e 143 n). Este é extremamente instável e rapidamente se transforma em Urânio-234. Como consequência, o átomo continua liberando partículas até se transformar finalmente em Chumbo-206, com 82 p e 124 n, que é estável (UNEP, 2016).

1.8 Meia-vida

O período necessário para que a quantidade de um elemento decaia pela metade é conhecido como meia-vida. Considerando um total de um milhão de átomos, após meia-vida, cerca de 500 mil terão decaído em outro elemento. Durante a próxima-meia vida, em média 250 mil átomos decairão, e assim por diante, até que todos os átomos tenham decaído. Exemplificando, a meia-vida dos átomos de Protactínio-234 é um pouco mais de um minuto, para que metade da quantidade inicial de seus átomos decaiam em Urânio-234. Por outro lado, é necessário quatro bilhões de anos para que metade dos átomos de Urânio-238 decaiam em Tório-234. Dessa forma, justifica-se a existência de poucos radionuclídeos ocorrendo naturalmente na natureza (UNEP, 2016).

1.9 Isótopos e radioisótopos

De acordo com Brown, Lemay e Bursten (2005), os átomos de um dado elemento químico que apresentam número de nêutrons diferentes, e, portanto, número de massa distintos, são chamados de isótopos. Dessa maneira, isótopos são átomos de um mesmo elemento químico, isto é, mesmo número atômico, porém com números de massa diferentes. Para o carbono (6 p), por exemplo, existem átomos com 5, 6, 7 ou 8 n, e respectivamente, número de massa 11, 12, 13 ou 14.

Isótopos estáveis são aqueles que se apresentam de forma comum na natureza, enquanto os isótopos radioativos, ou radioisótopos são instáveis, transformando-se, por decaimento radioativo, em elementos mais estáveis – isótopos radio gênicos. O ^{14}C , por exemplo, é um radioisótopo de carbono, com meia-vida para transformação no isótopo estável ^{14}N de 5730 anos (CAXITO; SILVA, 2015).

1.10 Dose absorvida

Dose absorvida, D_T , é definida como a energia média depositada pela radiação ionizante ($d\epsilon$) em um órgão ou tecido previamente definido, T, dividida pela massa daquele órgão (dm), sendo representada pela expressão: $D_T = d\epsilon/dm$. A dose absorvida é expressa em J/kg no SI (Sistema Internacional de Unidades), denominada gray (Gy) (CASTRO, 2005).

2. APLICAÇÕES DA ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA

A energia nuclear tem sido bastante aplicada na agricultura, especialmente por promover aumento na variabilidade genética nas plantas, tornando-as mais produtivas, com melhor qualidade e mais adaptadas ao meio ambiente (SANT'ANA, 2001). Dentre as diversas aplicações de isótopos radioativos, pode-se citar: radioautografia; disponibilidade e adsorção de nutrientes no solo; recuperação pelas culturas de nutrientes aplicados como fertilizantes; localização de adubo; absorção de nutrientes pelas raízes; translocação de nutrientes na planta; estudos de adubação foliar; estudos do sistema radicular; estudos de adubação verde e restos de cultivo com fonte de nutrientes; avaliação quanto à eficiência das plantas em absorver nutrientes menos disponíveis do solo e estudos de contaminação por metais pesados (BOARETTO; TRIVELIN, 2004).

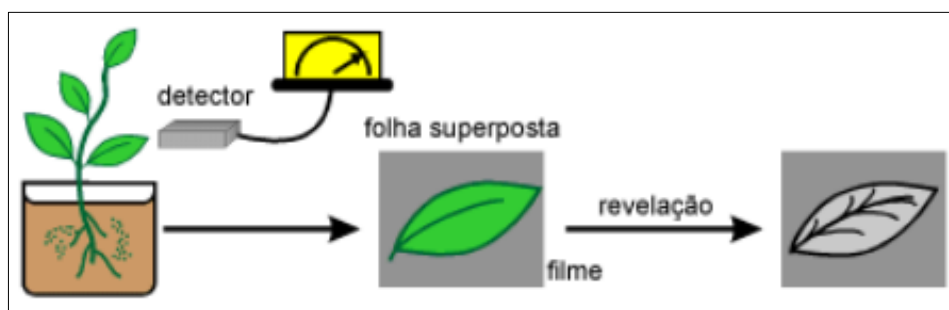
Segundo Malavolta (2008), a utilização de radioisótopos permite o mapeamento do caminho percorridos pelos elementos químicos dentro das plantas, desde a membrana até o citosol ou vacúolo e até os vasos do xilema e do floema responsáveis pelo transporte a distâncias longas, alcançando gemas, folhas e frutos. Face ao exposto, serão apresentadas aplicações da energia nuclear que contribuem para o desenvolvimento da agricultura.

2.1 Radioautografia

Os traçadores radioativos são capazes de rastrear o metabolismo das plantas, indicando suas necessidades nutricionais, o que é absorvido e onde um determinado elemento químico fica

retido. Uma planta que absorveu um traçador radioativo pode ser “radiografada”, pela localização do radioisótopo, conforme a Figura 1, pela utilização de um filme, semelhante ao usado em radiografias, sobre a região da planta por alguns dias e revelá-lo, obtendo-se a autorradiografia da planta (CARDOSO, [200-]).

Figura 1 - Autorradiografia de planta



Fonte: Cardoso ([200-]).

Silva et al. (2003), com o intuito de estudar a translocação e redistribuição de enxofre (S) em plantas de milho e de soja, utilizou o radioisótopo ^{35}S e autorradiografia das plantas. Os autores observaram que o milho apresentou maior absorção radicular, apesar de reter grande parte do S na raiz, enquanto a soja absorveu o elemento consideravelmente em menor quantidade, porém foi mais eficiente na translocação.

2.2 Estudos de contaminação por metais pesados

Devido à alta preocupação ambiental, pesquisas têm sido realizadas sobre contaminação do ambiente por metais pesados presentes em adubos e outros materiais reciclados para utilização em solos agricultáveis. A técnica isotópica exige a aplicação de pequenas quantidades do metal pesado, não modificando significativamente sua concentração no ambiente, tornando-a vantajosa. Existem estudos com os radionuclídeos ^{109}Cd , ^{210}Pb , ^{65}Zn e ^{63}Ni (BOARETTO; TRIVELIN, 2004).

Ribeiro (2002), ao determinar teores de metais pesados em uma lagoa artificial da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Barueri/SP, pela técnica de análise por ativação com nêutrons instrumental (AANI), a fim de verificar uma possível contaminação por ocasião dos resíduos produzidos, observou distribuição homogênea dos elementos nos pontos de coleta da lagoa, indicando que apenas As, Cr e Zn podem ter sua origem correlacionada aos resíduos dispostos ao redor da lagoa.

2.3 Controle de pragas

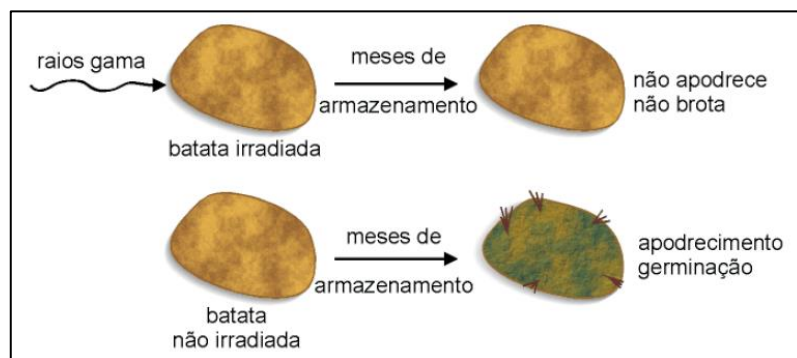
A técnica de traçadores radioativos também pode ser utilizada para estudar o comportamento de insetos, que ao ingerirem radioisótopos, passam a “emitir radiação”, podendo ser acompanhados. Com a irradiação nuclear em laboratórios, é possível realizar o controle de pragas, pela criação de machos estéreis. De acordo com Vanderlei Both, professor do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, estes, ao serem liberados no campo, competem com os nativos e copulam com as fêmeas, depositando ovos inférteis e impedindo o desenvolvimento de larvas indesejáveis nos frutos (MOTTER, 2018).

Fontes e Arthur (1994) avaliaram os efeitos da radiação gama do Cobalto-60 em ovos de *Tribolium castaneum* (Herbst, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae), inseto que pode infestar todo o tipo de farinha, especialmente a farinha de trigo integral. Os autores observaram que a dose letal para impedir a total eclosão das larvas foi de 30 Gy, enquanto 20 Gy promoveu a esterilização dos adultos provenientes de ovos irradiados.

2.4 Conservação de alimentos

Por volta de 1950, também utilizando o isótopo radioativo cobalto 60, os Estados Unidos e Canadá desenvolveram técnicas de irradiação em batatas e cebolas, promovendo aumento no tempo de vida útil dos produtos, em bom estado de conservação. Frutas frescas, grãos e vegetais podem durar três vezes mais com irradiação, uma vez que esta técnica de energia nuclear aumenta o tempo de conservação dos alimentos, evitando o brotamento e retardando a maturação (MOTTER, 2018). Batatas irradiadas, por exemplo, podem ser armazenadas em bom estado por mais de um ano, conforme demonstra a Figura 2 (CARDOSO, [200-]).

Figura 2 - Irradiação de batata e consequente prolongamento do tempo de vida útil



Fonte: Cardoso ([200-]).

A utilização desta técnica de conservação de alimentos não deixa resíduos, descartando a possibilidade de contato humano com o material radioativo. O alimento irradiado também não entra em contato com o material radioativo e a energia da radiação não é suficiente para alterar átomos e transformá-los em radioativos, garantindo a segurança do alimento irradiado (PIMENTEL; SPOTO; WALDER, 2007).

Quintão (2018), estudou o período de conservação com qualidade de morangos cv. Albion irradiados com diferentes doses de raio gama – 0; 0,8; 1,6 e 2,4 kGy – e armazenados por até 9 dias a $10 \pm 1^\circ \text{C}$ e umidade relativa $90 \pm 5 \%$. A autora observou que a irradiação em baixas doses e sob refrigeração foi responsável por acrescentar 3 dias no período de comercialização dos morangos, enquanto a dose 2,4 kGy mostrou-se mais eficiente no controle dos microrganismos no decorrer do período avaliado, sendo esta dose a mais ideal a ser empregada com o intuito de estender a vida útil dos morangos.

2.5 Criação de novos cultivares

Devido à capacidade da energia nuclear em modificar a estrutura genética de plantas, é possível a criação de novos cultivares. Segundo Vanderlei Both, professor do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Rurais da UFSM, existem pesquisas que buscam mutações em frutas cítricas por meio de irradiações, com o intuito de criar cultivares sem sementes (MOTTER, 2018).

A utilização de técnicas da energia nuclear também contribui para o enfrentamento do problema de escassez de água na agricultura, pela criação de plantas mais tolerantes à deficiência hídrica, que possuem sistema radicular mais eficiente para extrair água do solo. Existem pesquisas no Brasil que pesquisam o arroz de terras altas no país, empregando na cultura mutação induzida com raios gama, a fim de se obter plantas de arroz com raízes mais extensas e mais grossas, capazes de infiltrar nas camadas mais profundas do solo, facilitando sua exploração e retirada da água necessária para crescimento e produção (SANT'ANA, 2001).

2.6 Dessalinização de água

Diante do cenário de escassez de água, uma das alternativas para que se obtenha água potável é através dos processos de dessalinização, que pode ocorrer pela utilização de reatores nucleares. No Brasil, este seria um caminho viável e econômico para enfrentar a escassez deste recurso natural em nível nacional, uma vez que o país possui a sexta maior reserva de urânio –

combustível para reatores nucleares. Esta tecnologia é capaz de ajudar o Brasil a atingir segurança hídrica, energética e alimentar. Um reator nuclear conjugado a um sistema de dessalinização permitiria a criação de um parque agroindustrial abastecido com a eletricidade gerada, sendo a população e outros processos abastecidos com a água obtida por dessalinização e atividades agrárias irrigadas com excedentes (BRASIL, 2016).

2.7 Estudos de adubação verde

Com a utilização de técnica de diluição isotópica por meio de marcação de plantas que serão utilizadas como adubos verdes com isótopos dos nutrientes de interesse, é possível estudar detalhadamente a dinâmica desses nutrientes no sistema adubo verde (ou restos culturais) – solo-cultura subsequente, obtendo-se dados sobre capacidade de fornecimento de nutrientes, taxa de mineralização, dinâmica dos nutrientes dos adubos verdes no solo e assim por diante (BOARETTO; TRIVELIN, 2004).

Mendes (2010) avaliou 25 espécies de adubos verdes a fim de selecionar aquelas mais eficientes em absorver fósforo (P) na forma menos disponível, pela marcação isotópica destas plantas com o radioisótopo ^{32}P , quantificando o aproveitamento deste nutriente advindo dos adubos verdes pela cana-de-açúcar e arroz, de maneira a averiguar suas contribuições como fonte de P. Para a cana-de-açúcar, os melhores resultados foram encontrados pela utilização da braquiária *ruziziensis*, crotalária *juncea*, guandu anão e estilosante cv. Campo grande, enquanto para o arroz, os resultados mais interessantes foram provenientes da crotalária *juncea* e o guandu anão. Entretanto, a autora observou que o P advindo do adubo verde não foi suficiente para suprir toda a necessidade da cultura principal, mas sim favorecer a absorção do P quando associado à fonte mineral fosfatada superfosfato triplo.

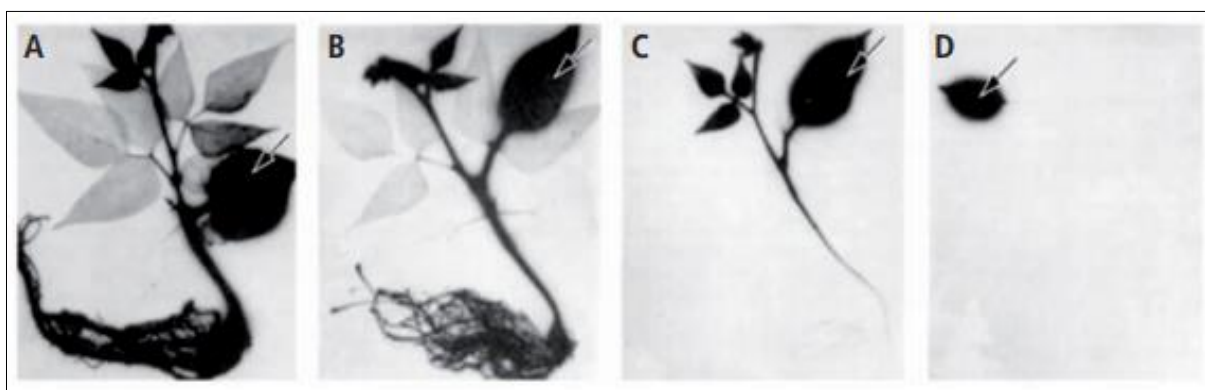
2.8 Estudos de adubação foliar

De acordo com Nachtigall e Nava (2010), emprega-se a adubação foliar para complementar a nutrição das plantas, pela assimilação dos nutrientes através das folhas, sendo que ela não substitui a adubação convencional pelo solo, por meio das raízes, já que as quantidades de nutrientes geralmente utilizadas na produção de um cultivo são muito superiores às quantidades que podem ser absorvidas pelas folhas.

Segundo Fernández, Sotiropoulos e Brown (2015), quando as folhas não estão maduras, são incapazes de exportar nutrientes, e quando estão velhas, incapazes de importá-los. Os autores

mencionam que consta na literatura mais antiga, que o fósforo radioativo (^{32}P) foi empregado sequencialmente em folhas de feijoeiro mais jovens, sendo realizado o monitoramento do transporte desse nutriente por 48 horas após aplicação, utilizando películas de raios X (Figura 3). As folhas maduras (A e B) transportaram rapidamente o P marcado para folhas jovens e raízes. Em folhas mais jovens (C), houve redução no transporte de P para fora da folha tratada, não chegando às raízes. Por fim, a aplicação de P em folhas imaturas (D) ocasionou na retenção de 100% do elemento na folha tratada (Figura 3).

Figura 3 - Plantas em filme de raios X relatando a distribuição de fósforo marcado, após 24 horas da aplicação*



*A seta indica a folha em que se aplicou o radioisótopo de fósforo (por imersão) em cada caso (A, B, C e D).

Fonte: Fernández, Sotiropoulos e Brown (2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inúmeros são os benefícios que a energia nuclear trouxe para a evolução tecnológica e desenvolvimento sustentável. A energia contida no interior dos átomos demonstra-se eficiente, sendo importante a continuação de estudos e pesquisas a fim de melhor aproveitá-la, de maneira segura e eficaz, por meio da criação de novos métodos e aprimoramento dos métodos existentes.

Apesar do potencial carcinogênico e de destruição (bombas nucleares) que a energia nuclear possui, é preciso quebrar barreiras e paradigmas para entender que existem técnicas seguras de sua manipulação, que beneficiam o ser humano e demais aspectos do meio ambiente. Além de suas contribuições para o desenvolvimento da agricultura, que é responsável pela produção tanto de alimentos quanto de biocombustíveis a partir de óleos vegetais, também tem contribuído para a saúde das pessoas, e ainda existe muito potencial a ser descoberto e explorado.

REFERÊNCIAS

ATKINS, P.; JONES, L. *Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. Tradução: Ricardo B. de Alencastro. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BOARETTO, A. E.; TRIVELIN, P. C. O. Uso de isótopos como traçadores em fertilidade do solo e nutrição de plantas. *FERTBIO*, 2004.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Comissão Nacional de Energia Nuclear. *CNEN inicia projeto conceitual em dessalinização nuclear em colaboração com a marinha e universidades*. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/cnen/pt-br/assunto/ultimas-noticias/cnen-inicia-projeto-conceitual-em-dessalinizacao-nuclear-em-colaboracao-com-a-marinha-e-universidades>. Acesso em: 25 set. 2020.

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E. JR.; BURSTEN, B. E. *Química: a ciência central*. Tradução: Robson Matos. 9. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CARDOSO, E. DE M. *Aplicações da energia nuclear*. Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN. Apostilas Educativas. Rio de Janeiro, [200-].

CASTRO, R. C. DE. *Cálculo de dose equivalente em órgãos de pacientes devido à fotonêutrons gerados em aceleradores lineares clínicos*. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Nuclear) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CAXITO, F. A.; SILVA, A. V. Isótopos estáveis: fundamentos e técnicas aplicadas à caracterização e proveniência geográfica de produtos alimentícios. *GEONOMOS*, V. 23, N. 1, P. 10-17, 2015.

CERCONI, C.; MELQUIADES, F. L.; TOMINAGA, T. T. Energia nuclear, o que é necessário saber? *Revista Ciências Exatas e Naturais*, V. 11, N. 1. 2009.

FERNÁNDEZ, V.; SOTIROPOULOS, T.; BROWN, P. *Adubação foliar: fundamentos científicos e técnicas de campo*. São Paulo: ABISOLO, 2015.

FONTES, L. S.; ARTHUR, V. Efeitos da radiação gama do cobalto-60 em ovos de *tribolium castaneum* (Herbs., 1797) (coleoptera: tenebrionidae). *SCIENTIA AGRICOLA*, Piracicaba, V. 51, N. 3, P. 403-406, 1994.

KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. *Química geral e reações químicas*, Vol. 1. Tradução: Flávio M. Vichi; Solange A. Visconte. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MAIA, D. J.; BIANCHI, J. C. DE A. *Química Geral: fundamentos*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MALAVOLTA, E. O futuro da nutrição de plantas tendo em vista aspectos agrônômicos, econômicos e ambientais. *Informações Agronômicas*, N. 121, 2008.

MENDES, F. L. *Eficiência de absorção de fósforo por diversas espécies de adubos verdes e aproveitamento desse nutriente pelas culturas de cana-de-açúcar e de arroz*. 2010. TESE (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MOTTER, A. 11 Utilidades da energia nuclear. *Revista Arco*, UFMS – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL, 2018. Disponível em: <https://www.ufsm.br/midias/arco/11-utilidades-da-energia-nuclear/>. Acesso em: 18 set. 2020.

NACHTIGALL, G. R.; NAVA, G. Adubação foliar: fatos e mitos. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, V. 23, N. 2, P. 87-97, 2010. SUPLEMENTO.

NOSSA CAPA: WILHELM RÖNTGEN e a criação dos raios X. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, V. 45, N. 1, 2009.

PIMENTEL, R. M. DE A.; SPOTO, M. H. F.; WALDER, J. M. M. Irradiação gama permite aplicações em produtos embalados. *Visão Agrícola*, N. 7, 2007.

QUINTÃO, A. L. DA C. *Efeitos da radiação gama na qualidade de morangos cv. albion*. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

RIBEIRO, A. P. *Determinação de metais pesados e outros elementos de interesse em sedimentos lacustres da estação de tratamento de esgoto de Barueri, São Paulo, por ativação neutrônica*. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciências), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SANT’ANA E. P. Energia nuclear na agricultura. *Cultivar Grandes*, N. 25, 2001. Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/energia-nuclear-na-agricultura>. Acesso em: 15 set. 2020.

SILVA, D. J. ET AL. Translocação e redistribuição de enxofre em plantas de milho e de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, V. 38, N. 6, P. 715-721, 2003.

SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. *Química Ambiental*. Tradução: Sonia M. Yamamoto. 2. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

TEIXEIRA, C. V.; MASSONI, N. T.; VARGAS, G. S. Raios X: um tema instigante para a introdução da física moderna e contemporânea na sala de aula do ensino básico. *Experiências em Ensino de Ciências*, V. 12, N. 2. 2017.

ULIANO, V. *Uma proposta para o ensino da física das radiações ionizantes com ênfase em radiologia*. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Radiação: efeitos e fontes.
Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2016.

1 SILVA, Fabio Sousa Guedes. Concluiu o Ensino Médio e a Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Química na ETEC Coronel Fernando Febeliano da Costa, em Piracicaba/SP. cursou graduação em Tecnologia em Biocombustíveis na Faculdade de Tecnologia (FATEC) de Piracicaba - Deputado “Roque Trevisan”, e Formação Pedagógica em Química na Universidade de Franca (UNIFRAN). Atualmente, atua como Analista de Laboratório Jr na empresa Lallemand Biofuels & Distilled Spirits, em Piracicaba/SP.

2 NASCIMENTO, Daniela Defávári do. Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade de São Paulo (1997), graduação em Licenciatura Em Ciências Agrárias pela ESALQ/USP (1998), mestrado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas pela ESALQ/USP (2000) e doutorado em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas) pela ESALQ/USP (2005). Especialista (MBA) em Agronegócios pelo PECEGE/ESALQ/USP (2012). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Bioquímica e Biologia Molecular, atuando principalmente nos seguintes temas: cultura de tecidos, micropropagação de plantas, clonagem gênica, transformação genética de plantas (Tabaco, Arabidopsis, Eucalipto e cana-de-açúcar), análises moleculares. Desde 2010 é professora concursada por prazo indeterminado para as disciplinas: Biotecnologia e Bioetanol do curso de Graduação em Biocombustíveis; e Biotecnologia e Bioquímica de Alimentos do curso de Graduação em Alimentos, todos da FATEC Piracicaba "Deputado Roque Trevisan".

3 MIGOT, Beatriz Cristina. Possui graduação em Tecnologia em Biocombustíveis - Fatec Piracicaba Deputado “Roque Trevisan” (2019). Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química, atuando principalmente nos seguintes temas: resíduos urbanos e agropecuários.

Principais aspectos da produção de bioenergia por meio de resíduos sólidos urbanos

ESCHHOLZ, Amanda Cristina Cruz
SERÊJO, Luydson Ferreira

Resumo

Atualmente, o cenário global apresenta aspectos característicos como o elevado consumo de combustíveis fósseis, crescimento populacional descontrolado, produção crescente e exorbitante de resíduos, além de má gestão, tratamento inadequado e disposição final precária dos mesmos, levando a problemas ambientais como a poluição do solo, das águas e principalmente do ar. Tais aspectos e desafios ambientais refletem significativamente no processo de transição energética e de demanda de energia limpa e renovável, voltando-se então para o processo de recuperação energética dos resíduos como uma forma de enfrentar esses desafios. O objetivo deste trabalho é realizar um levantamento bibliográfico sobre os principais aspectos da produção de bioenergia por meio da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos (RSU), transparecendo o potencial energético associado a esse processo. Para isso, foram utilizadas plataformas de busca de bibliografia acadêmica como Google Acadêmico, Scielo, Periódico Capes, e entre outros, sendo pesquisado palavras-chaves em língua inglesa e portuguesa como: bioenergia, resíduos sólidos urbanos, *Waste to Energy* (WTE) e, dentre outras, totalizando 21 trabalhos. A partir desses trabalhos selecionados, pode-se afirmar que a utilização dos resíduos sólidos urbanos para a produção de bioenergia é uma alternativa promissora para amenizar os impactos ambientais associados a esses resíduos e, concomitantemente, produzir energia. Isso porque as tecnologias de conversão de RSU em energia, denominadas de *Waste to Energy* (WTE), apesar de exibirem limitações tecnológicas, apresentam viabilidade econômica e estratégica devido demonstrarem eficiência energética razoável e diversas vantagens frente aos problemas abordados, principalmente os associados ao tratamento dos resíduos, indicando um futuro tecnológico promissor.

Palavras-chave: Matéria Orgânica; *Waste to Energy* (WTE); Transição Energética.

Abstract

Currently, the global scenario has characteristics such as the high consumption of fossil fuels, uncontrolled population growth, growing and exorbitant production of waste, as well as poor management, inadequate treatment and precarious final disposal of the same, leading to environmental problems such as soil pollution, water and especially air. Such environmental aspects and challenges significantly reflect in the process of energy transition and demand for clean and renewable energy, turning to the process of energy recovery from waste as a way to face these challenges. The objective of this work is to carry out a bibliographic survey on the main aspects of bioenergy production through the organic fraction of urban solid waste (MSW), showing the energy potential associated with this process. For this, we used academic bibliography search platforms such as Google Scholar, Scielo, Periodical Capes, and among others, searching for keywords in English and Portuguese such as: bioenergy, urban solid waste, Waste to Energy (WTE) and, among others, totaling 21 works. From these selected works, it is arguable that the use of urban solid waste for the production of bioenergy is a promising alternative to mitigate the environmental impacts associated with these wastes and, at the same time, to produce energy. This is because the technologies for converting MSW into energy, called Waste to Energy (WTE), despite exhibiting technological limitations, are economically and strategically viable because they demonstrate reasonable energy efficiency and several advantages in the face of the problems addressed, especially those associated with the treatment of waste, indicating a promising technological future.

Keywords: Organic matter; Waste to Energy (WTE); Energetic Transition.

Resumen

En la actualidad, el escenario mundial presenta características como el alto consumo de combustibles fósiles, el crecimiento descontrolado de la población, la creciente y desorbitada producción de residuos, así como el mal manejo, tratamiento inadecuado y precaria disposición final de los mismos, lo que genera problemas ambientales como la degradación del suelo, contaminación del agua y sobre todo del aire. Tales aspectos y desafíos ambientales se reflejan significativamente en el proceso de transición energética y la demanda de energías limpias y renovables, recurriendo al proceso de valorización energética de los residuos como forma de afrontar estos desafíos. El objetivo de este trabajo es realizar un levantamiento bibliográfico sobre los principales aspectos de la producción de bioenergía a partir de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (RSU), mostrando el potencial energético asociado a este proceso. Para ello, utilizamos plataformas de búsqueda de bibliografía académica como Google Scholar, Scielo, Periodical Capes, y entre otras, buscando palabras clave en inglés y portugués como: bioenergía, residuos sólidos urbanos, *Waste to Energy* (WTE) y, entre otras, totalizando 21 obras. De estos trabajos seleccionados, se puede decir que el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos para la producción de bioenergía es una alternativa promisoría para mitigar los impactos ambientales asociados a estos residuos y, al mismo tiempo, producir energía. Esto se debe a que las tecnologías de conversión de RSU en energía, denominadas *Waste to Energy* (WTE), a pesar de presentar limitaciones tecnológicas, son económica y estratégicamente viables porque demuestran una eficiencia energética razonable y diversas ventajas frente a los problemas abordados, especialmente los asociados a el tratamiento de residuos, lo que indica un futuro tecnológico prometedor.

Palabras clave: Materia Orgánica; *Waste to Energy* (WTE); Transición Energética.

INTRODUÇÃO

Atualmente, os principais desafios ambientais que o mundo enfrenta referem-se à segurança energética, gestão de resíduos e mudanças climáticas. Relacionados a estes desafios, o aquecimento global, a poluição do ar e da água e a contaminação do solo são os problemas ambientais mais evidenciados nas últimas décadas, sendo decorrentes da elevada produção de resíduos orgânicos e/ou também do elevado consumo de combustíveis fósseis (DABE et al., 2018). O Brasil, por meio da Lei 12.305/10 e de outras normas ambientais, criou a Política Nacional de Resíduos Sólidos visando proporcionar a gestão adequada dos resíduos sólidos produzidos no país (MÉLO-SCHLUB, 2019).

Em relação aos resíduos sólidos urbanos (RSU), a EOS Organização e Sistemas (2018) relata que a população mundial produz cerca de 1,4 bilhões de toneladas de RSU por ano, o que significa uma média de 1,2 kg per capita ao dia. Já o Brasil possui uma média de 1,0 kg de lixo por dia por pessoa, o que corresponde a 80 milhões de toneladas de resíduos a cada ano (AGÊNCIA BRASIL, 2021). Portanto, existe uma grande quantidade de produção de resíduos em todo o mundo e com estimativa de crescimento, alcançando até 2,2 bilhões de toneladas por ano até o ano de 2025 devido a fatores como a mudança de estilo de vida e desenvolvimento econômico (DABE et al., 2018; VAISH et al., 2016).

Somado às questões ambientais e de gestão de resíduos mencionadas, o crescimento populacional descontrolado resulta no aumento da demanda de energia sustentável, proporcionando a busca por novas fontes e recursos de energia limpa e renovável, como a bioenergia. Além disso, a Agência Internacional de Energia - IEA (2020) aponta que o carvão mineral e o petróleo são as fontes primárias de energia de maior participação no sistema global de energia e, conseqüentemente, de maior contribuição para a emissão de gás carbônico que é um dos gases do efeito estufa, totalizando quase 80% das emissões.

Foi estimado pela IEA que até o ano de 2035 a demanda mundial de energia irá aumentar para 17 bilhões de toneladas de óleo equivalente e a emissão de dióxido de carbono deverá aumentar de 29 para 43 Gt/ano, demonstrando a necessidade do aumento do uso de energias renováveis (VAISH et al., 2016).

Segundo Dabe e colaboradores (2018), a energia produzida a partir da biomassa de resíduos (fração orgânica) como matéria-prima será uma das fontes primordiais de energia renovável e resolverá os desafios de gerenciamento dos resíduos no futuro, podendo ser denotada como “resíduos renováveis”. Esse uso produtivo de resíduos irá beneficiar financeiramente e ambientalmente a sociedade, abrindo caminho para o processo de recuperação e aproveitamento

máximo da energia armazenada nos resíduos, ajudando na descarbonização - reduzindo as emissões nocivas e poluentes de metano, além de reduzir o volume de resíduos - diminuindo o espaço utilizado de aterro e atenuando todos os impactos negativos associados ao descarte dos resíduos pelos diversos setores (DHANYA et al., 2020; UDDIN et al., 2021).

Portanto, considerando a demanda de energia sustentável associada à transição energética global e que a produção de resíduos é inevitável e sua gestão é vital, este artigo tem como objetivo analisar, de forma geral, os principais aspectos da utilização de resíduos RSU para a geração de bioenergia, destacando o cenário global atual, sua importância no cenário futuro além de descrever as características das tecnologias de conversão de biomassa e questões de viabilidade econômica e estratégica.

Cenário Atual, Global e Brasileiro

As taxas de geração de resíduos sólidos urbanos têm aumentado exponencialmente nos países desenvolvidos e em desenvolvimento devido a fatores como a rápida urbanização e crescimento populacional urbano, sendo que 33% do total de resíduos sólidos gerados no mundo referem-se às regiões sul e leste da Ásia (VAISH et al., 2016). Segundo dados do Banco Mundial (2018), o leste Asiático e Pacífico apresentam mais da metade dos resíduos compostos de alimentos e resíduos verdes, resultando em uma porcentagem de 53%. Além disso, apenas 46% do lixo é descartado em alguma forma de aterro, cerca de 9% dos resíduos são reciclados e 24% são incinerados, sobretudo em países de alta renda. No geral, a tendência mundial é que a maioria das nações apresentem resíduos com composição de fração orgânica (FO) por volta de 50%. Outro exemplo refere-se a região da América Latina e Caribe, que possui cerca de 52% dos resíduos sólidos urbanos classificados como alimentos e resíduos verdes e, mais especificamente, a composição típica de RSU do Brasil é de 50% de FO, 40% de embalagens e 10% de inertes, representando disponibilidade de 40 Mt/a de matéria orgânica (DALMO et al., 2018). Estes dados demonstram que as nações apresentam potencial geração de energia a partir da biomassa dos RSU, seja na forma de calor ou eletricidade, visto que apresentam taxas relativamente altas de fração orgânica em comparação ao restante de sua composição.

Ainda em relação a esse potencial energético de biomassa a partir de resíduos sólidos urbanos, Vaish e colaboradores (2016) apontaram os seguintes valores: 1460 megawatts (MW) gerados a partir de resíduos sólidos pela Índia; 1170 PJ/ano em 2020 e 3454 PJ/ano em 2050 pela China; 500–600 PJ de energia pelo Japão; 400 MW pela Malásia; dentre outros. Associado a esses potenciais e também à demanda energética, ocorreu nos últimos anos um aumento considerável de

usinas de energia para resíduos *Waste to Energy* (WTE), sendo que existem atualmente cerca de 2448 dessas usinas operando ao redor do mundo, com 520 localizadas apenas na Europa (ABREN, 2021). Com respeito ao Brasil, Dalmo e colaboradores (2018) relataram que em 2017 havia no país um total de 15 usinas em operação, tal que a usina de São João Biogás, localizada no estado de São Paulo, e a de Salvador, localizada na Bahia, apresentavam as maiores potências outorgadas, correspondendo a 21.560 kW e 19.730 kW, respectivamente. Todavia, a Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos (ABREN) apontou em maio de 2021 que o país pode apresentar em um futuro próximo a construção de 114 novas usinas em 28 regiões metropolitanas com população acima de 1 milhão de habitantes devido a essa abordagem de produção de energia através de resíduos, podendo ser uma solução de saneamento para as cidades. Ainda, segundo a associação (ABREN), as usinas WTE apresentam uma concepção positiva de investimento, podendo atingir mais de R\$ 77 bilhões nos próximos anos e atender até 3% da demanda brasileira de eletricidade (ABREN, 2021).

Assim, a conversão de resíduos em energia é uma das opções disponíveis atualmente para realizar o gerenciamento de resíduos sólidos, apresentando bons aspectos de investimento e permitindo o alcance de metas de sustentabilidade pelas nações em desenvolvimento e desenvolvidas, além de minimizar os problemas ambientais relacionados à quantidade de resíduos e às práticas de gestão inadequadas, visto que o tratamento via WTE reduz em 98% o volume do resíduo urbano e em 70% a massa, eliminando tanto a fração orgânica quanto inorgânica (ABREN, 2021; VAISH et al., 2016).

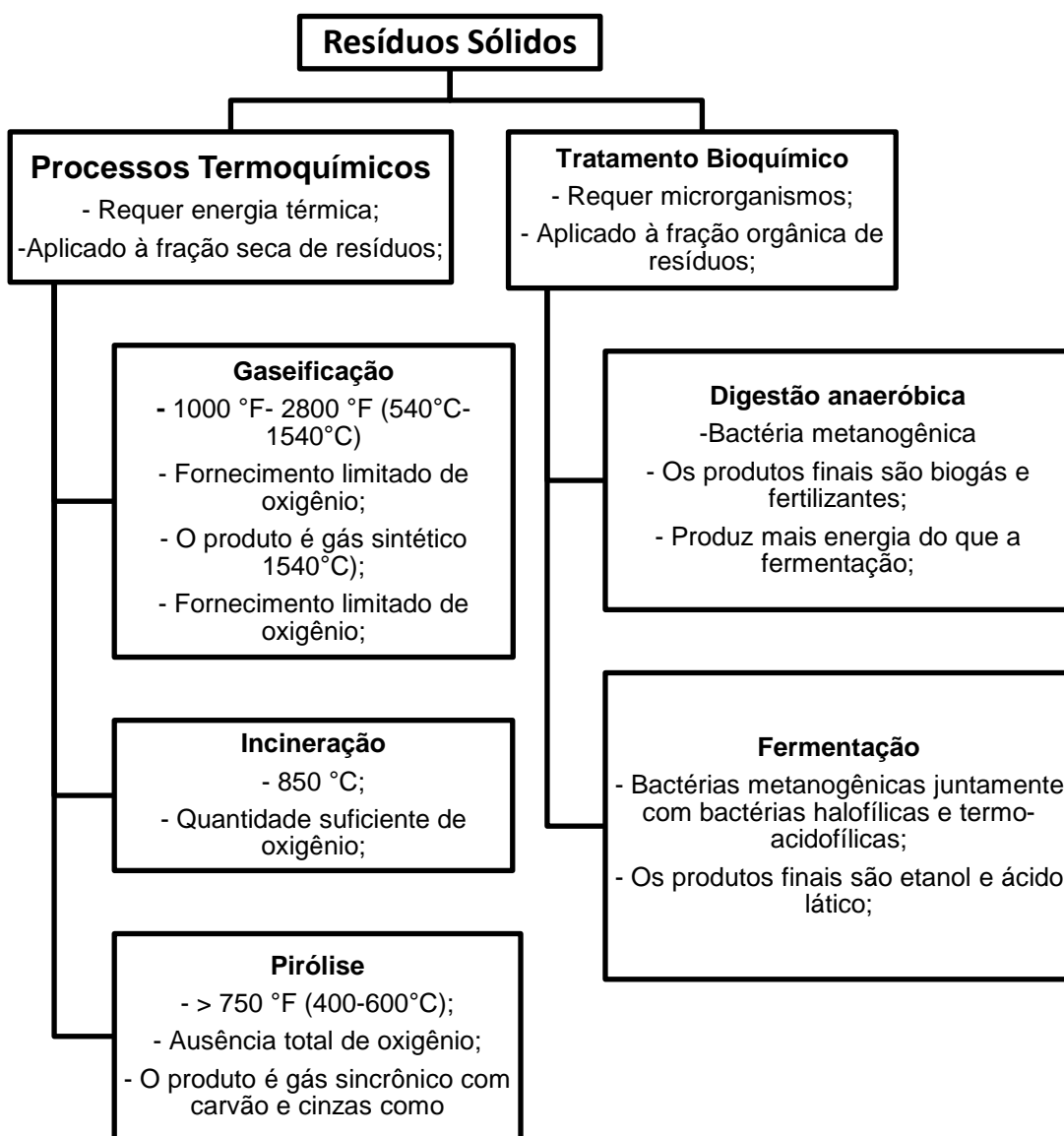
Tecnologias de Conversão

Existem diversas rotas tecnológicas para o processamento da biomassa do RSU visando converter esses resíduos em formas utilizáveis de energia, o que inclui vias por processos termoquímicos ou por tratamento bioquímico (Fluxograma 1). A composição dos resíduos é um fato determinante no tipo de tecnologia a ser utilizada e no conteúdo energético desses resíduos, sendo que essa composição varia de região para região, como apresentado anteriormente (MORELLO, 2020; VAISH et al., 2016).

As estações de tratamento que existem hoje apresentam um histórico de diversos estudos de gerenciamento de resíduos e estágios de desenvolvimento que possibilitaram sua chegada nos países e, para as futuras instalações, não será diferente. Estes estudos incluem análise de fatores como as características da região, tais como a população, condição climática e status

socioeconômico, além de fatores financeiros como o custo de instalação, custo recorrente e custo-benefício. Ainda, vale ressaltar que o objetivo dessas estações é reduzir a quantidade de resíduos e, posteriormente, extrair energia, sendo que o aproveitamento energético por meio desses procedimentos tecnológicos possibilita a mitigação das emissões de gases de efeito estufa e minimização de problemas oriundos da destinação desses resíduos. Como referência, cerca de 11% dos resíduos produzidos no mundo são tratados pelas usinas WTE, gerando aproximadamente 429 TWh de energia (VAISH et al., 2016).

Figura 1 - Rotas tecnológicas para a conversão de resíduos em energia



Fonte: Adaptado de VAISH et al. (2016).

Em relação às especificações das rotas tecnológicas, apresentadas na Figura 1, destaca-se que os processos termoquímicos são os mais comumente utilizados e dividem-se em incineração, pirólise e gaseificação, sendo mencionados respectivamente na ordem decrescente de usualidade. Em um estudo comparativo das possibilidades tecnológicas existentes feito por Murphy e McKeogh (2004), a gaseificação apresentou-se como preferencial para a produção de energia elétrica, alcançando uma produção elétrica em torno de 1083 kWh/t de RSU em relação, por exemplo, à incineração, que apresentou produção de eletricidade de cerca de 200 kWh/t.

A utilização da incineração dos resíduos para a geração de eletricidade corresponde a um processo térmico realizado em elevadas temperaturas (900°C a 1250°C) que objetiva reduzir o volume de lixo gerado com maior rapidez (VGR, 2020). Em geral, segundo dados de 2014 da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o potencial de geração de energia a partir de RSU utilizando a incineração equivale a 3.176MW, mais de três vezes maior que a digestão anaeróbia (DALMO et al., 2018). Entretanto, este tratamento térmico não fornece perfis neutros para o ambiente quando comparado à fermentação, pois o dióxido de carbono, juntamente com o vapor de água, são os principais produtos finais desse processo. Em relação aos produtos químicos gerados nas tecnologias estudadas, a pirólise e a gaseificação também produzem misturas de substâncias, mas, no caso, referem-se a uma combinação de gases e óleos e que podem ser convertidos em combustíveis de transporte (VAISH et al., 2016).

Já os tratamentos bioquímicos separam-se em digestão anaeróbia e fermentação, como observado no Fluxograma 1. A biodigestão anaeróbia oferece vantagens quanto ao rendimento energético além de produzir também fertilizantes e ter capacidade de despoluição elevada, sendo merecida a descrição de suas etapas. Seu processo promove a transformação da matéria orgânica em um vetor portador de energia (biogás) pela ação de microorganismos em condições anóxicas/anaeróbias, ou seja, na ausência de gás oxigênio, gerando como produto o biogás constituído por metano (50-80%), dióxido de carbono e outros gases em menores quantidades. Este processo é constituído por quatro fases: hidrólise enzimática, onde os compostos orgânicos complexos (proteínas, hidratos de carbono e lipídios) são transformados em monômeros (como, por exemplo, aminoácidos e açúcares); acidogênese, caracterizada por uma reação de conversão desses monômeros em ácidos graxos voláteis (como propiônico e butírico); acetogênese, que converte esses produtos intermediários em ácido acético, dióxido de carbono e gás hidrogênio; e a metanogênese, que transforma os ácidos acéticos e demais gases em metano, dióxido de carbono e água (GÍRIO et al. 2020).

O biogás produzido, independente da rota utilizada, pode ser aplicado para a geração de calor e eletricidade, o que inclui processos como: a queima direta em caldeira, de tripla-geração,

com células de combustíveis ou com a utilização de motores-geradores. Entretanto, um desafio para utilização do biogás como fonte de energia é a remoção de contaminantes, visto que, por exemplo, o processamento por digestão anaeróbia (DA) gera biogás com impurezas como o sulfeto de hidrogênio (H₂S) e o monóxido de carbono (CO) que são prejudiciais para a natureza e para a saúde humana e que afetam a quantidade e qualidade do biogás. Ou seja, para o aumento de sua eficiência e rendimento energético, e para atender princípios de segurança química, é necessário atrelar aos sistemas tecnológicos processos de pré-tratamento, conhecidos como tratamentos preventivos, além dos pós-tratamentos para remover as substâncias indesejadas e perigosas (GÍRIO et al. 2020).

Em relação à fermentação, essa rota tecnológica consiste em um processo químico de obtenção de energia baseado na decomposição dos RSU auxiliada por microrganismos adequados, sendo obtido como produtos finais o etanol e ácido lático, que podem ser utilizados comercialmente, além também de poder obter biohidrogênio (HAY *et al.*, 2013). Ademais, destaca-se que as tecnologias de conversão de biomassa de resíduos orgânicos, como a fermentação para produção de bioetanol 2G e a gaseificação para combustíveis gasosos apresentam-se, segundo as perspectivas de valorização da fração biodegradável pelo Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), como tecnologias com maturidade tecnológica desejável para implementações a curto e médio prazo pelas operadoras de gerenciamento dos resíduos.

VIABILIDADE ECONÔMICA E ESTRATÉGICA

As limitações tecnológicas podem ser abordadas por alguns pontos de vista como, por exemplo, o financeiro, o de desafios operacionais e o de desafios políticos. Sabendo disso, o fato de algumas tecnologias serem ainda imaturas e em processo de crescimento de demanda, estimula esse mercado de tecnologia a encontrar soluções de gestão para os RSU e de sua conversão para energia elétrica e/ou biocombustíveis (VAISH et al., 2016).

Viabilidade Econômica

O aspecto financeiro é um dos fatores de grande importância para a instalação de uma usina que converte resíduos em energia, pois há uma diversidade de custos de avaliações preliminares ao design e construção da usina. Investimento em biodigestores, mecanismos de bombeamento, diversas tubulações, além de geradores de energia tornam elevado o investimento inicial (VAISH et al., 2016).

O aproveitamento de eletricidade proveniente dos resíduos urbanos pode apresentar alguns modelos de negócios e que, por consequência, apresentam preços associados de mercados diferentes, sendo apontada melhor viabilidade de negócio para aqueles que combinam a produção de mais de um produto proveniente do lixo, ou seja, produzir em conjunto biometano e eletricidade, por exemplo. Um exemplo de modelo é a contratação via chamada pública pelas distribuidoras (VRES), que apresenta valores de até R\$ 561/MWh para projetos de RSU dependendo da tecnologia de geração distribuída adotada, sendo que esse valor seria suficiente para garantir a viabilidade econômica de biodigestão (BRASIL, 2020).

O custo nivelado de uma planta de incineração a partir de RSU apresenta uma diferença de R\$ 240/MWh a mais em relação ao preço da eletricidade atual médio pago pelas distribuidoras. Portanto, foi estimado que o empreendedor gerador deveria receber uma remuneração adicional em torno de R\$ 46/t ao valor atual recebido pela coleta visando compensar essa diferença e viabilizar a eletricidade a partir dos resíduos urbanos por iniciativa privada (BRASIL, 2020).

Um exemplo relacionado a conversão dos RSU (biomassa) em biocombustível, ou seja, um produto de valor energético, seria o estudo realizado em 2020 pelo Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) que estimou o custo para a implementação de uma usina em um aterro com capacidade de processar 530 toneladas de resíduos por dia para produzir bioetanol, além do uso de RSU com condições de 50% de humidade (GÍRIO *et al.*, 2020). Na Figura 2 estão descritos os detalhes do caso estudado, valores estipulados em conjunto com a empresa Coelho & Diebold Lda.

Figura 2 - Casos de negócio 1: Biorrefinaria de RSU para bioetanol

Dados Básicos:		CAPEX	
Consumo de Biomassa (ton/dia)	530	Equipamentos (€)	16.980.000
Consumo de Biomassa (ton/ano)	185.000	Tecnologia e Engenharia (€)	2.900.000
Humidade da Biomassa	50%	Obras Civas/Outros (€)	1.500.000
Custo da Biomassa (€/ton)	0	Total:	21.380.000
Produção de BioEtanol (m ³ /dia)	49	Custo dos Produtos Vendidos	
Produção de BioEtanol (m ³ /ano)	17.040	Biomassa (€/ton)	0
Preço de Venda do BioEtanol (€/m ³)	750	¹ Recursos Humanos (€/ano)	1.188.000
Despesas Financeiras (10 anos)	2,5% ao ano	² Manutenção (€/ano)	629.000
Investimento (€)	21.380.000	³ Reagentes/Consumiveis (€/ano)	1.372.000
Receita Líquida (€)	12.780.000	⁴ Vapor e Efluentes (€/ano)	1.075.000
Custo dos Produtos Vendidos (€)	6.500.000	Eletricidade/Água/Outros (€/ano)	517.000
Resultado Operacional (€)	6.275.000	Depreciação (€)	1.722.000

1. 33 empregados; 5 turnos, €36 k/ano/empregado
2. 4% do CAPEX de equipamentos
3. 90% enzimas, 10% ácidos, bases, nutrientes
4. Custo de vapor de €8/ton

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

Já na tabela 1 é apresentado o custo para a produção de bioetanol e biogás por uma biorrefinaria com as mesmas condições citadas anteriormente, que é de €23.380.000 (que no câmbio de set/2020 correspondia a R\$147.211.969,12).

Tabela 1 - Casos de negócio 2: Biorrefinaria de RSU para bioetanol + biogás + composto

Indicador	Tecnologia 1 (Bioetanol)	Tecnologia 2 (Bioetanol + Biogás)
CAPEX	€21.380.000	€23.380.000 (€21.380.000 + €2.000.000)
OPEX	€6.500.000	€6.950.000 (€6.500.000 + €450.000)
Receita Líquida	€12.780.000	€13.380.000 (€12.780.000 + €600.000**)

Fonte: GÍRIO et al. (2020).

Viabilidade Estratégica

A gestão de resíduos, como ressaltado ao longo de todo o artigo, é uma preocupação mundial quando se trata de questões ambientais como a redução de resíduos. Essa gestão é marcada por passos básicos como a prevenção, a recuperação e o descarte, e suas estratégias de conversão de resíduos em energia são de longe as mais valiosas do ponto de vista ambiental e econômico (VAISH et al., 2016). Além disso, nos dias de hoje é de extrema necessidade considerar integralmente características econômicas, ambientais e sociais no processo de tomada de decisão no tipo de tecnologia a ser implementada (SCARLAT et al., 2015).

Logo, para a instalação das usinas de transformação de resíduos em energia, deve ser considerado uma gama de objetivos que, por sua vez, devem estar alinhados ao planejamento estratégico para serem concluídos no prazo definido. Esse plano, por sua parte, deve incluir aspectos políticos e assistências técnicas e financeiras atreladas à pesquisa e desenvolvimento de cada vertente tecnológica (BRUNNER; RECHBERGER, 2015). Além do mais, como já foi dito, há desafios políticos para serem superados para a implementação das futuras usinas de

transformação de RSU em energia como: a aceitação social, devido aos possíveis riscos causados pelas substâncias que são manipuladas; o grande número de restrições a ser regulamentados; e a maximização de lucros por entidades sendo que há um custo inicial alto (VAISH et al., 2016).

Por último e, como mencionado anteriormente, a utilização do biogás como fonte de energia requer a implementação de um sistema tecnológico para a purificação dos contaminantes do biogás, pois, caso contrário, impactará na eficiência e função do mesmo. Portanto, o uso desses processos de tratamento preventivo e pós-tratamento geram um custo maior mas, ao mesmo tempo, representam uma estratégia considerável para o sucesso tecnológico (VAISH et al., 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, diante o cenário atual de transição energética e aquecimento global, a produção de bioenergia por meio de resíduos sólidos urbanos torna-se uma oportunidade de dupla utilidade carregada de benefícios, pois além de produzir energia e outros produtos de valor energético, realçando a busca pelo aproveitamento energético, promove a redução do volume e massa desses resíduos, diminuindo conseqüentemente os impactos ambientais causados pelas ações antrópicas.

Em relação à viabilidade e implementação tecnológica, apesar da existência de limitações e desafios de diversas vertentes, todas as tecnologias de conversão disponíveis apresentam utilidade de acordo com a composição dos resíduos demonstrando resultados diferenciados, além de possuírem capacidade de transformar os resíduos em energia com eficiência razoável e valores de até R\$ 561/MWh para projetos de RSU no modelo VRES.

Posto isso, a conversão de RSU em bioenergia é uma alternativa crescentemente promissora conforme o avanço tecnológico e melhorias no âmbito político para suprir, junto com as demais fontes de energia renováveis, a demanda energética futura e a necessidade da conservação e preservação do planeta. Portanto, a perspectiva é de que, no futuro, as usinas *Waste to Energy* estarão completamente difundida, tendo em vista que esta pode ser melhor saída para amenizar nossos problemas crescente de resíduos (ou seja, sua alta produção e à falta de tratamento adequado e seguro) além de exibir um elevado potencial de geração de energia elétrica e de biocombustíveis.

REFERÊNCIAS

ABREN – Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos. Brasil pode ter 2,3 GW e solução de saneamento com usinas WTE. *In: Canal Energia*. Rio de Janeiro, 13 mai. 2021.

Disponível em: <https://abren.org.br/2021/05/13/brasil-pode-ter-23-gw-e-solucao-de-saneamento-com-usinas-wte-canalenergia/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. *PNE 2050: Plano Nacional de Energia*. Brasília, DF: MME/EPE, 2020.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. *Modelos de negócios para a geração de eletricidade a partir de resíduos sólidos urbanos*. Brasília - DF, 6 abr. 2020. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt_. Acesso em: 30 maio 2022.

BRUNNER P. H.; RECHBERGER, H. Waste to energy—key element for sustainable waste management. *Waste Manag.* Austria, v. 37, p. 3-12, mar. 2015.

DABE S. J.; PRASAD, P. J.; VAIDYA, A. N.; PUROHIT, H. J. Technological Pathways for Bioenergy Generation from Municipal Solid Waste: Renewable Energy Option. *Environ. Prog. Sustain.* Índia, v.38, p. 654-671, 25 set. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ep.12981>. Acesso em: 10 dez. 2021.

DALMO F. C. et al. Geração de energia a partir de resíduos sólidos urbanos: Experiência das políticas públicas brasileiras e internacional. *Rev. Brasileira de Energias Renováveis*, v. 7, n.1, p. 39-50, 25, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/rber.v7i1.57966>. Acesso em: 10 dez. 2021.

DHANYA B. S.; MISHRA, A.; CHANDEL, A. K.; VERMA, M. L. Development of sustainable approaches for converting the organic waste to bioenergy. *Sci. Total Environ*, v. 723 (138109), 25 jun. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32229385/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

EOS Organização e Sistemas Ltda. Os números dos resíduos sólidos no mundo. *Resíduos Sólidos*. 26 dez. 2018. Disponível em: <https://www.eosconsultores.com.br/os-numeros-dos-residuos-solidos-no-mundo/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

GÍRIO, F., et al. *Tecnologias de conversão de resíduos orgânicos: Âmbito do GT Energia-Resíduos*. LNEG. Portugal, set. 2020. Disponível em: <https://repositorio.lneg.pt/handle/10400.9/3557>. Acesso em: 10 dez. 2021.

GONÇALVES, E. 80 milhões de toneladas de resíduos são produzidos no país a cada ano. *Radioagência Nacional*. Meio ambiente, 13 ago. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/meio-ambiente/audio/2021-08/80-milhoes-de-toneladas-de-residuos-sao-produzidos-no-pais-cada-ano>. Acesso em: 10 dez. 2021.

HAY J. X.; WU, T. Y.; JUAN, J. C.; JAHIM, J. M. Biohydrogen production through photo fermentation or dark fermentation using waste as a substrate: overview, economics, and future prospects of hydrogen usage. *Biofuel Bioprod. Biorefin.* Malásia, v. 7, ed. 3, p. 334-352, 2013.

IEA - International Energy Agency. The oil and gas industry in energy transitions. *Relatório especial do World Energy Outlook*. jan. 2020. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/the-oil-and-gas-industry-in-energy-transitions>. Acesso em: 31 mai. 2022.

KAZA, S. et al. What a Waste 2.0. A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development. *World Bank Group*. Washington, DC, 20 set. 2018. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MÉLO-SCHLUB, A. C. et al. Resíduos sólidos urbanos: potencial fonte de carbono para degradação microbiana e produção de biogás. *Braz. J. Dev.*, v. 5, n. 8, p. 11927-11942, 20 ago. 2019.

Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/2765/2747>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MORELLO, M. et al. Biomassa para produção de Energia Sustentável. *Rev. Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 10. Ed., v. 16, p. 81-102, 31 out. 2020. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/meio-ambiente/energia-sustentavel>. Acesso em: 31 mai. 2022.

MURPHY, J. D.; McKEOGH, E. Technical, economic and environmental analysis of energy production from municipal solid waste. *Renew. Energy*, Irlanda, v. 29, p. 1043–1057, 2004.

SCARLT, N. et al. Evaluation of energy potential of municipal solid waste from african urban areas. *Renew. Sust. Energy. Rev.*, Itália, v. 50, p. 1269–1286, 2015.

SCARLT, N. et al. Renewable energy policy framework and bioenergy contribution in the European Union - an overview from national renewable energy action plans and progress reports. *Renew. Sust. Energy, Rev.*, Itália, v. 51, p. 969–985, 2015.

UDDIN, M. N. et al. Prospects of Bioenergy Production From Organic Waste Using Anaerobic Digestion Technology: A Mini Review. *Front. Energy Res.*, China, 25 fev. 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenrg.2021.627093/full>. Acesso em: 10 dez. 2021.

VAISH, B. et al. Exploring untapped energy potential of urban solid waste. *Energy Ecol. Environ*, Varanasi, v. 1, p. 323–342, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40974-016-0023-x>. Acesso em: 10 dez. 2021.

VGR. Quais são as vantagens e as desvantagens da incineração do lixo?. *Tratamento de resíduos*. Belo Horizonte, 23 nov. 2020. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/quais-sao-as-vantagens-e-as-desvantagens-da-incineracao-do-lixo/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

1 ESCHHOLZ, Amanda Cristina Cruz. Graduanda no curso de Química Bacharelado na Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, com pretensão de concluir em dezembro de 2023. Já atuou como aluna bolsista de iniciação científica (IFQ) no Laboratório de Síntese de Sistemas Heterocíclicos (LaSSH) na UNIFEI e fez parte do Grupo de Síntese Orgânica e Química Medicinal (GSOQM) cadastrado no DGP do CNPq. Realizou no primeiro semestre de 2021 a disciplina optativa intitulada de “Fundamentos de petróleo, gás natural e bioenergia”, onde pode desenvolver o presente trabalho, além de atualmente estar participando do curso de “Política energética, geração e uso de energia”. amandaeschholz@unifei.edu.br

2 SERÊJO, Luydson Ferreira. Possui técnico em Radiologia Médica pela *Escola* de Formação Profissional *Magnífica* e é formado no curso de Agroindústria no Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Maranhão – IFMA. Atualmente é graduando no curso de Engenharia Elétrica na Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI e pretende concluir em 2024. Realizou no primeiro semestre de 2021 a disciplina optativa intitulada de “Fundamentos de petróleo, gás natural e bioenergia” na UNIFEI. luydson@unifei.edu.br

Benefícios de um sistema de implementação da ISO 13485:2016: estudo de caso para o setor de saúde

FONSECA, Bianca Santos
SILVA, Rebeca Andrade Estevam da
SILVA, Vanessa de Cillos
SCUDELER, Valéria Cristina

Resumo

O presente artigo teve por finalidade mostrar os benefícios trazidos pela implementação de um sistema de gestão da qualidade para produtos da área da saúde através da ISO 13485:2016 em uma empresa. O objetivo do artigo foi orientar empresas da área de saúde para aderir a um sistema padronizado, permitir a compreensão de seu funcionamento e elencar as vantagens de adotar a ISO 13485:2016. Para esse fim, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental a respeito da norma, bem como um estudo de caso em uma empresa de médio porte do setor de fabricação de equipamentos para laboratórios localizada em Piracicaba – SP, que implementou a NBR ISO 13485:2016 recentemente. Verificou-se que a empresa obteve diversos benefícios com a implementação da norma, tais como: visibilidade de novos clientes, maior qualidade do produto, organização, maior controle no mercado e controle no projeto. No entanto, o principal desafio foi convencer os colaboradores da empresa da finalidade e das vantagens dos novos procedimentos do sistema de Gestão da Qualidade.

Palavras-chaves: Padronização; Gestão da Qualidade; Norma; Certificação.

Abstract

This article aims to show the benefits brought by the implementation of a quality management system for health products through ISO 13485:2016 in a company. The objective of this article is to offer guidance to healthcare companies to implement a standardized system, besides allowing comprehension of its functioning and highlight the advantages of adopting ISO 13485:2016 as quality management system. For this purpose, a case study was carried out in a medium-sized company in the manufacturing sector of healthcare products located in Piracicaba – SP, which recently implemented NBR ISO 13485:2016. It was found that there are many benefits that the implementation can bring to the company, such as: new customers prospective, improvements in products quality, organization, control increase in market and also in its projects. However, the main challenge was to convince the company's staff about functions and advantages of new procedures of this quality management system.

Keywords: Standardization; Quality Management; Standard; Certification.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo presentar los beneficios que trae la implementación de un sistema de gestión de calidad para productos sanitario por medio de la ISO 13485:2016 en una empresa. El objetivo del artículo es orientar a las empresas del área de la salud a adherirse a un sistema estandarizado, permitir la comprensión de su funcionamiento y enumerar las ventajas de adoptar la ISO 13485:2016, así como un estudio de caso en una empresa mediana en el sector de fabricación de equipos de laboratorio ubicado en Piracicaba - SP, que implementó recientemente ISO 13485:2016. Se encontró que la empresa obtuvo varios beneficios con la implementación del estándar, tales como: visibilidad de nuevos clientes, mejor calidad del producto, organización, mayor control en el mercado y control en el proyecto. Sin embargo, el principal

desafío fue convencer a los empleados de la empresa de la finalidad y las ventajas de los procedimientos del nuevo sistema de Gestión de la Calidad.

Palabras clave: Estandarización; Gestión de la Calidad; Estándar; Certificación.

INTRODUÇÃO

Qualidade é um termo cuja definição precisa é complexa, pois refere-se a um contexto extremamente dinâmico, tanto em termos de conteúdo como, principalmente, do seu alcance. Há grande dificuldade em definir qualidade, pois o conceito não é um termo para uma única coisa, ou seja, não é exclusivo. É um termo de domínio público, pois cada um utiliza o termo da forma que deseja, dificultando assim sua compreensão (SELAND, 2018 apud PALADINI, 2019).

O problema, assim, não está nos equívocos cometidos ao definir qualidade, mas nos reflexos críticos desses equívocos no processo de gestão. De fato: definir qualidade de forma errônea leva a Gestão da Qualidade a adotar ações cujas consequências podem ser extremamente sérias para a empresa (PALADINI, 2019).

Conforme Renzi e Cappeli (2000), um número crescente de empresas estão adotando sistemas de gestão da qualidade, focados em normas aceitas internacionalmente, com o objetivo de incrementar suas estratégias competitivas e garantir sua permanência no atual mercado altamente disputado.

Pode-se identificar duas falhas básicas na ação da Gestão da Qualidade: a primeira ligada a análise individual do elemento considerado e a segunda em termos da colocação desse elemento em um contexto mais amplo (PALADINI, 2019). Ela falha ao considerar que qualidade seja apenas um atributo próprio ao produto ou serviço, ou seja, um produto mais confiável ou diferente dos demais e, por conta disso, é possível identificar ações que podem se desenvolver, criando um contexto abrangente e favorável a produção da qualidade.

A ISO 13485:2016, que tem por base a ISO 9001:2008, estabelece os critérios para um sistema de gestão da qualidade, podendo ser utilizada por qualquer organização, de grande ou pequeno porte, independentemente do seu ramo de atividade. Este padrão baseia-se em uma série de princípios de gestão da qualidade, incluindo o foco no cliente, a abordagem do processo e a melhoria contínua. A ISO 13485:2016 tem por foco regulamentos voltados a empresas específicas de produtos para a área de saúde. A ISO 9001:2008 foi utilizada como base para a escrita da ISO 13485:2016.

Dessa forma, o presente artigo teve o objetivo de mostrar os benefícios trazidos pela implementação de um sistema de gestão da qualidade para produtos da área da saúde através da ISO 13485:2016, orientando empresas da área de saúde aderir a um sistema padronizado de dispositivos médicos, permitindo a compreensão do respectivo funcionamento e elencando as vantagens de adotar essa norma na empresa.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Gestão da Qualidade

Os modelos de gestão da qualidade evoluíram e se difundiram ao longo do último século. A área se consolidou nos Estados Unidos em meados da década de 1940, com o surgimento da primeira associação de profissionais da área de qualidade - a *Society of Quality Engineers* em 1945 e, posteriormente, da *American Society for Quality Control* (ASQC) em 1946. Pouco depois, em 1950, também seria criada a associação japonesa de cientistas e engenheiros, a *Japan Union of Scientists and Engineers* (JUSE), com papel importante na área de qualidade (CARVALHO e PALADINI, 2005). Atualmente, *American Society for Quality* (ASQ) emprega modelos de gestão da qualidade Estados Unidos da América.

A movimentação das empresas que desejavam adotar os modelos de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ), fez com que elas se organizassem e adotassem os SGQs para ajudá-las a alcançar seus objetivos (PINTO; CARVALHO; HO, 2006).

A Gestão da Qualidade é composta de um conjunto de ações coordenadas que permitem que a organização seja gerenciada com objetivo na satisfação dos clientes, principalmente o cliente externo (FRANCESCHINI; GALLETO; CECCONI, 2006).

Os SGQs são uma alternativa para abertura de vantagem competitiva no mercado, pois desenvolve um padrão de melhoria baseado na motivação dos colaboradores, do controle de processos, da identificação de requisitos e do atendimento das necessidades dos clientes (CALARGE; LIMA, 2001). Assim, utilizar-se destas ferramentas geram condições fundamentais para obtenção de potenciais resultados. São observadas dificuldades com o entendimento conceitual dos SGQs, resistência em relação ao uso, baixa disponibilização de recursos para sua manutenção e desenvolvimento, treinamento inadequado dos colaboradores e/ou desconhecimento de sua existência (BATTIKHA, 2003).

O SGQ é uma forma de gestão definida pela alta direção, que é fundamentada na identificação de requisitos dos clientes, padronização de processos e melhoria contínua (VALLS, 2005). Esses sistemas devem ter a excelência como uma meta contínua para conseguirem vantagem competitiva em relação ao mercado no contexto em que estão inseridas (BATTIKHA, 2003).

Os programas de melhoria são de extrema relevância, porém devem estar integrados, pois, caso contrário, a implantação e a manutenção isolada dissipam recursos humanos e financeiros, causam competição desnecessária entre setores da empresa e acarretam o descrédito dos colaboradores (PINTO e HO, 2006).

Dentre os diversos tipos de programas e ferramentas da qualidade, nem todos são apropriados para todas as organizações. Dessa forma, o nível de qualidade e desempenho da gestão influenciam e definem quais tipos devem ser utilizados (BEHARA E GUNDERSEN, 2001).

Existem vários modelos de Gestão da Qualidade Total (*Total Quality Management* – TQM) disponíveis, mas alguns, em sua maioria, são constituídos com: foco no cliente; liderança e comprometimento da alta gerência; envolvimento e participação da força de trabalho; relacionamento com os fornecedores e parceiros; gestão por processos, gestão por diretrizes; melhoria contínua de processos, produtos e serviços; e análise de fatos e dados relativos à qualidade. Alguns elementos são fundamentais para o sucesso na implementação destes sistemas: estabelecer objetivos claros e factíveis; atribuição de poder; e treinamento dos funcionários no uso das técnicas e ferramentas da TQM (CALARGE; LIMA, 2001; PINTO; CARVALHO; HO, 2006).

Alguns autores, como Godinho Filho e Fernandes (2009), Agostino e Arnaboldi (2011) e Ray e Das (2010), apontam, por exemplo, o *Balanced Scorecard* (BSC), a produção enxuta (*Lean Production*), o 5S (*Seiton* - escrita em japonês - Ordem, *Seiso* - escrita em japonês - Limpeza, *Seiketsu* - escrita em japonês - Padronização, *Shitsuke* - escrita em japonês - Disciplina) e o Seis Sigmas como programas fortemente relacionados à gestão da qualidade.

Um modelo de gestão sistêmica da qualidade deve possuir amplo domínio de abrangência onde seja possível a interação de agentes distintos que, em geral, possuem desejos, necessidades e interpretações diferentes sobre o papel da qualidade dentro de uma organização (CALARGE e LIMA, 2001).

A gestão da qualidade utiliza o conceito de melhoria contínua, que é uma prática adotada por diversas empresas visando tornar seus resultados cada vez melhores, mais eficientes e eficazes, sejam eles em produtos, processos ou serviços. Com isso, a preocupação com a melhoria deve ser constante. Dois exemplos de desenvolvimento do processo de melhoria são a otimização do processo e a generalização da noção de perda (PALADINI, 2019).

Juran afirma que “uma das maiores aplicações do conceito de planejamento da qualidade é o planejamento estratégico da qualidade, algumas vez chamado de Gestão da Qualidade Total (TQM)” (JURAN; GRZYNA *apud* PALADINI, 2019, p. 24).

1.2 ISO 9001:2015

Em meio à expansão da globalização, surgiu o modelo normativo da *International Organization for Standardization* (ISO) para a área de Gestão da Qualidade e a série 9000, Sistemas de Garantia da Qualidade. As normas ISO série 9000 foram editadas pela primeira vez em 1979 por

essa organização e, rapidamente, tornaram-se uma referência para a gestão da qualidade das empresas (CARVALHO E PALADINI, 2005).

As normas ISO 9000 são reconhecidas internacionalmente e, em alguns nichos de mercado possuem grande validade comercial, incentivando vendas e estabelecendo parcerias (VALLS, 2005).

A norma ISO 9001 é um padrão certificável de qualidade que foca em processos eficazes e clientes satisfeitos. Este padrão é aplicável a todas as organizações, independentemente do tipo, tamanho ou produto/serviço oferecido e podendo ser considerado um elemento básico e introdutório que estabelece processos estruturados e organizados, tornando-se a base fundamental para o avanço da qualidade na empresa e, conseqüentemente, da gestão empresarial da organização (DOUGLAS; COLEMAN; ODDY, 2003).

Os benefícios da certificação estão relacionados diretamente com a motivação para a implantação do SGQ, ou seja, quando as empresas se certificam, principalmente, devido a motivações externas, as melhorias obtidas são, em geral, de natureza externa. Por outro lado, as motivações internas levam aos benefícios de dimensões mais globais dentro da própria organização (SAMPAIO; SARAIVA; RODRIGUES, 2009).

Estudos apontam que os benefícios internos podem ser relacionados às questões de eficiência e gerenciais. Os relacionados à eficiência são: redução de custos; melhoria da produtividade; redução de setup; redução de tempo de ciclo e tempo de parada de equipamentos; menores tempos de entrega; menores taxas de defeitos; redução de etapas desnecessárias de processos; eliminação de movimentações desnecessárias de produto/pessoal; e redução de reclamações dos consumidores. [...] Já os relacionados à natureza gerencial são: melhoria do ambiente de trabalho; melhoria do sistema de documentação; e clareza na distribuição de responsabilidades (PINTO; CARVALHO; HO, 2008; SAMPAIO; SARAIVA; RODRIGUES, 2009).

A implantação bem-sucedida de sistemas da qualidade estabelece e aumenta o processo de expectativa em relação ao produto, sendo o aumento da eficiência, a redução de desperdícios, a qualidade e a lucratividade. Há também a redução na variabilidade, no custo de retrabalho, na emissão de resíduos, no tempo de ciclo e no tempo de inatividade dos equipamentos (ZU, 2009; PSOMAS; FOTOPOULOS; KAFETZOPOULOS, 2011).

Para Asif et al. (2009), as empresas focam muito o caminho para implementação da norma (processos e práticas), mas ignoram os mecanismos para sua institucionalização, que é o processo para torná-la parte integral e sustentável da organização, incorporando-a efetivamente à sua cultura e estrutura.

1.3 NBR ISO 13485:2016

A ISO 13485:2003 é uma norma internacional criada em 1996 e revisada pela última vez em 2016 pela organização não governamental. A norma tem como objetivo possibilitar às organizações a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade dirigido à indústria de equipamentos médicos, através do estabelecimento de uma política da qualidade, de diversos controles e do gerenciamento de riscos. A gama de aparelhos médicos utilizados em inúmeras áreas como hospitais, clínicas, laboratórios, dentre outros, é composta por uma vasta complexidade de produtos, que necessitam ser regulamentados, cuidados e controlados por todos envolvidos na sua manufatura, comercialização e manutenção (PINTO et al., 2008).

A ISO 13485, que nas suas versões teve como base a norma ISO 9000, foi desenvolvida com referenciais orientados para a fabricação de dispositivos médicos que incluem requisitos específicos do setor e exclui outros que não são apropriados ao fim regulamentar. Portanto, a certificação de acordo com a norma ISO 13485:2016 tem por objetivo facilitar a aplicação de regulamentos e diretivas comunitárias.

1.3.1 Benefícios da implementação da norma NBR ISO 13485:2016

As vantagens da Certificação de Sistemas de Gestão da Qualidade orientados para o fornecimento de dispositivos médicos incluem: a implementação sistemática, integrada e coerente de ferramentas e procedimentos orientados para as especificidades da fabricação de dispositivos médicos e serviços associados; o cumprimento a requisitos complementares; o aumento da confiança dos consumidores e clientes e, por conseguinte, um possível acréscimo no número de clientes (PINTO et al., 2008).

Segundo Sousa et al (2016), não foram encontrados estudos relacionados à ISO 13485:2003. Ainda assim, há estudos que tratam desta norma sob outras perspectivas, como Slickers (2002), que aponta as diferenças entre as normas ISO 9001 e 13485:2003, e Razak et al. (2009), que explora o processo de implementação e operação da mesma.

O impacto identificado como positivo na implantação foi um sistema de *software* ERP (*Enterprise Resource Planning* em língua inglesa ou Planejamento de Recursos Empresariais, em língua portuguesa) para atendimento, principalmente, ao requisito de rastreabilidade da norma. Devido a este sistema, as atividades anteriormente realizadas manualmente deixaram de ser utilizadas,

diminuindo a perda de informações e registros, garantindo o uso correto de procedimentos, instruções e formulários e permitindo a rastreabilidade dos produtos (SOUSA, 2016).

Em um estudo realizado por Sousa (2016), 73% dos trabalhadores indicam que houve melhoria na qualidade dos treinamentos, enquanto 55% apontaram melhoria no processo, podendo ter relação com a percepção dos gestores quanto ao aumento da qualificação dos funcionários e da qualidade do processo. O fator de melhoria do ambiente de trabalho e da empresa como um todo (100%) pode estar relacionada ao impacto positivo da certificação quanto à abertura dada pela diretoria (36% acreditaram ter aumentado) e pela área de qualidade (64% perceberam melhoria).

Os impactos positivos percebidos pelos gestores estão relacionados ao PCP (Planejamento e Controle de Produção) em função da melhoria da capacidade de controle da produção e redução da perda de informações, ao processo produtivo (maior padronização e controle), maior controle e uso correto de documentos, além da melhoria da imagem da empresa, qualificação dos fornecedores e envolvimento dos trabalhadores, relacionado à implementação da norma NBR ISO 13485:2016 (SOUSA, 2016).

Por fim, na pesquisa de Sousa (2016), os funcionários sentiram-se envolvidos no processo de certificação, além de acreditarem terem contribuído de forma efetiva. Perceberam como impactos positivos a melhoria na qualidade de treinamentos, processo de manutenção, ambiente de trabalho e acesso aos superiores.

2. METODOLOGIA

A metodologia adotada foi a elaboração de um estudo de caso em uma empresa de Piracicaba/SP, fabricante de equipamentos para laboratório e classificada como empresa da área de saúde. A empresa iniciou suas operações na cidade há oito anos e, atualmente, constitui-se numa empresa de médio porte. Possui cinquenta e três funcionários distribuídos em seis setores, que participaram da implementação da NBR ISO 13485:2016, iniciada em 2020.

A fim de identificar as informações relevantes desse novo sistema de gestão, tais como dificuldades enfrentadas para implementação, custos e benefícios da certificação pela NBR ISO 13485:2016, foram aplicados dois formulários de pesquisa, a saber: um deles, contendo oito questões abertas, destinados a três colaboradores de três departamentos diferentes, escolhidos por amostragem, que participaram da implementação da norma desde o início; o outro formulário, com nove questões abertas, foi aplicado a um membro da alta direção da empresa, que ocupa o cargo de CEO (diretor presidente) da organização.

Os resultados da pesquisa são analisados na próxima seção do artigo, no intuito principal de verificar como um sistema padronizado pode ajudar a melhorar a vantagem competitiva da empresa no mercado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira questão aplicada aos colaboradores foi a respeito de como era a empresa antes da implementação da norma. Na visão dos colaboradores entrevistados, a empresa possuía limitações para a produção dos lotes, sem conferências, padronizações e qualidade, impactando diretamente no resultado final.

O processo de implementação também foi desafiador, pois tudo era novidade, mas em um curto prazo os processos foram adaptados em todos os setores, garantindo assim maior segurança de que o produto final estava sendo encaminhado de forma correta e de acordo com o pedido do cliente. A principal dificuldade enfrentada na empresa foi alinhar a conduta dos colaboradores aos novos procedimentos, no sentido de convencer que as parametrizações vieram para facilitar, e não para prejudicar os trabalhos.

Outra pergunta formulada foi se os funcionários compreendem a NBR ISO 13485:2016. A conclusão foi de que, ao observar as mudanças nos processos e na própria empresa, assim como no seu dia a dia, fica nítido que a norma veio para ajudar a melhorar, e os colaboradores contribuem cada vez mais com as mudanças.

As demais questões aplicadas consistiram em investigar quais vantagens a empresa alcançou em implementar a NBR ISO 13485:2016. Dentre as respostas destacam-se: melhor qualidade do produto, aumento da visibilidade de em relação aos clientes, organização, controle nos projetos, maior abertura de mercado entre os setores odontológico e hospitalar, procedimentos para executar de forma padronizada a produção, entre outros.

De acordo com o questionário aplicado à alta direção, foi esclarecido que, anteriormente à implementação da norma, a empresa contava com poucos procedimentos definidos, não havia sequenciamento de processos para fabricação, distribuição e organização dos setores e somente o setor comercial possuía um processo bem definido.

Durante o processo de implementação, segundo a visão da alta direção, os colaboradores observavam as mudanças, mas muitos não as compreendiam. Esse problema uniu-se ao fato de que a empresa estava aumentando o seu espaço físico, o que colaborou um pouco na dificuldade para implementação completa da norma e adoção dos procedimentos. Vale ressaltar que as tarefas que já eram executadas corretamente antes sofreram poucos ajustes com a implementação da

norma, que focaram principalmente na documentação dos processos, a título de exemplo, o setor comercial.

A implementação da NBR ISO 13485:2016 foi delicada e causou insegurança nos colaboradores da empresa, como costuma acontecer com todo processo novo. O maior desafio foi a resistência de alguns colaboradores em relação às novas normas da empresa, além da adaptação como um todo da empresa referente à nova “burocracia” que uma certificação exige.

Mesmo tratando-se de uma organização jovem no mercado, esta cresceu rapidamente, e a norma ajudou a empresa a se organizar para manter o seu crescimento garantindo a qualidade nos produtos. Além disso, por meio da norma, os funcionários e gestores puderam localizar pontos de estrangulamento que causavam problemas e corrigi-los antes do produto chegar ao cliente e precisar de um recall.

No início do processo de mudança, muitos colaboradores associavam a norma como uma burocracia desnecessária para a organização, mas atualmente, com os processos e definições de tudo que fazem, muitos se convenceram que a adoção da norma trouxe benefícios no dia a dia, assim como o aumento da produtividade.

A diretoria relatou sentir-se satisfeita com a implementação. Além da organização nos setores, a implementação abriu novos nichos de mercado para atender. Os custos da implementação, considerando treinamentos, pessoal envolvido e certificação, custou aproximadamente R\$ 70 mil para a empresa.

Por fim, questionou-se quais vantagens a NBR ISO 13485:2016 trouxe para a empresa. A principal vantagem foi aliar o crescimento da empresa com a organização e padronização dos procedimentos, pois sem isso se torna impossível administrar os setores.

Em resumo, após a implementação da norma NBR ISO 13485:2016 na empresa estudada, as melhorias são observadas por todos, e segundo os supervisores de cada setor, os locais estão mais organizados, padronizados e seguem em harmonia para uma melhor e maior produção sem deixar de lado a qualidade do produto. Além disso, dentre os benefícios citados estão: maior qualidade no produto, visibilidade de mais clientes, organização, controle nos projetos e procedimentos e maior abertura de mercado entre setor odontológico e hospitalar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo teve por finalidade responder aos objetivos de compreender a necessidade de um sistema de gestão da qualidade baseado na NBR ISO 13485:2016 para empresas, além de uma

discussão genérica dos benefícios de implementar a norma e um estudo de caso em uma empresa que implementou recentemente a norma.

Na compreensão do tema, foi possível analisar que uma empresa que buscou uma certificação ISSO como um diferencial em seu nicho de mercado. Desta forma, organizações fabricantes de equipamentos médicos se utilizam da NBR ISO 13485:2016 para padronizar seus processos e ganhar competitividade dos seus produtos.

Os benefícios, quando os procedimentos são seguidos corretamente, são inúmeros, indo desde a organização dos setores da empresa e padronização de processos, até a exportação para países que solicitam que a empresa seja certificada. A empresa, anteriormente à certificação, não possuía uma organização dos processos e locais de trabalho, rastreabilidade e procedimentos para execução das tarefas. Segundo a visão dos funcionários e da alta direção, a fase de implementação foi complexa, devido a muitos estarem acostumados a realizar seus trabalhos da mesma forma e com implementação da norma houve modificação de procedimentos. Porém, após essa implementação e familiarização com o novo sistema, houve boa adesão por parte dos funcionários, que passaram a enxergar os benefícios, e a resistência de seguir as normas foi superada.

REFERÊNCIAS

AGOSTINO, D.; ARNABOLDI, M. How the BSC implementation process shapes its outcome. *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 60, n. 2, p. 99-114, 2011.

ASIF, M. et al. Why quality management programs fail: a strategic and operations management perspective. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 26, n. 8, p. 778-794, 2009.

BATTIKHA, M. G. Quality management practice in highway construction. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 20, n. 5, p. 532-550, 2003.

BEHARA, R. S.; GUNDERSEN, D. E. Analysis of quality management practices in services. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 18, n. 6, p. 584-603, 2001.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O Método da Revisão Integrativa nos Estudos Organizacionais. *Gestão e Sociedade*, v. 5, n. 11, p. 121-136, mai.-ago., 2011.

CALARGE, F. A.; LIMA, P. C. Da abordagem do TQM (Total Quality Management) Ao GQM (Global Quality Management): a inserção e utilização da metodologia do projeto axiomático no desenvolvimento de modelos de gestão sistêmica da qualidade. *Gestão & Produção*, v. 8, n. 2, p. 196-213, 2001.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. *Gestão da qualidade: teoria e casos*. Rio de Janeiro: Campus, 2005. P. 304.

DOUGLAS, A.; COLEMAN, S.; ODDY, R. The case for ISO 9000. *The TQM Magazine*. v. 15, n. 5, p. 316-324, 2003.

FRANCESCHINI, F.; GALLETTO, M.; CECCONI, P. A worldwide analysis of ISO 9000 standard diffusion, considerations and future development. *Benchmarking: An International Journal*, v. 13, n. 4, p. 523-541, 2006.

GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. Manufatura Enxuta: uma revisão que classifica e analisa trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. *Gestão & Produção*, v. 11, n. 1, p. 1-19, 2009.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. *ISO 9000 Family Quality Management*. ISO, 2021. Disponível em: <https://www.iso.org/iso-9001-quality-management.html>. Acesso em: 30/04/2021.

PALADINI, Edson Pacheco. *Gestão da Qualidade: Teoria e Prática*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

PINTO, S. H. B.; CARVALHO, M. M.; HO, L. L. Implementação de programas de qualidade: um survey em empresas de grande porte no Brasil. *Gestão & Produção*, v. 13, n. 2, p. 191-203, 2006.

PINTO, S. H. B.; CARVALHO, M. M.; HO, L. L. Main quality programs characteristics in large size Brazilian companies. *International Journal of Quality and Reliability Management*, v. 25, n. 3, p. 276 - 291, 2008.

PINTO, Silvia Helena Boarin; CEZAR, Claudinéa Pereira dos Santos; ENGBRUCH, Fernanda; HENMI, Kelvin. Adoção da ISO 9001:2000, da ISO 13485:2004 e das boas práticas de fabricação em produtos para a saúde: um estudo exploratório no setor de equipamentos médicos. *ENEGEP Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Rio de Janeiro, 13 a 16 de outubro 2008. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_sto_081_605_12048.pdf. Acesso em: 03 de junho de 2021

PINTO, Silvia Helena Boarin; Ho, Marly Monteiro de Carvalho Linda Lee. Implementação de Programa de Qualidade: um survey em empresas de grande porte no Brasil. *Gestão & Produção*, v. 13, n.2, p. 191-203, mai.-ago. 2006.

PSOMAS, E. L.; FOTOPOULOS, C. V.; KAFET'ZOPOULOS, D. P. Core process management practices, quality tools and quality improvement in ISO 9001 certified manufacturing companies. *Business Process Management Journal*, v. 17, n. 3, p. 437-460, 2011.

RAY, S.; DAS, P. Six Sigma project selection methodology. *International Journal of Lean Six Sigma*, v. 1, n. 4, 293-309, 2010.

RAZAK, I. H. A.; KAMARUDDIN, S.; AZID, I. A.; ALMANAR, I. P. ISO 13485:2003: Implementation reference model from the Malaysian SMEs medical device industry. *The TQM Journal*, v. 21, p. 6-19, 2009.

RENZI, M. F., CAPPELLI, L. Integration between ISO 9000 and ISO 14000: opportunities and limits. *Total Quality Management*. Vol.11, n.4-6, p.S489-S856, 2000.

SAMPAIO, P.; SARAIVA, P.; RODRIGUES, A. G. ISO 9001 certification research: questions, answers and approaches. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 26, n. 1, p. 38-58, 2009.

SLICKERS, K. A. An update on ISO 9001 and ISO 13485-harmonization of the medical device quality standards: The evolution of ISO 13485. *Annual Quality Congress Proceedings*, 2002.

SOUSA, RODRIGO DOS SANTOS DE; SIGAHI, TIAGO FONSECA ALBUQUERQUE CAVALCANTI; MENDES, JULIANA VEIGA. Impactos pós-certificação do sistema de gestão da qualidade: um estudo sobre a percepção de trabalhadores e gestores de uma pequena empresa fabricante de produtos médicos. *XXIII Simpósio de Engenharia de Produção*, [S. l.], p. 1-15, 1 set. 2016.

VALLS, V. M. *Gestão da qualidade em serviços de informação no Brasil: estabelecimento de um modelo de referência baseado nas diretrizes da NBR ISO 9001*. Tese (Doutorado) – Escola de Comunicação e Artes/USP. São Paulo. 247 p. 2005.

ZU, X. Infrastructure and core quality management practices: how do they affect quality? *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 26, n. 2, p. 129-49, 2009.

1 FONSECA, Bianca Santos é Graduada em Tecnologia em Gestão Empresarial pela FATEC Piracicaba Dep. “Roque Trevisan”.

2 SILVA, Rebeca Andrade Estevam da. Graduada em Tecnologia em Gestão Empresarial pela FATEC Piracicaba Dep. “Roque Trevisan”.

3 SILVA, Vanessa de Cillos. Possui graduação em Engenharia Agrônoma com área de concentração em Economia e Administração Agroindustrial pela Universidade de São Paulo (2005), doutorado em Ciências pela Universidade de São Paulo (2014) e mestrado em Ciências pela Universidade de São Paulo (2008). Tem experiência na área de Economia e Produção Agroindustrial, e atua como professora na Faculdade de Tecnologia de Piracicaba.

4 SCUDELER, Valéria Cristina. cursou Graduação e Mestrado em Economia no Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. cursou o MBA em Gestão Financeira pela Fundação Getúlio Vargas - FGV Campinas. Trabalhou por 7 anos como pesquisadora bolsista em projetos de pesquisa no Centro de Estudos Sindicais e de Economia do Trabalho - CESIT/UNICAMP e no Núcleo de Estudos de População - NEPO/UNICAMP. Foi coordenadora do Curso de Administração da Faculdade de Ciências Administrativas e Contábeis Santa Lúcia - FCACSL em 2008 e 2009. Atua como docente de ensino superior desde 2001, com foco nas áreas de Economia, Administração e Finanças. É professora da Faculdade de Tecnologia de Piracicaba - FATEC e da Faculdade de Ensino Superior Santa Bárbara - FAESB.

Desempenho do *marketing* sensorial sobre as vendas e a rentabilidade de uma empresa do setor supermercadista

FONSECA, Rafael Henrique Semenzin da
CARDOSO, Melina Aparecida Plastina

Resumo

O marketing degustativo, por gerar experiências no consumidor, acaba por influenciar no processo de decisão de compra, afetando diretamente nas vendas e rentabilidade das empresas. O objetivo deste trabalho foi analisar o desempenho do marketing sensorial (variável "paladar") em um supermercado localizado em Marialva/PR, a fim de verificar os efeitos em conversão de vendas e rentabilidade, com base na adoção de estratégias de degustação. Uma pesquisa quanti-qualitativa foi aplicada, comparando-se os anos de 2015 (sem ações de degustação) com o ano de 2019 (com degustações). Os indicadores analisados foram: volume de vendas, lucro líquido, custo-benefício e rentabilidade. Há diversas evidências de que as ações de *marketing* sensorial degustativo em redes supermercadistas são excelentes estratégias para o aumento de todos os indicadores estudados, o que acaba por propulsionar a intenção de que haja mais ações como essas no cronograma de ações de *marketing*.

Palavras-chaves: Marketing degustativo; Paladar; Varejo; Supermercado.

Abstract

Tasting marketing, by generating consumer experience, ends up influencing the purchase decision process, directly affecting the sales and profitability of companies. The objective of this work was to analyze the performance of sensory marketing (variable "taste") in a supermarket located in Marialva / PR, in order to verify the effects on sales conversion and profitability, based on the adoption of tasting strategies. A quantitative-qualitative survey was applied, comparing the years 2015 (without tasting actions) with the year 2019 (with tastings). Indicator indicators were: sales volume, net profit, cost benefit and profitability. There is a lot of evidence that sensory-tasting *marketing* actions in supermarket chains are excellent strategies for increasing all the indicators studied, which ends up promoting the intention that there are more actions like these in the marketing action schedule.

Keywords: Tasting Marketing; Taste; Retail; Supermarket.

Resumen

El marketing de la degustación, al generar experiencias de consumo, acaba influyendo en el proceso de decisión de compra, afectando directamente a las ventas y rentabilidad de las empresas. El objetivo de este trabajo fue analizar el desempeño del marketing sensorial (variable "sabor") en un supermercado ubicado en Marialva/PR, con el fin de verificar los efectos en la conversión de ventas y la rentabilidad, a partir de la adopción de estrategias de degustación. Se aplicó una investigación cuantitativa-cualitativa, comparando los años 2015 (sin acciones de degustación) con el año 2019 (con degustaciones). Los indicadores analizados fueron: volumen de ventas, utilidad neta, costo beneficio y rentabilidad. Existe mucha evidencia de que las acciones de marketing de degustación

sensorial en las cadenas de supermercados son excelentes estrategias para incrementar todos los indicadores estudiados, lo que acaba potenciando la intención de que haya más acciones como estas en el cronograma de acciones de marketing.

Palabras clave: Marketing de la degustación; Gusto; Venta minorista; Supermercado.

INTRODUÇÃO

O *marketing* sensorial é considerado como aquele capaz de utilizar os cinco sentidos (audição, olfato, paladar, tato e visão) que, de forma individual ou coletiva, são capazes de gerar experiências no consumidor. Tais experiências estão diretamente relacionadas com a percepção, pensamento, criatividade, sentimento, ação, decisão e relacionamento e são capazes de convidar o cliente a experimentar sensações antes ainda não percebidas, sobre produtos ou serviços (LÓPEZ-RUA, 2015).

Da Silva et al. (2018) investigaram a influência do *marketing* sensorial no processo de decisão de compra do consumidor e relataram que os consumidores não somente percebem a diferença quando o *marketing* sensorial é colocado em prática (quando comparado com o *marketing* convencional, pois aguça os sentidos) bem como acabam por serem influenciados na compra. Relataram ainda que sempre há como difundir tais ações, visto que dentro desta perspectiva, há inúmeras possibilidades a serem colocadas em prática como estratégia de vendas, apontando ser um universo que, mesmo muito utilizado, há muito a ser explorado.

A forma com que o varejo se relaciona com o cliente, bem como a forma com que ele se apresenta e ainda, como permite ao cliente percebê-lo, faz com que necessitem de constantes processos, inovações e transformações, no que se refere à captação e fidelização desses clientes, fazendo com que haja sempre um bom engajamento e uma alavancagem nas vendas (DO AMARAL et al., 2015).

Isto posto, o *marketing* sensorial faz-se necessário, quando o assunto está relacionado ao comércio supermercadista também, especialmente se considerado a variável "paladar", visto que se o cliente consegue se aproximar do produto a ponto de conseguir consumi-lo e experimentá-lo antes mesmo da compra, permite a ele carregar consigo a sua experiência com o produto, favorecendo o seu poder de decisão (LIENDO, 2017).

Em contrapartida, há também de se pensar em algumas consequências negativas que o *marketing* sensorial pode causar. No caso do olfato, por exemplo, caso os odores percebidos pelo cliente no ambiente sejam desagradáveis ou remetam a uma percepção ruim, o comportamento será automaticamente de fuga. O mesmo acontece com o paladar: se o cliente experimentar algo que por ventura esteja muito salgado ou muito doce, demasiadamente ácido ou extremamente impalatável, com certeza ele não só não levará o produto, como também provavelmente não o recomendará (SILVA, 2015).

Para Belch e Belch (2014) outras variáveis, além das experiências, devem ser avaliadas pelos gestores das redes supermercadistas quando o assunto envolve degustações: a paciência e a assertividade despendidas em prol de um bom planejamento estratégico (considerando os investimentos, as parcerias, etc.), o tempo e atenção dedicados nestas ações e, ainda, a cooperação dos fornecedores.

Sob a perspectiva dos fatores anteriormente mencionados, a utilização de ações de degustação e *marketing* sensorial, principalmente as que envolvem a variável "paladar", de produtos alimentícios, podem gerar resultados positivos ou negativos de vendas e de rentabilidade. Assim, é importante a aplicação de métodos de monitoramento e controle de resultados, tais quais custos relacionados com promotores e produtos na degustação, resultados da média de produtos vendidos e faturamento bruto anterior e posteriormente a degustação (DE PINHO, 2020).

Assim, segundo Da Silva e Chaves (2020), tanto os gestores quanto os consumidores são atraídos de alguma forma pelo *marketing* sensorial. Ressaltaram que, especificamente em redes supermercadistas, o que mais atrai os gestores, é o maior interesse na atratividade de seus produtos pelos consumidores, para que haja, conseqüentemente, um aumento no número de vendas, impactando diretamente em indicadores de rentabilidade e lucro.

Ainda no estudo de Da Silva e Chaves (2020) em relação aos consumidores, estes relataram que a variável "paladar" é considerada uma possibilidade de estímulo interessante, pois está relacionado ao "provar", e a degustação acaba por facilitar a decisão de compra. Outro fato interessante mencionado é que, se algum produto da padaria ou do açougue está com o vencimento próximo, estes podem ser utilizados para degustação, gerando receita e não gerando descartes.

Para De Pinho (2020), ao analisar ações de experimentação de produtos lácteos em 11 empresas varejistas localizadas em Uberlândia/MG, em período de 10 meses, o autor utilizou como indicadores quantidade vendida e faturamento líquido obtido com a realização das ações de degustação. Os resultados evidenciaram que as vendas aumentaram em média 75% durante o período de degustação, e cerca de 72% em relação ao faturamento líquido. O autor ainda conclui que, com relação à amostragem investigada, o retorno do investimento pode ser visto ainda no primeiro mês das ações em todos os Ponto De Vendas [PDVs].

Diante deste cenário, o objetivo deste trabalho pauta-se em analisar o desempenho do *marketing* sensorial da variável "paladar" em um comércio supermercadista localizado em Marialva/PR, a fim de verificar os efeitos em conversão de vendas e outros indicadores de rentabilidade, com base na adoção de estratégias no oferecimento de amostras (degustação) para os clientes.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa apresenta-se como sendo quanti-qualitativa, pois compreende uma mescla entre dados numéricos e dados não numéricos (PRODANOV; FREITAS, 2013). Os dados quantitativos foram apresentados e tabulados em forma de tabelas, captados a partir de planilhas do Excel®, que indicaram qual o impacto da adesão das degustações nas vendas e, ainda, quais os principais resultados destas ações sob a rentabilidade da rede supermercadista em questão.

A pesquisa pode ser considerada descritiva, pois busca levantar e descrever os fatos ocorridos e que estão relacionados a uma determinada atividade/experiência. Sabe-se que a pesquisa descritiva pode assumir diversas formas, dentre elas o estudo de caso, o qual será abordado no presente estudo, uma vez que terá como foco um supermercado da cidade de Marialva-PR, onde foram analisados produtos que participaram das degustações e produtos similares que não participaram. Neste estudo, os fornecedores são responsáveis pela estrutura física das degustações – como cafeteria, máquina de suco e pipoca – já o supermercado é o responsável pelo pagamento dos promotores e produtos utilizados durante as ações de marketing degustativo.

Os fornecedores inicialmente escolhidos pela rede supermercadista foram os que, na época, apresentavam-se como potencial em vendas, além de uma boa parceria. O potencial de vendas, na época, foi observado pelos gestores, levando em conta a marca que vendia a maior quantidade de produtos. A boa parceria considerou se o fornecedor providenciava a estrutura necessária, e o supermercado, os produtos e promotores que, de acordo com os gestores, eram: café, refresco e pipoca, que foram os únicos produtos que o supermercado fez as ações degustativas em todos os anos estudados. Para as marcas que tiveram ações de degustação, foi acrescentada a variável "X" logo após o nome do produto (ou seja, produto "X"), por questões éticas em relação à não exposição dos fornecedores. Para que houvesse um comparativo com produtos similares, este estudo analisou também a venda de café, refresco e pipoca de marcas concorrentes, assim designando-os de produtos "Y". Cada um dos fornecedores utilizou somente um produto em suas degustações, primeiro por conta do espaço e, segundo, por conta do preparo. Os produtos designados como "X" referem-se sempre à mesma marca, tanto no ano de 2015 como no ano de 2019. O mesmo acontece para os produtos designados como "Y". Entretanto, "X" e "Y" apresentam-se como produtos similares, porém, de marcas diferentes.

O estudo de caso, segundo Gil (2008), se caracteriza como uma forma de investigar de forma aprofundada, uma determinada organização, buscando compreender fenômenos individuais, políticas relacionadas à sociedade ou processos empresariais. O objeto de pesquisa corresponde a um empreendimento familiar, criado no ano de 1992, localizado no município de Marialva-PR

(cidade localizada à leste de Maringá-PR), o qual se dedica ao atendimento contínuo e qualificado aos clientes.

Segundo Estrela (2018), a coleta de dados baseia-se na técnica de medição ou, ainda, mensuração dos dados colhidos em uma pesquisa. Trata-se como medição o conjunto de operações que, juntas, constituem o valor de uma grandeza (quantitativa ou qualitativa). Dentro da coleta de dados, o papel do(a) autor(a) é buscar informações relevantes acerca do tema, além de considerar uma base de dados científica que seja considerada confiável e consistente. Neste sentido, pode-se considerar que o estudo de caso em questão contou com uma análise documental, que segundo Bardin (2011) consiste em leitura dos documentos para ambientação do conteúdo e composição da análise.

Neste trabalho, o observador foi o pesquisador (que atuou como consultor de vendas no supermercado) e o ambiente observado foi o supermercado em questão. Para isso, foi considerado um período de 04 meses compreendidos nos anos de 2015 e 2019 (julho a outubro), considerando que, no ano de 2015 não houve ações de degustação e, no ano de 2019, houve ações expressivas com relação ao *marketing* sensorial degustativo. Por este motivo esses foram os meses escolhidos para embasarem este estudo.

O critério utilizado para escolha dos anos estudados foram os seguintes: o ano de 2015 foi o último ano sem nenhuma ação de degustação neste empreendimento estudado, sendo então implementadas ações de *marketing* sensorial degustativo frequentes a partir de 2016. Porém, nos anos de 2016 e 2017 tais ações demonstraram-se mais tímidas, pois os gerentes e diretores ainda estavam trabalhando com as perspectivas e estratégias frente a estas ações. Já no ano de 2019, tais ações demonstravam-se bem estabelecidas, visto que já não demonstravam um “comportamento piloto” e ainda, foi o último ano em que tais ações puderam vigorar, tendo em vista que 2020 tais ações foram proibidas devido à pandemia do Coronavírus.

A coleta de dados utilizada para este estudo foi primária, que consiste no rastreamento, levantamento, análise e interpretação dos dados obtidos na realidade estudada (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

O rastreamento e levantamento das informações foram realizados com base em uma busca interna de dados relacionados ao setor de vendas, considerando a adequada profundidade de dados, e com segmentação de épocas com ou sem a estratégia de “degustação”, analisando-se também os indicadores de rentabilidade do supermercado avaliado em questão.

Indicadores analisados neste estudo

Foram adotados para análise deste estudo os seguintes indicadores: 1- volume de vendas, 2- lucro líquido, 3- rentabilidade e 4- custo-benefício. A escolha dos indicadores foi utilizada com base em outros estudos, com objetivos próximos, e que optaram pelos indicadores utilizados. Foram incluídos indicadores como lucro líquido, índice de rentabilidade e custo-benefício para complementar os resultados.

Em estudos dirigidos por Souza (2001) houve uma busca pela identificação de como a degustação pode influenciar nas vendas de pequenos empreendimentos, mostrando um aumento de até 54% do volume de vendas da marca estudada nos 05 meses em que manteve as ações de *marketing* degustativo ativas. Pode-se perceber que as ações provocaram um aumento rápido, mas também uma queda, assim que se encerraram.

Para De Pinho (2020) em estudos interconectados entre o volume de vendas e o faturamento, pode-se perceber que, durante as ações de *marketing* degustativo, houve um aumento de 72% no faturamento do estabelecimento estudado. Os autores indicam que este aumento está diretamente ligado ao aumento nas vendas, após a aprovação da experimentação pelos consumidores.

O estudo de Guissoni et al. (2010), que avaliou resultados de estratégias de *marketing* buscando criar valor para as organizações, diz que o plano de *marketing* empresarial, na nova visão de negócios, deve considerar a análise de indicadores que demonstrem resultados financeiros, como o lucro, e não somente a quantidade vendida, como era percebido antigamente. Para Gitman (2004) o índice de rentabilidade é importante para mensurar de que forma a empresa utiliza seus ativos para realizar receitas, sendo um dos índices mais utilizados pelos administradores para avaliação da viabilidade do negócio.

Volume de vendas

Foi proposto analisar a quantidade de itens vendidos do ano que não houve degustação para o ano em que o *marketing* sensorial aconteceu, para que fosse possível obter dados comparativos dos volumes transacionados. Para Castleberry e Tanner (2013) vendas é definida como uma comunicação onde um vendedor constata e satisfaz as necessidades de um cliente, obtendo um benefício de longo prazo para ambas as partes. Já Kotler (2000) entende que venda é o esforço de conversação do vendedor para transferir posse de um serviço ou produto para o cliente, ainda diz que os consumidores que são deixados sozinhos nos estabelecimentos não compram o suficiente da empresa, assim a organização deve servir-se de um esforço agressivo na força de venda.

Lucro líquido

Outro dado analisado neste estudo foi referente ao Lucro Líquido [LL], onde foi possível analisar o percentual de representatividade das marcas junto ao LL. Para Silveira Filho (2017) é calculado considerando-se o faturamento menos as despesas utilizadas para manutenção do estabelecimento (como apresentado pela Equação 1). Este cálculo baseia-se na teoria da produção com foco na formação de preço. Dentro deste estudo será considerado como despesas totais as despesas tributárias, com pessoal, operacional, administrativas e também os custos com mercadorias.

$$LL = \text{Faturamento Bruto} - \text{Despesas Totais} \quad (1)$$

Onde, LL: é o Lucro Bruto é o resultado diminuir as despesas totais do faturamento bruto.

Rentabilidade

A análise da rentabilidade neste estudo é essencial para observação da importância do *marketing* sensorial degustativo em redes supermercadistas. Noone (2016) interpreta rentabilidade como identificação da receita obtida e as despesas necessárias para obtenção da receita, também considera uma ação fundamental para tomada de decisões, além do sucesso da empresa. Para obtenção do valor da rentabilidade é feito o seguinte cálculo, apresentado pela Equação 2:

$$\text{Rentabilidade} = \frac{\text{lucro líquido}}{\text{despesas}} * 100 \quad (2)$$

Onde, rentabilidade é o lucro líquido dividido pelas despesas, depois disso multiplicado por cem.

Custo-benefício

Dentro deste estudo analisar o custo-benefício permitiu avaliar se as ações de *marketing* degustativo tem um custo alto ou baixo frente aos benefícios financeiros que eventualmente podem alcançar. Zerbe e Farrow (2010) define custo-benefício como uma ferramenta de análise contábil para avaliar consequências financeiras das decisões tomadas pelo administrador, podendo avaliar

não apenas dados financeiros como por exemplo bem-estar público. Para a análise deste indicador neste estudo será considerado apenas o valor financeiro. Para obtenção do valor do custo-benefício, foi utilizada a equação 3:

$$\text{Custo benefício} = \frac{\text{faturamento de 2019} - \text{faturamento 2015}}{\text{valor gasto com as ações de marketing degustativo}} \quad (3)$$

Onde, a diferença de faturamento do ano com degustação para o ano sem degustação, dividido pelo valor gasto com a efetivação das ações de marketing degustativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como mencionado na seção de "Material e Métodos", foram analisados os dados da época sem e com adesão da estratégia o *marketing* sensorial que envolvem o paladar (e que dentro dos supermercados é traduzido como "ações de degustação").

Por questões éticas de preservação das marcas, não houve divulgação do nome das mesmas. Foi utilizado um padrão "X" e "Y" para tais, sendo que as marcas X são as que fizeram as ações de degustação no ano de 2019 e as Y não fizeram ações de *marketing* sensorial em nenhum dos anos analisados.

A rede supermercadista em questão optou em fazer as ações com os produtos apresentados nas Tabelas 1 e 2 por serem produtos que apresentavam potencial em vendas, pela parceria existente entre o supermercado e os fornecedores e, ainda, por apresentarem facilidade de produção e apresentação aos consumidores no PDV.

Tabela 1. Volume de vendas e faturamento de produtos "X" vendidos durante o ano 2015, sem degustações

Produtos	Venda (jul/out)	Preço médio dos produtos valores deflacionados	Preço médio inflacionados	Faturamento bruto (jul/out)
Café X	8.490	R\$ 3,89	R\$ 4,11	R\$ 33.026,10
Refresco X	7.702	R\$ 0,59	R\$ 0,81	R\$ 4.544,18
Pipoca X	9.414	R\$ 1,99	R\$ 2,21	R\$ 18.733,86
TOTAL	25.606	R\$ 6,47	R\$ 7,13	R\$ 56.304,14

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Tabela 2. Volume de vendas e faturamento de produtos “Y” vendidos durante o ano 2015, sem degustações

Produtos	Venda (jul/out)	Preço médio dos produtos valores deflacionados	Preço médio inflacionados	Faturamento bruto (jul/out)
Café Y	8.733	R\$ 3,79	R\$ 4,01	R\$ 33.098,07
Refresco Y	7.659	R\$ 0,69	R\$ 0,91	R\$ 5.284,71
Pipoca Y	9.458	R\$ 1,95	R\$ 2,17	R\$ 18.443,10
TOTAL	25.850	R\$ 6,43	R\$ 7,09	R\$ 56.825,88

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Segundo o SEBRAE (2019) sazonalidade é um período de instabilidade onde há grande variação na demanda pelo produto. Considerando então essa variável, é indicado comparar anos diferentes, porém os mesmos meses para que seja possível perceber se de fato há alteração no faturamento após as ações. Vale ressaltar ainda que, de acordo com o site oficial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], a inflação deste período resultou em um percentual de 21,93% (IBGE, 2021), que também foi considerada.

A Tabela 1 apresenta o total de produtos X vendidos nos meses julho a outubro e o faturamento bruto obtido com as vendas no ano de 2015 (sem ações de degustação). Já, na Tabela 2, é possível observar o faturamento dos produtos Y, também no ano de 2015. Considerando ainda os dados apresentados nas Tabelas 1 e 2, nota-se que as vendas das marcas X obtiveram maior crescimento em relação as marcas Y, que não participaram das ações degustativas. No ano de 2015 as marcas Y possuíam um maior número de vendas que as marcas X, já o ano de 2019 é observado o contrário.

Analisando o volume de vendas do ano 2015 as marcas X e Y possuíam um volume muito próximo uma da outra. Já em 2019, é percebido uma diferença no volume de vendas no café de 3.810 produtos, ou seja, de 36%; para a pipoca de 2.937 ou 22% e para o refresco apresentou uma diferença de 3.070 ou 26% de crescimento referente ao volume de vendas. Segundo Larocca et al. (2020) há evidências científicas de que o “neuromarketing” e fatores relacionados ao *marketing* sensorial influenciam diretamente no processo de decisão dos consumidores, bem como influenciam - mesmo que indiretamente - em sua fidelização.

López-Rua (2015) afirma que as empresas devem ser capazes de atrair os clientes e também de unir esforços para conseguir despertar o seu interesse, utilizando ferramentas que estão

disponíveis no mercado e considera a degustação como uma delas. Acredita que se há o envolvimento do cliente com o produto, como propõe o marketing degustativo, há grandes chances de que o cliente seja fiel não só ao produto como à marca, proporcionando assim um aumento do volume de vendas dos produtos da marca que despertou o interesse do cliente.

De Pinho (2020) realizou um estudo onde percebeu um aumento de vendas expressivo de 75% durante o período de realização das ações de degustação, a ainda, cerca de 72% de aumento com relação ao faturamento líquido, resultado similar foi visto neste estudo. Este autor realizou ações de experimentação de produtos lácteos em 11 empresas varejistas localizadas em Uberlândia/MG, em período de 10 meses, utilizando como indicadores quantidade vendida e faturamento líquido obtido com a realização das ações de degustação.

A inflação acumulada do ano 2015 para o ano 2019 foi de 21,93%, segundo o site oficial do IBGE, e para este estudo os valores calculados utilizam os valores já deflacionados, considerados os valores de inflação para que não mostrasse números influenciados.

A Tabela 3 demonstra os resultados de venda e faturamento referente aos produtos X, no ano de 2019 e a Tabela 4 apresenta os mesmos indicadores referente aos produtos Y.

Tabela 3. Volume de vendas e faturamento de produtos “X” vendidos durante o ano 2019, após ações de degustação

Produtos	Vendas após a degustação (jul/out)	Preço médio dos produtos	Faturamento bruto após a degustação (jul/out)
Café X	10.488	R\$ 5,99	R\$ 62.823,12
Refresco X	12.810	R\$ 1,19	R\$ 15.243,90
Pipoca X	11.382	R\$ 2,82	R\$ 29.422,47
TOTAL	34.680	R\$ 10,00	R\$ 107.489,49

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Tabela 4. Volume de vendas e faturamento de produtos “Y” vendidos durante o ano 2019, após ações de degustação

Produtos	Vendas após a degustação (jul/out)	Preço médio dos produtos	Faturamento bruto após a degustação (jul/out)
Café Y	6.678	R\$ 5,89	R\$ 39.333,42
Refresco Y	9.873	R\$ 1,10	R\$ 10.860,30
Pipoca Y	8.312	R\$ 2,99	R\$ 24.852,88

TOTAL	24.863	R\$ 9,98	R\$ 75.046,60
-------	--------	----------	---------------

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Examinando-se os dados de vendas mensais é possível perceber que há um aumento de aproximadamente 45% na quantidade de produtos vendidos no ano de 2015 para o ano de 2019. A rede supermercadista estudada não colocou em prática nenhuma ação de *marketing* diferente das sensoriais degustativas que foram incluídas no cronograma de ações permanentes. Da Silva, et al. (2019) relata em seus estudos que 44% das pessoas comprariam alimentos através de demonstração do produto e degustação, o que reforça os resultados deste trabalho, onde é perceptível o aumento do número de vendas e faturamento após degustação dos produtos pelos clientes no PDV.

Buscando observar produtos alimentícios novos no mercado, no estudo de Souza (2001) observa-se que os produtos alimentícios ou os que ainda não foram lançados ao mercado, as ações de marketing degustativo se mostram eficaz, trazendo um aumento na quantidade de produtos vendidos.

Para a análise da rentabilidade são utilizados os dados da Tabela 3, observando o faturamento após as ações de *marketing* sensorial degustativo, e a Tabela 5 onde é constatado o custo que a rede supermercadista teve para a realização das ações.

Tabela 5. Custos relacionados com promotores e produtos na degustação 2019

Produto	Número de ações	Valor da diária do promotor	Investimento com promotores	Preço do produto degustado	Quantidade de produtos utilizados	Custos com o produto (investimento)	Valor total investido na ação
Café X	9	R\$ 90,00	R\$ 810,00	R\$ 5,99	30	R\$ 179,70	R\$ 989,70
Refresco X	6	R\$ 90,00	R\$ 540,00	R\$ 1,19	16	R\$ 19,04	R\$ 559,04
Pipoca X	9	R\$ 90,00	R\$ 810,00	R\$ 2,82	20	R\$ 56,40	R\$ 866,40
TOTAL	24	R\$ 270,00	R\$ 2.160,00	R\$ 10,00	66	R\$ 255,14	R\$ 2.415,14

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Para cada real gasto com as ações de *marketing* degustativo obtêm-se R\$21,19 a mais no faturamento. O cálculo foi feito utilizando os dados apenas das marcas X, tanto em 2015, levando em conta que apenas as marcas X participaram das ações degustativas, não é objetivo deste estudo

mensurar o impacto das ações no custo-benefício dos produtos que não participaram das ações, como em 2019, de faturamento obtendo-se o valor de R\$ 51.185,35 e dividindo-se esse valor pelo total gasto nas ações de 2019. Pode-se considerar e levar em conta que há muitas variáveis que afetam esse valor e, por conta disso, se analisarmos este indicador de forma individual, ou seja, sozinho, ele não pode ser considerado como mérito das ações.

No estudo de Souza (2001), considera-se os investimentos propostos, a experimentação apresenta-se como adequada para empreendimentos que queiram aderir a esta ação, pois o retorno na maioria das vezes é alcançado, obtendo um melhor custo-benefício. Relata ainda que, se houvesse comparação entre o marketing convencional e o degustativo, o último mencionado possui melhor custo-benefício pois os investimentos para tal são menores.

Os dados de rentabilidade e custo-benefício calculados individualmente, por produto é demonstrado na Tabela 6.

Tabela 6. Custo-benefício e rentabilidade por produto

Produtos	Custo-benefício (R\$)	Rentabilidade (%)
Café X	30,11	4.988
Refresco X	19,14	20.555
Pipoca X	12,34	10.650

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Além disso, pode-se observar que tais ações – bem como seus resultados – foram consideradas essenciais para que a rede supermercadista mantivesse em seu calendário e perspectivas estratégicas, ações relacionadas ao *marketing* degustativo após a pandemia, visto que no período de pandemia, tais ações foram interrompidas, devido aos decretos municipais e estaduais do Paraná. Em consonância com o percebido por Souza (2001) em seus estudos houve uma identificação pelos clientes com os produtos oferecidos nas ações de marketing degustativo sendo possível perceber muito rapidamente o benefício das ações.

CONCLUSÃO

Avaliando-se o desempenho do *marketing* sensorial degustativo sobre o volume de vendas, pode-se perceber um aumento em todos os produtos estudados, tendo em vista que as vendas são

consequências de uma maior proximidade entre o cliente e o produto, sendo que tal proximidade é revertida, na prática, em vendas.

Com relação ao custo-benefício, pode-se observar um custo baixo para o valor financeiro adicional alcançado com as ações efetivadas. Deve-se levar em conta que existem diversos fatores que podem contribuir com o aumento dos indicadores estudados, como sazonalidade, situação financeira dos clientes próximos da rede supermercadista, etc.

Como recomendações para trabalhos futuros, caso seja do interesse de alguma rede supermercadista (tanto desta avaliada, como outra) apostar em tais ações de degustação no ano de 2021, recomendam-se que sejam analisadas as regulamentações, resoluções e legislações pertinentes ao assunto, visto que no ano de 2020, tais ações foram restringidas por conta da pandemia, o que acabou por comprometer as vendas e, como consequência, a rentabilidade.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. 2011. *Análise de conteúdo*. Edições 70, Lisboa, Portugal.
- BELCH, G. E.; BELCH, M. A. *Propaganda e Promoção: uma perspectiva da comunicação integrada de marketing*. 9ed. AMGH, Porto Alegre, RS, 2014.
- CARRAZZA, R. A. 2002. *ICMS*. 9. ed. Malheiros, São Paulo, SP, Brasil.
- CASTLEBERRY, S. B.; TANNER, J. F. 2013. *Selling: building partnerships*. 9ed. McGraw-Hill Education, New York, NY, EUA.
- DA SILVA, F. F.; PEREIRA, L. C.; MOTA, I. C.; NOVAIS, R. A. B. 2019. Neuromarketing e marketing sensorial: fatores que podem influenciar o processo de decisão dos consumidores. In: X Fateclog - Congresso de Logística 4.0 & a sociedade do conhecimento, 2019, Guarulhos, São Paulo, Brasil. *Anais...* páginas 1-10.
- DA SILVA, G. S.; SOUZA, R. A.; SOUZA, J. C.; VENTURA, R. C. M. O.; ALVIN-HANNAS, A. K. F. 2018. A influência do marketing sensorial no processo de decisão de compra. *Anais do Seminário Científico do UNIFACIG* 3: 1-11.
- DA SILVA, I. G. B.; CHAVES, E. P. S. 2019. Marketing Sensorial aplicado ao varejo supermercadista: uma pesquisa qualitativa. *Revista de Empreendedorismo e Gestão de Micro e Pequenas Empresas* 5(1): 157-168.
- DE PINHO, O. H. V. 2020. *A degustação como ação promocional: um estudo de caso de um produto lácteo*. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil.
- DO AMARAL, J. C. R.; Fachini, E.; Nunes, L. L. T. 2015. Marketing sensorial no varejo. *Anais do fórum de iniciação científica do Unifunec* 6(6): 1.
- ESTRELA, C. *Metodologia científica: ciência, ensino, pesquisa*. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 2018.

- GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre, RS: Plageder, 2009.
- GITMAN, L. J. *Princípios de Administração Financeira*. 10. ed., São Paulo, SP: Pearson Addison Wesley, 2004.
- GUISSONI, L. A.; NEVES, M. F.; BONIZIO, R. C. Proposta de avaliação dos resultados do Programa de Comunicações de marketing sob a perspectiva da criação de valor para as organizações. *Revista Brasileira de Marketing* 9(2): 137-165. 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. 2021. *Inflação*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php>. Acesso em: 05 maio 2021.
- KOTLER, P. *Administração de marketing*. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2000.
- LAROCCA, M. T. G.; LADEIRA, R.; SILVA, A. L. L.; MELLO, R. C. Marketing de Experiência: um estudo dos aspectos conceituais. *Cadernos EBAPE*. BR 18: 781-793. 2020.
- LIENDO, B. G. A. *El marketing Sensorial y su Relación con el Traffic Building de los Clientes del Supermercado Plaza Vea del Distrito de Tacna en el Año 2017*. Universidad Privada de Tacna, Peru. 2017.
- LÓPEZ-RÚA, M. G. 2015. Persuasión a través del marketing sensorial y experiencial. *Opción* 31(2): 463-478.
- MAY, T. Pesquisa social. *Questões, métodos e processos*. Porto Alegre, RS: Artemed, 2011.
- NOONE, B. M. *An investigation into the application of customer profitability analysis as a strategic decision-making tool in a hospitality environment*. Unpublished bachelor dissertation, Dublin City University – Dublin Business School, Dublin. 1996.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. *Metodologia do trabalho científico*. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS [SEBRAE]. 2019. *Como Identificar a sazonalidade das vendas*. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ap/artigos/como-identificar-a-sazonalidade-das-vendas,f4b74341dedbc410VgnVCM2000003c74010aRCRD>. Acesso em: 18 mar. 2021.
- SILVA, L. S. 2015. *A influência dos cinco sentidos no processo de decisão de compra no varejo supermercadista em Natal/RN*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.
- SILVEIRA FILHO, J. *Teoria da produção: a formação do preço*. Janela Econômica, Curitiba, PR, 2017.
- SOUZA, M. C. A. 2001. *Degustação: ação promocional de produtos alimentícios para pequenos empreendimentos*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.
- ZERBE, R. O.; FARROW, S. 2010. *Toward principles and standards in the use of benefit-cost analysis*. Benefit-Cost Analysis Center, University of Washington, Washington, USA.

1 FONSECA, Rafael Henrique Semenzin da. E-mail: rafaelsemenzin@hotmail.com

2 CARDOSO, Melina Aparecida Plastina possui graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2011) e mestrado em Ciências de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina (2014). Atualmente, é doutoranda em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá (2019). Atuou como professor adjunto nível B na Universidade Pitágoras Unopar e Universidade Anhanguera- UNIDERP, de 2017 a 2019. Foi empresária no ramo de alimentos (indústria e comércio de doces finos) em 2018 e 2019. Tem experiência na área de Engenharia de Alimentos, com ênfase em Ciência e Tecnologia de Alimentos, atuando principalmente nos seguintes temas: ciência tecnologia de alimentos, engenharia de produção, gestão da inovação, empreendedorismo, gestão de projetos e gestão de produtos, desenvolvimento de novos produtos e gerenciamento e controle de qualidade de produtos.

Marketing digital como propulsor de desempenho de micro e pequenas empresas em Rio das Pedras – SP

MARCONATO, Gabriela Fernanda
VICENTIN, Luís Eduardo
SCUDELER, Valéria Cristina

Resumo

Devido ao avanço tecnológico dos últimos anos, a *internet* tem sido um dos meios de comunicação mais utilizados para fins pessoais e profissionais. Frente a esse cenário, as estratégias de *marketing* digital ganham cada vez mais espaço no mercado. Sendo assim, o presente artigo tem como objetivo abordar os conceitos básicos de *marketing* e *marketing* digital, destacar as principais ferramentas do *marketing* digital, conceituar micro e pequenas empresas bem como compreender seus desafios no mercado digital, analisar os ganhos (desempenho e visibilidade) que o *marketing* digital proporciona às micro e pequenas empresas e compreender a utilização das mídias sociais, sua abrangência e o reflexo na eficiência dessas empresas. A metodologia da pesquisa se deu por meio de revisão bibliográfica e uma pesquisa de campo com os micro e pequenos empresários da cidade de Rio das Pedras – SP, a fim de verificar o quanto as mídias e redes sociais influenciam na eficiência e desempenho econômico do comércio local. Como resultado, ficou demonstrado que o uso do *marketing* digital é válido como propulsor para o desempenho de micro e pequenas empresas, uma vez que auxilia na interação, aproximação e divulgação da empresa com os clientes e população local.

Palavras-chave: *Marketing* digital; Mídias sociais; Micro e pequenas empresas; Pesquisa de campo.

Abstract

Due to technological advances in recent years, the internet has been one of the most used means of communication for personal and professional purposes. Faced with this scenario, digital marketing strategies are gaining more space in the market. Therefore, this article aims to address the basic concepts of marketing and digital marketing, highlight the main tools of digital marketing, conceptualize micro and small businesses as well as understand their challenges in the digital market, analyze the gains (performance and visibility) that Digital marketing provides micro and small companies to understand the use of social media, its scope and the impact on the efficiency of these companies. The research methodology was carried out through literature review and field research with micro and small businessmen in the city of Rio das Pedras – SP, in order to verify how much media and social networks influence the efficiency of local commerce. As a result, it was demonstrated that the use of digital marketing is valid as a driver for the performance of micro and small companies, as it helps in the interaction, approach and dissemination of the company with customers and the local population.

Keywords: Digital marketing; Social media; Micro and small enterprises; Field research.

Resumen

Debido a los avances tecnológicos de los últimos años, Internet ha sido uno de los medios de comunicación más utilizados para fines personales y profesionales. Ante este escenario, las estrategias de marketing digital están ganando más espacio en el mercado. Por ello, este artículo tiene como objetivo abordar los conceptos básicos del marketing y el marketing digital, destacar las principales herramientas del marketing digital, conceptualizar las micro y pequeñas empresas así como comprender sus retos en el mercado digital, analizar las ganancias (rendimiento y visibilidad) que Digital El marketing proporciona a las micro y pequeñas empresas comprender el uso de las redes sociales, su alcance y el impacto en la eficiencia de estas empresas. La metodología de investigación se llevó a cabo mediante revisión de literatura e investigación de campo con micro y pequeños empresarios de la ciudad de Rio das Pedras - SP, con el fin de verificar cuánto influyen los medios y las redes sociales en la eficiencia del comercio local. Como resultado, se demostró que el uso del marketing digital es válido como impulsor del desempeño de las micro y pequeñas empresas, ya que ayuda en la interacción, acercamiento y difusión de la empresa con los clientes y la población local.

Palabras clave: Marketing digital; Redes sociales; Micro y pequeñas empresas; Investigación de campo.

INTRODUÇÃO

O *marketing* digital, de acordo com Nogueira (2014), surgiu por volta dos anos 1990, quando as empresas passaram a ver a *internet* como uma oportunidade de progresso, pois utilizavam das suas práticas para auxiliar a divulgação e comercialização de seus serviços e produtos, além de estreitar a relação com os clientes.

Desde então, o *marketing* vem acompanhando a evolução das mídias digitais e o *marketing* digital tornou-se um viés fundamental para o *marketing*, pois é através desse canal de comunicação que a relação empresa-produto-consumidor se tornou mais estreita (GAMA, 2018).

De forma simplificada, o *marketing* digital, de acordo com Cavique & Nunes (2004 apud GAMA 2018), é a aplicação da tecnologia ao *marketing*, ou seja, é a aplicação da *internet* e tecnologias digitais a fim de atingir os objetivos do *marketing*, que são:

...a aplicação de técnicas, métodos e sistemas que permitam a adequação da oferta (produtos, serviços, ideias) em todas as suas vertentes (preço, distribuição, comunicação) à satisfação das necessidades detectadas ou pressentidas nos consumidores (CAVIQUE & NUNES, 2004 apud GAMA, 2018, p. 3).

Com isso, o ciberespaço, um dos conceitos criados a partir do surgimento da *internet*, tornou-se um ambiente de ampliação do alcance dos produtos, além de permitir a antecipação de tendências e hábitos dos consumidores. Sendo esse último fator fundamental para a sobrevivência no mercado visto que, com a velocidade da troca de informações, o cliente se tornou mais seletivo e atento à qualidade e ao custo- benefício para a aquisição de quaisquer bens e/ou serviços (JULIO et al, 2019).

Observando-se que a *internet* faz parte da rotina de milhões de pessoas – o Brasil, por exemplo, é o 5º país mais conectado à rede, o crescimento da utilização dos meios digitais para compra e venda de produtos é inegável (ASSIS, 2014 apud GAMA, 2018).

Para micro e pequenos empresários, a *internet* tornou-se uma ferramenta extremamente valiosa, pois além de econômica quando comparada ao *marketing* tradicional, é prática e seu alcance ultrapassa todas as barreiras físicas e temporais. No entanto, mesmo com tantos pontos a agregar, se não for bem utilizada, pode gerar efeito contrário, uma vez que a concorrência se tornou mais acirrada e o público consumidor, mais crítico.

Como consequência do avanço tecnológico, as tecnologias de inovação estão cada vez mais inseridas na sociedade atual e, em um mundo cada vez mais conectado, não considerar os canais *online* é ignorar uma ferramenta essencial para o negócio.

Frente a esse cenário, o presente artigo busca compreender o processo de evolução do *marketing* até chegar ao fenômeno do *marketing* digital e como esse fenômeno pode ser utilizado como uma ferramenta propulsora do desempenho e da visibilidade nas micro e pequenas empresas, contribuindo para sua sobrevivência no mercado e alcance do sucesso.

O objetivo geral do estudo é compreender a importância do *marketing* digital no cenário atual para as micro e pequenas empresas e identificar como esse fenômeno pode ser utilizado como uma ferramenta propulsora do desempenho e visibilidade das mesmas. Os objetivos específicos são: abordar as principais ferramentas do *marketing* digital, conceituar micro e pequenas empresas, compreender os desafios de micro e pequenas empresas no mercado digital, analisar os ganhos (desempenho e visibilidade) que o *marketing* digital proporciona as micros e pequenas empresas e compreender a utilização das mídias sociais, sua abrangência e o reflexo em seu desempenho econômico.

A metodologia da pesquisa se deu por meio de revisão bibliográfica e uma pesquisa de campo com os micro e pequenos empresários da cidade de Rio das Pedras – SP, a fim de verificar o quanto as mídias e redes sociais influenciam na eficiência e desempenho econômico do comércio local.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Marketing

O *marketing* como campo de estudo surgiu, de acordo com Mesquita (2015), quando a concorrência com as empresas começou a ficar cada vez mais acirrada, criando a necessidade de desenvolver estudos de como atrair clientes e aumentar o número de vendas. Porém, afirmar de forma precisa o surgimento do *marketing* seria impossível, tendo-se em vista que é uma prática que se utilizava já nas primeiras civilizações pois, apesar de não ser tão complexa como nos dias atuais, a comunicação com o objetivo de agregar valor a um produto cuja finalidade é a venda, já é caracterizada como *marketing* (GAMA, 2018).

Em 2013, a Associação Americana de *Marketing* (AMA, 2013), definiu a atividade como um conjunto de técnicas práticas que tem como alvo agregar valor a determinadas marcas, produtos ou serviços a fim de atribuir uma maior importância das mesmas para um público-alvo, seguindo uma linha de raciocínio convergente a de Las Casas (2009 apud CAMPOS; FARIA, 2018), o qual fixa o conceito de *marketing* como:

...a área do conhecimento que engloba todas as atividades concernentes às relações de trocas orientadas para a criação de valor dos consumidores, visando alcançar determinados objetivos de empresas ou indivíduos através de relacionamentos estáveis e considerando sempre o ambiente de atuação e o impacto que essas relações causam no bem-estar da sociedade (LAS CASAS, 2009 apud CAMPOS; FARIA, 2018, p. 7).

De acordo com Jerome McCarthy (1960, apud KINDER, 2012) um dos pilares para a conceituação de *marketing*, é composto pelo denominado 4Ps, produto, preço, ponto e promoção. O P, produto, pode ser caracterizado como qualquer item que atenda necessidades do consumidor, sendo ele produto, serviço, marca, embalagens e assim sucessivamente. O P, preço é o elemento que gera receita à organização, as empresas utilizam desse conceito com o objetivo de maximizar os lucros ou a participação no mercado. O P, ponto, por sua vez, está relacionado à localização física e distribuição do produto. Enquanto o P, promoção, diz respeito à comunicação entre empresa e consumidor “dos atributos e benefícios de um produto para o mercado alvo” (CAMPOS; FARIA, 2018, p. 8).

Em contrapartida aos 4Ps de McCarthy, surgiram outros estudos buscando entender o *marketing* por outras óticas. Uma dessas variáveis foi criada por Lauterborn, em 1994, conhecida como modelo 4Cs, cujo foco é voltado para o cliente. Seguindo essa linha, “o produto passa a ser visto da ótica do cliente, o preço, em função do custo para o cliente, a praça, em função da comodidade ou conveniência para o cliente e a promoção, em função da comunicação para o cliente (CAMPOS; FARIA, 2018, p. 9).

Para o *marketing* digital se instaurar no mercado hoje, foi necessário um extenso caminho. Para Kotler (2010 apud GAMA, 2018), o *marketing* percorreu três fases bastante distintas até sua configuração atual. A primeira delas foi o *Marketing* 1.0, datado pelo período da Revolução Industrial. Nesse período o foco era única e exclusivamente ao produto e as qualidades agregadas a ele, pois a produção era massificada com baixo custo e baixo valor agregado, o que impactava em um desequilíbrio enorme entre oferta e demanda (GAMA, 2018).

A segunda fase foi o *Marketing 2.0*, a qual tinha como foco central o consumidor e não mais o produto. Nessa fase, as empresas compreenderam as necessidades dos consumidores, uma vez que estes se tornaram mais informados e atualizados graças à era da informação e das tecnologias de informação e comunicação. Nesse período, os consumidores tinham um maior senso crítico e comparavam mais produtos e preços, exigindo cada vez mais dos empreendedores alternativas para superar a concorrência (NUNES, 2020).

No *Marketing 3.0*, o consumidor continuou sendo o foco central das empresas e a *internet* foi a grande protagonista do período. O desenvolvimento tecnológico causou uma notória transformação a qual impactou em mudanças sociais e comportamentais do mercado consumidor. Nessa fase, as pessoas ganharam maior poder de voz, principalmente no ciberespaço, forçando as companhias reconhecerem suas necessidades, preferências e tendências, ou seja, o consumidor passou a ditar as regras (GAMA, 2018; NUNES, 2020).

Por fim, a última e atual fase do *marketing*, o *Marketing 4.0*, representa a revolução digital para as empresas, pois a tecnologia proporcionou transformações tanto para a sociedade quanto para as companhias, as quais se adaptaram a uma nova lógica de negócios mais inclusiva, social e horizontal. Para além de se adaptar, as empresas precisam compreender as transformações desse período a fim de se conectarem com as pessoas dentro desse contexto (CASAROTTO, 2018).

1.2 *Marketing Digital*

De acordo com BARWISE et al (2000 apud KINDER, 2012) o *marketing* digital surgiu a partir da introdução da *internet* na década de 1990, e ambos serviam apenas como um complemento às estratégias tradicionais de divulgação das empresas. No entanto, devido à velocidade da evolução digital, a interação dos usuários com a tecnologia evoluiu na mesma velocidade, tornando o *marketing* digital não apenas um complemento, mas sim um componente essencial para os negócios (KINDER, 2012). Até o surgimento do *marketing* digital, a única opção de divulgação dos produtos era através de mídias tradicionais, tais quais jornais, televisão e rádio, que, apesar de eficientes por um longo período, era pouco direta e dinâmica comparada às aplicações do mundo digital. A partir do surgimento da *internet*, as comercializações e divulgações deixam de apresentar uma postura passiva e migram para um contexto totalmente ativo e influenciador nas decisões (GAMA, 2018).

Ao conceituar o *marketing* digital, diversos autores convergiram na ideia de que o digital visa a aplicação das novas tecnologias ao tradicional, ou seja, ambos buscam o mesmo objetivo que, de forma resumida, é a aplicação de técnicas voltadas a atender a satisfação das necessidades dos consumidores (CAVIQUE; NUNES, 2004 apud GAMA, 2018).

De acordo com Mesquita (2015), para além da intenção da compra e venda, o *marketing* digital visa conhecer, informar, comunicar, agregar, persuadir, pesquisar, comparar, experimentar, calcular, pagar etc. Ou seja, procura manter uma relação concisa e duradoura com o cliente, considerado, agora, como “o principal ativo e um fator de competitividade estratégico”.

De acordo com Santos (2019), uma das características que tornou o *marketing* digital tão importante nos dias atuais, foi a possibilidade de geração de serviços em todo o ciclo de pré, durante e pós-venda. Essa interação ocorre graças ao avanço digital, o qual possibilita um meio de comunicação extremamente acessível entre os consumidores e empresa, estreitando cada vez mais os laços entre público e organização. Ponto esse, extremamente relevante para o bom desenvolvimento dos negócios, tendo-se em vista que as pessoas estão utilizando a *internet* cada vez mais para suprir suas necessidades, podendo ser elas de diferentes naturezas.

Segundo Caetano (2014, apud GAMA, 2018), a infinidade de informação e a queda de barreiras físicas e geográficas advindas da *internet* tornou o consumidor moderno mais ativo, ou seja, ele busca cada vez mais se relacionar e se identificar com as marcas. Essa mudança no comportamento cria uma oportunidade das organizações explorarem esse envolvimento, pois o ato de divulgar suas intenções nas mídias sociais permite que estas consigam captar as necessidades e desejos, o que agrada ou desagrade e, quais páginas ou publicações que mais convertem o público do seu produto e/ou serviço.

Sendo assim, estar presente na *internet* de forma informativa ou comercial permite que as empresas cheguem até os consumidores em qualquer espaço geográfico e tempo, pois, graças ao avanço tecnológico, vivemos em uma sociedade guiada pela informação na qual barreiras, físicas ou não, deixaram de existir na imensidão do ciberespaço.

1.3 Ferramentas do *Marketing* Digital

A força que o *marketing* digital assume atualmente no mercado é bastante notável, tanto pela nova forma de consumo (online), quando pela velocidade de propagação e troca de informações do mundo digital.

Frente a esse cenário, a escolha de técnicas, estratégias e, principalmente, da ferramenta para a aplicação do *marketing* digital é complexa e indispensável para se manter competitivo, pois a mesma deve ser controlada mediante aceitação do público para que não ocorra a situação de a marca perder a credibilidade frente seus consumidores (SANTOS, 2019).

No início da transformação digital, as técnicas e ferramentas utilizadas para o *marketing* digital eram limitadas. No entanto, com o aumento do mercado e da concorrência, novas ferramentas foram desenvolvidas pelas próprias companhias a fim de garantir maiores resultados através da retenção do número maior de clientes e conversão maior de compras efetivas (GAMA, 2018).

1.3.1 Websites

Os *websites*, ou páginas de *internet*, são a base para o *marketing* digital, pois são plataformas que as organizações utilizam para descrever seus serviços, produtos e realizar a comunicação com o mercado consumidor, ou seja, é uma extensão da organização. Essa página deve ser atualizada e muito bem estruturada, já que é a porta de entrada para todos os clientes digitais (ROSA et al, 2017).

De acordo com Gama (2018), a estrutura dos *sites* reflete diretamente na percepção do cliente com a marca, pois são o cartão de visita e a vitrine virtual da empresa. Além de bem estruturado, é essencial que essa ferramenta seja clara e ágil para o cliente, pois além do público estar acostumado com a agilidade e flexibilidade do meio digital, não há um vendedor para direcionar o cliente. Logo, a relação dele com o *site* deve ser bastante próxima, caso contrário ele buscará sanar suas necessidades no concorrente.

Navegação intuitiva, *layout* harmônico, *links* funcionais, linguagem acessível, boa estética, praticidade, transparência, compatibilidade com a realidade, entre outros, são características básicas para um site de sucesso.

1.3.2 E-Commerce

O *e-commerce* surgiu juntamente com o desenvolvimento tecnológico e permitiu a realização de atividades econômicas através de diversos meios eletrônicos. Através dessa ferramenta é

possível uma vasta gama de transações eletrônicas sem a necessidade de um espaço físico (SANTOS, 2019).

Esse serviço *online* permite grandes melhorias para os micro e pequenos empresários, pois não há a necessidade de investimento em espaço físico, e principalmente para o cliente. Dentre essas melhorias ao cliente, pode-se listar três principais: conveniência, pois não exige deslocamento por parte do consumidor até a loja física, poupando seu tempo; informação, pois a comparação de preços e custo-benefício pode ser feita com apenas um clique; e, principalmente, comodidade, pois o consumidor atende suas necessidades e desejos sem sair do conforto da sua casa (KOTLER, 2000 apud SANTOS, 2019).

Como consequência dessas transformações digitais, a maneira de fazer compras mudou não só as empresas, mas também o perfil do consumidor, o qual passou a ser cada vez mais ativo e participativo nas decisões do mercado. E, devido a esse crescimento, as companhias têm como ponto fundamental saber o modo conveniente de não só cativar seu público, mas também se destacar frente à concorrência.

1.3.3 E-mail Marketing

O *marketing* através dos *e-mails* é uma adaptação do *marketing* direto. É uma técnica utilizada, na maioria das vezes, para abordagem do cliente com campanhas, anúncios e ofertas a fim de manter uma relação pessoal e individualizada com cada cliente (GAMA, 2018).

Para alguns autores, como Torres (2009 apud CAMPOS; FARIA, 2018), o *e-mail marketing* é bastante limitado, primeiro por ser uma das formas de *marketing* direto, que se trabalhado de forma isolada não trará resultados significativos e, segundo porque é necessária muita atenção para manter uma “boa lista de *e-mails*” para obter algum retorno, evitando que o mesmo caia na lista de *spam*.

Contudo, o *e-mail marketing*, quando bem aplicado, é uma ferramenta bastante interessante, pois tem um alto nível de retorno a um custo extremamente baixo e, tais características se encaixam perfeitamente nas necessidades de micro e pequenas empresas, cujo sucesso depende de “maximizar as vendas e minimizar as despesas” (GAMA, 2018, p. 7).

1.3.4 Mídias Sociais e Redes Sociais

Desde o surgimento da *internet*, o *marketing* digital vem sendo utilizado como estratégia empresarial, porém a aproximação e a interatividade com o cliente só foram realmente possíveis através do fenômeno das redes sociais, as quais, segundo Andrade (2015), potencializam a manutenção, criação e o relacionamento entre as marcas e os consumidores.

Ao conceituar redes sociais, Recuero (2009 apud CAMPOS; FARIA, 2018) conclui que são estruturas que unem pessoas ou organizações com interesses semelhantes e dispostas a compartilhar conhecimentos e experiências. Ou seja, as redes sociais permitem que as pessoas se agrupem em comunidades para divulgar informações, dar opiniões, agendar reuniões e, finalmente, se comunicarem em massa.

Para além de atingir seguidores, as redes sociais possibilitam também a coleta de dados sobre preferências, comportamento e localização do público consumidor para que, a partir dessas informações, as organizações possam definir suas estratégias de negócio, *marketing* e produto.

Por sua vez, as mídias sociais são grupos de aplicativos no ambiente digital, feitos a partir de meios tecnológicos da *internet* que resultam em interconexões e interação de conteúdo entre os usuários (KALPAN et al, 2010).

Sendo assim, as redes sociais podem ser entendidas como grupos de interações dentro das mídias sociais. Dentre essas pode-se citar:

- *Facebook*, criado por Marck Zuckerberg em 2004, em seu início era uma ferramenta bastante simples de interação social. Com o tempo, a plataforma foi tomando dimensões cada vez maiores. Hoje, essa ferramenta é utilizada para conhecer pessoas, gerar negócios, entreter, conversar, compartilhar o dia a dia, debater assuntos dos mais variados temas e também se expressar. De acordo com Patel (2017 apud CAMPOS; FARIA, 2018), o *Facebook* é uma poderosa ferramenta de *marketing*, pois interfere de forma bastante significativa no comportamento das pessoas.
- *Instagram*, por sua vez, foi criado em 2010 por Kevin Systrom e Mike Krieger e, já no seu ano de criação apresentou números impressionantes de usuários. Em dezembro de 2010, contava com mais de 1 milhão de pessoas utilizando o aplicativo (CAMPOS; FARIA, 2018). Após dois anos de história, o aplicativo foi comprado pelo *Facebook*, devido ao alcance impressionante que atingiu (AGUIAR, 2018). Além da possibilidade de se criar uma “página” no *Instagram* a qual permite que os usuários contatem diretamente as empresas através de telefones ou *e-mails*, elas também permitem acompanhar o “desempenho do perfil da sua empresa” (RENNÓ, 2018 apud CAMPOS; FARIA, 2018, p.15). Esse desempenho, por sua vez, pode ser mensurado através de cinco ferramentas, que são: Impressões; Alcance;

Visualizações de perfil; Cliques e por fim os Seguidores. Todas essas variáveis, se utilizadas de forma complementar e bem aplicadas permite que as empresas conheçam cada vez mais o perfil, necessidades, gostos e desejos do seu público consumidor.

- *Twitter* surgiu em 2006 e foi criado por Evan Willians, Jack Dorsey e Biz Stone, essa rede social foi criada com o intuito de tornar as relações entre os usuários instantâneas. De acordo com Julio et al (2019) sua característica está mais direcionada ao perfil de *miniblog* e sua principal qualidade é que, de todas as redes sociais já citadas, o *Twitter* é a que mais aproxima as pessoas “comuns” dos famosos e empresas, ou seja, sua capacidade de influenciar comportamentos através de tendências é maior que as demais devido a essa pessoalidade.
- *Youtube*, criado também em 2006, foi reconhecido como melhor invenção do ano, pois possui uma grande capacidade de entreter, educar e chocar pessoas ao redor do mundo (G1, 2006). Atualmente é utilizado como um dos maiores aliados da publicidade na *internet*, por sua imensa visibilidade, reconhecimento e a característica de ser sempre o meio mais lembrado nesse campo, justifica-se que os investimentos nessa rede geram resultados altíssimos e inegáveis.
- *WhatsApp*, aplicativo criado em 2009, por Jan Koum e Brian Acton, que propõe agilidade na comunicação, as pessoas podem trocar mensagens em qualquer hora e qualquer lugar que tenha acesso a internet, de acordo com Julio et al (2019).

O crescimento exponencial da interação através das redes sociais fez com que as organizações buscassem, cada vez mais, a participação dos consumidores em seus produtos, opinando e agregando características e valor. Essa estratégia de *feedback* instantâneo vem sendo a principal ferramenta do *marketing* digital das empresas, uma vez que os próprios clientes entregam aos demais exatamente o que eles procuram (GAMA, 2018).

1.4 Micro e Pequenas Empresas

O porte de uma organização é geralmente definido por dados financeiros, como a receita bruta anual, ou dados referentes a capacidade produtiva, como o número de funcionários que a empresa emprega. Para fins de tributação e financiamento, o faturamento anual é o indicador mais utilizado no Brasil para que se defina o porte organizacional (GULARTE, 2021).

Ainda em acordo com Gularte (2021) os órgãos governamentais têm suas normas para definição do porte da empresa. Dentre eles, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária),

a Política Nacional do Meio Ambiente, o BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento) definem pelo faturamento anual e o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) pelo número de funcionários.

O conceito de micro e pequena empresa engloba três diferentes portes e nomenclaturas oficiais, são estes listados a seguir:

- Microempreendedor Individual (MEI);
- Microempresa (ME);
- Empresa de Pequeno Porte (EPP).

Nesse artigo são consideradas somente as empresas que atendem o consumidor final.

1.4.1 MEI (Microempreendedor Individual)

De acordo com Fernandes (2020), o microempreendedor individual - MEI é um novo instrumento jurídico surgido com o advento do artigo 18-A da Lei Complementar nº 128/2008, que passou a regular o artigo nº 966 da Lei nº 10.406/2002 (Código Civil).

O MEI é uma nova forma revolucionária e desburocratizante da legislação de pequenos negócios e serviços e do pagamento de um conjunto de impostos e contribuições, consoante disposto no artigo 179 da Constituição Federal, objetivando a regularização de muitos dos trabalhadores que ainda exercem suas atividades na informalidade (FERNANDES, 2020).

A idade mínima para abertura de uma empresa sendo MEI é de 18 anos, desde que a pessoa não seja legalmente impedida. A emancipação do menor no Código Civil foi reduzida e poderá ser dar entre 16 e 18 anos, o que permite, neste caso, a abertura da empresa.

As principais características desse tipo de empresa são: faturar no máximo R\$ 81 mil por ano; não ser sócio e nem participar de outra organização ou sociedade; ter no máximo 1 empregado, pagando o valor do salário mínimo ou piso da categoria que a empresa estiver inserida, o que for maior; estar enquadrado nas mais de 480 atividades permitidas e que podem ser conhecidas acessando o site do Portal do Empreendedor (SANTOS, 2019).

1.4.2 ME (Microempresa)

Conforme a Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, voltada para a regularização da microempresa (ME) e da empresa de pequeno porte (EPP) uma microempresa

(ME) é a pessoa jurídica cuja atividade ou cujo porte da empresa não se enquadra como MEI (Microempreendedor Individual) (SEBRAE, 2018).

De acordo com o Sebrae (2018), dentre as principais características da Microempresa (ME) estão o rendimento bruto até de R\$ 360 mil por ano, contratação máxima de 9 a 19 funcionários, dependendo do segmento da empresa; Opção de escolha do regime tributário entre Simples Nacional (com uma arrecadação mais simplificada), Lucro Presumido (que utiliza o cálculo do IRPJ e do CSLL para determinar o valor do tributo) e Lucro Real (que tem como base o cálculo do Imposto de Renda da Pessoa Jurídica) conforme previsto na Constituição de 1988 nos seguintes artigos:

Art.170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existências dignas, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

IX - Tratamento favorecido para as empresas de pequeno porte constituídas sob as leis brasileiras e que tenham sua sede e administração no País.

Art. 179. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios dispensarão às microempresas e às empresas de pequeno porte, assim definidas em lei, tratamento jurídico diferenciado, visando a incentivá-las pela simplificação de suas obrigações administrativas, tributárias, previdenciárias e creditícias, ou pela eliminação ou redução destas por meio de lei (BRASIL, 1988).

1.4.3 EPP (Empresa de Pequeno Porte)

A EPP - Empresa de Pequeno Porte trata da categoria cujo empreendimento deve ter como renda bruta anual valores entre R\$ 360 mil a R\$ 4,8 milhões. No caso de empresas do ramo de exportação, há um adicional de faturamento no valor de R\$ 4,8 milhões anuais. Contudo, esta quantia extra só é válida para transações de caráter internacional (SEBRAE, 2018).

Em relação ao regime tributário, assim como nas ME's, a EPP pode escolher em se enquadrar no regime Simples Nacional, Lucro Real ou Lucro Presumido, conforme assegurado pelo artigo 179 da Constituição Federal.

Outra característica que diferencia uma EPP de outros tipos de negócios é o número de empregados. Neste caso, há divisões em relação ao tipo de serviço prestado: se de comércio ou

serviços, elas devem ter entre 10 e 49 colaboradores; já no caso do segmento da indústria e construção, o número deve variar de 20 a 99 funcionários (SOARES, 2019).

Assim como no porte ME citado anteriormente, estas e outras regras relacionadas à formalização do segmento EPP são regulamentadas pela Lei Complementar nº 139/2011, também conhecida pelo nome de Lei Geral das Micro e Pequenas Empresas.

1.5 Micro e Pequenas Empresas nas Redes e Mídias Sociais

Com a expansão do número de consumidores dentro mídias e redes sociais, as empresas passaram a utilizar dessa tendência para melhorar seu potencial comercial e alcance de divulgação com estratégias para criar interação com seus clientes na experiência de compra.

Uma vez inseridas nas mídias e redes sociais, uma das estratégias utilizadas pelas empresas está diretamente relacionada com a pesquisa de satisfação do cliente para com o produto e/ou serviço ofertado. Pois, conforme o grau de satisfação dos consumidores, as chances de sucesso e volume de vendas do produto são diretamente influenciadas. Ou seja, a boa avaliação ou não do cliente nas mídias sociais reflete diretamente na comercialização do bem em questão.

Dentre os principais motivos que estimulam as empresas a se inserirem nas redes sociais, tem-se a comunicação instantânea entre cliente e empresa, independentemente da distância, a grande visibilidade da marca e ou produto, a interação com o público e acompanhar melhor a concorrência (CAMPOS; FARIA, 2018).

2 USO DO *MARKETING* DIGITAL NAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DA CIDADE DE RIO DAS PEDRAS - SP

Esta seção do artigo se destina a apresentar uma pesquisa primária descritiva realizada com micro e pequenas empresas da cidade de Rio das Pedras – SP, cujo objetivo foi investigar os efeitos do *marketing* digital para a eficiência e desempenho econômico das mesmas.

2.1 Metodologia

Sendo a pesquisa bibliográfica a pedra fundamental de toda pesquisa científica (FACHIN, 2005), a primeira parte do presente estudo teve como aspecto metodológico o levantamento bibliográfico de fontes secundárias, ou seja, aquelas que abrangem toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo (MARCONI, LAKATOS, 2003), tais quais periódicos, livros, artigos científicos, dissertações e teses.

O estudo também analisou os efeitos do *marketing* digital em micro e pequenas empresas da cidade de Rio das Pedras – SP, a partir da comparação de aspectos que se transformaram com a inclusão do *marketing* digital. Por sua vez, essa análise foi feita através de uma pesquisa primária descritiva focada na análise de dados quantitativos.

A pesquisa se deu através de um questionário semiestruturado, contendo nove questões, enviado para o *e-mail* e *WhatsApp* de 56 micro e pequenos empresários da cidade de Rio das Pedras – SP, escolhidos pelo critério de conveniência, e que atendam diretamente ao consumidor final. A coleta foi feita por meio do *Google Forms* e obteve-se 43 respostas efetivas, conforme a tabela a seguir.

Tabela 1 – Ramo das empresas entrevistadas

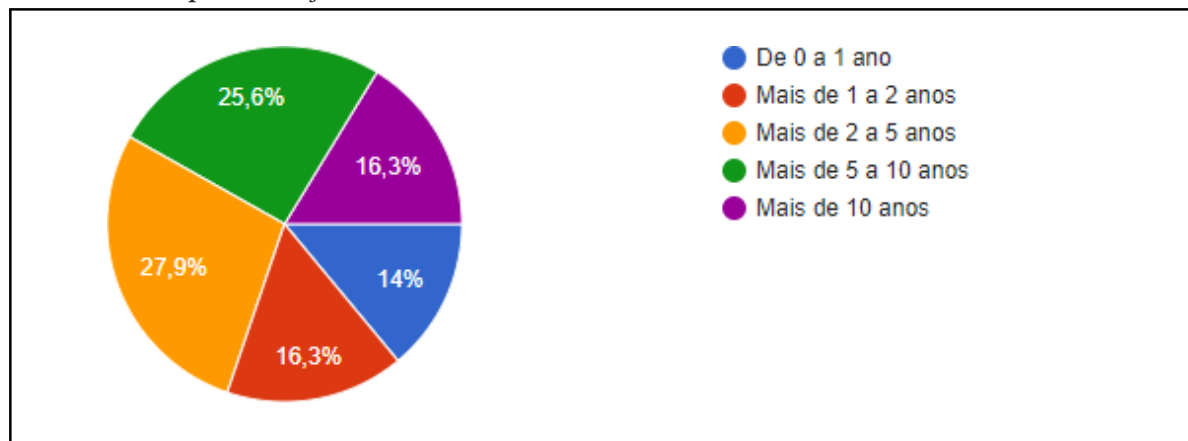
Ramo da empresa	Quantidade de entrevistados
Vestuário, calçados e acessórios	7
Cosméticos; Perfumaria, saúde...	4
Celulares, eletrônicos, brinquedos	5
Supermercados e mercados	5
Restaurantes e lanchonetes	8
Material de construção, móveis...	4
Variedades, artigos de papelaria	4
Agropecuária e pet shop	3
Serviços automotivos	3
T otal	43

Fonte: Dados da pesquisa de campo.

2.2 Análise e Discussão dos Resultados

A fim de compreender o perfil dos entrevistados, as primeiras perguntas do questionário foram elaboradas visando a entender a maturidade de mercado, o porte da empresa, bem como o ramo de atuação de cada uma delas.

Gráfico 1 – Tempo de atuação no mercado de Rio das Pedras - SP

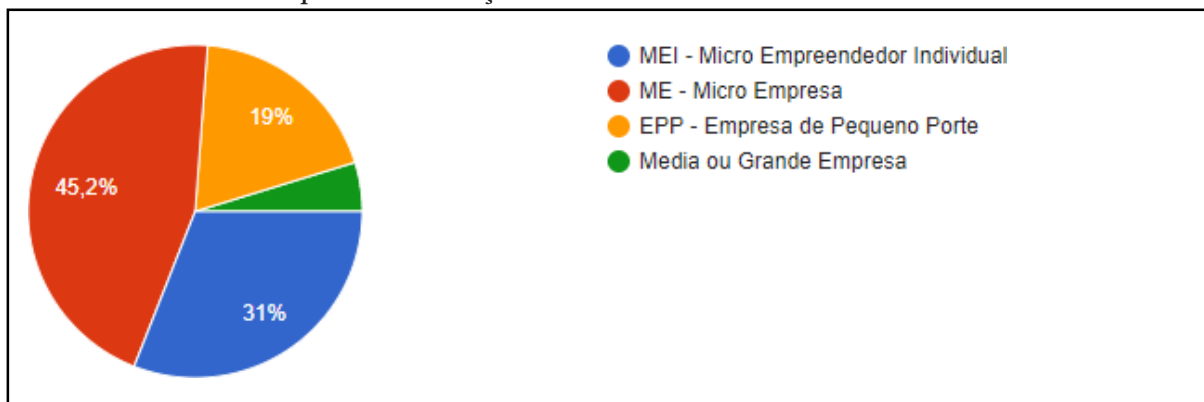


Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Com base nas 43 respostas obtidas, tem-se que 58,2% das empresas tem baixa maturidade de mercado, com no máximo 5 anos de atuação. Ou seja, são empresas que já nasceram com a inclusão do *marketing* digital como parte inerente à sua administração.

Das empresas entrevistadas, 76,2% são MEI ou Microempresas, ou seja, possuem um faturamento bruto de até R\$ 360 mil por ano, com contratação máxima de 1 funcionário, no caso do MEI, e de 9 a 19 funcionários, no caso de Microempresa, conforme indica o gráfico 2:

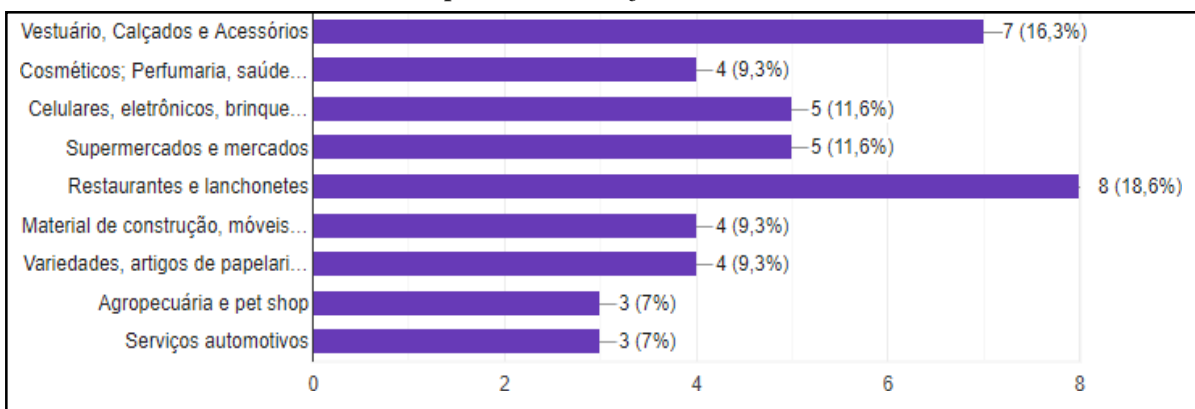
Gráfico 2 – Porte das empresas com atuação no mercado de Rio das Pedras - SP



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Essa amostra de 43 empresas representa bem o perfil do mercado empresarial de qualquer cidade com menos de 50 mil habitantes, como é o caso de Rio das Pedras – SP. Destaca-se a presença de uma grande quantidade de microempresas, em especial no ramo de vestuário e alimentação, conforme pode se observado no gráfico 3:

Gráfico 3 – Ramo de atividade das empresas com atuação no mercado de Rio das Pedras – SP

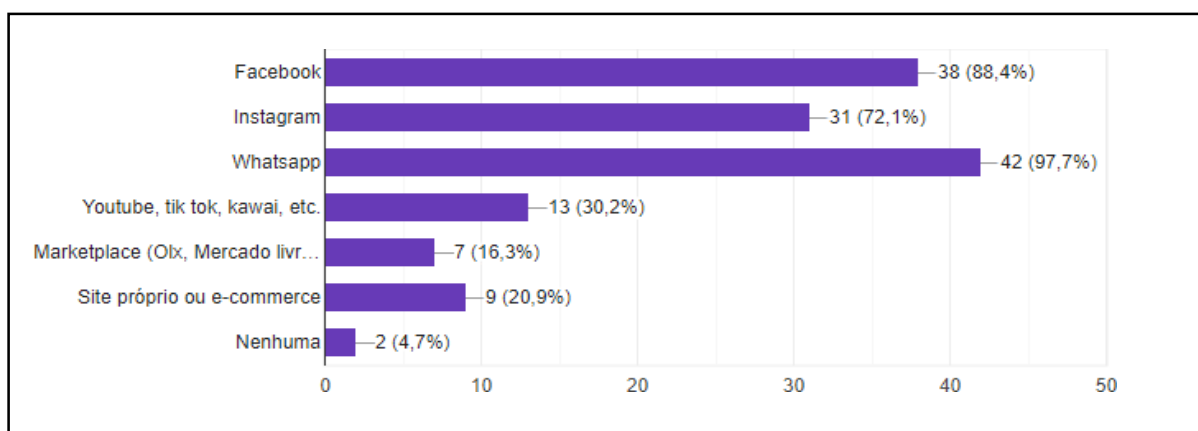


Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Pouco mais de um terço da amostra de empresas atua no ramo de vestuário, calçados, acessórios, restaurantes e lanchonetes, sendo que os demais tipos de negócios mais significativos são supermercados e mercados e lojas de celulares, eletrônicos e brinquedos, somando 23,2% dos estabelecimentos.

O gráfico 4 apresenta as plataformas ou meios de comunicação que os entrevistados mais buscam utilizar para divulgação e/ou propulsão de vendas.

Gráfico 4 – Mídias sociais e plataformas mais utilizadas pelas empresas participantes



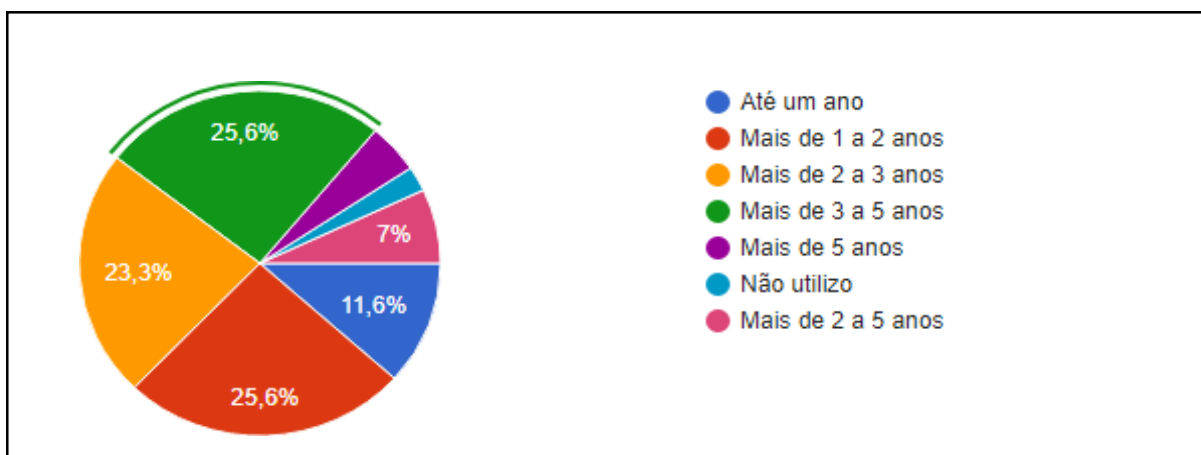
Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Com o levantamento dos dados observou-se a grande relevância das ferramentas *WhatsApp*, *Facebook* e *Instagram*, sendo que o *Whatsapp* é utilizado por quase a totalidade da amostra. *Youtube*, *Kwai* e *Tik tok* tem a adesão de 30,2% da amostra, e as demais formas de vendas *online*, como *marketplace* ou *e-commerce*, são pouco representativas. As três plataformas que lideram o *ranking* são gratuitas e utilizadas pela grande maioria da população, logo se explica o sucesso dessas ferramentas como propulsores de desempenho e visibilidade nas empresas.

Dentre os dados mais relevantes, é possível observar que somente 4,7% dos entrevistados não utilizam nenhuma mídia social ou plataforma como aliadas de suas vendas. Porém, há uma incongruência nas respostas, pois 97,7% declarou utilizar ao menos um tipo de mídia social. É provável que um dos entrevistados não considere o *WhatsApp* uma mídia social, ou tenha entendido que era preciso ter vendas *online* em plataformas simultaneamente. De qualquer forma, o resultado da pesquisa mostra uma adesão significativa às mídias sociais, pois cerca de 70% dos respondentes provavelmente utilizam *WhatsApp*, *Facebook* e *Instagram* simultaneamente.

O gráfico 5 demonstra há quanto tempo as mídias e redes sociais passaram a ser utilizadas e, conseqüentemente consideradas ferramentas relevantes nos processos de vendas das pelas empresas pesquisadas:

Gráfico 5 – Há quanto tempo passaram a utilizar as mídias e redes sociais como propulsores de visibilidade



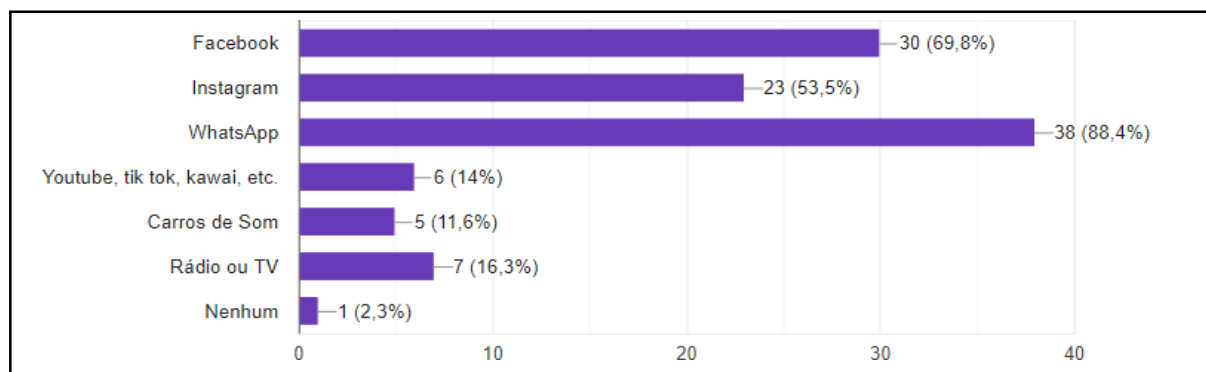
Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Para a grande maioria da amostra, o uso das mídias sociais se iniciou há 5 anos no máximo, totalizando 93% da amostra. Essa adesão coincide com o avanço dessas mídias para realização de negócios, e não apenas para comunicação pessoal. O uso dessas ferramentas num período de até 3 anos representa cerca de 60% das respostas, evidenciando a presença das mídias

sociais na maioria das empresas entrantes no mercado, e a adequação a essas plataformas, em empresas já consolidadas.

A pesquisa também buscou distinguir quais são as plataformas que as empresas usuárias consideram mais importantes ou que possuem maior eficiência em suas utilizações, para impulsionar as vendas, conforme mostra o gráfico 6:

Gráfico 6 – Ranking das plataformas mais relevantes para impulsionar as vendas



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

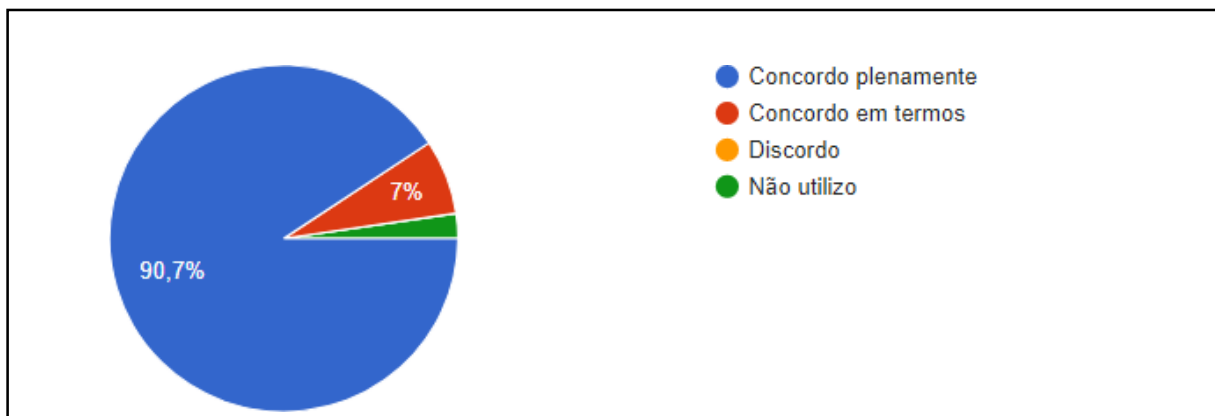
A maior eficiência é atribuída ao *WhatsApp*, com quase 90% das respostas. Logo em seguida, a relevância do *Facebook* e do *Instagram* é evidenciada, com 69,8% e 53,5% de participação, respectivamente.

Ao somar a eficiência dos diversos meios de divulgação mais antigos, como carros de som, rádio e televisão obtém-se, aproximadamente, 28% das frequências, valor praticamente 3 vezes menor que o rendimento atribuído ao *WhatsApp*, segundo os respondentes.

Apenas uma empresa (2,3% da amostra) alegou que nenhuma das mídias sociais, ou mesmo qualquer meio de divulgação, foi capaz de alavancar suas vendas.

O gráfico 7 mostra se as empresas notaram diferença em suas vendas após iniciarem o uso dos meios digitais, isto é, se efetivamente funcionam:

Gráfico 7 – Concordância dos usuários com o impulsionamento de vendas pelas mídias sociais



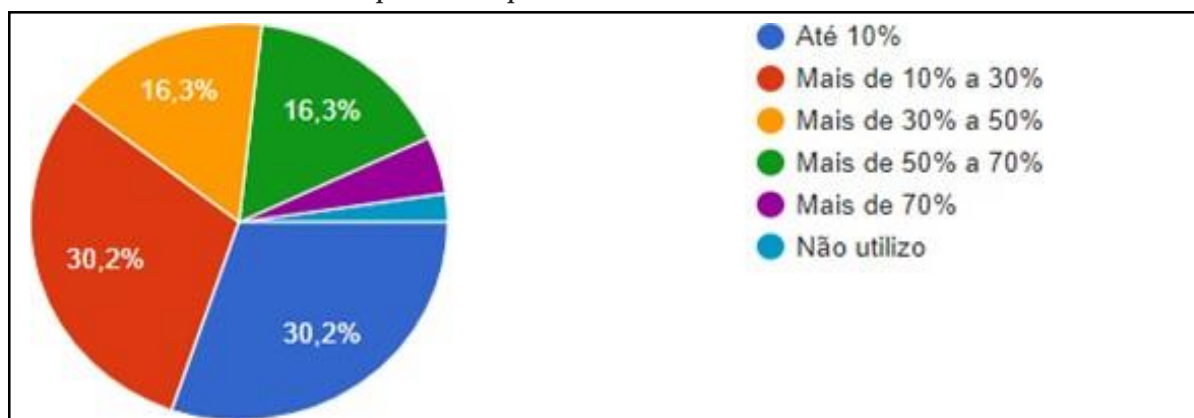
Fonte: Dados da pesquisa de campo.

A aprovação das empresas participantes foi extremamente clara no quesito ampliação de vendas por meio das mídias sociais, já que 90,7% das empresas concordam plenamente que, desde que aderiram ao uso das mídias estudadas, as vendas foram afetadas positivamente.

Os respondentes que não concordam ou não utilizam as mídias sociais representam juntos somente 2,3% das respostas (uma empresa), e 7% dos entrevistados concordam pelo menos em termos com a afirmação.

Por fim, o gráfico 8 mostra uma estimativa do volume de vendas que os entrevistados acreditam que as mídias digitais impulsionaram:

Gráfico 8 – Volume de vendas impulsionado pelas mídias sociais



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Nota-se que as respostas foram diversificadas e variaram de acordo com cada empresa e seu ramo específico de atuação. No entanto, todas as empresas da amostra que utilizam alguma forma de mídia social tiveram incremento nas suas vendas.

Quase um terço da amostra notificou aumento de até 10% em suas vendas; outra parcela relevante de 30,2% afirmou obter até 30% de ganho nas negociações; 16,3% auferiu um aumento estimado de mais de 30% a 50% nas vendas; e cerca de 20% dos entrevistados superou 50% de incremento nas vendas.

Ao calcular a média ponderada do aumento das vendas, segundo os resultados da pesquisa, obteve-se um ganho de 32,5% no volume médio de vendas das empresas que utilizam as mídias sociais em seus processos comerciais.

Para a finalização da pesquisa, os autores buscaram obter informações qualitativas, questionando os gestores das empresas sobre sua experiência e conhecimento empírico sobre as mídias e redes sociais.

Dentre os diversos comentários realizados pelos entrevistados, notou-se que os mesmos perceberam a necessidade de se adaptar e adotar as mídias sociais, visando aos possíveis ganhos que os esperariam com tal mudança, conforme se observa nos trechos a seguir:

Nossa empresa está há mais de dez anos no mercado e passamos a usar o Whatsapp e Facebook pois percebemos que os clientes perguntavam e gostavam de ter acesso a informações por essas plataformas.

Como temos que acompanhar a atualidade, comecei a pensar em aderir às mídias digitais para de alguma maneira obter um aumento nas vendas e chamar mais a atenção do público consumidor.

Outros termos foram comumente utilizados e representam uma aprovação dos gestores para com as mídias sociais, tais como:

As mídias digitais influenciam em grande escala para o desenvolvimento.

Após o momento que aderi a esta ideia, consegui um grande crescimento no negócio.

Por fim, a pesquisa aplicada com a amostra de 43 empresas em Rio das Pedras–SP demonstrou que o uso das mídias e redes sociais se tornou praticamente obrigatório para aumentar a visibilidade das micro e pequenas empresas no mercado e impulsionar as vendas, independentemente do ramo de negócios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o desenvolvimento do presente trabalho e a análise das informações obtidas, tanto no capítulo de revisão de literatura que embasa e direciona o leitor em sua formação de opinião, como nos resultados da pesquisa de campo que representam os desfechos e observações reais do cenário estudado, é possível apresentar importantes considerações e reflexões acerca do tema estudado. Neste sentido, destaca-se a expressiva relevância das mídias sociais nos processos comerciais das micro e pequenas empresas da cidade de Rio das Pedras–SP, evidenciando a real imprescindibilidade que se instituiu nos últimos anos dentro dessas empresas em utilizar-se das mídias sociais para que se possa alcançar níveis reais de competitividade no mercado.

Com a reflexão dos conteúdos abordados na revisão de literatura, foi possível observar a grande proporção que as mídias sociais tomaram nos últimos anos, assim como a imensa facilidade obtida através dessas plataformas em unir e integrar um número elevado de pessoas, viabilizando e facilitando o compartilhamento de informações entre elas, de maneira tão rápida, eficaz e com escala de alcance que jamais foi vista em outros meios de comunicação e propaganda. Além disso, observou-se também as mudanças no comportamento dos consumidores, que passaram a sentir real necessidade em utilizar as referidas mídias sociais, investindo uma notável parcela de seu tempo navegando por essas plataformas, onde tamanha visibilidade e proporção acabou criando um grande e novo campo a ser explorado pela indústria do *marketing*.

Os resultados da pesquisa de campo evidenciaram a grande importância e indispensabilidade das mídias sociais nas empresas da atualidade, por possibilitarem meios diretos e eficazes de realizar propagandas e promoções, superando com vantagem todos os meios de comunicação mais antigos, tais como rádio, Tv, *outdoors* e revistas. Ainda nessa perspectiva, as mídias e plataformas estudadas se mostraram como excepcionais mecanismos de contato e interação entre os clientes e as empresas, devido à rapidez, facilidade e eficiência em sua utilização. Além disso, se apresentaram como poderosas ferramentas de impulsionamento de vendas, aumentando a geração de valor nas empresas estudadas.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. *Instagram: saiba tudo sobre esta rede social! Marketing de Conteúdo*, 2018. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/instagram/>. Acesso em: 23 abr. 2021.
- AMERICAN MARKETIN ASSOCIATION. *Definições de marketing*. [S. l.], 2013. Disponível em: https://www-ama-org.translate.goog/the-definition-of-marketing-what-is-marketing/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=nui,sc. Acesso em: 19 abr. 2021.
- ANDRADE, Renata. *Philip Kotler e a importância do Marketing Digital*. 2015. Disponível em: <http://www.agenciatsuru.com.br/blog/philip-kotler-edefesa-marketing-digital/>. Acesso em: 15 mar. 2021.
- BRASIL. *Constituição (1988)*. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- CAMPOS, P. H.; FARIA, V. N. *Marketing digital: a utilização de mídias sociais nas micro e pequenas empresas de Jaraguá-GO*. 2019. 24 f. Monografia (Graduação em Administração) - Faculdade Evangélica de Jaraguá, Goiás, 2018. Disponível em: http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/1044/1/2018-1_TCC_CamposPauloHenrique.pdf. Acesso em: 19 abr. 2021.
- CASAROTTO, C. *Marketing 4.0: o que é, quais os impactos e como aplicar na sua empresa*. Rock Content, [S. l.], p. 1-4, 23 set. 2018. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/marketing-4-0/>. Acesso em: 26 abr. 2021.
- FACHIN, O. *Os fundamentos da metodologia*. 5. ed. atual. São Paulo: Saraiva 2005. Disponível em: <http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/74302802/FACHIN-Odilia-fundamentos-de-Metodologia.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2021.
- FERNANDES, J. C. et al. O Microempreendedor Individual (MEI): vantagens e desvantagens do novo sistema. *Revista Newton Paiva*, [s. l.], p. 1-14, maio 2020. Disponível em: <http://revistas.newtonpaiva.br/redcunp/wp-content/uploads/2020/05/PDF-D16-08.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2021.
- G1. *Revista "Time" elege Youtube a melhor invenção do ano*. São Paulo, 7 nov. 2006. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,AA1340903-6174-363,00.html>. Acesso em: 21 abr. 2021.
- GAMA, B. T. S. *Estudo do marketing digital para micro e pequenas empresas*. 2018. Artigo (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) - Faculdades IDAAM, Manaus, 2018. Disponível em: <http://repositorio.idaam.edu.br/jspui/bitstream/prefix/549/1/ESTUDO%20DO%20MARKETING%20DIGITAL%20PARA%20MICRO%20E%20PEQUENAS%20EMPRESAS.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2021.

GULARTE, C. *Porte de Empresa: Quais são as classificações?* Veja como é definido nas diferentes instituições. Contabilizei, 25 fev. 2021. Disponível em: contabilizei.com.br/contabilidade-online/porte-de-empresa/#classificacoes-de-porte-empresarial. Acesso em: 27 abr. 2021.

JULIO, I. et al. O marketing digital nas redes sociais e seus impactos em pequenas empresas. *Revista Tecnológica da Fatec Americana*, São Paulo, v. 07, n. 02, p. 98- 107, set. 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/N02/Downloads/230-Texto%20do%20artigo-798-1-10-20200128%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/N02/Downloads/230-Texto%20do%20artigo-798-1-10-20200128%20(1).pdf). Acesso em: 15 mar. 2021.

KALPAN, A. et al. Users of the world, unite! The challenges and opportunities of social media. *Business Horizons*. V. 53, pp. 29-68, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/222403703_Users_of_the_World_Unite_The_Challenges_and_Opportunities_of_Social_Media. Acesso em: 29 ago. 2021.

KINDER, F. H. *Marketing Digital e Marketing Tradicional - uma análise comparativa*. 2012. 83 f. Relatório (Mestrado em Negócios Internacionais) - Universidade do Minho, [S. l.], 2012. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/23471/1/Francis%20Herbert%20Kinder.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. *Fundamentos da Metodologia Científica*. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india. Acesso em: 23 abr. 2021.

MESQUITA, R. *O que é Marketing: tudo que você precisa saber sobre o assunto*. Marketing de conteúdo, 2015. Disponível em: <http://marketingdeconteudo.com/o-que-e-marketing/>. Acesso em: 26 abr. 2021.

NOGUEIRA, J. *Marketing Digital - conceito e definição*. Administradores. 2014. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/marketing-digital-conceito-e-definicao>. Acesso em: 16 mar. 2021.

NUNES, E. *A evolução do marketing 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0*. Ettos Comunicação Digital, [s. l.], 2020. Disponível em: <https://ettoscomunica.com/a-evolucao-do-marketing/>. Acesso em: 26 abr. 2021.

ROSA, R. O. et al. A importância do marketing digital utilizando a influência do comportamento do consumidor. *Revista de Tecnologia Aplicada (RTA)*, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 28-39, ago 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/N02/Downloads/1044-2932-1-PB.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2021.

SANTOS, J. P. B. *A importância do marketing digital para microempreendedores (MEI)*. 2019. Monografia (Graduação em Administração) - UniEVANGÉLICA - GO, 2019. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/8340/1/Artigo%20Joa%CC%83o%20Pedro%20Borba%20-%20Corrigido.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2021.

SEBRAE. *Lei Geral da Micro e Pequena Empresa*. 6 nov. 2018. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sebraeaz/lei-geral-completa-10-anos-e-beneficia-milhoes-de-empresas,baebd455e8d08410VgnVCM2000003c74010aRCRD>. Acesso em: 8 set. 2021.

SOARES, R. *EPP: O que é, como funciona e suas principais características*. 2019. Disponível em: https://editalconcursosbrasil.com.br/blog/contabilidade_epp/. Acesso em: 7 set. 2021.

MARCONATO, Gabriela Fernanda. Possui ensino-medio pela ETEC Cel. Fernando Febeliano da Costa. Desenvolveu pesquisa de Iniciação Científica da Universidade Metodista de Piracicaba. Graduada em Tecnologia em Gestão Empresarial pela FATEC Piracicaba Dep. “Roque Trevisan”.

2 VICENTIN, Luís Eduardo. Graduado em Tecnologia em Gestão Empresarial pela FATEC Piracicaba Dep. “Roque Trevisan”.

3 SCUDELER, Valéria Cristina. cursou Graduação e Mestrado em Economia no Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. cursou o MBA em Gestão Financeira pela Fundação Getúlio Vargas - FGV Campinas. Trabalhou por 7 anos como pesquisadora bolsista em projetos de pesquisa no Centro de Estudos Sindicais e de Economia do Trabalho - CESIT/UNICAMP e no Núcleo de Estudos de População - NEPO/UNICAMP. Foi coordenadora do Curso de Administração da Faculdade de Ciências Administrativas e Contábeis Santa Lúcia - FCACSL em 2008 e 2009. Atua como docente de ensino superior desde 2001, com foco nas áreas de Economia, Administração e Finanças. É professora da Faculdade de Tecnologia de Piracicaba - FATEC e da Faculdade de Ensino Superior Santa Bárbara - FAESB.

A inclusão da mulher negra no mercado de trabalho no Brasil

BARBOSA, Marina Ortolani
FRANCISCO, Nicole Dinardi
FORMAGGIO, Filomena Maria

Resumo

Com a descoberta e a partilha do continente africano deu-se início a um movimento discriminatório, em que pessoas negras foram retiradas de seus locais de origem para serem exploradas, consideradas inferiores e enviadas para diversas regiões do planeta para serem utilizadas como mão de obra escrava, submetidas a diversas tentativas de desumanização, como a escravidão, a tortura física e psicológica. Apesar de os anos terem passado e a escravidão racial, teoricamente, ter chegado ao fim, o preconceito se enraizou em nossa sociedade tão fortemente que ainda se reflete no cotidiano dessas pessoas, que sofrem com a violência expressada de muitas maneiras, como a física, verbal e a exclusão nos meios sociais. Nesse sentido, o propósito deste artigo é abordar e discutir a inserção da mulher negra no mercado de trabalho brasileiro, ao longo do tempo até os dias atuais, por meio de uma pesquisa bibliográfica em que foram analisados artigos científicos, sites oficiais, livros e revistas, objetivando realizar uma análise mais aprofundada sobre o tema. As considerações finais sugerem que a mulher negra sofreu - e ainda sofre - com os preconceitos raciais e de gênero, que foram gestados no passado escravocrata que o Brasil vivenciou. Contudo, importa considerar que, neste momento estão surgindo leis mais inclusivas e a sociedade caminha para dar mais espaço a esse grupo de pessoas, além da presença das mídias sociais, que têm possibilitado acesso a reflexões diversas e dado voz a tal grupo, especialmente às mulheres negras, tendo como horizonte, quem sabe, o fim das discriminações, especialmente a racial.

Palavras-chave: inclusão, mulher negra, feminismo, discriminação, mercado de trabalho.

Abstract

With the discovery of the African continent and the sharing of it, a discriminatory movement began, in which black people were removed from their place of origin to be exploited, due to be considered inferior to other from diverse nationalities and thus sent to different regions of the planet to be slaves, and consequently being subjected to various attempts at dehumanization, such as physical and psychological abuse. Although time has passed and racial slavery has theoretically come to an end, prejudice has taken root in our society so strongly that it is still reflected in the daily lives of these people, who suffer from violence expressed in many ways, such as physical, verbal, exclusion in social media, among others. The purpose of this study is to approach and discuss the insertion of black women in the Brazilian labor market over time to the present, through bibliographical research in which scientific articles, official websites, books and magazines were analyzed, aiming to carry out a more in-depth analysis on the topic. The final considerations suggest that black women suffered - and still suffer - from racial and gender prejudices, which were engendered in the slaveholding history in Brazil. However, it is important to consider that, nowadays, more inclusive laws are emerging, and society is moving towards more space to this group of people, in addition to the presence of social media, which has made possible access to diverse reflections and given voice to this social group, especially to black women, making it possible to consider end of discrimination, especially racial.

Keywords: inclusion, black women, feminism, discrimination, labor market.

Resumen

Con el descubrimiento del continente africano y su repartición, se inició un movimiento discriminatorio, en el que los negros eran sacados de su lugar de origen para ser explotados, considerados inferiores y enviados a diferentes regiones del planeta para ser usados como mano, trabajo esclavo, sometido a diversos intentos de deshumanización, como la esclavitud, la tortura física y psicológica. Aunque han pasado los años y la esclavitud racial teóricamente ha llegado a su fin, el prejuicio se ha arraigado con tanta fuerza en nuestra sociedad que aún se refleja en la vida cotidiana de estas personas, que sufren violencia expresada en múltiples formas, como la violencia física, verbal, exclusión en redes sociales, entre otros. Este estudio tiene como objetivo abordar y discutir la inserción de la mujer negra en el mercado de trabajo brasileño, a lo largo del tiempo hasta la actualidad, a través de una investigación bibliográfica en la que se analizaron artículos científicos, sitios web oficiales, libros y revistas, con el objetivo de realizar un análisis más profundo del tema. Las consideraciones finales sugieren que la mujer negra padeció - y aún padece - prejuicios raciales y de género, que se gestaron en el pasado esclavista que tuvo Brasil. Sin embargo, es importante considerar que, en este momento, están surgiendo leyes más inclusivas y la sociedad se está moviendo para darle más espacio a este grupo de personas, además de la presencia de las redes sociales, que ha permitido acceder a diversas reflexiones y dado voz a este grupo social, en especial a las mujeres negras, teniendo como horizonte, quién sabe, el fin de la discriminación, especialmente racial.

Palabras clave: inclusión, mujeres negras, feminismo, discriminación, mercado laboral.

INTRODUÇÃO

Quando o assunto é a inserção de mulheres no mercado de trabalho brasileiro, é evidente que mesmo com as conquistas perante a sociedade, ainda é predominante a lógica sexista e racista, e quando se trata de mulheres em busca de um posto de trabalho, os obstáculos são maiores do que no caso dos homens e isso acaba dificultando o alcance em cargos de maior prestígio, mesmo que sejam capazes e preparadas para isso. Ao falar de mulheres negras, essas posições ficam ainda mais invisíveis por conta do histórico de preconceito culturalmente enraizado no Brasil.

A luta da mulher para alcançar seus direitos de ingressar no mercado de trabalho, em igualdade aos homens, vem sendo fortalecida cada vez mais. Segundo Fahs (2016), desde a época colonial, que teve início no século XV e terminou por volta do século XIX, as mulheres já se encontravam em lutas por melhores condições na sua vida social, política, educacional e, também, no trabalho.

Ao se tratar da história de luta trabalhista da mulher negra, as coisas tomam outro rumo. Quando povos nativos africanos foram retirados de seu continente e trazidos para o Brasil para trabalhar como escravos, tentou-se arrancar o máximo possível de sua humanidade. Segundo Davis (2016), a história com a mulher africana não foi diferente, pois ao chegar ao continente que lhes era designado, eram tratadas como homens e uma unidade de trabalho lucrativa, sem haver distinção pelo gênero. “A mulher escrava era, antes de tudo, uma trabalhadora em tempo integral para seu proprietário e, apenas ocasionalmente, esposa, mãe e dona de casa” (STAMPP, 1956, p. 343).

Mesmo após a Lei Áurea (1888) que aboliu a escravatura de pessoas negras no Brasil, que por sua vez tiveram a oportunidade de reconquistar seu direito à liberdade, ainda assim houve falhas neste processo, conduzido de maneira tal que essas pessoas não receberam apoio adequado para retomarem a sua dignidade. Como reflexo da escravidão, as pessoas negras foram marginalizadas e, apesar de possuírem suposta liberdade, não lhes foram dadas condições de se sustentarem, condições essenciais para conquistarem suas terras e retomarem, de fato, o controle de suas vidas. Diante disso, foram forçadas a se recolherem nas partes mais afastadas das cidades, hoje conhecidas como “periferias”, e, também, por falta de estudo e profissionalização, realizar trabalhos braçais por uma quantidade mínima de dinheiro para garantir sustento para si e para suas famílias.

Embora tenha se passado mais de um século, a escravidão ainda deixa marcas em nossa cultura, evidenciando que, mesmo depois de tanto tempo, pessoas negras não se encontram na mesma posição que pessoas brancas e, quando se trata da mulher negra, esse fato é ainda mais incontestável. Ao visualizarmos a mulher negra, a primeira associação é referente a funções de

trabalhos braçais ou “domésticos” desconsiderando as infinitas possibilidades para além do que é dado e, esta visão limitada, necessita ser combatida, para que a sociedade seja menos desigual.

O estudo, de abordagem bibliográfica, tem como propósito apresentar um contexto histórico que faz uma conexão entre a trajetória do trabalho e a inclusão da mulher negra nesse meio, além de discutir a realidade ainda racista e misógina presente em nossa sociedade no âmbito laboral. Nesse sentido, o artigo aborda inicialmente o trabalho, realizando um breve histórico do trabalho escravo ao trabalho livre. Discutirá, também, o papel das mulheres como força de trabalho escravo.

Em seguida, buscou-se abordar o mercado de trabalho apresentando os primórdios da inserção da mulher negra neste âmbito, o mercado de trabalho atual, bem como as possibilidades de trabalho para as mulheres negras.

Finaliza o artigo apontando os impactos e as dificuldades enfrentadas pela mulher negra no trabalho, e busca refletir sobre a construção de ações inclusivas neste mesmo mercado.

1 Contextualizando o Trabalho: Breve Histórico

Para Albornoz (1986, p. 9), a palavra trabalho, em português, pode ser interpretada de duas maneiras: “a de realizar uma obra que te expresse, que dê reconhecimento social e permaneça além da tua vida; e a de esforço rotineiro e repetitivo, sem liberdade, de resultado consumível e incômodo inevitável”.

Para além disso, desde o início da civilização na terra o trabalho é utilizado pelo ser humano como uma forma de garantir seu sustento e sobrevivência. A percepção de trabalho, de acordo com Cunha (2015), pode ser evidente desde a existência do ser humano, e afirma que, já na pré-história foram desenvolvidas ferramentas que eram utilizadas para a sobrevivência e caça.

A execução do trabalho, conforme explicado por Engels (1876), seguindo a teoria de Darwin (1809-1882), foi um papel extremamente fundamental para a evolução das características físicas humanas, pois, foi com o desempenho de atividades simples, tais como alimentação, caça e defesa, que a anatomia humana foi se alterando ao longo de milhares de anos.

Ornellas e Monteiro (2006), por sua vez lembram que, na Antiguidade Clássica (VIII a.C. - V d.C.), o trabalho braçal era realizado por escravos que perderam batalhas e foram capturados para exercer essas atividades, e que os trabalhos de natureza intelectual, artística e política eram praticados por indivíduos que se encontravam em posições dominantes.

Apontando a percepção do trabalho na Idade Média (476 - 1453), Cunha (2015) relata que, devido à repartição da sociedade entre senhores feudais e seus servos, aqueles que exerciam atividades em forma de trabalho tinham suas funções desprezadas e, esses, não tinham nenhum

poder na sociedade.

Por outro lado, o início da Idade Moderna (1453 - 1789), de acordo com Oliveira (2019), foi marcado pelo mercantilismo, que deu origem ao capitalismo, encerrando a era feudal. Nessa época ocorriam as grandes comercializações, que se estenderam através da expansão marítima, sendo essa um fator crucial para restaurar a economia na Europa. Este autor (2019) lembra que, com o decorrer das Grandes Navegações, deu-se o início do Colonialismo, em que os europeus invadiram terras que antes não conheciam para explorar seus bens e riquezas, gerando, assim, o início da escravidão.

Com a Revolução Industrial (século XVIII), argumentado por Alvim (2006), a forma de trabalho teve grandes transformações, tais como a total alienação no trabalho, referente a percepção do trabalhador sobre suas atividades em relação ao todo. Com o tempo, o capitalismo passou a demonstrar uma característica mais liberal, aumentando a atuação no mercado e, conseqüentemente, gerando maior competitividade.

Além disso, o avanço tecnológico tem conquistado cada vez mais o mercado, trazendo a necessidade de investir mais em capital humano, pois esse passou a ser o principal fator para se ter uma vantagem competitiva. Desse modo, a participação cada vez mais integrada dos colaboradores na empresa tem sido cada vez mais relevante e atual, tornando a desocupação cada vez mais desvalorizada (ALVIM, 2006).

1.2 Do Trabalho Escravo Ao Trabalho Livre

Para abordar o trabalho escravo africano no Brasil, necessário se faz recordar que, quando os europeus chegaram à América do Sul, o continente já era habitado por povos nativos, que sofreram muito com a colonização antes da partilha da África e do tráfico negreiro no Brasil, e foram os primeiros escravizados no país (ALBUQUERQUE e FRAGA FILHO, 2006).

Em se tratando da escravização dos negros, a história conta que, por volta do século XVI, o povo africano foi capturado em seu continente de origem e trazido à força para o Brasil por colonizadores europeus, em embarcações conhecidas popularmente como navios negreiros, para serem vendidos e usados como mão de obra escrava. As condições destes meios de transporte eram desumanas e arriscadas ao ponto de muitos morrerem no trajeto por falta de alimentação, desidratação, doenças e até mesmo por suicídio por conta do sofrimento psicológico imposto naquele cenário (GARAEIS, 2012).

Ao chegar ao Brasil, os africanos foram divididos e classificados a fim de serem comercializados em mercados como objetos em que os compradores os negociavam de acordo com suas características que correspondiam às necessidades de seus “donos”. Com todo esse

processo, o povo negro foi desumanizado e objetificado, sendo tratado apenas como uma mercadoria (GARAEIS, 2012).

De acordo com Amaral (2011), devido ao tráfico negreiro gerar um grande acréscimo à economia do país, ele se popularizou muito rápido e foi incentivado a expansão do movimento e o seu enraizamento. A autora ainda aponta que, cerca de onze milhões de africanos foram retirados à força de seu país de origem, com destino às Américas, para serem submetidos ao trabalho escravo. Destas pessoas, quatro milhões tiveram o Brasil como destino. Além disso, neste número não estão consideradas as pessoas que morreram, tanto no transporte como no processo de captura ainda no seu continente de origem.

Albuquerque e Fraga Filho (2006) contam que as atividades exercidas pelos escravos, tanto das casas grandes como os do campo, eram caracterizadas por trabalhos que exigiam maior esforço físico e, estes escravos foram responsáveis por gerar o maior nível de riqueza para o Brasil.

A maioria dos africanos demonstrava forte resistência ao trabalho escravo, que era manifestada por meio de comportamentos contrários aos impostos por seus “donos”, como, por exemplo, fugas, realizar de forma despreziosa as tarefas que lhes eram designadas, criação de quilombos, tratar de maneira desrespeitosa os seus “senhores”, realização de furtos, abortos e suicídios (AMARAL, 2011).

Conforme Leite (2017), a fuga era uma das principais formas de resistência ao trabalho escravo, na qual os escravos, de forma individual ou em grupo, fugiam de seus “senhores” e buscavam por lugares ocupados por escravos libertos conhecidos, em busca de abrigo, conhecido como quilombos. Tal situação lhes possibilitava o exercício de atividades nas regiões periféricas para se passarem por escravos libertos.

Os grupos formados por escravos fugitivos passaram a formar alianças com outros grupos, entre eles, indígenas, comerciantes, agricultores e libertos. Dessa forma, foram denominados como quilombos, e conforme seu número crescia e aumentava a variação de lugares ocupados por eles, cada vez mais as ameaças e punições se intensificaram, nas quais seus “senhores” tomaram medidas para encontrá-los e, quando conseguiam, seus castigos eram tão cruéis que chegavam a matar (LEITE, 2017).

De acordo com Marin (2003), os quilombos eram constituídos por um grupo pequeno de pessoas, e durava não mais do que 20 anos. Porém, o quilombo dos Palmares, que se localizava no topo da Serra da Barriga em Pernambuco, era liderado pelo maior símbolo de resistência dos escravos, o Zumbi dos Palmares. Este quilombo conseguiu resistir por quase um século, e estima-se que foi constituído por cerca de trinta mil fugitivos e, para a sua destruição, foram necessárias dezessete expedições militares.

Dentro dos quilombos havia uma cultura na qual o povo negro ganhava autonomia nas tarefas que desenvolviam. Havia, ainda, a liberdade para construir suas casas, constituir família e

dar início a sua história de liberdade. Ao contrário do que muitos pensam, nos quilombos eram acolhidos também povos indígenas e até pessoas brancas pobres que procuravam alguma maneira de fugir desse sistema escravagista (HAERTER et al., 2014).

Observa-se que desde o início da escravidão houve muitos atos de revolta e resistência por parte do povo negro, que almejava conquistar a sua liberdade. Conforme Albuquerque e Fraga Filho (2006), a liberdade de forma “legal” desse povo só podia ser conquistada através da Carta de Alforria concedida por seu dono. O negro que era liberto deveria sempre andar com esse documento em mãos, pois era habitual que policiais parassem essas pessoas para verificar se realmente possuíam tal documento. Ainda conforme estes autores (2006), mesmo os negros libertos que já possuíam sua Carta de Alforria corriam o risco de serem escravizados novamente, pois a escravidão ainda era algo permitido e fortemente enraizado.

Como forma de gerar autonomia e fortalecer sua liberdade, assim como de sustentar a si e a sua família, muitos negros libertos ou fugitivos começaram a exercer atividades para ganhar seu próprio dinheiro. Um exemplo são as negras de tabuleiro (Figura 1), que, conforme Bonomo (2014), eram mulheres negras que praticavam comércio ambulante de tabuleiros, vendendo produtos como leite, biscoito, bolo, aguardente, broa, entre outros, e que atuavam principalmente em Minas Gerais. Além disso, a autora ressalta que não só como forma de sobreviver a escravidão ou a pobreza da época, mas as vendas de tabuleiros eram vistas como pouca e quase única opção que as mulheres negras tinham como função de trabalho.

Figura 1: Negras de Tabuleiro



Fonte: Revista FÓRUM (2016).

Neves (2021) aborda algumas leis abolicionistas que surgiram, por pressão da Inglaterra, antes da lei definitiva da abolição, são elas: Lei Eusébio de Queiroz, Lei do Ventre Livre e a Lei do Sexagenário. A Lei Eusébio de Queiroz, aprovada na década de 1850, tornava proibido o tráfico

de negros para o trabalho escravo no Brasil, e isso fez com que o número de escravos no país caísse drasticamente. Em 1871 foi aprovada no país a Lei do Ventre Livre, que declarava que todas as crianças negras nascidas a partir daquele ano eram consideradas livres perante a lei.

A outra lei abolicionista, Lei dos Sexagenários, de 1885, decretava que todos os escravos com 60 anos ou mais fossem libertos. Porém, essa lei não foi muito utilizada, pois, em menos de três anos, em 1888, a Lei Áurea foi decretada, pondo fim a escravidão no Brasil (NEVES, 2021).

Com a abolição da escravidão, as pessoas negras deveriam passar a possuir os mesmos direitos que pessoas brancas, o que não aconteceu. As crianças negras não possuíam o direito a educação igual ou similar as crianças brancas da época; apesar de as pessoas negras procurarem constantemente reivindicar seus direitos, o estado se mostrava indiferente aos interesses desse povo, com a justificativa de que as pessoas negras não iriam se adaptar à nova liberdade e que, até mesmo, seria possível que viessem a possuir um comportamento vingativo (ALBUQUERQUE e FRAGA FILHO, 2006).

Ainda conforme os autores supracitados (2006), os empresários de indústria, na busca por trabalhadores, preferiam dar prioridade para empregar os imigrantes europeus de pele clara, o que acabou dificultando a inserção dos negros no mercado de trabalho. Como uma alternativa de apoio à comunidade negra, algumas formas de trabalho exercidas por pessoas negras eram voltadas especificamente para atender outras pessoas negras.

Em 1931 foi fundada a Frente Negra Brasileira (FNB), com o objetivo de lutar pela inserção das pessoas negras no mercado de trabalho e pelos seus direitos trabalhistas. Contudo, a FNB defendia que as pessoas negras deveriam se encaixar ao padrão predominante da sociedade e deixar seus costumes africanos, crenças e comportamentos para que pudessem ser inseridos no mercado de trabalho, assim como na sociedade em geral. Portanto, a ideia principal era, primeiramente, fazer as pessoas brancas enxergarem as pessoas negras como seus similares para serem inseridas em políticas sociais para, depois, começar sua inserção na economia do país (ALBUQUERQUE e FRAGA FILHO, 2006).

Apesar de toda a luta por melhores condições, a desigualdade segue existindo nos dias de hoje. Isso é visível quando se analisam pesquisas que foram realizadas no território brasileiro que mostram que a taxa de mortalidade de negros por homicídios é 87% maior que pessoas brancas, assim como a taxa de mortalidade infantil é mais alta para a população negra. Também foi apresentado que a população afro-brasileira trabalha mais, porém sua remuneração é inferior quando comparada a população branca, além de que essa classe social possui uma taxa de desemprego superior à população branca (ALBUQUERQUE e FRAGA FILHO, 2006).

1.3 Discutindo o Papel das Mulheres como Força de Trabalho Escravo

Ao discutir sobre o papel arbitrariamente atribuído às mulheres no período da escravidão, Moura (2018) denuncia que além de serem humilhadas e objetificadas, as mulheres negras eram vistas como mera mão de obra e não tinham o mínimo de liberdade de escolha e, foram nestas condições lamentáveis, que o estigma acerca do trabalho escravo feminino se constituiu.

De acordo com Garais (2012), a mulher negra nesta época foi vítima das atrocidades do sistema escravagista, visto que foram submetidas a condições desumanas de trabalho nas lavouras, fazendas, plantações ou desempenhando funções domésticas nas casas grandes, como, por exemplo, ama de leite, babá, cozinheira entre outras funções. Embora pareça que as mulheres foram poupadas de sofrimento por exercerem trabalhos domésticos, a desumanização destas foi real ao passo que foram submetidas a condições insalubres de trabalho, humilhações, castigos violentos e diferente de escravos homens, também sofreram abusos sexuais. Para além disso, as marcas desta condição desumana imposta às mulheres as descaracterizam como sujeito de modo tão severo a ponto de só permitir a estas duas possibilidades de ser: escrava e dona de casa, uma vez que também eram responsáveis por cuidar de seus filhos e marido quando retornavam às senzalas.

De acordo com Davis (2016), apesar de as mulheres brancas terem forte voz no movimento abolicionista, elas nunca conseguiram enxergar as mulheres negras como suas semelhantes. Isso se dá, ainda no regime escravagista, pelo fato de as mulheres negras serem submetidas cruelmente a condições que as obrigaram a assumir uma personalidade que as diferenciava da frágil personalidade da mulher branca da época.

É sabido que embora o movimento abolicionista tenha garantido liberdade aos escravos, estes não foram incluídos nas políticas públicas vigentes na época. A mulher neste caso, se viu obrigada a se colocar no mercado de trabalho por seus próprios meios e por não possuir aspectos como grau de escolaridade, documentos pessoais, dentre outros atributos básicos para garantia de sua identidade, acabaram sendo obrigadas a se sujeitar a condições de trabalho insalubres (GUIMARÃES, VERBICARO, 2020).

2 Inserção da Mulher Negra no Mercado de Trabalho: Primórdios

Desde o período da escravidão a mulher negra sofre com os impactos da discriminação racial e de gênero, uma vez que eram colocadas em uma posição em que eram inferiores, não só aos homens brancos, mas também às suas esposas, aos capatazes e outros escravos. Na época foi designado um papel social que determinava que mulheres brancas deveriam cuidar dos filhos e da casa, enquanto as mulheres pretas deveriam realizar o trabalho doméstico (ARAÚJO et al., 2019).

Segundo Vargas (2016), uma circunstância que ocorreu e colaborou para ampliar o racismo e o sexismo após a abolição foi o surgimento da literatura naturalista, no século XIX, na qual as mulheres negras eram descritas como mulheres fáceis, sem caráter e promíscuas sendo, também, apresentadas com características desumanas e de aspectos animalescos. A literatura Naturalista tendia a levar o leitor a crer que a mulher negra estava relacionada a uma visão mais sexualizada, em que serviria apenas para satisfazer prazeres e não para se oficializar relacionamentos, pois, naquela época, a sociedade determinava que homens brancos deveriam casar-se com mulheres de sua cor (VARGAS, 2016).

Apesar de os tempos de escravidão no Brasil já terem acabado, Pereira (2011) acentua que o preconceito ainda é bastante evidente em nossa sociedade. Os serviços que eram impostos às escravas, como a realização de trabalhos domésticos é reflexo da visão que temos hoje da mulher negra, que é sempre retratada como empregada doméstica em livros, filmes e histórias.

A realização de trabalhos domésticos sempre foi descrita como uma atividade feminina que deve ser realizada principalmente por mulheres. Entretanto, ao longo do tempo, as mulheres brancas foram conquistando seu lugar no mercado produtivo, mesmo que de maneira restringida e tiveram que sair de casa para exercer suas novas funções no mercado de trabalho e, com isso, as mulheres negras, que já realizavam os serviços domésticos, tiveram também que cuidar de seus filhos e, conseqüentemente, de suas casas (PEREIRA, 2011).

Carneiro (2003) explica que a luta feminista tem clamado por direitos em relação à inclusão das mulheres em vários âmbitos da sociedade. Contudo, a mulher negra dentro do movimento feminista, não tem todas suas questões sendo abordadas a contento, pois, além do atributo mulher, também são negras e geralmente pobres, e essas características apresentam preconceitos enraizados tão fortemente que se destacam, mas que são, muitas vezes, ofuscados pelas necessidades feministas de supremacia branca.

Quando se trata especificamente da faixa salarial, comparada entre homens e mulheres, conforme demonstrado por Pinto (2006), os homens ainda ganham mais que as mulheres no mercado, e que isso ocorre, em certa medida, devido às funções estereotipicamente direcionadas para mulheres como, por exemplo, atividades domésticas que estão enraizadas na sociedade. Além do mais, são mais “baratas” que funções consideradas masculinas. O autor (2006) ainda realça que, quando se leva em conta o fator racial, há uma demonstração de resultados diferentes quando relacionado simplesmente entre homens e mulheres no geral, pois ainda na atualidade observa-se que pessoas negras ganham bem menos que as pessoas brancas, de maneira que os homens negros recebem um valor salarial inferior ao das mulheres brancas e, as mulheres negras ganham menos que todas as categorias anteriores.

Há que se considerar, ainda, que mulheres brancas que são consideradas chefes de família, quando comparadas às mulheres negras em situação semelhante, apresentam-se em menor

quantidade atuando no mercado de trabalho. Já as mulheres negras parecem atuar mais quando se encontram em posição de responsável pelo lar e filhos, o que demonstra uma necessidade financeira maior (PINTO, 2006).

2.1 O Mercado de Trabalho Atual

Muitas pessoas acreditam que a abolição da escravatura (1888) foi o estopim para dar fim ao racismo e dar novas oportunidades aos ex-escravos, mas isso está muito longe de ser verdade. De acordo com Maringoni (2011), a Lei Áurea não tratou da inclusão dos negros na sociedade que estava se formando, baseada no trabalho assalariado, causando uma segregação racial e alimentando cada vez mais o preconceito, fator que dificultou a inserção dos negros na sociedade e que ainda acontece atualmente.

Após a abolição da escravatura, lembra Maringoni (2013), o Brasil se encontrava em um quadro no qual a maioria de seus operários eram imigrantes europeus, pois nessa época acontecia a Paz Armada (1871-1914) na Europa, caracterizada pelo desenvolvimento da indústria bélica devido à tensão que existia entre os Estados, e gerando, por fim, o início da Primeira Guerra Mundial (1914-1918). Além disso, os empresários não queriam empregar os ex-escravos em suas indústrias, os quais acabavam ficando como “reservas” dos imigrantes. Assim, a classe operária brasileira começou a se formar com a vinda dos imigrantes, que propagaram as ideias anarquistas e socialistas no país, tendo contribuído como um fator importante para o seu crescimento populacional (MARINGONI, 2013).

Após a Revolução Russa, em 1917, de acordo com Abe (2017), os trabalhadores brasileiros começam a lutar para conquistar seus direitos trabalhistas. Na sequência, houve a criação da Lei Eloy Chaves (1923), aplicada em princípio aos ferroviários, que trata da contribuição dos funcionários e patrões para beneficiar aposentados e pensionistas. Nessa época os ingleses comandavam as ferrovias, e admitiam muitos trabalhadores ingleses no lugar de brasileiros. Porém, em 1930, quando Getúlio Vargas assumiu o poder, foram estabelecidas leis que atendessem os menos favorecidos, tais como as mulheres e trabalhadores, de forma a conseguir apoio para o próprio governo e, apesar de seu governo ser configurado como de direita, seus atos buscavam atender às necessidades das classes menos favorecidas da sociedade, sendo um governo considerado populista.

Abe (2017) afirma, entretanto que, na época do regime militar no Brasil (1964 - 1985), os sindicatos sofreram repressão e funcionavam na clandestinidade, ou seus representantes eram capturados e substituídos por simpatizantes do regime. Apesar da repressão, o autor (2017) lembra das greves que ocorreram em prol dos direitos trabalhistas, até que, em 1984, é fundado o Partido

dos Trabalhadores, e a população ganha maior participação na política.

A história das mulheres na luta por maior inclusão e qualidade no ambiente laboral teve uma trajetória diferente quando comparada à dos homens, conforme explicado por NOGUEIRA (2010). Este autor lembra que a mulher passou a atuar em atividades trabalhistas a partir do início do século XIX, já que muitas delas precisavam garantir sustento para suas famílias de alguma forma e, com isso, começaram a exercer trabalho remunerado. Apesar disso, as mulheres eram vistas pela sociedade como a principal responsável pelos seus lares, encarregadas de tarefas domiciliares, tomar conta dos filhos, cozinhar, entre outras tarefas similares (NOGUEIRA, 2010).

Probst (2003) acentua os fatos históricos vivenciados no século XIX lembrando que, com o sistema capitalista ganhando força, as mulheres começaram a ser inseridas nas atividades das indústrias. Apesar disso, percebiam-se diferenças em relação às jornadas de trabalho e à remuneração relativas aos homens e mulheres, pois, na época, o pensamento da sociedade era fortemente marcado pela hierarquia entre os gêneros, na qual o homem precisava sustentar a mulher, e esse foi o argumento utilizado para explicar essas diferenças entre ambos.

Conforme citado por Nogueira (2010), a chegada das I e II Guerras Mundiais (1914 -1918 e 1939-1945) foram acontecimentos primordiais para a maior inclusão das mulheres no mundo dos negócios, pois, com a ida dos homens às batalhas, foram elas que assumiram seus antigos postos de trabalho, e, com o fim das guerras, muitos soldados não retornaram aos lares, ou mesmo aqueles que sobreviveram, sofreram drásticas mutilações no corpo, restringindo suas possibilidades de atuar novamente no trabalho, o que acabou por fortalecer a posição das mulheres para dar continuidade as suas tarefas que já haviam sido iniciadas.

As reivindicações por melhores condições e direitos no mercado de trabalho por parte das mulheres começou no século XIX, conforme Camargo (2010) explica, pois, diferentemente dos homens, a mulher sofria uma dupla jornada de trabalho, em que tinha como obrigações o emprego e os cuidados com a casa e filhos, por isso, o grupo, uma vez organizado buscava reivindicar benefícios como auxílio maternidade, creche, redução na jornada de trabalho, entre outros. Porém, mesmo com algumas exigências atendidas, na prática era muito visível a exclusão e dificuldades que as mulheres continuaram enfrentando. Camargo (2010) cita que a luta se fortificou no século XX e foi denominada como feminismo. Entretanto, a visão moral sobre a mulher, naquele período era fortemente carregada de preconceitos, o que dificultava a sua luta.

No Brasil não foi diferente, pois as mulheres começaram a ocupar posições no trabalho com carteira registrada em meados dos anos 70. Apesar disso, as atividades que exerciam estavam relacionadas com tarefas a que foram submetidas desde os tempos primordiais, tais como as funções de enfermeiras, professoras, cozinheiras, faxineiras entre outras, e, em função disso começaram a surgir os movimentos feministas em prol de melhores condições no trabalho, assim

como o direito de ocupar posições que eram encaradas como de perfil masculino (CAMARGO, 2010).

Na década de 70 no Brasil, a População Economicamente Ativa (PEA) do gênero feminino era de 30,9%, passando para 41,4% em 1999, conforme a Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio (PNAD), de acordo com Probst (2003). Ainda conforme esta autora, as mulheres passaram a crescer em atuação no mercado de trabalho, e essa foi uma das causas geradas pela mudança de valores sociais que a elas foram atribuídos devido às suas lutas, deixando de serem vistas unicamente como as responsáveis pelo lar, e passando a serem reconhecidas em muitas outras funções na sociedade, fato que antes não acontecia.

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC - IBGE), de 2019, foi constatado que a mulher branca ganha em média 76,2% em relação ao homem branco, enquanto, em relação às mulheres não brancas, a média de sua remuneração é de 80,1% em relação ao homem da mesma cor, indicando que esse segundo grupo tem uma diferença de remuneração menor que a do primeiro. A pesquisa conclui que essa ocorrência se dá pelo fato de a população não branca estar mais presente em cargos com remunerações inferiores aos cargos atribuídos predominantemente por pessoas brancas.

Duarte (2019) informa que, muitos têm sido atingidos com a crise do desemprego no país, porém, a mulher negra se encontra em uma situação muito mais intensa que as demais pessoas, apresentando um índice de desemprego bem maior, e mesmo com a revolução que as novas gerações têm trazido com a conscientização e abordagem do tema racismo na sociedade, esse fator ainda está muito presente nos dias atuais, e, de certa forma, contribui para a continuação da marginalização dessas pessoas, gerando um ciclo repetitivo que acaba por se tornar tão comum que os demais indivíduos têm dificuldade de diagnosticar tal ocorrência.

2.2 Possibilidades para as Mulheres Negras no Mercado de Trabalho

A questão referente a invisibilidade que as pessoas negras possuem dentro do mercado de trabalho é discutida por Araújo et al. (2019). Apesar de o Brasil ser um dos países com o maior número de população negra do mundo, ainda há uma grande discrepância quando se observa a sua atuação em tal mercado comparado às pessoas brancas, pois, devido ao grande e enraizado preconceito estrutural presente em nossa nação, pessoas que estão na base da pirâmide social possuem menos oportunidades que aquelas que são privilegiadas, e é para isso que as cotas existem, com a finalidade de criar equidade entre todos. Nesse caso, as mulheres negras estão ainda mais na base da pirâmide social que os homens negros, pois, além de serem negras, também sofrem o preconceito e discriminação por, também, serem mulheres.

Conforme realçam Fernandes e Natividade (2018), devido à falta de oportunidades, desde

os princípios da escolarização, a mulher negra luta para lidar com as dificuldades de serem inseridas no mercado de trabalho, e, na grande maioria das vezes, exercem cargos de pouco prestígio, refletindo nos baixos salários que recebem, o que as mantém, firmemente, na base estrutural da sociedade. Além disso, as autoras (2018) lembram que, quando uma mulher negra alcança um cargo de maior liderança, ainda precisam provar que chegaram lá por mérito, e que possuem capacidade intelectual para ocupar essa função. Nesse sentido, é possível concluir que as mulheres negras precisam se esforçar quatro vezes mais para provar que são capazes de ocupar aquela posição.

De acordo com Ciconello (2008), os meios de comunicação têm sido um mecanismo essencial para a disseminação do conhecimento em relação ao racismo e seus impactos na sociedade, a fim de alcançar maior conscientização em relação a tal assunto, para que o preconceito seja superado. Além do que, a exposição de relatos vivenciados por pessoas negras tem contribuído para melhorar sua autoestima, e maior apoio a movimentos contra o racismo. Dessa forma é possível demonstrar os impactos causados em relação às desigualdades raciais e sociais presentes na atualidade.

A representatividade nas empresas é um fator muito importante para a luta contra o racismo e demais formas de preconceito envolvendo outros grupos e classes sociais (LGBTQIA+, pessoas com deficiência etc.). A grande maioria das empresas brasileiras ainda possui uma porcentagem muito alta de seus colaboradores com características europeias. Quando não há representatividade no ambiente profissional, a pessoa que faz parte da minoria não se sentirá pertencente àquele espaço, ou até pensará que não deve estar ali. No caso de pessoas negras, a falta de representatividade nas posições de destaque só ajuda a fortalecer a ideia de que “esse não deve ser o seu lugar”, o que é, logicamente, uma ideia errônea. Contudo, ainda assim leva a maioria oprimida a continuar com o preconceito e, isso, tende a interferir nas possibilidades para essa minoria oprimida, que já são quase inexistentes. Quando se trata da população negra feminina, essas oportunidades são ainda menores em comparação aos homens (ALMEIDA, 2017).

3 Discutindo sobre os Impactos e as Dificuldades Enfrentadas pela Mulher Negra no Trabalho

Quando comparado com outros países, o racismo no Brasil existe de uma maneira mais velada e não muito explícita, como nos Estados Unidos, pois com o fim da escravidão houve a explícita segregação racial, na qual as pessoas negras tinham constantemente seus direitos negados por grupos de pessoas brancas que se negavam a acreditar que somos todos iguais. Assim, foram criadas leis para reforçar a ideia de que não devemos misturar raças, como a lei que proibia o casamento entre pessoas negras e brancas dentro do país, ou a lei que separava racialmente os meios de transportes públicos.

No Brasil existe o mito de que, por ser um país miscigenado e com a maioria da população preta e parda, o racismo não está presente em nossa sociedade, apesar de não ter existido uma segregação racial tão explícita em nosso país, muitas atitudes foram tomadas para que as raças não se misturassem e, também, não tivessem as mesmas oportunidades. Após a abolição da escravidão no Brasil, leis foram criadas com o intuito de criminalizar a população negra e sua cultura (ANDREWS, 1985).

Almeida (2019) em seu livro *Racismo Estrutural*, aborda sobre o racismo institucional, que diz respeito ao abuso do poder em detrimento da raça, podendo acontecer em instituições públicas e privadas, e que tem como característica a supremacia branca no poder, atribuindo às pessoas brancas posições privilegiadas por meio da diferença de tratamento entre brancos e negros. Importa destacar que, mesmo que o preconceito se apresente de maneira indireta, ainda assim causa um grande impacto na estrutura organizacional gerando, quase que totalmente, a exclusão da população negra nesse ambiente.

Tendo em vista essa análise, o racismo institucional não se sustenta por si só, mas, conforme Almeida (2019), o racismo só ocorre nas instituições pois a sociedade é racista, e dessa forma faz com o que os membros da organização reproduzam o que acontece fora de seu ambiente de trabalho. Por isso, enquanto não houver posicionamento por parte da instituição contra atos racistas, os seus membros continuarão a agir conforme o que acreditam ser “normal”. Esse mesmo autor (2019) também relembra que, por esse racismo ser estrutural, característico da sociedade, não indica que o agressor que comete atos racistas se torne anônimo, sem a ele ser atribuído a responsabilidade do racismo, mas, justamente por fazer parte da sociedade, ele tem a responsabilidade de seus atos, inclusive na luta contra o racismo, pois o racismo não tem origem unicamente em um indivíduo, mas está enraizado em uma sociedade da qual todos fazemos parte.

São muitos os impactos causados pelo racismo e, como abordado anteriormente, a marginalização de pessoas negras leva a sua exclusão na sociedade, além de uma formação de estereótipos que estão fortemente enraizados, levando a associação, por exemplo, da atribuição de tarefas domésticas às mulheres negras, pois assim foi determinado desde sempre. Como consequência, por ser uma função desvalorizada no mercado, essa categoria se encontra em uma situação financeira muito inferior às demais. Tendo esse fator em vista, muitas situações podem ser relacionadas com os baixos salários de mulheres negras, levando-as a vivenciar condições extremamente precárias.

Lage e Souza (2017) apresentam relatos de mulheres negras que vivenciaram situações preconceituosas dentro do ambiente organizacional, relacionados aos seus cabelos crespos; tais situações como a exigência da própria organização em manter os cabelos das funcionárias presos em coque, modelo muito utilizado em vários setores organizacionais, e que remete ao padrão branco, acabando por desconsiderar as especificidades do cabelo crespo.

Esse fator, conforme o relato apresentado por Lage e Souza (2017), gerou nessas mulheres certa dúvida em relação ao próprio cabelo, o que as fez pensar que talvez fossem realmente ruins, pois era exigido que os prendessem e, até mesmo quando passaram a assumir seu formato natural e solto o julgamento foi nítido, tanto que várias vezes ficaram sem reação para dar alguma resposta ao agressor, que disfarça o racismo com termos comuns utilizados no dia a dia, mas que trazem um impacto tão grande que acaba por gerar o racismo estrutural.

Outro relato também apresentado por Lage e Souza (2017) se refere à violência de gênero que mulheres negras sofrem no ambiente organizacional, em que o agressor acredita que elas são um símbolo sexual, e utiliza esse argumento para realizar o seu ato de assédio, podendo ser praticado de várias maneiras, como o toque nas partes íntimas da vítima sem seu consentimento ou a exposição da genitália masculina do agressor para intimidar a mulher, enquanto justifica que o motivo é exclusivamente por estar se sentindo excitado pela própria vítima. Tal situação gera, além do constrangimento, um sentimento de culpa na pessoa agredida, que pode sofrer com problemas psicológicos, evitar sair às ruas, entre outras situações. Ademais, os relatos afirmam que os casos de sexismo geralmente acontecem quando a maioria dos presentes no ambiente laboral é de homens brancos, e que muito se justifica pelo passado histórico referente à escravidão, quando os senhores das terras “possuíam” as escravas como seu objeto de prazer (LAGE e SOUZA, 2017).

Uma matéria apresentada pelo jornal Gazeta de Piracicaba (2020) mostra que mesmo quando mulheres negras ocupam profissões de maior prestígio e com salários maiores, ainda assim não ganham reconhecimento. A matéria traz o relato de Simone Lima, uma médica negra que atua em um dos hospitais mais renomados da cidade do Rio de Janeiro. Ela relata que, mesmo sendo médica há mais de 20 anos, constantemente é confundida com uma enfermeira pelos pacientes e médicos novos do hospital, chegando ao ponto de ter que improvisar um crachá onde escreveu “médica”, para que todos pudessem ver sua profissão. Isso confirma o fato de que o racismo está nas entranhas de nossa sociedade e ainda é muito difícil ver uma mulher negra ocupando um espaço onde a maioria é composta por homens brancos.

De acordo com a PNADC (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua), apresentando dados referentes aos 3º trimestres de 2019 e de 2020, há uma discrepância em relação à remuneração dos indivíduos quando relacionados entre fatores racial e de gênero. Em 2020, a média de remuneração por hora para mulheres negras era de R\$10,95, enquanto para o homem negro era de R\$11,95. Já para as mulheres não negras, o rendimento ficava na média de R\$18,15, e R\$20,79 para os homens. Em relação ao ano anterior, houve um aumento na remuneração de homens e mulheres, porém isso se deve ao fato da evasão de mulheres com menores remunerações e a continuidade de mulheres com remunerações maiores e que, além disso, toda a jornada dupla, característica atribuída em sua maioria às mulheres, tem feito com que adoecessem tanto fisicamente quanto mentalmente por sobrecarga de tarefas.

Conforme a PNADC do 1º trimestre de 2021, foi estimado que, em 2012, 59,1% dos desocupados eram não brancos, enquanto 40,2% eram brancos. Já no 1º trimestre de 2021, o índice de pessoas não brancas desocupadas subiu para 63,1%, enquanto o de pessoas brancas caiu para 36,3%.

3.1 Construindo Ações Inclusivas no Mercado de Trabalho

Antes de abordar a inclusão propriamente dita, é importante lembrar que cada indivíduo é único, com suas características, vivências, experiências, cultura e criação e que todos esses aspectos devem ser respeitados. Segundo o professor Nisiyama (2020), quando o assunto é inclusão, torna-se imprescindível levar em consideração toda a bagagem que as pessoas carregaram ao longo de sua história, e os fatores que as tornam especiais.

De acordo com a Política de Diversidade e Inclusão, da Fundação Tide Setubal (2020), preconceito é o termo que significa uma ideia preconcebida negativamente acerca de outro indivíduo baseada em uma análise estereotipada, antes de haver um contato efetivo com o outro. Geralmente esse preconceito é direcionado a grupos sociais que já são estereotipados pela nossa sociedade, como pessoas gordas, LGBTQIA+, pessoas com deficiência, etnias e religiões diferentes, e, por fim, pessoas negras. O documento citado acima, aborda, ainda, o termo discriminação, que significa quando uma pessoa recebe tratamento inferior, derivado de um preconceito já estabelecido como, por exemplo, quando um indivíduo usa seu poder, podendo ser físico ou um *status* ocupado na sociedade, para tirar vantagens ou direitos daquele que está sendo discriminado.

O documento “Política de Diversidade e Inclusão” (2020) trata da questão na qual aponta que, em alguns casos, a discriminação pode ser considerada crime e cita a Lei 9.459/97, que diz que “punições serão aplicadas em casos em que há a exclusão do indivíduo que é discriminado pela raça, cor, etnia, religião ou procedência nacional”.

Quando se trata da discriminação voltada às mulheres de pele negra, torna-se mais evidente na sociedade brasileira, ao mesmo tempo em que é velado – paradoxalmente – e que, por ser muito comum, acaba por passar despercebido perante olhos desatentos. Conforme Werneck (2010), o preconceito contra a mulher negra está tão enraizado em nossa sociedade que está presente em vários âmbitos como, por exemplo, em músicas, piadas e até mesmo em histórias contadas sobre o Brasil em nossas escolas, em que a figura da mulher negra sempre é representada com tom de inferioridade.

Antes de serem abordadas as medidas de inclusão das mulheres negras no mercado de trabalho, é importante conceituar o que vem a ser as políticas públicas que auxiliam o seu ingresso nesse ambiente. Políticas públicas são ações criadas pela sociedade a fim de incluir grupos e classes

que, por algum motivo sofrem de carência em alguns âmbitos, a fim de diminuir a desigualdade social, em uma tentativa de incluir esses grupos menos favorecidos e como uma forma de tentar corrigir as ideias preconceituosas presentes em nossa sociedade, como a criação de cotas para pessoas afrodescendentes, pessoas com deficiência (PcD) e pessoas que possuem baixa renda e preferência de atendimento para pessoas PcD (WERNECK, 2010).

Durante o governo Fernando Henrique Cardoso (1996-2003), conforme Ribeiro (2009), houve vários acontecimentos em prol das políticas públicas de inclusão de pessoas negras no Brasil, como a criação do Grupo de Trabalho para Eliminação da Discriminação no Emprego e Ocupação (GTEDEO), criado em 2002, que tinha como objetivo a inserção das questões raciais em várias áreas do governo, além de que também foram criadas políticas para favorecer as comunidades de quilombolas, que são reconhecidas como detentoras de direitos culturais, históricos e territoriais. Também em 2002 foi criado o Conselho Nacional de Combate à Discriminação, o Programa Diversidade na Universidade. Mas, infelizmente, nesse período, as ações criadas não foram capazes de reverter as desigualdades e a exclusão racial no Brasil (RIBEIRO, 2009).

Ainda conforme essa autora (2009), o governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2011), foi o primeiro governo a admitir a existência do racismo no Brasil, e foi o primeiro governo que de fato analisou a necessidade da criação de políticas públicas que visam a igualdade racial. No governo regente dessa época, foi criada a Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial (SEPPIR), que tinha como missão pensar e analisar políticas públicas para que pudéssemos superar o racismo e promover a igualdade racial. Este governo também promoveu a regularização das comunidades quilombolas brasileiras e o combate ao analfabetismo. Foi criada, também, uma Comissão Técnica de Saúde da População Negra. Por fim, os negros ganharam maior representatividade em diversas áreas durante este governo (RIBEIRO, 2009).

Ribeiro (2009) também destaca que durante a vigência do governo Lula foi inserido nas esferas governamentais conteúdo feminista e antirracista, o que acabou possibilitando uma outra visão política e novas discussões sobre o assunto e, conseqüentemente, acabou beneficiando esse grupo que ainda não é muito favorecido.

Segundo Mereles (2020), em 1997 há a estimativa de que 1,8% da população que se declarava como negra havia frequentado universidades no país; devido a esse dado, o movimento negro passou a reivindicar direitos para maior inclusão em escolas e universidades. A Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) foi a primeira a aderir um sistema de cotas através de uma lei estadual, em que a cota era de 50% em cursos de graduação para estudantes de escolas públicas. Contudo, apenas no ano de 2012, foi aprovada pelo Supremo Tribunal Federal a lei nº 12.711 que consolidava que, metade das vagas do ensino superior, deveria ser destinada a estudantes de escolas públicas. Essa lei também favorecia pessoas negras por esse grupo apresentar maior dificuldade econômica.

Nos dias atuais as cotas raciais estão mais presentes no meio público como em universidades federais e estaduais, concursos públicos e em bancos. Apesar de o senso comum julgar as cotas raciais como um privilégio ou uma forma de aumentar a desigualdade, elas têm como principal objetivo diminuir a desigualdade em países que privilegiam um grupo social mais que os outros, como pessoas negras e povos indígenas. Mesmo existindo muitas opiniões adversas sobre cotas raciais, diversos estudos afirmam que é um sistema que tem funcionado para a inclusão de pessoas negras nas universidades e, posteriormente, no mercado de trabalho (LIMA e VIEIRA, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de anos de luta do movimento feminista, nos dias de hoje a mulher ainda é vista como inferior ao homem. Vivemos em uma sociedade na qual mulheres são constantemente vítimas de violência tanto em suas casas como no ambiente profissional, simplesmente por serem mulheres. Já quando se põe em pauta a cor de pele das pessoas, o Brasil é o país que possui mais de 50% da população afrodescendente e, mesmo assim, as pessoas brancas possuem mais oportunidade e mais visibilidade no meio social e no ambiente de trabalho.

Quando se fala da mulher negra essa desigualdade fica ainda mais nítida, pois apesar de lidar com o peso que a sociedade impõe às mulheres por conta de seu gênero, também tem que aprender a lidar com o racismo e a desigualdade social que assola a população afro-brasileira.

As mulheres negras ainda se encontram em cargos de menor prestígio, já que foram incumbidas desde há muito, a exercer funções como, por exemplo, enfermeiras, faxineiras, cozinheiras, entre outras funções de caráter “feminino” e de pouca autoridade.

Neste início de século XXI é possível notar que as pessoas negras têm ganhado mais espaço através da sua luta por inclusão, e as mídias sociais estão servindo como um portal no qual as pessoas negras podem se expressar e atingir um número maior de “ouvintes”, “ouvintes” estes que poderão reconhecer de fato sua trajetória fazendo parte também dessa luta.

Necessário se faz, igualmente, destacar a importância da implementação de políticas públicas em nossa sociedade, seja no âmbito laboral ou nas demais esferas do corpo social, pois é uma forma de diminuir a desigualdade enraizada em nossa cultura e aumentar a inclusão de pessoas negras na sociedade de forma justa e igualitária, com destaque principalmente às mulheres, que sofrem também com o preconceito de gênero, além do racial.

Por meio dessa revolução, muitas empresas estão tomando consciência da sociedade desigual a que pertencemos e, com isso, estão desenvolvendo políticas de inclusão e dando mais oportunidades para que essas pessoas sejam incluídas e ganhem espaço no mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

- ABE, Camila. Resumo da história do direito do trabalho no Brasil. *Jusbrasil*, 2017. Disponível em: <https://camilaaaabe.jusbrasil.com.br/artigos/400720894/resumo-da-historia-do-direito-do-trabalho-no-brasil>. Acesso em: 25 de fev. 2021.
- ALBORNOZ, Suzana. *O que é trabalho*. São Paulo: Brasiliense, 1986.
- ALBUQUERQUE, Wlamyra R. de; FRAGA FILHO, Walter. *Uma história do negro no Brasil*. Salvador: Centro de Estudos Afro-Orientais; Brasília: Fundação Cultural Palmares, 2006.
- ALMEIDA, Silvio. *Racismo Estrutural*. São Paulo: Pólen, 2019.
- ALMEIDA, Simone. *Inserção da mulher negra no mercado de trabalho: Por que as mulheres negras ocupam uma posição de desvantagem no mercado de trabalho?* 2017. Dissertação (Bacharel em Administração) - Instituto de Educação e Ensino Superior de Campinas, 2017. Disponível em: https://trabalhosacademicos.iescamp.com.br/wp-content/uploads/2018/10/2017-8ADM-TCC-I02-Almeida_final.pdf. Acesso em: 20 de ago. de 2021.
- ALVIM, M. B. A relação do homem com o trabalho na contemporaneidade: uma visão crítica fundamentada na Gestalt-Terapia. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, 2006. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/epp/v6n2/v6n2a10.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.
- AMARAL, Sharyse Piroupo do. *História do negro no Brasil: módulo 2*. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade; Salvador: Centro de Estudos Afro Orientais, 2011.
- ANDREWS, G. R. O negro no Brasil e nos Estados Unidos. *Lua Nova*, São Paulo, v. 2, n. 1, jun. 1985. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ln/v2n1/a13v2n1.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.
- ARAÚJO, Gisele; SENA, Rafaela; ALFONSO, Talita. *A Invisibilidade da Mulher Negra no Mercado de Trabalho*, 2019. Monografia (Técnico em Administração) - ETEC Jorge Street, São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.jorgestreet.com.br/wp-content/uploads/2020/03/A-INVISIBILIDADE-DA-MULHER-NEGRA-NO-MERCADO-DE-TRABALHO-.pdf>. Acesso em: 20 de ago. de 2021.
- ARAÚJO, M. E. A; SILVA, C. E. M; RAMOS, L. V. R. P. A trajetória da violência contra a mulher negra no Brasil: expressões de uma questão social, um debate necessário para o serviço social. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ASSISTENTES SOCIAIS, 16., 2019, Brasília. *Anais...* Brasília: [s.n.], 2019. p. 1 - 8.
- BONOMO, Juliana. O Tabuleiro Afro-Brasileiro: O Abastecimento Alimentar e a Resistência das Quitadeiras Negras do Brasil do Século XVIII. In: *XXII Encontro Estadual de História da ANPUH-SP*, Santos, 2014.
- CAMARGO, D. B. S. *Participação das mulheres no mercado de trabalho*. (Trabalho de Conclusão de Curso). 2010. FEMA - Fundação Educacional do Município de Assis. 43 p.
- CARNEIRO, Sueli. Mulheres em movimento. *Estudos avançados*. São Paulo, v. 17, n. 49, p. 117-132, set/dez. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v17n49/18400.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

CICONELLO, Alexandre. O desafio de eliminar o racismo no Brasil: a nova institucionalidade no combate à desigualdade racial. *From Poverty To Power*, 2008. Disponível em: <http://www.antigoportaldoservidor.ba.gov.br/sites/default/files/Racismo%20%20texto%20do%20Peck.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

COM MAIS mulheres, negros e pobres, Medicina muda perfil. *O Estado de S. Paulo*, São Paulo, 2020. Disponível em: http://www.gazetadepiracicaba.com.br/_conteudo/2020/12/canais/ultimas_noticias/10_43625-com-mais-mulheres-negros-e-pobres-medicina-muda-perfil.html. Acesso em: 20 abr. 2021.

CUNHA, Carolina. Trabalho - O conceito e a relação com o tempo livre ao longo da história. *Uol*, 2015. Disponível em: <https://vestibular.uol.com.br/resumo/dasdisciplinas/atualidades/trabalho-o-conceito-e-a-relacao-com-o-tempo-livre-ao-longoda-historia.htm>. Acesso em: 15 fev. 2021.

DAVIS, Angela. *Mulheres, raça e classe*. 1. ed. New York: Boitempo, 2016.

DUARTE, A. P. *Os desafios da discriminação: A mulher negra no mercado de trabalho*. (Monografia). 2019. UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto. 32 p.

ENGELS, Friedrich. *Sobre o papel do trabalho na transformação do macaco em homem*. Neue Welt: Ridendo Castigat Mores, 1876.

FAHS, A. C. S. Movimento feminista: história no Brasil. *Politize!* 2016. Disponível em: <https://www.politize.com.br/movimento-feminista/>. Acesso em: 25 abr. 2021.

FERNANDES, Nathaly; NATIVIDADE, Carolina. O lugar da mulher negra no mercado de trabalho. In: *SIMPÓSIO GÊNERO E POLÍTICAS PÚBLICAS*, 5., 2018, Londrina. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/gpp/pages/arquivos/VSGPP-%20GT11-%20Nathaly%20Cristina%20Fernandes%20e%20Carolina%20dos%20Santos.pdf>. Acesso em: 20 de ago. de 2021.

GARAEIS, Victor. *A história da escravidão negra no Brasil*. Portal Geledés, 2012. Disponível em: <https://www.geledes.org.br/historia-da-escravidao-negra-brasil/>. Acesso em: 1 Mar. 2021.

GOMES, Flávio; PAIXÃO, Marcelo. Raça, pós-emancipação, cidadania e modernidade no Brasil: questões e debates. *Revista Maracanan*, v. 4, n. 4, p. 171- 194, 2007/2008. Disponível em: <https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/maracanan/article/view/13231/10110>. Acesso em: 20 de ago. de 2021.

GUIMARÃES, S. S. L; VERBICARO, L. P. *Mulheres negras e o mercado de trabalho em tempos da pandemia no Brasil*. Rede Brasileira de Mulheres Filósofas, 2020. Disponível em: <https://www.filosofas.org/post/mulheres-negras-e-o-mercado-detrabalho-em-tempos-da-pandemia-no-brasil>. Acesso em: 20 abr. 2021.

HAERTER, Leandro et al. A presença da cultura quilombola e da história da África em currículos escolares da Educação Básica brasileira. In: *X ANPED SUL*, Florianópolis, out. 2014.

IBGE. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua*: PNAD Contínua. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Mulheres no Mercado de Trabalho. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Estudos_especiais/Mulheres_no_Mercado_de_Trabalho_2018.pdf. Acesso em: 20 de ago. de 2021.

_____. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua*: PNAD Contínua. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. A inserção das mulheres no mercado de trabalho. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/outraspublicacoes/2021/graficosMulheresBrasilRegioes2021.pdf>. Acesso em: 20 de ago. de 2021.

_____. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua*: PNAD Contínua. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Primeiro Trimestre de 2021. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2421/pnact_2021_1tri.pdf. Acesso em: 22 de ago. de 2021.

LAGE, M. L. C.; SOUZA, E. M. Da Cabeça aos Pés: Racismo e Sexismo no Ambiente Organizacional. *RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental*, São Paulo, p. 55- 72, dez. 2017.

LEITE, Maria. Tráfico atlântico, escravidão e resistência no Brasil. *Sankofa. Revista de História da África e de Estudos da Diáspora Africana*. Ano 10, n. 19, p. 64-82, ago. 2017.

LIMA, Marlini; Vieira, Suzane. *Cotas raciais no Brasil*: entenda o que são. Universidade Federal de Goiás, 2020. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/1109/o/Cotas_Raciais_no_Brasil_-_Apresenta%C3%A7%C3%A3o_CAAF-UFG.pdf. Acesso em: 22 de ago. de 2021

MARIN, Richard. Zumbi dos Palmares: um novo Tiradentes? *CLIO Revista de Pesquisa Histórica*, v. 20, n. 1, p. 233-247, 2003.

MARINGONI, Gilberto. A longa jornada dos direitos trabalhistas. *Ipea*, ano 10, ed. 76, 2013. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2909:catid=28&Itemid=23. Acesso em: 20 de fev. 2021.

_____. História - O destino dos negros após a Abolição. *Ipea*, ano 8, n. 458, 2011. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2673%3Acatid%3D28. Acesso em: 20 de fev. 2021.

MERELES, Carla. Cotas raciais no Brasil: o que são? *Politize!* 2020. Disponível em: <https://www.politize.com.br/cotas-raciais-no-brasil-o-que-sao/>. Acesso em: 22 de ago. de 2021.

MOURA, R. G. “Somos mais sofridas do que marginais”: A mulher negra no mercado de trabalho. *Revista Valore*, Duque de Caxias, v. 3, n. 2, p. 539-556, mar./2018. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/68/189>. Acesso em: 27 fev. 2021.

MUNANGA, Kabengele. Origem e histórico do quilombo na África. *Revista USP*, ano 28, p. 56-63, dez./fev. 95/96.

NISYAMA, Maurício. Diversidade e Inclusão nas empresas: importância, desafios e benefícios. *FIA*, 2020. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/diversidade-e-inclusao-nas-empresas/>.

Acesso em: 22 de ago. de 2021.

NOGUEIRA, D. A. *A evolução da mulher no mercado de trabalho*. (Trabalho de Conclusão de Curso). 2010. FEMA - Fundação Educacional do Município de Assis. 45 p.

OLIVEIRA, Felipe. Idade Moderna. *Educamaisbrasil*, 2019. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/historia/idade-moderna>. Acesso em: 18 fev. 2021.

ORNELLAS, T. C. F.; MONTEIRO, M. I. Aspectos históricos, culturais e sociais do trabalho. *Revista Brasileira de Enfermagem*, [s.l.], n. 59, jul./ago. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/reben/v59n4/a15v59n4.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2021.

PEREIRA, B. P. *De escravas a empregadas domésticas - a dimensão social e o "lugar" das mulheres negras no pós-abolição*. (Artigo). 2011. PucSP - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 7 p.

PINTO, Giselle. Situação das mulheres negras no mercado de trabalho: uma análise dos indicadores sociais. In: *Encontro Nacional de Estudos Populacionais*, 14., 2006, Caxambu, 18 - 22 set. 2006.

PROBST, E. R. *A evolução da mulher no mercado de trabalho*. Disponível em: https://www.mobilizadores.org.br/wpcontent/uploads/2014/05/artigo_jan_gen_a_evolucaoda_mulher_no_mercado_de_trabalho.pdf. Acesso em: 28 fev. 2021.

REVISTA FÓRUM. A Ignorância crassa dos que tem o poder de censura no Facebook. Disponível em: <http://www.revistaforum.com.br/mariafro/2015/04/17/ignorancia-crassa-dosque-tem-o-poder-de-censura-facebook/>. Acesso em: 02 de ago. de 2021.

RIBEIRO, Matilde. *As políticas de igualdade racial no Brasil*. Fundação Friedrich Ebert, 2009. Disponível em <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/brasilien/06429.pdf>. Acesso em: 22 de ago. de 2021.

SILVA, Daniel Neves. Leis abolicionistas. *Brasil Escola*, 2021. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiab/leis-abolicionistas.htm>. Acesso em: 22 de ago. de 2021.

STAMP, M. K. *The peculiar Institution: Slavery in the Antebellum South*. New York: Vitage, 1956.

TIDE SETUBAL, Fundação. *Políticas de diversidade e inclusão*, 2020. Disponível em: <https://fundacaotidesetubal.org.br/wp-content/uploads/2021/01/Tide-Políticas-de-Diversidade-Final-2-1.pdf>. Acesso em: 22 de ago. de 2021.

VARGAS, Márcia. *A história das mulheres negras no Brasil, no enfrentamento da discriminação e violência*. In: PARANÁ. Secretaria do Estado da Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor, 2016. Curitiba: SEED/PR. V. 2. (Cadernos PDE). Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_hist_ufpr_marciadevargas.pdf. Acesso em: 20 de ago. de 2021.

WERNECK, Jurema. *Políticas públicas para as mulheres negras*. Passo a passo, defesa, monitoramento, e avaliação de políticas públicas. Rio de Janeiro: Criola, 2010.

_____. Racismo institucional e saúde da população negra. *Saúde e sociedade*. São Paulo, v. 25, n. 3, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/sausoc/v25n3/1984-0470-sausoc-25-03-00535.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

1 BARBOSA, Marina Ortolani. Possui graduação (Tecnologia) em Gestão Empresarial pela FATEC Piracicaba Dep. “Roque Trevisan”.

2 FRANCISCO, Nicole Dinardi. Possui graduação (Tecnologia) em Gestão Empresarial pela FATEC Piracicaba Dep. “Roque Trevisan”.

3 FORMAGGIO, Filomena Maria. Possui graduação em Letras pela Universidade Metodista de Piracicaba (1985), graduação em Pedagogia pela Faculdade de Ciências e Letras Plínio Augusto do Amaral (1990), graduação incompleta em Comunicação Social Publicidade e Propaganda pela Universidade Metodista de Piracicaba (1980), mestrado em Educação - Filosofia da Educação- pela Universidade Metodista de Piracicaba (1999) e doutorado em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba (2004). Atualmente é professora, categoria Plena na Faculdade de Tecnologia de Piracicaba do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Métodos e Técnicas de Ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: comunicação, leitura, educação, formação de professores, ensino e aprendizagem, história de leitura e metodologia científica. Coordena atualmente o Projeto de Extensão em Comunicação Empresarial Integrada da FATEC Piracicaba.