

# REVISTA



**SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS**

Atendimento:  
sodebras@sodebras.com.br  
Acesso:  
<http://www.sodebras.com.br>

## ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL  
Nesta edição

AVALIAÇÃO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM COM ACESSIBILIDADE PARA ALUNOS SURDOS OU COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA	
EVALUATION OF LEARNING OBJECTS WITH ACCESSIBILITY FOR DEAF OR HEARING IMPAIRED STUDENTS – Alice de Fatima Peres da Silveira; Bruna Leal Tonetto; Gabrielli Cereta Xavier; Ana Cláudia Oliveira Pavão .....	07
ACHADOS CLÍNICOS E ANATOMOPATOLÓGICOS DE DOENÇA DE CORPÚSCULO DE INCLUSÃO EM PHYTON BIVITTATUS	
ANATOMOPATHOLOGICAL AND CLINICAL FINDINGS OF INCLUSION BODY DISEASE IN PHYTON BIVITTATUS – Larissa Liger Greve; Isabela C. Zanoti; Felipe Nunes Felipe; Paulo Anselmo Nunes Felipe; Carlos Alberto da Silva; Claudia Kiyomi Minazaki .....	17
UTILIZAÇÃO DO GÁS DE ATERRO COMO UMA ALTERNATIVA PROMISSORA PARA O BRASIL – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
USE OF LANDFILL GAS AS PROMISING ALTERNATIVE FOR BRAZIL - A REVIEW – Giovana Cristina dos Santos Muchati; Gabrielli Viana Magalhães; Isadora dos Santos Pires Soares; Maria Claudia Costa de Oliveira Botan .....	26
ANÁLISE DO PROCESSO DE ATENDIMENTO AO CLIENTE NO PRONTO SOCORRO PARA PROPOR MELHORIAS EM UM HOSPITAL DE ALTA COMPLEXIDADE EM MANAUS – AM	
ALYSIS OF THE CUSTOMER SERVICE PROCESS IN THE ER TO PROPOSE IMPROVEMENTS IN A HIGH COMPLEXITY HOSPITAL IN MANAUS-AM – Danyanne da Silva Corrêa; Clauderino da Silva Batista .....	34
ASPECTOS ESTRATÉGICOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ROTA NACIONAL DE FORNECIMENTO DE CHAPAS PARA O MERCADO PARA A EMPRESA TUBUTELI	
STRATEGIC ASPECTS OF IMPLEMENTING A NATIONAL ROUTE OF SUPPLY OF SHEET TO THE MARKET FOR THE COMPANY TUBUTELI – Cecília de Freitas Vendramine Pimentel; Maraf de Freitas Maio Vendramine; Rodrigo Ribeiro de Oliveira .....	48
CERTIFICAÇÃO ISO 9001 NO MUNDO: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO A PARTIR DA BASE DE DADOS ISO SURVEY	
ISO 9001 CERTIFICATION IN THE WORLD: AN EXPLORATORY STUDY BASED ON THE ISO SURVEY DATABASE – Marcos Ricardo Rosa Georges; André Rodrigues Dibbern Piva; Fábio Passarella .....	56



**Edição 219 de março de 2024**

<http://www.sodebras.com.br/>

ISSN - 1809-3957

DOI: <https://doi.org/10.29367/issn.1809-3957>

### **CONSELHO EDITORIAL**

Prof. Dr. Teófilo Miguel de Souza, UNESP-FEG (Editor Geral).  
Prof. Dr. Paulo Jonas dos Santos Júnior, UNESP-FEG (Editor Adjunto).  
Prof. Dr. Osiris Canciglieri Júnior, Lough. Univ-UK, PUC-PR.  
Prof. Dr. Maria Cláudia Botan, UNIVESP.  
Prof. Dr. Thais Santos Castro, UNESP.  
Prof. Dr. Agustín Valverde Granja, Universidad de Ibagué- Colômbia.  
Prof. Dr. Joacy de Lima Freitas Junior, Agência Nacional de Aviação Civil.  
Prof. Dr. José Leandro Casa Nova Almeida, Instituto Federal-RJ.  
Prof. Dr. Marcio Zamboti Fortes, UFF.  
Prof. Dr. Jair Urbanetz Junior, UTFPR.  
Prof. Dr. José Rui Camargo, UNITAU.  
Prof. Dr. José Renato de Oliveira Lima, Universidade Federal do Maranhão.

### **COMITÊ CIENTÍFICO**

Valdir Agostinho de Melo, COPPE/UFRJ	Paulo Bassani, UEL
Juliana Corrêa Crepalde, CTIT/ UFMG	Marlene Marchiori, UEL
Lila Teixeira de Araújo Janahú, ESAMAZ	Carlos Humberto Martins, UEM
Volmer Avelino Silvio Paula da Silveira, Estácio	Paulo Fernando Soares, UEM
Durval Corrêa Meirelles, Estácio	Deisy Cristina Corrêa Igarashi, UEM
Ana D'Arc Martins de Azevedo, FAAM/UEPA	Moisés Meza Pariona, UEPG
Maria Lígia Carrijo Monteiro, FACEG	Jarem Raul Garcia, UEPG
Marcus Antonius Costa Nunes, Fac. Vale do Cricaré - PE	Elizabete Campos de Lima, UFABC
Zélia Maria De Melo De Lima Santos, FALUB.	Carlos Suetoshi Miyazawa, UFABC
Sérgio Roberto Montoro, FATEC - Pindamonhangaba	Marcio Zamboti Fortes, UFF
Claudio Antonio Frederico, IEAV / CTA	Pablo Silva Machado Bispo dos Santos, UFF
Maria Manuela Camino Feltes, IFC	Paulo Henrique Furtado de Araujo, UFF
Felipe José da Silva, IFRJ	Paulo Sérgio Scalize, UFG
Givanildo Alves dos Santos, IFSP	Juliana da Cunha, UFG
Paulo Marcos de Aguiar, IFSP	Hilton Pereira da Silva, UFPA
Airton Viriato de Freitas, INSTITUTO DE	Anderson Gonçalves da Silva, UFRA
INFECTOLOGIA EMÍLIO RIBAS	Antonio Carlos Baptista Antunes, UFRJ
Claudio Edilberto Höfler, Instituto Federal Farroupilha	Claudinei de Souza Guimarães, UFRJ
Leila Ribeiro dos Santos, ITA / CTA	Antônio Assis Vieira, UFRRJ
Letícia Peret Antunes Hardt, PUC –PARANÁ	Joel Dias da Silva, UFSC
Eduardo Concepción Batiz, SOCIESC	Leandro Belinaso Guimarães, UFSC
Marcelo Macedo, SOCIESC	Silvio Serafim da Luz Filho, UFSC
Ariovaldo de Oliveira Santos, UEL	Antonio Pedro Novaes de Oliveira, UFSC
André Luiz Martinez de Oliveira, UEL	Rozângela Curi Pedrosa, UFSC
Leonardo Sturion, UEL	Débora de Oliveira, UFSC
Jean-Marc Stephane Lafay, UEL	Fabiano Rodrigues de Souza, UFT -TO
Emília Kiyomi Kuroda, UEL	Cláudio Homero Ferreira da Silva, UFU
Henrique de Santana, UEL	Márcia Susana Nunes Silva, ULBRA
Marli Terezinha Oliveira Vannuch, UEL	Maria Eloisa Farias, ULBRA

Maria Lúcia Castagna Wortmann, ULBRA  
 Hélio Raymundo Ferreira Filho, UNAMA/UEPA  
 Maria Claudia Botan, UNESP  
 Ana Maria Pires Soubhia, UNESP - Araçatuba  
 Eduardo Maffud Cilli, UNESP - Araraquara  
 Helena Carvalho de Lorenzo, UNESP - Araraquara  
 Heitor Miranda Bottura, UNESP - Bauru  
 Helio Grassi Filho, UNESP - BOTUCATU  
 Lenisse Domingos dos Santos Cintra Lima, UNESP.  
 Augusto Eduardo Baptista Antunes, UNESP.  
 Durval Luiz Silva Ricciulli, UNESP - Guaratinguetá  
 Francisco Antônio Lotufo, UNESP - Guaratinguetá  
 Inácio Bianchi, UNESP - Guaratinguetá  
 João Zangrandi Filho, UNESP - Guaratinguetá  
 José Feliciano Adami, UNESP - Guaratinguetá  
 Leonardo Mesquita, UNESP - Guaratinguetá  
 Marcio Abud Marcelino, UNESP - Guaratinguetá  
 Messias Borges Silva, UNESP - Guaratinguetá  
 Rubens Alves Dias, UNESP - Guaratinguetá  
 Sílvia Maria A. Lima Costa, UNESP - Ilha Solteira  
 Gláucia Aparecida Prates, UNESP - Itapeva  
 Áureo Evangelista Santana, UNESP - Jaboticabal  
 Teresa Cristina Tarele Pissarra, UNESP - Jaboticabal  
 Gilda Carneiro Ferreira, UNESP - Rio Claro  
 Fernando Luis Ferttonani, UNESP - São José do Rio Preto  
 Azor Lopes da Silva Júnior, UNESP - São José do Rio Preto  
 Andréa Rossi Scalco, UNESP - Tupã  
 José Renato Oliveira de Lima, UNESP-IQ, Araraquara  
 Luiz Antonio Rossi, UNICAMP  
 Nelson Nunes Tenório Júnior, UNICESUMAR  
 Luis Henrique de Carvalho Ferreira, UNIFEI - Itajubá  
 Paulo Cesar Crepaldi, UNIFEI - Itajubá  
 Robson Luiz Moreno, UNIFEI - Itajubá  
 Tales Cleber Pimenta, UNIFEI - Itajubá  
 Fernando das Graças Braga da Silva, UNIFEI - Itajubá  
 Leonardo Breseghello Zoccal, UNIFEI-Itajubá  
 Larissa Morimoto Doi, UNIFESP  
 Fernando Kenji Nampo, UNIFIL  
 Adriano Vargas Freitas, UNIGRANRIO  
 Angelo Santos Siqueira, UNIGRANRIO  
 Eline das Flores Victor, UNIGRANRIO  
 Luiz Eduardo Silva Souza, UNIGRANRIO  
 Michel Jean Marie Thiollent, UNIGRANRIO  
 Abel Rodolfo Garcia Lozano, UNIGRANRIO / UERJ  
 Lileane Praia Portela de Aguiar, UNINORTE.  
 Eliane Cardoso Brenneisen, UNIOESTE  
 Luiz Ernani Henkes, UNIPAMPA  
 Maria Conceição de Oliveira, UNIPLAC  
 Wilson Engelmann, UNISINOS  
 Giorgio Eugenio Oscare Giacaglia, UNITAU  
 Pedro Paulo Leite do Prado, UNITAU  
 Luiz Eduardo Nicolini do Patrocínio Nunes, UNITAU  
 Adriana Araujo Diniz, UNIV. ESTADUAL DO  
 MARANHÃO  
 Danilo Émmerson Nascimento Silva, UNIV. FEDERAL DE  
 PERNAMBUCO

Adelar João Pizetta, UNIV. FEDERAL DO ESPÍRITO  
 SANTO  
 Adriana Fiorotti Campos, UNIV. FEDERAL DO ESPÍRITO  
 SANTO  
 Adriana Demite Stephani Carvalho, UNIV. FEDERAL DO  
 TOCANTINS  
 Ademir Gomes Ferraz, UNIV. FEDERAL RURAL DE  
 PERNAMBUCO  
 Rudimar Luís Scaranto Dazzi, UNIVALI  
 Carlos Nabil Ghobril, Universidade de São Paulo - USP  
 Filomena Maria Cordeiro Moita, Universidade Estadual da  
 Paraíba  
 Márcia Maria Melo Araújo, Universidade Estadual de Goiás  
 Élsio José Corá, Universidade Federal da Fronteira do Sul -  
 UFFS  
 Edemar Rotta, Universidade Federal da Fronteira do Sul -  
 UFFS  
 Walter Roberto Hernández Vergara, Universidade Federal de  
 Grande Dourados - FAEN-UFGD  
 Édison Martinho da Silva Difante, Universidade Federal de  
 Passo Fundo - RS  
 Antonio Amaral Barbosa, Universidade Federal de Pelotas  
 João Carlos Gomes, Universidade Federal de Rondônia  
 ANA EUCARES VON LAER, Universidade Federal de  
 Santa Maria - UFSM  
 André Riani Costa Perinotto, Universidade Federal Do Piauí,  
 Campus De Parnaíba  
 Diogo da Silva Cardoso, UFRJ.  
 Cláudia Moura de Melo, Universidade Tiradentes.  
 Osvaldo Yoshimi Tanaka, USP  
 Ana Cristina D'andretta Tanaka, USP  
 Heloiza Helena Gomes de Matos, USP  
 Rodrigo Pinto de Siqueira, USP - Lorena  
 José Leandro Casa Nova Almeida, USS  
 Adalberto Matoski, UTFPR  
 Guataçara dos Santos Junior, UTFPR  
 Rita de Cassia da Luz Stadler, UTFPR  
 Juarez da Silva Thiesen, UTFPR  
 Maria de Lourdes Bernartt, UTFPR  
 Alessandro Jaquil Waclawovsky, UTFPR  
 Pedro Ramos da Costa Neto, UTFPR  
 Frieda Saicla Barros, UTFPR  
 Rogério Marcos da Silva, UTFPR  
 Gerson Máximo Tiepolo, UTFPR  
 Jair Urbanetz Junior, UTFPR  
 Ariel Orlei Michaloski, UTFPR  
 Fabiana de Fátima Giacomini, UTFPR  
 Ieda Viana, UTP  
 Camila Nunes de Moraes Ribeiro, UTP  
 Angela Ribas, UTP  
 Sandro Germano, UTP  
 Maria Rose Jane Ribeiro Albuquerque, UVA- Acaraú  
 Luciano Silva Figueiredo, UFRGS  
 Gerson dos Santos Lisboa, UFG-GO  
 Laercio Gouvea Gomes – IFPA  
 Fabrício Moraes de Almeida – UNIR



*SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS*

ISSN: 1809-3957 / Prefixo DOI: <https://doi.org/10.29367/issn.1809-3957>

Vol. 19 – N° 219 – MARÇO/ 2024

## EDITORIAL

As pesquisas acadêmicas sobre o desenvolvimento urbano e social devem se debruçar para produzir cidades mais eficientes. No passado, de acordo o consenso historiográfico, os seres humanos procuravam os locais mais próximos dos rios e córregos para a ereção das vilas e os povoados; porém, com o aumento populacional e a ocupação desordenada, essa prática acabou causando impactos negativos no meio ambiente e na natureza. Nesse contexto, atualmente, há a necessidade de buscar alternativas para que as cidades ofereçam qualidade de vida para as pessoas, preserve o meio ambiente e conserve a natureza para as futuras gerações.

A SODEBRAS – Soluções Para o Desenvolvimento do País – publica artigos científicos das mais diferentes áreas do conhecimento. Devido seu caráter interdisciplinar e a qualidade de seu corpo editorial a Revista tem sido utilizada por pesquisadores do Brasil e do mundo, para publicar estudos de alta relevância para o desenvolvimento técnico-científico da sociedade humana. Além disso, a SODEBRAS conta com o apoio da UNALAR, editora que está no mercado há mais de duas décadas; e também do ITANACIONAL, instituto de ensino e pesquisa localizado em Cisneiros - distrito de Palma-MG. Para contribuir com uma dinâmica ainda maior, no que diz respeito à circulação e a produção do conhecimento, a SODEBRAS adota uma periodização mensal. Sabe-se que em um mundo de rápidas mudanças e de constantes transformações a ciência precisa estar na vanguarda da propagação de informações. Além disso, as edições possuem formato eletrônico de acesso livre e gratuito, assim como indexação nacional e internacional.

De acordo com a classificação dos periódicos avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (QUALIS / CAPES), somos extrato B2, o que demonstra a seriedade do trabalho realizado pela revista.

No mês de março, seis artigos compõe a edição 219. A investigação científica nasce do desejo do observador em solucionar algo que lhe inquieta, e, a partir de procedimentos e métodos busca observar, investigar, questionar as possibilidades até alcançar as possíveis respostas.

A divulgação científica é de suma importância para o desenvolvimento social, tecnológico e acadêmico.

Boa leitura

Prof. Dr. Paulo Jonas dos Santos Júnior  
Editor Adjunto – Revista SODEBRAS

## Área: Ciências Humanas e Sociais

---

7-8	<p><b>AVALIAÇÃO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM COM ACESSIBILIDADE PARA ALUNOS SURDOS OU COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA</b></p> <p><b>EVALUATION OF LEARNING OBJECTS WITH ACCESSIBILITY FOR DEAF OR HEARING IMPAIRED STUDENTS</b></p> <p>Alice de Fatima Peres da Silveira; Bruna Leal Tonetto; Gabrielli Cereta Xavier; Ana Cláudia Oliveira Pavão</p>
-----	---

## AVALIAÇÃO DE OBJETO DE APRENDIZAGEM COM ACESSIBILIDADE PARA ALUNOS SURDOS OU COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA

### *EVALUATION OF LEARNING OBJECTS WITH ACCESSIBILITY FOR DEAF OR HEARING IMPAIRED STUDENTS*

Alice de Fatima Peres da Silveira<sup>1</sup>  
Bruna Leal Tonetto<sup>2</sup>  
Gabrielli Cereta Xavier<sup>3</sup>  
Ana Cláudia Oliveira Pavão<sup>4</sup>

**Resumo** – *As questões ambientais têm demonstrado a urgência de conscientizar a população sobre reciclagem e descarte. Na educação, são muitos os recursos digitais disponíveis para o ensino, porém poucos com acessibilidade para alunos surdos. Para atender essa demanda, desenvolveu-se um objeto de aprendizagem sobre reciclagem, com acessibilidade em LIBRAS. O objetivo desse estudo é avaliar o potencial de aprendizagem do Quiz da Reciclagem. Utilizou-se abordagem qualitativa, objetivos e procedimentos de observação participante. Os sujeitos são estudantes surdos ou com deficiência auditiva. O instrumento foi o diário de campo, com aplicação de uma pré-atividade, interação com o objeto de aprendizagem e uma pós avaliação. Por meio da análise qualitativa, os resultados apontaram aspectos positivos como interface lúdica, presença de feedback, conteúdo adequado e aspectos motivacionais, porém a acessibilidade não foi suficiente. Mesmo considerando essa questão, conclui-se que o objeto de aprendizagem apresenta um bom potencial de aprendizagem.*

**Palavras-chave:** *Avaliação. Objeto de Aprendizagem. Acessibilidade. Surdez e Deficiência Auditiva. Reciclagem.*

**Abstract** - *Environmental issues have demonstrated the urgency of raising awareness among the population about recycling and disposal. In education, there are many digital resources available for teaching, but few are accessible for deaf students. To meet this demand, a learning object about recycling was developed, accessible in LIBRAS. The objective of this study is to evaluate the learning potential of the Recycling Quiz. A qualitative approach, objectives and participant observation procedures were used. The subjects are deaf or hard of hearing*

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Licenciatura em Educação Especial (UFSM/Santa Maria-RS). Contato: [alice.silveira@acad.ufsm.br](mailto:alice.silveira@acad.ufsm.br).

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Licenciatura em Educação Especial (UFSM/Santa Maria-RS). Contato: [brunatonetto1994@gmail.com](mailto:brunatonetto1994@gmail.com).

<sup>3</sup> Acadêmica do Curso de Licenciatura em Educação Especial (UFSM/Santa Maria-RS). Contato: [gabriellixavier@gmail.com](mailto:gabriellixavier@gmail.com).

<sup>4</sup> Dra. Informática na Educação (UFRGS); Professora Titular da UFSM. Contato: [ana.pavao@ufsm.br](mailto:ana.pavao@ufsm.br).

*students. The instrument was the field diary, with the application of a pre-activity, interaction with the learning object and a post-evaluation. Through qualitative analysis, the results highlighted positive aspects such as a playful interface, presence of feedback, adequate content and motivational aspects, but accessibility was not sufficient. Even considering this issue, it is concluded that the learning object has good learning potential.*

**Keywords:** *Assessment. Learning Object. Accessibility. Deafness and Hearing Impairment. Recycling.*

## I. INTRODUÇÃO

A preocupação com o meio ambiente é uma questão que tem estado em pauta, na atualidade. Enquanto tema de ensino, geralmente, é pouco trabalhado nas escolas do Brasil, não possuindo destaque necessário, dada a sua relevância para a vida do planeta (Pimenta, 2022). Por isso, a importância de ser um tema trabalhado desde os anos iniciais para que, assim, as crianças cresçam com consciência de que reciclar faz toda a diferença para o nosso planeta.

Entre as questões relacionadas ao meio ambiente, está a reciclagem, que para Pimenta (2022) é quando se transforma os objetos utilizados, em objetos novos utilizando, ao menos, parte do material descartado. O autor ainda argumenta que, na medida em que se faz mais reciclagem de materiais, menor o dispêndio de recursos financeiros em limpeza urbana, diminuindo a poluição e evitando mudanças no clima, que são causadas por gases de efeito estufa (Pimenta, 2022).

Existem diversas ferramentas que podem auxiliar o ensino sobre reciclagem, entre elas estão os objetos de aprendizagem-OA, que se caracterizam por serem “unidades digitais, granulares, que podem ser reutilizados e combinados uns com os outros e cujo movimento de desenvolvimento, classificação, organização, distribuição e recuperação permite aos sujeitos trilhas cognitivas inovadoras (Silva e Mercado, 2019, p.72)”.

A contribuição dos OA na aprendizagem é apresentada nos estudos de Martins e Basso (2018), entretanto, os OA nem sempre possuem uma adaptação correta ou de fácil entendimento para alunos com deficiência. Para que o OA seja um recurso de aprendizagem, deve ser acessível, isto é, deve ser pensado desde o planejamento, em atender às características necessárias e específicas para o aluno com deficiência, que, no caso deste estudo, são os sujeitos com deficiência auditiva ou surdez (Belarmino *et al.* 2021).

Quando se fala de aluno surdo ou com deficiência auditiva na sala de aula regular, Pavão, Pereira e Siluk (2017) ressaltam a necessidade de ser oferecida acessibilidade nos materiais educacionais, para que tenha um aprendizado significativo. Todavia, sabe-se que nem todas as escolas estão preparadas para receber as demandas dos alunos surdos. É necessário que as escolas tenham, ao menos, um intérprete ou que a professora da sala regular saiba se comunicar na Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS. Portanto, um OA com acessibilidade em LIBRAS se constitui como um grande aliado do professor e, principalmente, do aluno surdo ou com deficiência auditiva.

Vários estudos demonstram que objetos de aprendizagem têm sido utilizados, positivamente, para apoiar os processos de ensino e aprendizagem de alunos surdos (Bittencourt *et al.*, 2014; Campos, Luz e Souza, 2020; Sena, Melo, 2028; Martins, Lins, 2018). Diante da relevância da temática da reciclagem e do reconhecimento da contribuição dos objetos de aprendizagem na aprendizagem de alunos com deficiência, foi desenvolvido um OA que pretende ensinar esse conteúdo, de forma descontraída e significativa. Quanto à acessibilidade, os conteúdos são traduzidos para LIBRAS, por



meio de um aplicativo que tem um avatar, conhecido como Hugo.

Embora o OA tenha sido desenvolvido seguindo os requisitos e características próprias, surgem algumas questões importantes, o OA atende ao objetivo de auxiliar na aprendizagem da temática proposta? A acessibilidade é suficiente para alunos surdos ou com deficiência auditiva? Diante do exposto, este estudo tem como objetivo avaliar o potencial de aprendizagem do OA, Quiz da Reciclagem, considerando a relação entre tipos de resíduos e as cores das lixeiras para cada resíduo.

## II. METODOLOGIA

Esta pesquisa apresenta abordagem qualitativa, pois para Gil (2010) interpreta o significado dos fenômenos, no contexto natural, compreendendo o significado do fenômeno que os sujeitos lhes conferem. Quanto aos objetivos, o estudo é exploratório-explicativo, pois proporciona maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. A pesquisa com objetivo explicativo permite que se conheça melhor a realidade, pois busca entender o porquê das coisas. Em relação aos procedimentos, é uma pesquisa participante, pois consiste na relação entre os sujeitos da pesquisa e o pesquisador, durante o desenvolvimento do estudo (Gil, 2010).

A escolha do público-alvo da pesquisa é do tipo intencional. Fizeram parte deste estudo, estudantes surdos e com deficiência auditiva, de uma escola da rede estadual, que atua diretamente com a alfabetização e escolarização somente de pessoas com surdez ou deficiência auditiva.

O instrumento para coleta de dados foi o diário de campo, por meio da observação participante, que para Gil (2010, p. 103), "Constitui-se na participação real do conhecimento na vida da comunidade, do grupo ou de uma situação determinada". Para a elaboração do Diário de Campo foi utilizada a metodologia de Avaliação Intera, que segundo Braga (2014, p. 176), "O foco da avaliação pedagógica não está no formato ou qualidades técnicas da sua produção, mas nas suas características pedagógicas, ou seja, no quanto ele pode contribuir para a aprendizagem do aluno."

A metodologia Intera para avaliação de OA é composta por três etapas, a primeira corresponde à Pré-avaliação, na qual deve ser aplicada uma atividade, que tem como objetivo diagnosticar o nível de conhecimento do estudante, sobre o conteúdo do OA. A segunda etapa é a aplicação do OA, em que o objetivo é que o estudante interaja com o OA, realizando as atividades, previamente explicadas. A terceira e última etapa é a Pós avaliação, na qual o estudante realiza outra atividade avaliativa, para verificar se o OA contribuiu com a aprendizagem. Após, compara-se a Pré-avaliação e a Pós avaliação, sendo possível verificar se houve ou não contribuição do OA (Braga, 2014).

Para analisar os dados foi utilizada a técnica de análise qualitativa, pois dá condições para o pesquisador compreender de modo mais amplo, os fenômenos encontrados, podendo incluir as percepções e experiências dos sujeitos pesquisados (Gil, 2010).

Este estudo tem número do Parecer 3.805.495, no Comitê de Ética em Pesquisa.

## III. RESULTADOS

### 3.1- Quiz da Reciclagem

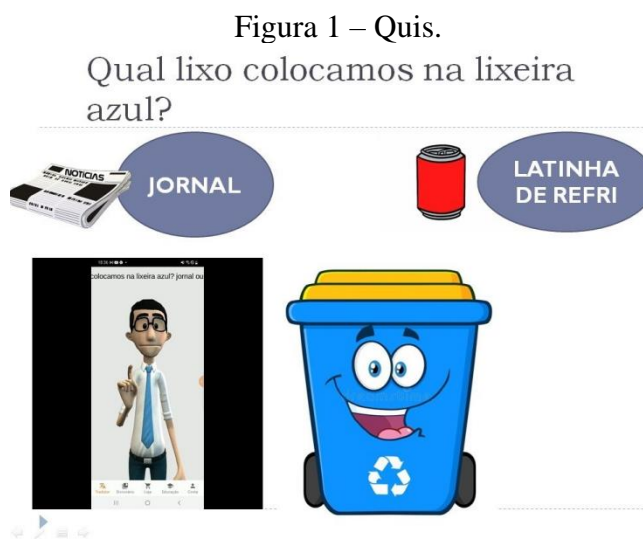
O OA "Quiz da Reciclagem" é uma atividade de perguntas e respostas, que foi desenvolvido para auxiliar na aprendizagem da temática reciclagem e é destinado aos alunos surdos ou com deficiência auditiva. O objetivo da atividade é fazer com que desde pequenos os alunos tenham consciência sobre a reciclagem e aprendam, de uma forma divertida e lúdica, a fazer a separação do lixo da escola, de espaços públicos e de sua casa.

Também é objetivo desenvolver o hábito da separação do lixo, levando essa aprendizagem para casa, fazendo com que a família inteira participe e incentive mais pessoas a participarem do processo de reciclagem.

O OA seguiu o modelo de desenvolvimento utilizando o método de *story board* e foi elaborado com um editor de apresentação, contendo as informações e imagens sobre o conteúdo da reciclagem. Considerando que os usuários são alunos com surdez ou deficiência auditiva, foi verificado quais diretrizes de acessibilidade o jogo deveria atender. Segundo Xavier e Viana Sá (2021, p. 48), “O objetivo desta tarefa é elencar o máximo de diretrizes que se adaptam ao jogo proposto, organizá-las e estabelecer uma ordem de prioridade para implementação”. Para atender a essa necessidade foi utilizado o aplicativo Hand Talk, que traduz da língua portuguesa para LIBRAS. O aplicativo possui dois avatares, com os nomes de Hugo e Maya, e faz a tradução on-line, podendo ser gravada em vídeo, como no caso deste estudo.

A realização das atividades tem como pré-requisito que os alunos tenham aprendido todas as cores das lixeiras de reciclagem e para qual cor vai determinado tipo de resíduo. Essa atividade deve ser feita na introdução do conteúdo, quando se explica as cores utilizadas nas lixeiras de reciclagem, junto com o seu significado.

O OA inicia com as instruções e objetivos da atividade e, em seguida, parte para as perguntas. São dez perguntas, uma para cada cor das lixeiras, e cada uma apresenta duas opções de resposta, conforme Figura 1. O avatar Hugo sinaliza todas as mesmas informações que constam na tela. Considerando a Figura 1, o avatar sinaliza a pergunta e as duas opções de respostas.



Fonte: Autores (2023).

A atividade do OA, o Quiz, e a forma como foi desenvolvida, utilizando um editor de apresentação, podem ser consideradas simples e, às vezes, limitadas, “pois exige participação de equipe multidisciplinar, e a integração de diversos elementos como: pedagógicos, imagens, softwares e código fonte (Melle *et al.*, 2019, p.1052)”, o que nem sempre os professores têm à disposição. Para além de apresentar o conteúdo de reciclagem, o propósito também é que seja acessível, que contenha a tradução do enunciado da atividade e do conteúdo da tela em questão. Assim, caso o aluno queira, poderá clicar no vídeo do avatar e ter acesso às mesmas informações que estão na tela, em LIBRAS.

Ademais, o OA apresenta feedback, pois, quando o aluno acerta a atividade, parabeniza-o e, quando obtém resultado negativo, o motiva a tentar novamente e aprender

mais sobre a reciclagem. Outro fator a ser destacado é que o OA pode ser utilizado em duplas, desta forma os alunos podem debater e trocar ideias sobre a reciclagem, e, dessas conversas, podem ser criadas novas discussões sobre o tema e como ele pode ser incluído na escola e nas suas vidas cotidianamente.

### 3.2 - Avaliação do OA

Participaram do estudo oito estudantes, sendo cinco surdos e três deficientes auditivos, que sabiam LIBRAS, mas não a língua portuguesa, como segunda língua. Os alunos serão chamados de A1, A2 até A8, por questões éticas para preservar a identidade.

A professora, intérprete de LIBRAS, estava presente na sala, porém só auxiliou na tradução, não participando como sujeito da pesquisa. A presença da professora intérprete é indispensável para que haja a inclusão de alunos surdos. Rocha *et al.* (2023) reforça a ideia de que a LIBRAS é fundamental para o estudante surdo ser incluído na escola. “A LIBRAS promove o desenvolvimento linguístico, possibilita a inclusão social e intelectual ao aluno surdo” (Rocha *et al.* 2023, p.42). Nessa mesma perspectiva, Palcich e Thiengo (2017, p. 170) enfatizam que “O ensino da Libras deve ser efetivado no ensino fundamental para que o aluno surdo tenha uma forma de comunicação e de compreensão dos conteúdos ministrados em sala [...]”.

Conforme a Metodologia Intera para avaliação de OA (Braga, 2014), a aplicação prevê uma pré-atividade. Assim, foram disponibilizadas aos alunos, três questões sobre reciclagem para serem respondidas. A primeira questionava o que é reciclagem e falava sobre diferentes tipos de resíduos, a segunda perguntava qual a contribuição da reciclagem de resíduos para o meio ambiente e o terceiro questionamento era sobre ter conhecimento acerca das cores das lixeiras e do tipo de resíduos correspondentes a cada cor.

Os alunos não souberam responder nenhuma das três questões. A3 relatou que sabia que existiam cores para diferenciar o lixo, mas não sabia qual cor, para qual lixo. A7 conhecia quem fazia reciclagem, mas não sabia escrever a resposta. A2 e A5 deram sugestões de como poderiam ser as lixeiras, para melhor compreensão das pessoas com deficiência auditiva ou surda. “As latas de lixo deviam possuir sinais ou símbolos universais, sobre qual lixo é descartado em cada lata, o que tornaria para muitas pessoas mais fácil o entendimento do significado de cada cor” (A5, 2023).

Logo após esse momento, realizou-se uma aula explicativa, com o auxílio da professora intérprete de LIBRAS, que sinalizou sobre o que é e como acontece a reciclagem, focando sobretudo ao tipo de resíduos e cores de lixeiras correspondentes. Na sequência, foi disponibilizado o OA, observou-se que os alunos estavam ansiosos para interagir com o OA e com os colegas. A motivação é uma característica importante e que deve estar presente nos jogos de computador para que ocorra interesse na temática, pois, segundo Grossi, et al. (2020), jogos de computador apresentam evidências das qualidades motivacionais na aprendizagem. Para Luciano *et al.* (2018, p. 1142) “pode-se falar de uma influência direta dentro do jogo que produz novas formas de motivação para aquele que o joga. E, portanto, proporciona aprendizado e desenvolvimento social para o jogador”.

A interface foi outro ponto que chamou atenção dos estudantes, deixando-os curiosos para interagir. Para Grossi *et al.* (2020), isso ocorre porque há uma curiosidade para o novo, deixando-os motivados para aprender. Os estudantes observaram que o feedback presente no OA auxiliava verificar a resposta correta imediatamente, sem que fosse preciso buscar a resposta nas anotações. Busarello (2016) afirma que feedback positivo ou negativo permite que o aluno saiba o que realizou e que receba retorno do que fez.

Sobre a acessibilidade em LIBRAS, observou-se que os alunos tiveram dificuldade em entender a tradução, pois o avatar Hugo não faz muito uso de sinais de LIBRAS, mas faz uma tradução mais datilológica, ou seja, pelos sinais das letras do alfabeto. Para resolver essa dificuldade, obteve-se o auxílio da professora intérprete no processo de tradução e os alunos conseguiram responder as questões do Quiz. Para Grossi *et al.* (2020), disponibilizar acessibilidade aos OA traz benefícios não apenas aos sujeitos com deficiência, mas a todas as pessoas, uma vez que podem auxiliar no processo de aprendizagem. Ademais, quando um OA contém acessibilidade, permite que o aluno possa ter acesso e interagir com o recurso, sem empecilhos para aprender.

Após a aplicação do OA, realizou-se a atividade de pós-avaliação, a qual teve auxílio da professora, tirando dúvidas, sem interferência para que os estudantes expressassem suas opiniões sobre o OA.

Foram realizadas três questões, semelhantes àquelas da pré-avaliação. Em relação à questão que perguntava se foi possível a compreensão sobre reciclagem, quatro alunos responderam que sim, os outros quatro, responderam que compreenderam de forma parcial. A dificuldade apresentada pelos quatro alunos, provavelmente se deve ao fato destes mesmos alunos, na pré-avaliação, não terem demonstrado conhecimento acerca do assunto. Os quatro alunos que responderam positivamente, quanto à contribuição do OA, para a compreensão do conteúdo tratado, são os mesmos que demonstraram ter algum conhecimento, na pré-avaliação. Com base nessas inferências, pode-se dizer que o OA auxiliou na aprendizagem desses alunos. Para Grigorovski (2022) quando o plano de ensino propõe o uso de jogos digitais, dá condições de desenvolver diversas ações que tendem a ser mais interativas e problematizadoras, deixando a aula mais prazerosa e despertando a vontade de aprender nos alunos.

Ao serem questionados quais cores correspondem a determinados resíduos, os alunos tiveram um aproveitamento relativo, acertando em média seis questões cada um, de um total de dez. A5 que acertou todas as cores das lixeiras, relatou que o OA fornecia todas as informações necessárias sobre as cores das lixeiras. A5 é um dos alunos que respondeu positivamente ao primeiro questionamento. Todavia, percebeu-se que outros alunos que não tiveram bom desempenho sobre a mesma questão na pré-avaliação, apresentaram resultados entre cinco e sete acertos. Essa análise indica que o OA contribuiu com a aprendizagem, pois, para Grigorovski (2022), para além das questões pedagógicas inseridas nos jogos digitais, é preciso que tenha outros elementos, como entretenimento, interação e motivação. Segundo o autor, são esses elementos que facilitam a aprendizagem.

A terceira pergunta questionava sobre a contribuição da reciclagem de lixo, produtos e afins, para a questão ambiental. As respostas dos oito estudantes apontaram a presença de uma consciência ecológica e ambiental, não manifestada na atividade da pré-avaliação. É possível inferir que a aula introdutória foi determinante para trazer à tona o tema tratado, lembrando-o para quem já sabia e apresentando para os demais. Desse modo, percebe-se a relação das atividades realizadas com o OA, com as três questões formuladas na pré e na pós-avaliação, somadas à aula introdutória. O OA serviu como uma atividade para exercitar e fixar o conhecimento recém adquirido. Para Busarello (2016), além da questão do entretenimento propiciada pelo ato de jogar, é uma oportunidade de expandir habilidades e incentivar a memória e a atenção.

Além das questões referentes ao conteúdo de reciclagem, foi perguntado se os enunciados utilizados nas questões eram compreensíveis. Um aluno respondeu que sim, cinco alunos responderam que parcialmente, e um aluno deixou a questão em branco. Isto possivelmente se refere à escrita e leitura em língua portuguesa. Os alunos demonstraram dificuldades em responder as questões na língua portuguesa, pois precisaram do auxílio

da professora. Para cinco alunos, ela precisou transcrever suas respostas no quadro, e três alunos preferiram que suas respostas fossem gravadas em vídeo, no celular. A língua portuguesa, como segunda língua, permite que o sujeito surdo possa manifestar-se também de forma escrita. Ambas as línguas são importantes, para Rocha *et al.* (2023, p. 43), “À educação bilíngue de surdos deve inserir em seu currículo a língua de sinais e a escrita da Língua Portuguesa como segunda língua, contemplando, métodos de ensino focados nas características visuais e na cultura dos surdos”

Portanto, ao comparar os resultados da atividade de pré-avaliação com o desempenho na atividade de pós avaliação, é notório o ganho de conhecimento expressado pelos alunos. Somando-se a esta questão, as observações realizadas quanto à interface, feedback, conteúdo e aspectos motivacionais, indicam que o OA apresenta potencial pedagógico.

#### IV. CONCLUSÃO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o potencial pedagógico do OA, Quiz da reciclagem, considerando a relação entre tipos de resíduos e as cores das lixeiras para cada resíduo. O OA contém acessibilidade para a pessoa surda ou com deficiência auditiva, por meio da tradução para LIBRAS, realizada por um avatar, chamado Hugo. A partir da análise dos resultados, é possível realizar algumas considerações.

A acessibilidade disponibilizada foi insuficiente, pois mesmo quando o tradutor Hugo funcionou, fazendo a interpretação para LIBRAS, os alunos compreendiam mais pela escrita, do que pelo próprio tradutor. O aplicativo Hand Talk, parece mais apropriado para pessoas ouvintes, uma vez que utiliza o alfabeto datilológico, do que para pessoas surdas ou deficientes auditivos, que se comunicam por LIBRAS. A interpretação da professora foi definitiva para a aplicação do OA. A língua portuguesa se apresenta como dificuldade para os sujeitos surdos, seja escrever ou ler.

O OA analisado tem características importantes, como interface de fácil entendimento; ludicidade, feedback positivo e negativo, que permite ao estudante acompanhar seu desempenho; além de qualidades motivacionais. A presença dessas características aponta um nível positivo de potencial pedagógico.

Esse potencial pedagógico foi constatado ao comparar a atividade de pré-avaliação, com a de pós avaliação, na qual os alunos demonstraram ter adquirido mais conhecimento, após a interação com o OA. O OA mostrou-se eficaz, pela facilidade de utilizá-lo e pelo modo de apresentação do conteúdo, uma vez que os alunos, após a interação, demonstraram, terem compreendido o tema contido no OA.

Contudo, não se deve negar ou diminuir a importância da presença de LIBRAS para os alunos surdos, pois existem ainda muitas lacunas a serem preenchidas em termos de acessibilidade em materiais educacionais para alunos com deficiência.

Por fim, considerando o exposto, conclui-se que o OA “Quiz da Reciclagem” apresenta potencial pedagógico para o ensino e para aprendizagem, mesmo levando-se em consideração algumas limitações presentes, como ter sido desenvolvido em um editor de apresentação, possuir uma interface simples e não ter tido recurso de acessibilidade totalmente satisfatório ao público destinado. Essas limitações, apresentam-se como perspectivas para futuros trabalhos.

#### V. REFERÊNCIAS

BELARMINO, G. *et al.* Critérios de Acessibilidade para Jogos Educacionais Digitais que visam o Desenho Universal. Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). **Anais** do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) 2021.

BITTENCOURT, Daniele Denardin de; BIANCHIN, Eliane; MENEZES, Regiane da Silva; PAVÃO, Ana Cláudia Oliveira. Acessibilidade do objeto de aprendizagem para surdos. **1º Seminário Internacional Luso-Brasileiro de Educação Inclusiva**. Porto Alegre: PUCRS, 2014. Disponível em: <https://editora.pucrs.br/anais/i-seminario-luso-brasileiro-de-educacao-inclusiva/assets/artigos/eixo-8/completo-3.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2024.

BRAGA, J. C. **Objetos de Aprendizagem: Metodologia de Desenvolvimento**. v. 2. Editora da UFABC, 2014.

BUSARELLO, R. **Gamification: princípios e estratégias**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016. 140p.

CAMPOS, Magaly Liliane Chaves; LUZ, Héllen Souza; SANTOS, George França. Uma revisão de estudos sobre o uso de tecnologias digitais educacionais para o ensino aprendizagem da comunidade surda. **Revista Humanidades e Inovação**. v.7, n.9 - 2020. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/issue/view/73>. Acesso em: 27 fev. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnica de pesquisa social**. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

GRIGOROVSKI, F. Aprendizagem com jogos digitais: novas formas de pensar e aprender. **Revista Direcional Escola**, 2022. Disponível em: <https://direcionalescolas.com.br/aprendizagem-com-jogos-digitais-novas-formas-de-pensar-e-aprender/> Acesso em: out de 2023.

GROSSI, M. *et al.* Motivação: O estado do conhecimento e interfaces com a educação. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**. v. 17, n. 50, p. 281-303, 2020. Disponível em: <https://mestradoedoutoradoestacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/reeduc/article/view/5644/47967212>. Acesso em: out de 2023.

MARTINS, Livia Maria Ninci; LINS, Heloísa Andreia de Matos. Tecnologia e educação de surdos: possibilidades de Intervenção. **Nuances: estudos sobre Educação**. Presidente Prudente-SP, v. 26, n. 2, p. 188-206, maio/ago. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14572/nuances.v26i2.3481>. Acesso em: 26 fev. 2024.

MELLE, L.; BRAGA, J.; STIUBIENER, I.; Estudo sobre metodologias de desenvolvimento de jogos digitais educacionais. *In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)*, 8, 2019. **Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**, 2019.

PALCICH, Simone da Penha Pedrosa; THIENGO, Edmar Reis. Ensino da Libras como Língua Primária para Aluno Surdo do Ensino Fundamental. **Revista Sodebras [on line]**. v.12, n.133, jan. 2017. Disponível em: <https://www.sodebras.com.br/edicoes/N133.pdf> Acesso em: 22 jan 2024.

PAVÃO, Sílvia Maria De Oliveira; PEREIRA, Aline Da Rosa Bilhar; SILUK, Ana Claudia Pavão. EDUCAÇÃO SUPERIOR: a intangível acessibilidade pedagógica. **Revista Sodebras [on line]**. v. 12, n. 133. jan. 2017. Disponível em: <https://www.sodebras.com.br/edicoes/N133.pdf> Acesso em: 22 jan 2024.

PIMENTA, J. **Guia Completo sobre Reciclagem: mitos e verdades**. Recicla.Club, 2022. Disponível em: <https://recicla.club/reciclagem-mito-e-realidade/> Acesso em 17 set. 2023

ROCHA, J. A.; *et al.* A Importância do/a Intérprete de LIBRAS na Sala de Aula. **Humanas em Perspectiva**, [S. l.], v. 10, 2023. Disponível em:

<https://periodicojs.com.br/index.php/hp/article/view/1564>. Acesso em: 07 out. 2023.

SENA, Fábila Sousa de; MELO, Manoel Alves Tavares de. A contribuição das tecnologias digitais no processo de letramento do aluno surdo. Congresso Internacional de Educação e Tecnologias. **CIET**. São Carlos: UFSCAR, 2018. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/article/download>. Acesso em: 26 fev. 2024.

SILVA, I.; MERCADO, L. Experimentação em física apoiada por objetos de aprendizagem. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 71-86, mai./ago. 2019.

XAVIER, Leonardo Frazão; VIANA SÁ, Eveline De Jesus. JAI: processo de desenvolvimento de jogos digitais acessíveis ao público idoso. **Revista Sodebras [online]**. v. 16, n. 182, fev. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.29367/issn.1809-3957.16.2021.182.45> Acesso em: 22 jan 2024.

## VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

## Área: Ciências Agrárias e Biológicas

---

5-5	<p><b>ACHADOS CLÍNICOS E ANATOMOPATOLÓGICOS DE DOENÇA DE CORPÚSCULO DE INCLUSÃO EM PHYTON BIVITTATUS</b></p> <p><b>ANATOMOPATHOLOGICAL AND CLINICAL FINDINGS OF INCLUSION BODY DISEASE IN PHYTON BIVITTATUS</b></p> <p>Larissa Liger Greve; Isabela C. Zanoti; Felipe Nunes Felipe; Paulo Anselmo Nunes Felipe; Carlos Alberto da Silva; Claudia Kiyomi Minazaki</p>
-----	--



## **ACHADOS CLÍNICOS E ANATOMOPATOLÓGICOS DE DOENÇA DE CORPÚSCULO DE INCLUSÃO EM *PHYTON BIVITTATUS***

### ***ANATOMOPATHOLOGICAL AND CLINICAL FINDINGS OF INCLUSION BODY DISEASE IN *PHYTON BIVITTATUS****

Larissa Liger Greve<sup>1</sup>  
Isabela C. Zanoti<sup>2</sup>  
Felipe Nunes Felipe<sup>1</sup>  
Paulo Anselmo Nunes Felipe<sup>3</sup>  
Carlos Alberto da Silva<sup>3</sup>  
Claudia Kiyomi Minazaki<sup>3</sup>

**Resumo** – *A Doença do Corpúsculo de Inclusão (IBD – Inclusion Body Disease) é uma enfermidade de origem viral com distribuição mundial e caracterizada pela presença de corpúsculos de inclusão, que são inclusões intracitoplasmáticas, corados pela eosina, de tamanhos diversos e encontradas, principalmente, em sistema nervoso central, fígado e trato respiratório, acometendo serpentes das famílias Boidae e Pythonidae. Os sinais clínicos mais importantes estão relacionados com alterações no sistema nervoso central e às infecções bacterianas secundárias devido à imunossupressão causada pelo vírus. Além das alterações neurológicas o animal apresenta pneumonia e estomatite, além de emagrecimento progressivo e apatia. O presente relato apresenta um caso de IBD em uma serpente do gênero Python com o diagnóstico definido por exame anatomopatológico através da visualização de corpúsculos de inclusão em tecidos como fígado, traqueia e pulmão. O animal apresentou pneumonia, dermatite e estomatite, e, próximo à data de óbito, opistótono. No Brasil não há relatos com descrição anatomopatológica de IBD em serpentes dessa espécie, sendo este trabalho importante para demonstrar que esses animais podem ser suscetíveis a essa enfermidade potencialmente fatal, e que estudos devem ser realizados para diagnóstico dos casos e assim contribuir para a conservação da espécie.*

**Palavras-chave:** *Cobra Piton. Corpúsculo de Inclusão. Arenavírus.*

**Abstract** - *Inclusion Body Disease (IBD) is a viral disease with worldwide distribution and characterized by the presence of intracytoplasmic, eosinophilic inclusions known as inclusion bodies. These inclusions may vary in size and are primarily found in the central nervous system,*

<sup>1</sup> Médico Veterinário da Clínica Veterinária da UNIP-Campinas. Contato: [leggierovet@gmail.com](mailto:leggierovet@gmail.com).

<sup>2</sup> Médica Veterinária do Centro de Triage e Recuperação de Animais Silvestres (CETRAS) - São Paulo. Mestranda em Patologia Experimental e Comparada pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. Contato: [isabela.zanoti@usp.br](mailto:isabela.zanoti@usp.br).

<sup>3</sup> Docente da Universidade Paulista – Medicina Veterinária- Contato: [claudia.mianzaki@docente.unip.br](mailto:claudia.mianzaki@docente.unip.br).

*liver and respiratory tract, affecting snakes of the Boidae and Pythonidae families. The most important clinical signs are related to central nervous system abnormalities and secondary bacterial infections result of the immunosuppression caused by the virus. In addition to neurological signs, the animal exhibit pneumonia and stomatitis, as well as progressive weight loss and apathy. This report presents a case of IBD in a snake of the genus Python with the diagnosis defined by anatomopathological examination through the visualization of inclusion bodies in tissues such as the liver, trachea and lung. The animal presented pneumonia, dermatitis and stomatitis, and, close to the date of death, opisthotonos. In Brazil, there are no reports with anatomopathological description of IBD in snakes of this species, and this paperwork is important to demonstrate that these animals may be susceptible to this potentially fatal disease and that further studies should be carried out to diagnose cases and thus contribute to the conservation of the disease. species.*

**Keywords:** *Python. Inclusion Body Disease. Arenavirus.*

## I. INTRODUÇÃO

O declínio da biodiversidade mundial, ocasionado sobretudo pelas ações antrópicas, como expansão da urbanização e atividades agropecuárias, intensifica a discussão sobre a conservação das espécies e o estudo médico veterinário relacionado aos patógenos da fauna global, assim como seu monitoramento, tendo como intuito diminuir e evitar a transmissão destes agentes, aumentando a visibilidade sobre casos incomuns vistos e que demandam maior compreensão dentro da prática médica veterinária (Morner *et al.*, 2002; Haddad, 2015; Piano, 2020).

Com a fragmentação do hábitat, diversas espécies são ameaçadas, incluindo os répteis, o que aumenta a necessidade de estudos para sua conservação e, além disso, esses animais criados, muitas vezes, como animais de estimação, potencializando os cuidados veterinários, e conseqüentemente, por reconhecimento de possíveis enfermidades relacionadas (Martins; Molina, 2008).

Dentre os vários distúrbios que podem acometer os répteis, a Doença do Corpúsculo de Inclusão (IBD – Inclusion Body Disease) causa grande preocupação por ser altamente contagiosa e fatal (Hetzl *et al.*, 2013). Trata-se de uma enfermidade de origem viral, caracterizada pela presença de corpúsculos intracitoplasmáticos, de tamanhos diversos, eosinofílicos, denominados de corpúsculos de inclusão, e que são encontrados em diversos tecidos incluindo o sistema nervoso central (SNC), trato respiratório e gástrico, além dos rins (Hardt, 2017). Há relatos desde a década de 70 principalmente em serpentes dos gêneros *Boidae* e *Pythonidae*, de cativeiro (Chang, 2010) e a literatura tem descrito casos na Europa, Austrália e Ásia (Aqrawi *et al.*, 2015; Chang *et al.*, 2013; Hyndman *et al.*, 2019).

Estudos recentes, além de identificarem esta enfermidade em serpentes nas Américas, também determinaram que o agente causador é um vírus do gênero *Arenavirus*, que apresenta como material genético o RNA, sendo envelopado e que acreditava-se infectar somente roedores e humanos (Bodewes *et al.*, 2013; Hetzel *et al.*, 2013; Stenglein *et al.*, 2015). Em 2015, novos estudos demonstraram que as espécies deste vírus estão mais estreitamente relacionadas geneticamente do que os *Arenavirus* em mamíferos, formando assim o gênero *Reptarenavirus*, da família *Arenaviridae* (Radoshitzky *et al.*, 2015).

Os sinais clínicos da IBD abrangem alterações no SNC como mioclonia, cegueira e contorções, paralisia flácida, posição de “olhar as estrelas” - opistótono, torcicolo, regurgitação e perda de peso, sendo os indivíduos da família *Pythonidae* mais sensíveis do que os da família *Boidae* (Ossiboff, 2018; Morillon *et al.*, 2013). As serpentes com intensa visualização de corpúsculos de inclusão, em estudos das últimas décadas, muitas

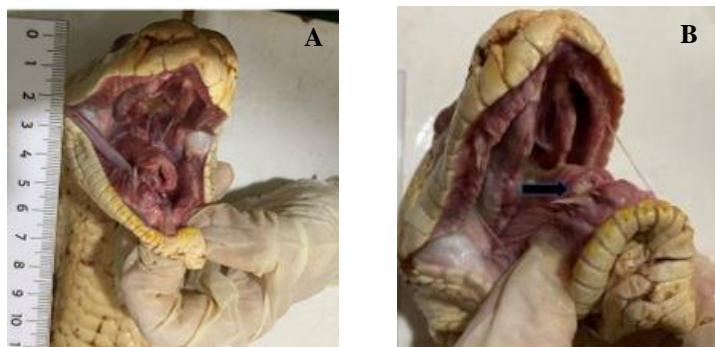
vezes estão clinicamente bem e podem não apresentar sinais neurológicos, incluindo opistótono, desorientação, tremores de cabeça e regurgitação (Chang, 2010; Schumacher *et al.*, 1994; Stenglein *et al.*, 2017). O diagnóstico da IBD é feito através de exames citológicos em esfregaço sanguíneo, biópsia em fígado e através de PCR-RT, além da histologia e imunoistoquímica (Argenta *et al.*, 2020).

O presente relato descreve os achados anatomopatológicos encontrados em uma *Phyton bivittatus* de cativeiro cujo óbito esteve relacionado a quadros inflamatórios de pneumonia, estomatite e dermatite, que podem ter sido causados por infecções secundárias geradas por imunossupressão ocasionadas possivelmente pela Doença do Corpúsculo de Inclusão, diagnosticada através da visualização dos corpúsculos eosinofílicos em diversos tecidos, e pelo estresse de manejo em cativeiro.

## II. RELATO DE CASO

Uma serpente da espécie *Phyton bivittatus*, fêmea, foi encaminhada, em julho de 2018, ao Centro de Reabilitação de Animais Selvagens (CRAS) da Associação Mata Ciliar (AMC), localizada em Jundiá, São Paulo, através de entrega voluntária, tendo como procedência a cidade de Atibaia, no mesmo estado. O animal tinha, aproximadamente, 15 anos, era aparentemente saudável e, em 2019, pesava 22,1 Kg, media 3,25m de comprimento e vivia em terrário feito com caixa d'água, em ambiente externo e, quando a temperatura diminuía, era levado para dentro de ambiente fechado. Apresentou anorexia, constatada em novembro de 2021, e várias recidivas de estomatite (figura 1) e pneumonia, além de apatia. A melhora do quadro ocorreu quando foi instituído tratamento com antibióticos e anti-inflamatórios não esteroidais, porém o animal continuava sem se alimentar.

Figura 1 - Achados de necropsia de uma fêmea adulta de *Phyton bivittatus*. Cavidade oral. **A e B.** Hiperemia, secreção mucosa branco-amarelada e placa amarelada caseosa (seta preta) em mucosa de cavidade oral de *Phyton bivittatus*.



Fonte: Autores, 2022.

No mês de fevereiro, de 2022, administrou-se alimentação forçada com frango e o indivíduo foi transferido para um cambiamento onde dividia a área de sol do recinto com duas serpentes da espécie *Boa constrictor*, aparentemente saudáveis. O local mantinha uma temperatura média de 21°C. Em maio, constatou-se uma perda de peso aproximada de 30% e o animal estava com 16kg quando foi transferido para outro recinto, com temperatura média de 28°C e umidade média relativa de 62%. Após o manejo houve o reaparecimento do quadro de estomatite, verificada em exame de cavidade oral e lesões necróticas em escamas caracterizando uma dermatite (figura 2). No início de junho, realizou-se exame radiográfico e constatou-se opacificação brônquico-intersticial em parênquima e perda da definição de bordos pulmonares, sugerindo pneumonia. Além

disso, visualizou-se efusão celomática, reforçando esse diagnóstico, e aumento de radiopacidade das fezes (fecaloma). Sendo, portanto, definido novo tratamento que incluía fluidoterapia com solução ringer lactato (15ml/Kg), meloxicam 3% (0,2mg/Kg), gentamicina 40mg/ml, com dose inicial de 2,5mg/Kg e subsequente 1,5mg/Kg e nebulização diária com solução fisiológica 0,9% e aminofilina. Após o tratamento, sem melhora clínica, o animal permaneceu prostrado, caquético, desenvolveu opistótono e veio a óbito no dia 28 de junho de 2022, sendo encaminhado para exame necroscópico.

Figura 2 – Achados de necropsia de uma fêmea adulta de *Phyton bivittatus*. Área de dermatite necrótica.



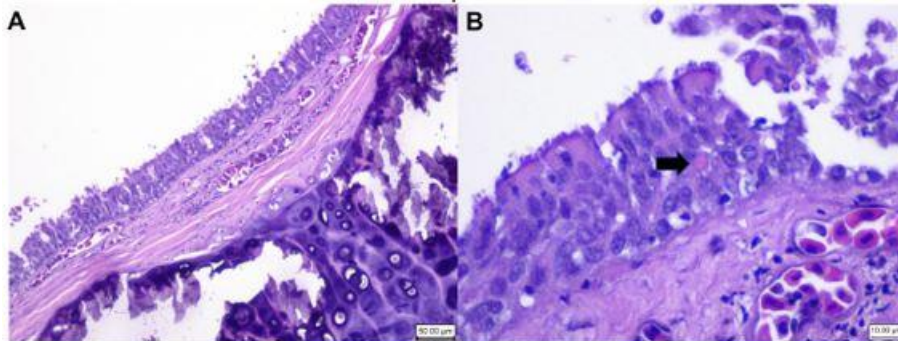
Fonte: Autores, 2022.

Durante a necropsia, avaliou-se os órgãos, macroscopicamente e coletou-se amostras de tecidos como pulmão, rim, fígado, coração, traqueia e trato gastrointestinal e fixou-se em solução de formol a 10% tamponado com fosfatos (pH 7,4), processadas conforme protocolo de rotina até a inclusão em parafina, cortadas a 5µm e posteriormente coradas com a coloração de hematoxilina e eosina (H/E).

No exame externo o animal estava caquético e foi encontrado líquido esverdeado em abundante quantidade na cavidade celomática, além de fecaloma no terço final do cólon. O fígado apresentava consistência friável, coloração marrom-alaranjada, sendo essas consideradas alterações típicas de esteatose.

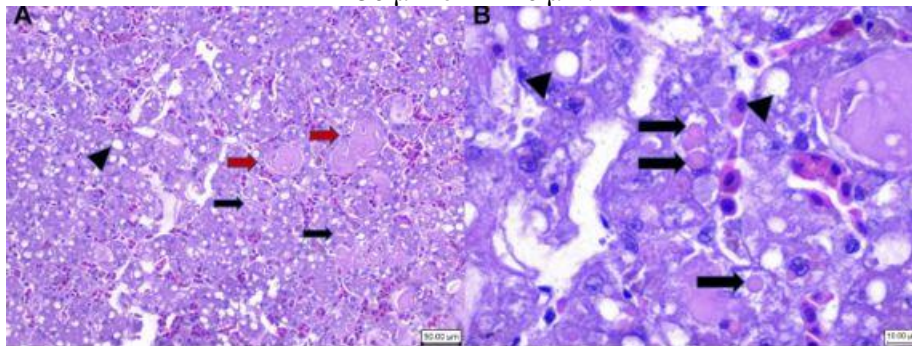
A avaliação histopatológica revelou, em mucosa de tecido traqueal, presença discreta de células inflamatórias mononucleares agranulocíticas (linfócitos), caracterizando uma traqueíte crônica. Em tecido pulmonar foi diagnosticada pneumonia intersticial agranulocítica. No fígado notou-se micro e macro vacúolos citoplasmáticos com contornos bem definidos que deslocavam o núcleo para a periferia, caracterizando uma esteatose micro e macrovacuolar além de deposição de material hialino, eosinofílico e acelular, sendo compatível com substância amiloide. Ainda, foram observadas estruturas arredondadas e eosinofílicas morfológicamente compatíveis com corpúsculos de inclusão em tecido traqueal (figura 3), hepático (figura 4) e pulmonar (figura 5). Os demais tecidos não apresentaram alterações microscópicas.

Figura 3 - Achados histopatológicos em traqueia de *Phyton bivittatus*. **A** - Infiltrado inflamatório mononuclear agranulocítico (linfócitos), hiperemia. **B** - Corpúsculo de Inclusão (seta preta). Hematoxilina e Eosina. Barra de escala: A – 50 µm e B – 10 µm.



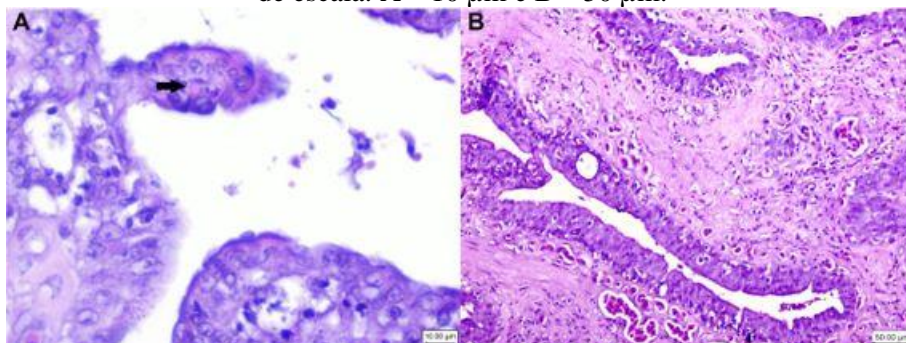
Fonte: Autores, 2022.

Figura 4 - Achados histopatológicos em fígado de *Phyton bivittatus*. **A e B**: Corpúsculos de Inclusão localizados em citoplasma de hepatócitos (setas pretas), micro e macrovacúolos característicos de esteatose hepática (cabeça de seta) e material eosinofílico, pálido e amorfo compatível com substância amiloide (seta vermelha). Hematoxilina e Eosina. Barra de escala: A – 50 µm e B – 10 µm.



Fonte: Autores, 2022.

Figura 5 - Achados histopatológicos em pulmão de *Phyton bivittatus*. **A**. Nota-se corpúsculo de inclusão em epitélio respiratório (seta preta). **B**. Inflamação mononuclear intersticial agranulocítica com predomínio de linfócitos e fibrose associada. Hematoxilina e Eosina. Barra de escala: A – 10 µm e B – 50 µm.



Fonte: Autores, 2022.

### III. DISCUSSÃO

A similaridade dos achados histopatológicos deste relato com os descritos em estudos prévios sugerem a Doença do Corpúsculo de Inclusão como diagnóstico (Chang; Jacobson, 2010; Hardt *et al.*, 2017; Schumacher *et al.*, 1994 e Turchetti *et al.*, 2013, Argenta *et al.*, 2020). A piora clínica do animal, após o manejo do ambiente mais frio

para um com a temperatura mais controlada e quente, pode ser explicada utilizando como base o estudo de Hepojoki *et al.* (2015) o qual demonstrou, *in vitro*, que a temperatura ótima para a replicação do *Arenavírus*, agente causador da IBD, é entre 27 °C e 30°C. As temperaturas acima de 37°C impedem a replicação viral, ou seja, a temperatura controlada, próxima aos 30°C, pode ter aumentado a replicação viral, agravando o quadro do animal, o que também reforça a tese da presença do vírus principalmente em serpentes de cativeiros, apesar disso, a grande variabilidade genética do gênero *Reptarenavirus* permite afirmar que indivíduos de vida livre são a origem deste agente, é provável que esta enfermidade ocorra em serpentes de vida livre, especialmente aquelas que vivem nos trópicos, pois a temperatura é alta até no inverno, porém faltam estudos sobre a IBD nesses animais (Argenta *et al.*, 2020; Hardt *et al.*, 2017).

Estudos *in vitro* demonstraram a presença de *Arenavírus* em células de carrapatos surgindo a hipótese de transmissão desta virose através de parasitas, sendo o ácaro *Ophionyssus natricis* o mais comumente encontrado em serpentes (Hepojoki *et al.*, 2015). Outros trabalhos ainda mencionam a contaminação vertical e via fômites, o que intensificaria a disseminação desta enfermidade, uma vez que muitas serpentes não apresentam sinais clínicos e são transferidas entre recintos e, neste caso, houve transferência e contato com outras serpentes da família *Boidae* (Argenta *et al.*, 2020).

O quadro clínico esteve relacionado à anorexia, estomatite, pneumonia e dermatite e, próximo ao óbito, observou opistótono, e esses são os principais sinais clínicos para a hipótese diagnóstica da IBD. Segundo Argenta *et al.* (2020), os sinais neurológicos tornaram-se raros nas últimas décadas. O emagrecimento progressivo pode ter ocorrido devido à imunossupressão pela IBD e pelo estresse de manejo em cativeiro, levando às infecções secundárias, e ao que tudo indica, podendo ter ocasionado uma septicemia via hematogênica, o que pode estar relacionado ao líquido esverdeado séptico encontrado na cavidade celomática (Hardt *et al.*, 2017). *Salmonella* sp. é o agente oportunista mais frequente e as suas lesões costumam ser estomatite, pneumonia e osteomielite (Bastos, 2012), sendo que os dois primeiros quadros inflamatórios foram encontrados neste caso.

A estomatite identificada no animal é comum em serpentes de cativeiro e a bactéria *Salmonella* sp., como já mencionada, costuma ser o principal agente responsável pela doença e a pneumonia ocorre principalmente pela aspiração de tecidos necróticos e colônias bacterianas advindos da cavidade oral (Jacobson *et al.*, 2007). No entanto, a estomatite não foi avaliada em análise histopatológica e microbiológica, e não é possível saber se a sua causa era a Salmonelose. A pneumonia que o animal apresentou era intersticial, não havendo indícios de ser aspirativa, podendo ter ocorrido por septicemia via hematogênica, tal fato também foi verificado em estudo conduzido por Hardt *et al.* (2017), em uma jiboia (*Boa constrictor constrictor*). Um outro estudo, no Brasil, também detectou a presença de estomatite, que foi predominantemente heterofílica, e o cultivo identificou *Enterobacter gergoviae*, *Providencia* spp, *Proteus* spp e *Candida albicans* das lesões de um animal, e de outro, *Klebsiella* spp, com predomínio de inflamação granulomatosa (Argenta *et al.*, 2020).

O quadro de esteatose hepática pode ter sido ocasionado pelo longo período de jejum que o animal apresentou devido à anorexia e o material homogêneo, eosinofílico pálido e amorfo encontrado no fígado é sugestivo para substância amiloide, que se forma a partir de proteínas ou fragmentos peptídicos não dobrados corretamente e, em casos graves de acúmulo hepático, pode haver insuficiência hepática e o fígado pode apresentar consistência friável e se romper, na maioria das espécies domésticas (Brown *et al.*, 2018).

Através dos achados anatomopatológicos, conclui-se que o animal apresentou a doença do corpúsculo de inclusão, sendo essa enfermidade de grande importância em serpentes no mundo. No entanto, os estudos são escassos, bem como os relatos de caso

em serpentes da família *Pythonidae* no Brasil. Essas situações ocorrem, provavelmente, por desconhecimento da patologia pelos clínicos ou a falta de investigação mais detalhada. Muitas vezes, somente os exames necroscópico e histopatológico, além de técnicas moleculares, podem elucidar e diagnosticar esses casos. Entretanto, os corpúsculos de inclusão podem ser visualizados em esfregaços sanguíneos, nos leucócitos, e por biópsia hepática. Talvez, os Médicos Veterinários deveriam focar na Medicina Veterinária Preventiva para avaliar o estado de saúde dos animais em cativeiro.

#### IV. CONCLUSÃO

A píton do presente relato pode ter desenvolvido infecções bacterianas por imunossupressão levando aos quadros de pneumonia, estomatite e dermatite, como mencionado. No entanto, não foi possível o isolamento microbiológico, mas essas infecções podem ter contribuído para o óbito do animal.

#### V. REFERÊNCIAS

ARGENTA, F. F., HEPOJOKI, J., SMURA, T., SZIROVICZA, L., HAMMERSCHMITT, M. E., DRIEMEIER, D., *et al.* Identification of Reptarenaviruses, Hartmaniviruses, and a Novel Chuvirus in Captive Native Brazilian Boa Constrictors with Boid Inclusion Body Disease. **Journal of Virology**, 94 (11). 2020. DOI:10.1128/JVI.00001-20.

AQRAWI, T., STÖHR, A. C., KNAUF-WITZENS, T., KRENGEL, A., HECKERS, K. O., MARSCHANG, R. E. Identification of snake arenaviruses in live boas and pythons in a zoo in Germany. **Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere / Heimtiere**, 43 (4), p. 239–247. 2015. DOI: 10.15654/TPK-140743.

BASTOS, H. M. SALMONELLA ASSOCIATED WITH SNAKES (SUBORDER SERPENTES). In B. Annous & J. Gurtler (Eds.), *Salmonella* (pp. 81-98). São Paulo: BoD – Books on Demand, **Intech Open Science**. 2012.

BODEWES, R., KIK, M. J. L., RAJ, V. S., SCHAPENDONK, C. M. E., HAAGMANS, B. L., SMITS, S. L. Detection of novel divergent arenaviruses in boid snakes with inclusion body disease in The Netherlands. **Journal of General Virology**, 94(Pt\_6), p. 1206–1210. 2013.

BROWN, D. L., WETTERE, A. J. V., CULLEN, J. M. Sistema Hepatobiliar e Pâncreas Exócrino. In J. F. Zachary (Ed.), **Bases da Patologia em Veterinária**, 6ª Edição. Elsevier. 2018.

CHANG, L.-W., JACOBSON, E. R. Inclusion Body Disease, A Worldwide Infectious Disease of Boid Snakes: A Review. **Journal of Exotic Pet Medicine**, 19 (3), p. 216–225. 2010.

CHANG, L.-W., FU, A., WOZNIAK, E., CHOW, M., DUKE, D. G., GREEN, L., *et al.* Immunohistochemical detection of a unique protein within cells of snakes having inclusion body disease, a world-wide disease seen in members of the families Boidae and Pythonidae. **PLoS one**, 8(12), e82916. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082916>.

HADDAD, N. M., BRUDVIG, L. A., CLOBERT, J., DAVIES, K. F., GONZALEZ, A., HOLT, R. D. *et al.* Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**, 1(2), e1500052. 2015. DOI: 10.1126/sciadv.1500052.

HARDT, I., GAVA, M. G., PAZ, J. S., SILVA, E. L. F., SOUZA, T. D., JABOUR, F. F., *et al.* Do corpúsculo de inclusão e espondilite por *Salmonella* sp. em uma Boa constrictor constrictor. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 37, p. 984–990. 2017. DOI: 10.1590/S0100-736X2017000900014.

- HYNDMAN, T. H., MARSCHANG, R. E., BRUCE, M., CLARK, P., VITALI, S. D. Reptarenaviruses in apparently healthy snakes in an Australian zoological collection. **Australian Veterinary Journal**, 97(4), p. 93–102. 2019.
- HEPOJOKI, J., KIPAR, A., KORZYUKOV, Y., BELL-SAKYI, L., VAPALAHTI, O., HETZEL, U. Replication of Boid Inclusion Body Disease-Associated Arenaviruses Is Temperature Sensitive in both Boid and Mammalian Cells. **Journal of Virology**, 89(2), p. 1119–1128. 2014. DOI: 10.1128/JVI.03119-14.
- HETZEL, U., SIRONEN, T., LAURINMAKI, P., LILJEROOS, L., PATJAS, A., HENTTONEN, H. *et al.* (2013). Isolation, Identification, and Characterization of Novel Arenaviruses, the Etiological Agents of Boid Inclusion Body Disease. **Journal of Virology**, 87(20), p. 10918–10935. DOI: 10.1128/JVI.01123-13.
- JACOBSON, E. R. *Infectious Diseases and Pathology of Reptiles*. CRC Press, 2007.
- MARTINS, M., MOLINA, F. B. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In A. B. M. Machado, G. M. Drummond, A. P. Paglia (Eds.), **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília, Df: Ministério Do Meio Ambiente.
- MORAILLON, R., LEGEAY, Y., BOUSSARIE, D., & SÉNÉCAT, O. **Manual elsevier de medicina veterinária**. Elsevier Brasil. 2013.
- MÖRNER, T., OBENDORF, D. L., ARTOIS, M., WOODFORD, M. H. Surveillance and monitoring of wildlife diseases. **Revue Scientifique et Technique de l'OIE**, 21(1), p. 67–76. 2002. DOI: 10.20506/rst.21.1.1321.
- OSSIBOFF, R. J. Serpentes. In K. A. Terio, D. Mcaloose, & J. G. St J. (Eds.), **Pathology of wildlife and zoo animals**; p. 908-910. 2018. Elsevier/Academic Press.
- PIANO, E., SOUFFREAU, C., MERCKX, T., BAARDSEN, L. F., BACKELJAU, T., BONTE, D., *et al.* Urbanization drives cross-taxon declines in abundance and diversity at multiple spatial scales. **Global Change Biology**, 26, p. 1196–1211. 2020. DOI: 10.1111/gcb.14934.
- RADOSHITZKY, S. R., BAO, Y., BUCHMEIER, M. J., CHARREL, R. N., CLAWSON, A. N., CLEGG, C. S., *et al.* Past, present, and future of arenavirus taxonomy. **Archives of Virology**, 160, p. 1851–1874. 2015.
- SCHUMACHER, J., JACOBSON, E. R., HOMER, B. L., GASKIN, J. M. Inclusion body disease in boid snakes. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, XX, p. 511–524. 1994.
- STENGLEIN, M. D., SANCHEZ-MIGALLON GUZMAN, D., GARCIA, V. E., LAYTON, M. L., HOON-HANKS, L. L., BOBACK, S. M., *et al.* Differential disease susceptibilities in experimentally reptarenavirus-infected boa constrictors and ball pythons. **Journal of Virology**, 91(15). 2017. DOI: 10.1128/JVI.00451-17.
- TURCHETTI, A. P., TINOCO, H. P., MALTA, M. D. C. C., DA COSTA, M. E. L. T., PESSANHA, A. T., SOAVE, S. A., PAIXÃO, T. A., SANTOS, R. L. Inclusion body disease in a *Corallus hortulanus*. **Brazilian Journal of Veterinary Pathology**, 6(1), p. 15-18. 2013.

## VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



## Área: Ciências Exatas e Engenharias

3-5	<p><b>UTILIZAÇÃO DO GÁS DE ATERRO COMO UMA ALTERNATIVA PROMISSORA PARA O BRASIL – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b></p> <p><b>USE OF LANDFILL GAS AS PROMISING ALTERNATIVE FOR BRAZIL - A REVIEW</b></p> <p>Giovana Cristina dos Santos Muchati; Gabrielli Viana Magalhães; Isadora dos Santos Pires Soares; Maria Claudia Costa de Oliveira Botan</p>
3-8	<p><b>ANÁLISE DO PROCESSO DE ATENDIMENTO AO CLIENTE NO PRONTO SOCORRO PARA PROPOR MELHORIAS EM UM HOSPITAL DE ALTA COMPLEXIDADE EM MANAUS - AM</b></p> <p><b>ALYSIS OF THE CUSTOMER SERVICE PROCESS IN THE ER TO PROPOSE IMPROVEMENTS IN A HIGH COMPLEXITY HOSPITAL IN MANAUS-AM</b></p> <p>Danyanne da Silva Corrêa; Clauderino da Silva Batista</p>
3-8	<p><b>ASPECTOS ESTRATÉGICOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ROTA NACIONAL DE FORNECIMENTO DE CHAPAS PARA O MERCADO PARA A EMPRESA TUBUTELI</b></p> <p><b>STRATEGIC ASPECTS OF IMPLEMENTING A NATIONAL ROUTE OF SUPPLY OF SHEET TO THE MARKET FOR THE COMPANY TUBUTELI</b></p> <p>Cecília de Freitas Vendramine Pimentel; Maraf de Freitas Maio Vendramine; Rodrigo Ribeiro de Oliveira</p>
3-8	<p><b>CERTIFICAÇÃO ISO 9001 NO MUNDO: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO A PARTIR DA BASE DE DADOS ISO SURVEY</b></p> <p><b>ISO 9001 CERTIFICATION IN THE WORLD: AN EXPLORATORY STUDY BASED ON THE ISO SURVEY DATABASE</b></p> <p>Marcos Ricardo Rosa Georges; André Rodrigues Dibbern Piva; Fábio Passarella</p>

## UTILIZAÇÃO DO GÁS DE ATERRO COMO UMA ALTERNATIVA PROMISSORA PARA O BRASIL – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### USE OF LANDFILL GAS AS PROMISING ALTERNATIVE FOR BRAZIL - A REVIEW

Giovana Cristina dos Santos Muchati<sup>1</sup>  
Gabrielli Viana Magalhães<sup>2</sup>  
Isadora dos Santos Pires Soares<sup>3</sup>  
Maria Claudia Costa de Oliveira Botan<sup>4</sup>

**Resumo** - Com o aumento das emissões de gases de efeito estufa e a crescente demanda energética, torna-se necessário enfrentar esse problema, uma das formas de diminuir os impactos ambientais é o uso de energias renováveis, como a biomassa, que em sua forma gasosa é uma ótima candidata para combater o aquecimento global, pois os principais gases causadores do efeito estufa que são produzidos pela biomassa podem ser reaproveitados como energia elétrica. Uma das principais fontes de matéria-prima para a biomassa são os resíduos sólidos urbanos, entretanto, no Brasil, sua maior parte é descartada de forma indevida, sendo direcionados em aterros o que agrava os índices de poluição. Pensando nisso, o objetivo deste trabalho é analisar a viabilidade da geração do biogás por meio de aterros sanitários, a fim de avaliar seu potencial energético, econômico e sustentável no Brasil. Devido ao presente trabalho ter um caráter descritivo e exploratório, a forma de análise utilizada foi por meio de revisões bibliográficas do tema utilizando como base de dados artigos, sendo dividida em quatro partes: coleta de dados, estudo técnico, avaliação econômica e avaliação ambiental.

**Palavras-chave:** Biogás. Biomassa. Aterros Sanitários. Energia Elétrica.

**Abstract** - With the increase in greenhouse gas emissions and the growing energy demand due to globalization, it is necessary to face this problem. One of the ways to reduce environmental impacts is the use of renewable energy, such as biomass, which in its form gas is a great candidate to combat global warming, as the main greenhouse gases that are produced by biomass and can be reused as electrical energy. One of the main sources of raw material for biomass is urban solid waste, however, in Brazil, most of it is discarded improperly, being sent to landfills, which worsens pollution levels. With this in mind, the objective of this work is to analyze the feasibility of generating biogas through landfills, in order to assess its energy, economic and sustainable potential in Brazil. Due to the present work having a descriptive and

<sup>1</sup> Discente na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). Contato: g.muchati@unesp.br.

<sup>2</sup> Discente na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). Contato: gv.magalhaes@unesp.br.

<sup>3</sup> Discente na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). Contato:isadora.sp.soares@unesp.br.

<sup>4</sup> Docente da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). Contato: maria.botan@unesp.br.

*exploratory nature, the form of analysis used was through bibliographical reviews of the topic using articles as a database, being divided into four parts: data collection, technical study, economic assessment and environmental assessment.*

**Keywords:** *Biogas. Biomass. Landfills. Electricity.*

## I. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos o aumento considerável das emissões de gases de efeito estufa e o aumento da demanda energética ocasionada pela globalização, são fatores que se tornam um problema a ser enfrentado. Adicionado a isso tem-se o uso de combustíveis fósseis, com sua produção trazendo malefícios ao meio ambiente, e que não acompanham a demanda energética atual necessária, que tende a crescer exponencialmente ao longo dos anos (Andrade, 2022).

Existem diferentes fontes renováveis que podem ser utilizadas para geração de eletricidade, por exemplo os ventos, o sol, a biomassa, entre outros. Para este estudo será analisada especificamente a biomassa como fonte de energia em sua forma gasosa, visto que ela é considerada uma ótima candidata para combater o aquecimento global, diminuindo os efeitos de gases estufa, pois os principais gases contribuintes para o aquecimento global são o metano  $CH_4$  e dióxido de carbono  $CO_2$ , compostos que são produzidos principalmente pela decomposição da biomassa, podendo ser reaproveitados como energia elétrica por meio de usinas termelétricas, fazendo com que os gases que iriam ser liberados na atmosfera sejam reaproveitados de uma forma sustentável (Melo, 2022; Magalhães e Gonçalves, 2020).

A matéria-prima promissora para ser utilizada como fonte para produção do biogás são os resíduos sólidos urbanos (RSU) que são resíduos provenientes dos centros urbanos, por exemplo, lixo doméstico, industrial, rural entre outros (Melo, 2022). De acordo com Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe, 2023), o Brasil produziu mais de 81,8 milhões de resíduos sólidos urbanos em 2022 onde houve um percentual de 39,5% de descartes inadequados em lixões.

Ou seja, o Brasil acaba gerando uma grande quantidade de resíduos sólidos que devido à falta de capacidade de armazenamento adequado, acarretam diversos malefícios para o meio ambiente como a emissão de odores, emissão de gases poluentes, ocorrência de explosões devido sua decomposição não reaproveitada (Nascimento *et al.*, 2019).

A forma adequada de descartar RSU são os aterros sanitários, que são locais preparados para o descarte de resíduos e evitam a contaminação do solo, da água e se aproveitado o biogás, também evita a poluição do ar. Ao aterrar esses resíduos, a matéria orgânica será decomposta naturalmente, resultando como produtos  $CH_4 + CO_2$  entre outros gases, elementos combinados que são conhecidos como biogás, e que podem ser utilizados para geração de energia elétrica por meio de usinas termelétricas (Nascimento *et al.*, 2019).

A geração de biogás ocorre por meio da digestão anaeróbica dos microrganismos na ausência de oxigênio, convertendo carboidratos complexos e proteínas, componentes da matéria orgânica, em diferentes tipos de gases, predominantemente o gás metano ( $CH_4$ ) e o dióxido de carbono ( $CO_2$ ). Esse biogás formado pode ser convertido em diversas formas de energia, com destaque para a eletricidade (Silva, 2019).

Para o aproveitamento energético do gás gerado é necessário que ele passe por diferentes tratamentos para o aperfeiçoamento do seu potencial energético, especialmente do metano que possui um grande poder calorífico para geração de energia.

Desse modo, este presente trabalho tem como objetivo discutir a pertinência em utilizar o biogás de aterro no Brasil, apresentar as principais técnicas aplicadas e discorrer

a respeito da viabilidade técnica e ambiental de se utilizar esta fonte de energia ainda pouco explorada no país.

## II. METODOLOGIA

O presente estudo tem como foco uma análise descritiva e exploratória, em que se tem uma análise teórica do tema através de uma revisão bibliográfica. Para isso utilizou-se como base de dados artigos obtidos nos periódicos Google Academy, ScienceDirect, Scopus e a Web of Science (WOS), foram considerados os artigos mais relevantes, que traziam estudos da realidade brasileira, dos últimos cinco anos, além de sites e leis vigentes no Brasil sobre o tema.

A metodologia utilizada para a análise da viabilidade do projeto foi dividida em 4 etapas. Na primeira etapa, foi realizada coleta de dados e informações sobre a quantidade e características dos resíduos sólidos depositados nos aterros sanitários.

Na segunda etapa, foi realizado um estudo técnico da pesquisa sobre as tecnologias disponíveis para a captura, tratamento e geração de energia a partir do biogás.

Na terceira etapa, foi decorrido uma avaliação econômica do estudo considerando custos e benefícios, estimativas de implantação.

Por fim, na última etapa foi avaliado os impactos ambientais associados à operação do sistema de geração de energia a partir do biogás.

## III. RESULTADOS

### 3.1 – Biogás e sua composição

O biogás é considerado um biocombustível gasoso que pode ser obtido de forma natural ou artificial, podendo ser transformado em diferentes tipos de energia como, energia térmica, mecânica, elétrica etc. Sua obtenção pode ser realizada através de esgoto, resíduos sólidos, compostos orgânicos e alimentos, sendo considerada a principal forma através da digestão anaeróbica causada pela decomposição da matéria orgânica em aterros sanitários (Nepomoceno e Pontarolo, 2022).

Sua composição química pode variar de acordo com a matéria orgânica, tratamento recebido e sua eficiência, porém o gás predominante desse processo é o gás metano  $CH_4$  que pode representar até 75% do gás produzido, em seguida o segundo gás em maior porcentagem é o dióxido de carbono  $CO_2$ , por fim, outros gases constituem o biogás em menor parcela, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição média do biogás oriundo de diferentes resíduos orgânicos.

Tipos de gás	Porcentagem (%)
Metano ( $CH_4$ )	40 a 75
Dióxido de Carbono ( $CO_2$ )	25 a 40
Nitrogênio ( $N_2$ )	0,5 a 2,5
Oxigênio ( $O_2$ )	0 a 1,1
Sulfeto de Hidrogênio ( $H_2S$ )	0,1 a 0,5
Amônia ( $NH_3$ )	0,1 a 0,5
Monóxido de Carbono ( $CO$ )	0,0 a 0,1
Hidrogênio ( $H_2$ )	1 a 3

Fonte: Nepomoceno e Pontarolo, 2022.

### 3.2 – Geração do biogás

A produção do biogás é realizada pela ação dos microrganismos decompositores, podendo ser dividida em 4 fases. Na primeira fase conhecida como hidrólise ocorre a formação de dióxido de carbono e diminuição de oxigênio, isso porque após o

aterramento dos resíduos, a presença de oxigênio é diminuída devido a ação das bactérias aeróbicas. Nesta fase, as bactérias são responsáveis pela quebra de longas cadeias moleculares de proteínas, lipídios e carboidratos, presentes no lixo orgânico (Andrade, 2022; Melo, 2022).

Na segunda fase (Acidogênese ou acidificação), os compostos produzidos na fase anterior são convertidos em ácido acético, láctico, fórmico e álcool. Nesta fase também ocorre um maior consumo de nitrogênio e um aumento na produção de hidrogênio (Andrade, 2022; Melo, 2022).

Na terceira fase (Acetogênese), os ácidos orgânicos produzidos na Fase II serão consumidos pelas bactérias anaeróbicas formando acetato e ácido orgânico, consumindo dióxido de carbono e acetato. Essa fase dura em torno de 3 meses a 3 anos (Andrade, 2022; Melo, 2022).

Por fim, na quarta fase (Metanogênese) as bactérias metanogênicas convertem o ácido acético e o gás hidrogênio em metano ( $CH_4$ ) e dióxido de carbono ( $CO_2$ ). A composição do gás produzido permanece praticamente estável, porém a quantidade de produção tende a diminuir ao longo do tempo, uma vez que há esgotamento de nutrientes. Esta é a fase mais longa do processo, podendo durar entre 8 a 40 anos e onde de fato o aterro se torna gerador de biogás (Andrade, 2022; Melo, 2022).

### 3.3 – Características dos aterros sanitários

Em geral, são formados por um sistema de impermeabilização do solo responsável por evitar a infiltração do chorume e drenos apropriados para direcionar a liberação do biogás para a atmosfera, com reservatórios de drenagem verticais ou frontais posicionados na massa de resíduos, bombas de vácuo, com o objetivo de conduzir o biogás para a repartição de geração de energia elétrica (Melo, 2022).

Para o aproveitamento do biogás gerado são implementadas usinas termelétricas próximas aos aterros sanitários. Nas usinas, o gás produzido é aproveitado como combustível, que converte a energia térmica proveniente da queima do gás, em eletricidade. Alguns estados brasileiros já vêm implementando este tipo de aproveitamento como Bahia, Minas Gerais, Pernambuco e São Paulo, onde suas usinas apresentam um potencial de 117,76 MW (Nepomoceno e Pontarolo, 2022).

### 3.4 – Panorama dos aterros no Brasil

Desde a promulgação da Lei 12.305/2010, chamada Política Nacional dos Resíduos Sólidos, todos os municípios deveriam destinar seus resíduos a locais adequados, ou seja, aterros sanitários. Esta determinação é reforçada pela Lei 14.026/2020, chamado Novo Marco do Saneamento, que tem como meta a universalização dos serviços de saneamento básicos.

Porém, a realidade do país ainda está distante do ideal. De acordo com dados da Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA, 2023), apenas 61% dos resíduos coletados em 2022 foram dispostos em aterros sanitários, e os outros 39%, que corresponde a aproximadamente 28 milhões de toneladas, foram descartados de forma inadequada, podendo ter sido depositados nos chamados “lixões, sem qualquer medida de proteção. Esses dados são alarmantes e chamam atenção para necessidade de fiscalização e aplicação das leis já existentes.

De acordo com os dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão Resíduos Sólidos (SINIR, 2024), o Brasil, no ano de 2019, contava com 31 aterros sanitários com aproveitamento do biogás em operação, gerando 3.384.058,1  $Nm^3$ /dia de biogás, cujas disposições geográficas estão demarcadas no mapa da Figura 1.

Figura 1 – Mapa de localização dos aterros sanitários com aproveitamento de biogás no Brasil.



Fonte: SINIR, 2024.

### 3.5 – Tecnologias para obtenção do biogás a partir de aterros sanitários

Para converter o biogás em energia elétrica, as principais tecnologias utilizadas são a utilização de motores de combustão interna do tipo Ciclo Otto e turbinas a gás. Motores de combustão são motores térmicos que transformam energia calorífica em energia mecânica e posteriormente em energia elétrica por meio da queima de combustível e vapor dentro de um cilindro (Silva, 2019).

Os motores de combustão interna (Ciclo Otto) se tornaram muito populares para geração de energia elétrica por meio do biogás de aterro sanitário, devido seu custo-benefício comparado com as outras tecnologias presentes no mercado.

Seu funcionamento é baseado na aspiração de uma mistura ar-combustível antes de ser comprimida no interior dos cilindros e a combustão da mistura é dada por centelha produzida na vela de ignição. São também conhecidos como 4 tempos pois seu funcionamento é realizado em 4 etapas: admissão, compressão, combustão e exaustão. Sua eficiência é de 33% e consumo de combustível de  $10.972 \text{ kJ. kWh}^{-1}$  (Melo, 2022).

Em seguida, a segunda tecnologia mais utilizada são as turbinas movida a gás. Seu funcionamento se baseia na energia liberada na combustão, em que se armazena os gases produzidos para se obter uma expansão sobre as palhetas móveis de um rotor, a principal diferença em relação ao motor de combustão é sua baixa eficiência, sendo de apenas 28%, havendo perdas significativas durante seu funcionamento. Seu consumo de combustível é de  $12.872 \text{ kJ. kWh}^{-1}$  (Melo, 2022).

### 3.6 – Indicativos econômicos de viabilidade de projeto

A viabilidade econômica pode ser verificada de diversas formas, entre as mais usuais e recomendadas estão as técnicas com foco no lucro e as técnicas de fluxo de caixa descontado.

O Valor Presente Líquido (VPL), Equação 1, por exemplo, é um instrumento de análise do investimento que consiste na antecipação das receitas e nos custos do período de funcionamento do empreendimento, corrigidos por uma taxa de juros (Santos *et al.*, 2015).

$$VPL = \sum_{t=1}^m \frac{(E_n \times T) - C_{o\&m}}{(1 + i)^n} - I \quad (1)$$

No qual:

$E_n$ = energia gerada no peri

$m$ = vida útil do projeto (anos);

$T$ = tarifa de venda de energia em R\$/MWh;

$i$ = taxa de juros;

$C_{o\&m}$ = custo de operação e manutenção;

$I$ = investimento inicial;

$en$  = ano de análise.

Os indicadores destacados são essenciais para avaliar a viabilidade econômica e financeira dos projetos, especialmente no contexto de aproveitamento energético em aterros sanitários e reatores, onde as regulamentações e características do mercado são distintas.

A venda da energia é regulamentada por Resoluções Normativas, como a nº 482/2012 e a nº 687/2015 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que fornecem diretrizes para microgeração e minigeração distribuída, incluindo sistemas de distribuição de energia elétrica e compensação.

Santos *et al.* (2015) realizaram uma análise bastante eficaz e simplificada quanto ao custo de investimento inicial. A partir da Equação (2) é possível obter o montante a ser investido em função da potência instalada. O estudo foi desenvolvido levando em consideração a realidade brasileira e resultando em um valor corrigido pelo Banco Central em 19 de setembro de 2022 (SANTOS *et al.*, 2015).

$$I = 0,008 \times P + 0,520 \quad (2)$$

Onde:

$I$ = Investimento total da usina (milhões de R\$);

$P$ = Potência ótima (kW)

### 3.7 – Avaliação dos impactos ambientais associados à operação do sistema de geração de energia a partir do biogás

A avaliação de impacto é essencial para prevenção e compreensão das mudanças em um sistema. De acordo com Sánchez (2020), é relevante apresentar um prognóstico fundamentado em hipóteses plausíveis e previsões confiáveis. A abordagem a ser realizada deve incluir aspectos subjetivos e exploratórios, identificando potenciais problemas.

No estudo em questão, foram utilizados métodos de agregados para prever os impactos dos cenários relacionados ao uso do biogás. Mesmo sendo uma alternativa sustentável, é necessário avaliar seus impactos ambientais. De acordo com Anjos (2018) os principais impactos incluem emissões de gases de efeito estufa devido à alta concentração de metano no biogás e a geração de lixiviado (chorume) que se não tratados causam significativos impactos adversos.

Embora seja comparativamente mais sustentável do que combustíveis fósseis, a queima do biogás pode emitir poluentes atmosféricos, afetando a qualidade do ar local. Porém contribui positivamente para a gestão de resíduos orgânicos, reduzindo o volume em aterros sanitários, prolongando sua vida útil e evitando descartes inadequados.

#### IV. CONCLUSÃO

Em sua formação, o biogás é principalmente composto por metano (CH<sub>4</sub>) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), derivados da atividade microbiana anaeróbica, tornando os aterros sanitários uma fonte significativa de sua produção devido à presença de uma variedade de matéria orgânica e espécies bacterianas.

Para mitigar os impactos ambientais associados ao biogás, como o aquecimento global e a poluição atmosférica, os aterros sanitários adotam medidas como a impermeabilização do solo e o aproveitamento do biogás na geração de energia elétrica em usinas termoelétricas próximas.

Além disso, a análise de tecnologias como os motores de combustão interna e as turbinas a gás demonstram sua eficácia na conversão do biogás em energia elétrica, destacando sua importância na viabilidade econômica e ambiental dessa alternativa energética.

Portanto, o estudo conclui que a utilização do biogás proveniente de aterros sanitários apresenta uma forte viabilidade técnica e ambiental, oferecendo uma solução promissora para a geração de energia e a redução dos impactos ambientais associados aos resíduos sólidos urbanos.

Além disso, para o caso específico do Brasil, esta ainda é uma fonte pouco explorada e o país, por ter grande extensão territorial, utiliza principalmente a disposição final de resíduos em aterros, que se forem projetados com os aparatos necessários, tornam-se uma oportunidade viável de geração de energia renovável.

#### V. REFERÊNCIAS

- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2023. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 22 mar 2024.
- ABREMA. Associação brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2023. Disponível em: [https://abrema.org.br/pdf/Panorama\\_2023\\_P1.pdf](https://abrema.org.br/pdf/Panorama_2023_P1.pdf). Acesso em: 22 de mar 2024.
- ANDRADE, F. N. D. **A influência da recirculação de lixiviado na produção e qualidade do biogás gerado em aterros sanitários: revisão sistemática**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.
- ANJOS, G.D.C.; CHALEGRE, R.S.; COSTA, A.M.; CAMPOS, J.C. Avaliação Microbiológica e Perfil Cinético de Biodegradação de Sistema Biológico no Tratamento de Lixiviado de Aterro Sanitário. **Revista Sodebras [on line]**, n.153, Setembro, 2018.
- BRASIL. **Lei Federal Nº 12.305/2010**. Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Brasil, 2010.
- BRASIL. **Lei Federal Nº 14.026/2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasil, 2020.
- MAGALHÃES, D.F.R.; GONÇALVES, D.C. Panorama da Matriz Elétrica Renovável Brasileira. **Revista Sodebras [on line]**, v. 15, n. 180, Dezembro, 2020. DOI: <https://doi.org/10.29367/issn.1809-3957.15.2020.180.11>
- MELO, D. O. S. **Gerenciamento dos resíduos sólidos orgânicos domiciliares de São Carlos-SP: Análise do potencial de aproveitamento energético de biogás oriundo de**



aterro sanitário e biometanizadores. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2022.

NASCIMENTO, M. C. B., DANTAS, F. D. A. S., FREIRE, E. P., & GIANANTE, M. B. Estado da arte dos aterros de resíduos sólidos urbanos que aproveitam o biogás para geração de energia elétrica e biometano no Brasil. **Eng Sanit Ambient**, 24, 143-155, 2019.

NEPOMOCENO, T. A. R; PONTAROLO, E. L. Panorama Brasileiro Do Aproveitamento Energético Dos Resíduos Sólidos Urbanos Para A Geração De Biogás Em Áreas De Aterro Sanitário. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, v. 4, n. 2, p. 1–12, 2022.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. Oficina de textos, 3ª ed, 2020.

SANTOS, I., VIEIRA, N., BARROS, R., TIAGO FILHO, G. L. Uso de biogás de aterros sanitários para geração de eletricidade: um estudo dos custos de implantação. **In: Latin-American Congress of Electricity Generation and Transmission – CLAGTEE**, 2015.

SINIR. Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://sinir.gov.br/mapas/atlas-de-recuperacao-energetica/>. Acesso em 22 mar 2024.

SILVA, A. C. G. Processo de produção e aproveitamento energético do biogás: uma revisão dos sistemas e tecnologias existentes no mercado. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, 10(2), 2019.

## VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

## **ANÁLISE DO PROCESSO DE ATENDIMENTO AO CLIENTE NO PRONTO SOCORRO PARA PROPOR MELHORIAS EM UM HOSPITAL DE ALTA COMPLEXIDADE EM MANAUS - AM**

### *ANALYSIS OF THE CUSTOMER SERVICE PROCESS IN THE ER TO PROPOSE IMPROVEMENTS IN A HIGH COMPLEXITY HOSPITAL IN MANAUS-AM*

Danyanne da Silva Corrêa<sup>1</sup>  
Clauderino da Silva Batista<sup>2</sup>

*Resumo - Ferramentas de Engenharia poderão ser utilizadas para tomada de decisões nas organizações, nas construções de atividades relacionadas a gestão. A engenharia é uma ciência de decisões precisas e assertivas. Toda empresa busca uma constante melhoria do seu processo de atendimento. Por esta razão a análise de melhorias no processo de atendimento ao cliente no pronto atendimento é de grande importância para o sucesso dessa empresa. Com o objetivo de analisar o processo de atendimento do pronto socorro, a fim de modelar um processo de melhoria para minimizar o tempo e tornar mais eficiente o atendimento dos clientes do pronto socorro do Hospital, de modo a utilizar algumas Ferramentas de Engenharia. No desenvolvimento do trabalho utilizou-se A Teoria das Filas, Matriz de SIPOC, Fluxograma. Identificando as falhas de processo foi possível estabelecer um plano de ação que visou na melhoria do processo, e aplicar aos colaboradores a melhoria diminuindo assim o tempo no atendimento ao cliente.*

*Palavras-chave: Engenharia de Processos. Melhoria Contínua. Engenharia de Produção.*

*Abstract - Engineering tools can be used for decision making in organizations, in the construction of activities related to management. Engineering is a science of precise and assertive decisions. Every company seeks constant improvement of its service process. For this reason, the analysis of improvements in the customer service process in the emergency service is of great importance for the success of this company. With the objective of analyzing the emergency care process, in order to model an improvement process to minimize time and make the service of the Hospital's emergency room customers more efficient, in order to use some Engineering Tools. In the development of the work, The Queuing Theory, SIPOC Matrix, Flowchart were used. By identifying the process failures, it was possible to establish an action plan that aimed at improving the process, and applying the improvement to employees, thus reducing the time in customer service.*

*Keywords: Process Engineering. Continuous Improvement. Production Engineering.*

<sup>1</sup>Mestranda em Engenharia de Processos pela UFPA, graduada em Administração de Empresas pelo Ciesa-AM. Contato: danyanne.correa@mail.com.

<sup>2</sup>Doutorado em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia pela UFPA. Graduado em Engenharia Química pela UFPA. Contato: clauderino@ufpa.br.

## I. INTRODUÇÃO

As ferramentas de Engenharia são estruturas que otimizam o processo de um serviço utilizados, verificando a grande eficácia dessa ciência, importante a ser pesquisada e aplicada de forma a ajudar na tomada de decisão e ajustes dos processos problemáticos da organização (Pradela, 2011).

A utilização da Teoria das Filas, Fluxograma e outros trará orientação para trazer eficiência e precisão das decisões. O hospital onde será desenvolvida a pesquisa; tem uma demora no processo de atendimento ao cliente no pronto socorro; por essa necessidade foi realizado o levantamento de dados das informações para propor melhorias e otimização do processo. Os profissionais de atendimento para esse o setor, deverão ter um diferencial em sua preparação para que possam ser capazes de enfrentar as demandas e tensões que o atendimento imediato causa (Vieira, 2017).

A eficiência no atendimento ao cliente, necessita cada vez mais de profissionais mais bem preparados para enfrentar as demandas no hospital que aumenta diariamente, o estudo visa possibilitar uma análise mais precisa dos problemas que ocasionam a demora no atendimento. Clientes em situação de pronto atendimento, são clientes que estão sensibilizados pela dor física e emocionalmente frágeis, esse tipo de cliente precisa que seu atendimento seja o mais rápido e preciso possível. Otimizando a qualidade e o tempo do atendimento é um modo de a empresa atrair e reter clientes, pois o cliente é importante para os negócios (Silva, 2017).

No setor de Pronto Atendimento há um processo de entrada e saída desse cliente, desde a recepção até a alta médica, processo este que para um atendimento de excelência, todos os setores envolvidos têm que ser eficientes e eficazes. Nos processos envolvendo pessoas, há possibilidade de erros, e processos deficientes é muito grande; para isto os gestores devem utilizar ferramentas que os possibilitem realizar uma análise tomando decisões que visem melhoria do setor continuamente (Dutra, 2021).

Ao estruturar os setores de uma empresa deve-se realizar a estruturação do setor baseado na melhoria e na solução de problemas, para que o setor comece a estruturar como cabe a especificidade do pronto atendimento. Para tanto, a solução de problemas ou falhas no desempenho dos serviços pode iniciar-se principalmente quando a empresa começa a buscar conhecimentos, informações sobre seus clientes e consumidores, suas opiniões, percepções etc. (Leal, 2003).

O setor de pronto atendimento soma-se a vários setores tais como: recepção, enfermagem, medicina (médicos), laboratório, setor de imagem, farmácia. São setores que são integrados em sua estrutura no atendimento, como mostra o Anexo I.

Neste estudo de caso verificou-se a necessidade de reanálise do setor, constatando o índice de pacientes desistentes de atendimento, dos pacientes atendidos pelo pronto socorro devido à demora no tempo como um todo, passando por três setores da linha de frente, que são estes a recepção, a triagem e o atendimento médico.

Analisando o fluxo de atendimento, verifica-se a necessidade de formular um processo que ajude os prontos atendimentos agilizarem o atendimento diminuindo o tempo de espera.

Diante de tantos hospitais procurando melhorias no setor, o estudo de caso nos proporciona uma visão do atendimento e problemas que existem em seu processo, em que poderá ser melhorado através de resultados chegados pela análise e estudos focados na melhoria dos processos.

O Pronto Atendimento tem vários tipos de especialidades médicas com competência técnica para o atendimento, tão logo pode ser estudado também os processos destes, e assim poder melhorar os já existentes.

A pesquisa terá como meta, o uso de ferramentas de engenharia de processos para analisar e demonstrar os resultados obtidos para propor a tomada de decisão mais precisa e eficaz na otimização do processo de atendimento e irá contribuir aos gestores para a melhoria e bom relacionamento entre clientes e hospital.

## II. METODOLOGIA

O setor a ser analisado será o de atendimento ao cliente e o setor do Pronto Socorro, que será caracterizado a seguir: 4 atendentes, 1 no setor internação e 2 no setor de pronto atendimento, e 1 no caixa e autorização.

A recepção de pronto atendimento é formada por 3 turnos conforme descrição a seguir:

Dois (2) turnos de 6 horas no horário das 07h às 13h e das 13h às 19h e um (1) turno de 12 horas no horário das 19h às 07h, para atendimento aos clientes em que os atendentes fazem as fichas de atendimento, autorização de exames, de internação e de pagamento ao caixa.

Na Figura 1, mostra a estrutura organizacional do setor de atendimento ao cliente e os atendentes na recepção.

Nesse processo, o primeiro passo, o cliente retirar uma senha no totem e aguarda a chamada no painel de controle para o atendente direciona o cliente.

Figura 1 - Recepção de Pronto Atendimento.



Fonte: Autor (2020).

É importante colocar as características dos outros setores que formam o pronto socorro como um todo. O setor de triagem onde é aplicado o protocolo de Manchester, é composto de 1 enfermeiro que faz a análise do paciente, após a triagem o paciente aguarda o médico chamar.

O Setor de Enfermagem do Pronto Socorro é composto por uma equipe formada por enfermeiros e técnicos de enfermagem, juntos para dar assistência ao cliente em pronto atendimento.

O Setor Médico é formado por 2 ginecologistas, 1 ortopedista, 2 clínicos, 2 pediatras, 1 cirurgião geral e 1 emergencista, nos horários das 07hs às 19hs, e a partir de 19hs fica 1 clínico somente até as 00hs, e o outro clínico fica a noite toda, sendo 1 emergencista para dar suporte ao clínico caso haja necessidade.

Análise foi feita durante 6 meses de julho/2019 a janeiro/2020, e foram coletados dados das quantidades de atendimentos.

A Tabela 1 informa a quantidade de pacientes que foram atendidos de um semestre nos períodos de AGO/20 à JAN/21, separados de acordo com a classificação de risco.

Tabela 1 - Quantidade de pacientes atendidos de 2020 a 2021.

PROTOCOLO	AGO/20	SET/20	OUT/20	NOV/20	DEZ/20	JAN/10
POUCO URGENTE	6484	5978	6179	6158	6361	5920
URGENTE	1474	1368	1454	1638	1625	1673
MUITO URGENTE	41	41	51	55	36	43
EMERGENCIA	38	20	14	43	34	25
DOR TORACICA	45	26	49	39	37	36
SEPSE	4	6	5	3	7	5
TOTAL DE PACIENTES	8089	7444	7756	7938	8106	7707

Fonte: Arquivos do HM.

### 2.1 - Teoria das filas aplicadas ao atendimento na recepção

O tempo planejado de atendimento do cliente até a recepção é de 5 minutos, esse tempo é considerado o máximo como meta. Mas sabe-se que dependendo do dia da semana, existe a grande possibilidade de haver um desequilíbrio.

O tempo de atendimento baseado em 30 pacientes, medindo o tempo de entrada em minutos e horas o serviço de atendimento do pronto socorro, para mensurar e calcular o tempo de fila.

Parâmetros:

META=12/h;

$\mu$ =19/1h e 36 min;

c=1 RECEPCIONISTA.

tT=Tempo Total

E=Tempo de Espera

Mt= Tempo de Meta

Cliente:2

Mt=E-S=

Mt=13-5=8 min

Para alcançar a meta sugere-se seja diminuído 8 minutos no atendimento, de forma contratando mais 3 pessoas para chegar a meta de 12 pessoas por hora.

O Estudo de Caso como método de pesquisa visa contribuir no conhecimento de fenômenos sociais, do indivíduo, grupais, organizacionais e sociais, proporcionando auxílio no conjunto de decisões a serem tomadas, sua implementação e resultado (Yin, 2015).

A metodologia parametrizou na análise dos setores, procurando verificar as dificuldades de cada setor em seu processo de atendimento, principais problemas de como o pessoal exerce as atividades no setor, o levantamento dos dados quantitativos de atendimento.

A pesquisa foi realizada no ambiente hospitalar na assistência do pronto atendimento, com uma abordagem observando a estrutura objetivando aplicar melhorias e soluções de problemas.

### III. RESULTADOS

A matriz de SIPOC é utilizada para organizar o processo de entrada e saída, processo e clientes, de maneira simples e foi estruturado para melhor visualização do processamento da assistência realizada, ver tabela 2.

Tabela 2 - Fornecedores, Entradas, Processos, Saídas e Clientes.

S	I	P	O	C
<b>FORNECEDOR</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>PROCESSO</b>	<b>SAIDA</b>	<b>CLIENTES</b>
HM	PESSOAS	ATENDIMENTO DE URGENCIA IMEDIATA	PESSOAS	EXTERNOS INTERNOS

Fonte: Autoria Própria.

O ideal é que em cada atendimento o paciente não passe do tempo de atendimento de acordo com o protocolo de Manchester, pois para a segurança do cliente-paciente, será preciso que ele seja atendido em tempo que não corra risco de morte, pois até o tempo de passagem com o médico poderá ocorrer intercorrências muitas vezes irreparáveis.

O objetivo de apresentar o sistema de filas, é para esclarecer e auxiliar o gestor na organização do atendimento, pois devido a rotatividade de gestores e funcionários do setor de atendimento, tem ocasionado muitos transtornos que conseqüentemente causa ônus ao hospital.

Cada paciente-cliente é uma conta a ser fechada, que somadas geram a receita da empresa. O desequilíbrio desse processo gera conseqüentemente um atraso no atendimento como um todo. Como já havia sido explicado o processo de atendimento passa por vários setores que completam a assistência deste.

No processo de atendimento existem vários tipos de clientes, onde poderá ser realizado treinamento com os colaboradores para realizar o atendimento específico de forma minimizar o tempo, otimizando a qualidade em todos os setores que se fazem parte do processo.

Ao mapear o processo, determina-se a estrutura e o caminho por onde é percorrido o processo. A decisão de elaborar os processos separados deu-se pela falta de foco dos colaboradores em seus processos, ficando cada setor culpado pelos erros de todo processo, ainda que a culpa de um erro é de cada setor, analisando as questões e aplicado os treinamentos com as ferramentas, poderá ser evitado erros e melhorar os processos que estão falhos.

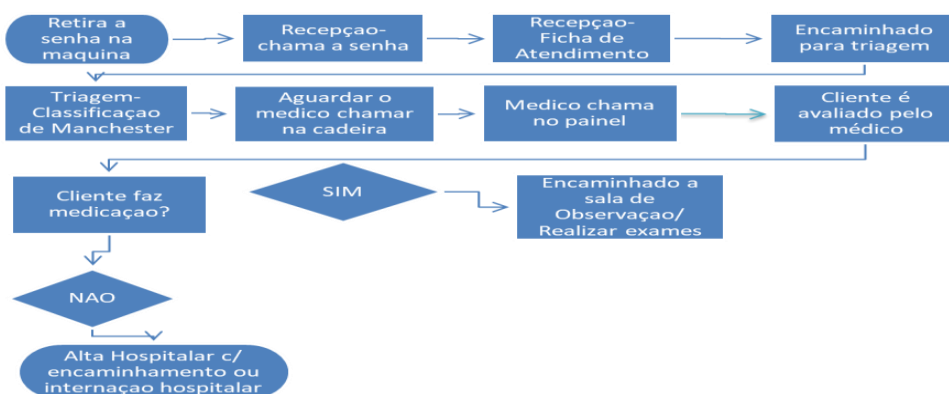
### 3.1 - Fluxograma do setor do pronto atendimento

A criação do fluxograma para a recepção visa possibilitar uma análise para o gestor elaborar as ações necessárias para o treinamento do setor, possibilitando uma melhor decisão e as ações a serem tomadas. De maneira mais lógica o fluxograma por setor dará uma melhor visão para o gestor aplicar o estudo das melhorias.

#### 3.1.1 - Fluxograma do atendimento do pronto socorro elaborado com excel

A Figura 2 mostra o fluxograma elaborado no Excel, programa do pacote OFFICE, do Windows 10, foram utilizados dois programas que poderão ser utilizados para a elaboração do Fluxograma cabendo a quem utilizará decidir qual melhor programa poderá ser mais bem utilizado, na organização do Mapeamento do Processo.

Figura 2 – Fluxograma elaborado no Excel.

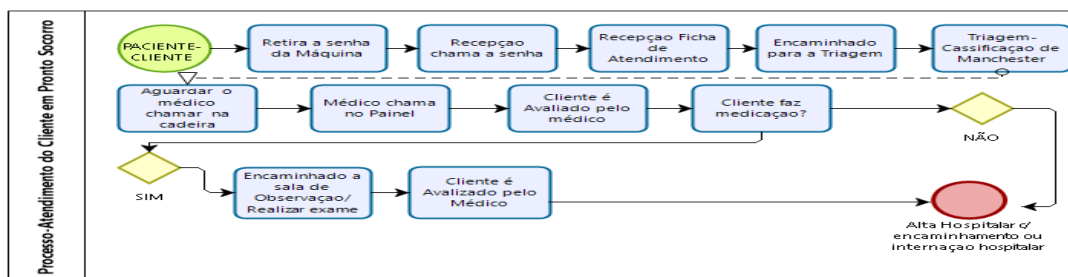


Fonte: Autoria Própria.

### 3.1.2 - Fluxograma do Pronto Socorro elaborado com Bizagi Modeler

Na Figura 3 observa-se um fluxograma mais enxuto, que possibilitou um entendimento mais rápido do que acontece no Pronto-Socorro, dos papéis de trabalho estudado no setor de Atendimento da Recepção do Pronto Atendimento, que poderá otimizar o processo de atendimento. Foi utilizado o Programa BIZAGI MODELER, um site gratuito que foi somente necessário o cadastro pelo site e o download do programa, podendo ser salvo no computador ou notebook.

Figura 3 – Fluxograma elaborado no Bizagi Modeler.



Fonte: Autoria Própria.

Powered by  
**bizagi**  
Modeler

As ferramentas pesquisadas são possíveis de serem aplicadas no âmbito organizacional, onde pode realizar a organização das atividades, e aplicar as melhorias estudadas de forma a colaborar com crescimento empresarial. Com a grande competitividade a empresa que buscar oportunidades de melhoria trará um diferencial em seu atendimento. Com as decisões mais assertivas, o desenvolvimento organizacional será promissor e eficaz, alcançado com as práticas das ferramentas e melhorias aplicadas.

Analisando o processo de uma organização, no estudo de caso os setores, verifica-se que o fluxograma empregado (Anexo I), é um fluxograma de todos os setores juntos, devido à falta de um processo somente do setor de recepção, triagem e médico, foi realizada uma modelagem do processo do setor criando um fluxograma para o setor de recepção, triagem e atendimento médico, baseando em análise documental fornecida pela gestão do período de pesquisa.

- ✓ Identificar o processo dos setores do Pronto Atendimento: Recepção, Triagem, Médicos;
- ✓ Avaliar os processos do Pronto Atendimento;
- ✓ Apresentar possíveis soluções para os problemas e erros encontrados;

Cada paciente-cliente é uma conta a ser fechada, que somadas geram a receita da empresa. O desequilíbrio desse processo gera consequentemente um atraso no atendimento como um todo. Como já havia sido explicado o processo de atendimento passa por vários setores que completam a assistência deste.

No processo de atendimento existem vários tipos de clientes, onde poderá ser realizado treinamento com os colaboradores para realizar o atendimento específico de forma minimizar o tempo, otimizando a qualidade em todos os setores que se fazem parte do processo.

A decisão de elaborar os processos separados deu-se pela falta de foco dos colaboradores em seus processos, ficando cada setor culpado pelos erros de todo processo, ainda que a culpa de um erro é de cada setor, analisando as questões e

aplicado os treinamentos com as ferramentas, poderá ser evitado erros e melhorar os processos que estão falhos.

### 3.2 - Análise do Processo de Atendimento da Recepção

#### 3.2.1 - Aplicação da Matriz de SIPOC Aplicado à Recepção

Aplicado para cada setor uma matriz de organização na qual, poderá ser visualizada, as atividades de entrada e saída.

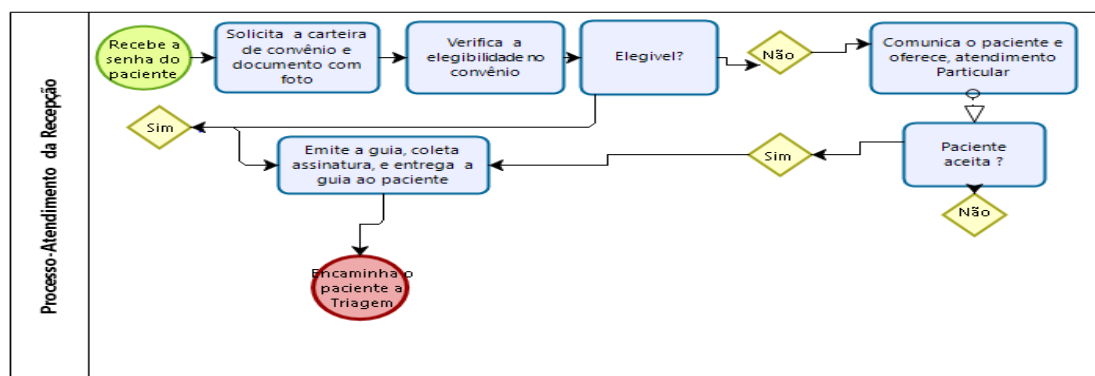
Tabela 3 – SIPOC aplicado ao Atendimento da Recepção.

S	I	P	O	C
<b>FORNECEDOR</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>PROCESSO</b>	<b>SAIDA</b>	<b>CLIENTES</b>
HM	PACIENTE A CADASTRAR/ ATUALIZAR CADASTRO	RECEBER, CADASTRAR E ENCAMINHAR PACIENTE PARA TRIAGEM	PACIENTE CADASTRADO/ NOVO OU ATUALIZADO	EXTERNOS INTERNOS

#### 3.2.2 - Fluxograma do setor do pronto socorro-recepção

A Figura 4 mostra o fluxograma para a recepção a qual visa possibilitar uma análise para o gestor elaborar as ações necessárias para o treinamento do setor, possibilitando uma melhor decisão e as ações a serem tomadas. De maneira mais lógica o fluxograma por setor dará uma melhor visão para o gestor aplicar o estudo das melhorias.

Figura 4 – Fluxograma do Setor do Pronto Socorro-Recepção



Fonte: Autoria Própria.



### 3.3 - Análise do Processo de Atendimento da Triagem/ Enfermagem

#### 3.3.1 - Aplicação da matriz de SIPOC aplicado à Triagem

Tabela 4 – SIPOC aplicado ao Atendimento Triagem.

S	I	P	O	C
<b>FORNECEDOR</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>PROCESSO</b>	<b>SAIDA</b>	<b>CLIENTES</b>
HM	PACIENTE À TRIAR	ATENDIMENTO DE URGENCIA E EMERGÊNCIA IMEDIATA	PACIENTE TRIADO	EXTERNOS INTERNOS

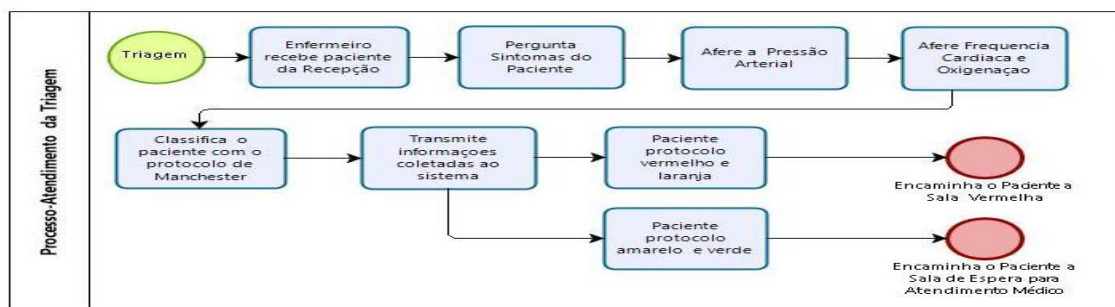


### 3.3.2 - Fluxograma do Setor do Pronto Socorro Triagem

A criação do fluxograma para a triagem, visa possibilitar uma análise do processo a gestão do setor, para que o setor tenha um fluxo de atendimento e visão das atividades do setor.

De maneira mais lógica a Figura 5 observa se o fluxograma por setor, ele dará uma melhor visão para o gestor aplicar o estudo das melhorias.

Figura 5 – Fluxograma do Setor Pronto Socorro Triagem



Fonte: Autoria Própria.

Powered by  
bizagi  
Modeler

### 3.4 - Análise do Processo de Atendimento Médico

Após análise dos setores envolvidos, verificou-se que a maioria dos cancelamentos vieram do DAM, onde os médicos demoram no atendimento, foram realizadas entrevistas com os médicos que estabeleceu.

#### 3.4.1 - Aplicação da Matriz de SIPOC Aplicado ao Atendimento Médico

A matriz de SIPOC é utilizada para organizar o processo de entrada e saída, processo e clientes, de maneira simples e foi estruturado para melhor visualização do processamento da assistência realizada.

Na tabela 5 foram apresentadas a matriz de SIPOC do setor de pronto atendimento.

Tabela 5 – SIPOC aplicado ao Atendimento Médico.

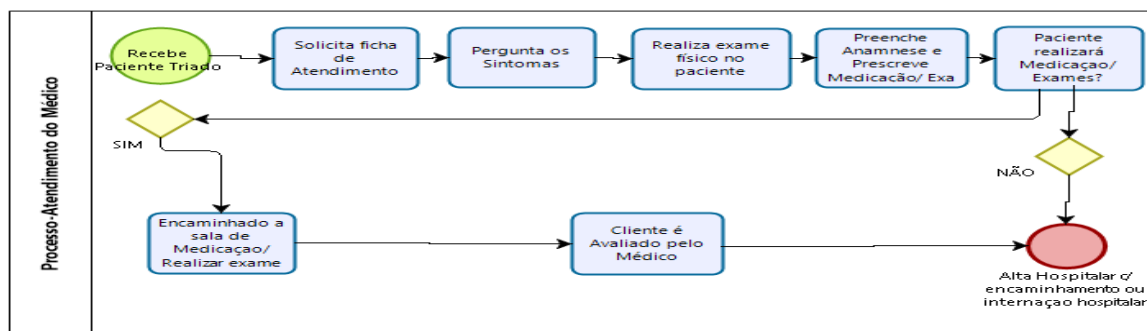
S	I	P	O	C
<b>FORNECEDOR</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>PROCESSO</b>	<b>SAIDA</b>	<b>CLIENTES</b>
HM	DOENTE	ATENDIMENTO DE URGENCIA E EMERGÊNCIA IMEDIATA	CURADO MELHORADO ÓBITO	EXTERNOS INTERNOS

O ideal é que em cada atendimento o paciente não passe do tempo de atendimento de acordo com o protocolo de Manchester, pois para a segurança do cliente-paciente, será preciso que ele seja atendido em tempo que não corra risco de morte, pois até o tempo de passagem com o médico poderá ocorrer intercorrências muitas vezes irreparáveis.

#### 3.4.2 - Fluxograma do Atendimento Médico

A Figura 6 mostra o fluxograma elaborado para o atendimento médico, foi verificado as inúmeras perguntas, que atrasam o atendimento, será desenvolvido um fluxograma que visem o treinamento e orientação médica.

Figura 6 – Fluxograma do Atendimento Médico.



Fonte: Autoria Própria.



### 3.4.3 - Proposta de Melhoria do Processo de Atendimento ao Cliente

Foram realizadas uma pesquisa quanto ao tempo de atendimento pelo período de AGO/2020 à JAN/2021 e retiradas uma amostra de 300 pacientes.

A tabela 6, mostra que de 300 pacientes contabilizados e estudado o tempo de atendimento, 45 foram atendidos em 10 minutos, 26 em 20 min, 163 foram atendidos em 30 min, 12 em 45 min, 54 em 60 min, porém dos que foram atendidos dentro do protocolo de Manchester, somente 30% atendia as regras de minutos, ou seja, podem ser melhorados o tempo de atendimento otimizando-os.

Tabela 6 – Total de Pacientes do Período de Pesquisa.

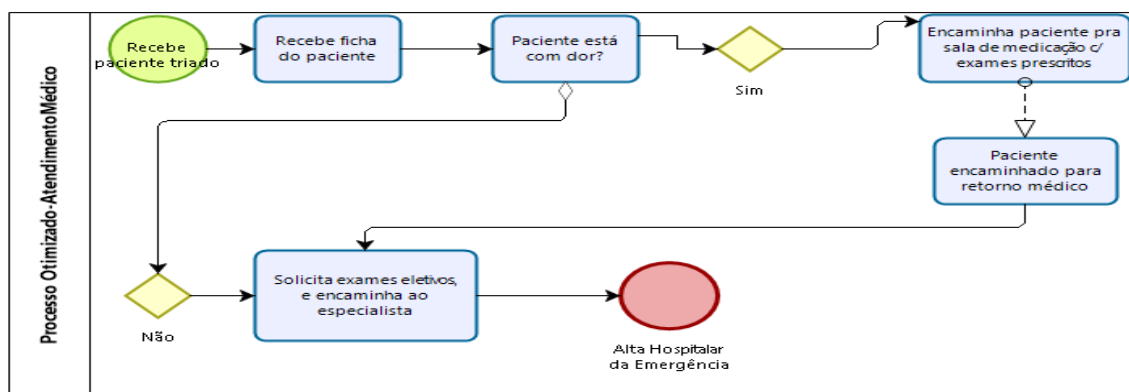
PROTOCOLO DE MANCHESTER/ TEMPO DE ATENDIMENTO (minutos)	10	20	30	45	60
QUANTIDADE DE PACIENTES	45	26	163	12	54
TEMPO DE ATENDIMENTO (minutos)	10	20	30	45	60

O processo de modelagem dar-se através de uma análise do setor de estudo de caso, onde será decidido qual processo será utilizado, e assim criar o modelo de processo de melhoria do modelo.

### 3.4.4 - Proposta de Melhoria para o Atendimento Médico

Após análise dos setores, e verificando o setor que está o maior índice na Demora do Atendimento é o setor Médico, será desenvolvido a melhoria no processo de tempo do atendimento deste setor. Na figura 7 observa se o fluxograma com a proposta de otimização.

Figura 7 – Fluxograma otimizado para o Atendimento Médico.



Fonte: Autoria Própria.



Com a otimização do Fluxograma anterior que comportava todos os setores unidos, dificultando a assimilação do fluxo do setor pelos colaboradores. Abaixo o Fluxograma antigo, podendo ser visto no Anexo I.

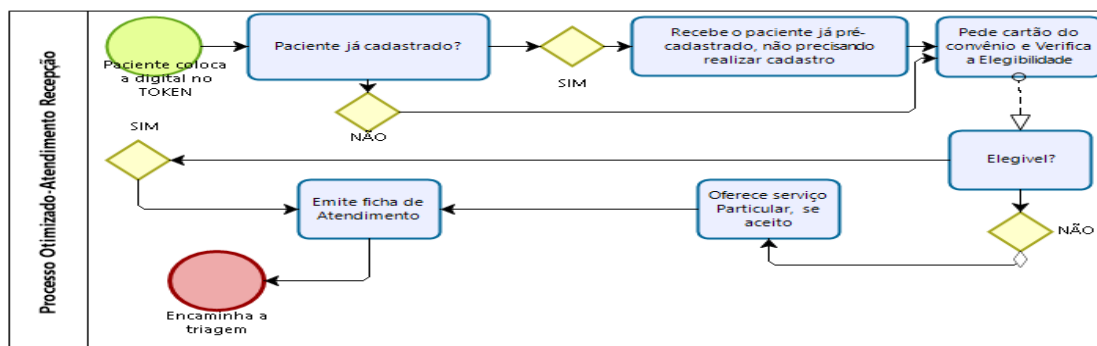
Em comparação ao Fluxograma anterior, a proposta foi a elaboração de um Fluxograma mais centralizado no setor específico, para que a análise seja mais minuciosa.

Após verificação do problema de demora do setor de atendimento médico, será elaborado um plano de treinamento médico baseado para agilidade no atendimento. Assim como também a otimização da entrevista do médico com o paciente, com perguntas mais precisas para um atendimento mais dinâmico.

### 3.4.5 - Proposta de Melhoria para o Atendimento da Recepção

O setor deve elaborar um fluxo de trabalho que oriente o colaborador onde e como começar o processo e como terminá-lo, estabelecendo as atividades de forma organizada e a forma pela qual ela deve ser realizada. Ao modelar o processo de um setor evita-se a sua desestruturação, assim como treinar pessoal para atender essas atividades de forma a seguir o padrão para melhorar sua operação. A figura 8 mostra as sugestões para melhorar o atendimento na recepção.

Figura 8 - Fluxograma otimizado para o Atendimento da Recepção.



Fonte: Autoria Própria.



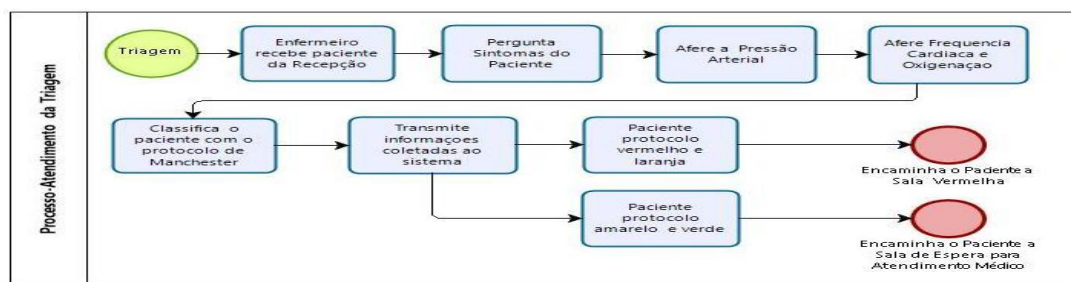
Para otimizar o Atendimento da Recepção, foi sugerido as otimizações da Gestão de Tempo: treinar a equipe; investir em tecnologias que otimizem o tempo de atendimento; selecionar a equipe de acordo com as competências para atendimento no

setor; monitorar a qualidade; melhorar o desempenho da equipe para melhorar a produtividade e melhorar a infraestrutura dos colaboradores, inclusive cursos de digitação para agilizar o atendimento.

### 3.4.6 - Proposta de Melhoria para o Atendimento da Triage/Enfermagem

A estruturação dos processos do setor de forma organizada, fazem com os processos seja otimizado, e que venha a melhorar e caso necessite reestruturado para que o setor continue a cumprir com suas metas. Na figura 9, foram incluídas as propostas para melhorar o atendimento da triagem.

Figura 9 - Fluxograma otimizado para o Atendimento da Triage.



Fonte: Autoria Própria.

Powered by  
bizagi  
Modeler

O fluxograma visa dar clareza aos colaboradores e permite uma visão dos processos e problemas (Ribeiro, 2017).

Para melhoria do processo de Triage, a melhoria de sistema deverá ser aplicada, para que tempo de atendimento seja mais rápido, aparelhos de aferição de pressão arterial, oximetria e balança de peso sejam regularmente checados para que não haja erros de informações, treinamento ao colaborador e reciclagem de informações de âmbitos e normas.

## IV. CONCLUSÃO

A técnica utilizada neste estudo modelagem analítica e simulação, em comparação ao referencial teórico, demonstram que a simulação tem papel de suma importância ao se trabalhar a otimização dos processos. Uma das grandes vantagens que cabe destacar é a possibilidade de diminuir as incertezas ao simular vários cenários, verificando assim a melhoria do tempo de atendimento.

Em ambos os setores devem ser verificadas cada processo no sistema: chegada, atendimento, falhas e outros. A otimização do processo com a melhoria do fluxograma demonstra o quanto pode ser mudado para um melhor fluxo, assim como também poderá ser realizada melhoria na qualidade das competências dos colaboradores com perfil próprio para os setores estudados, e investindo em máquinas e tecnologias que visam a melhoria no tempo de entrada do paciente e em sua segurança, uma vez cadastrado sua digital, será seguro para o paciente que o mesmo é quem está sendo atendido, sendo identificado mediante pulseiras de identificação e acompanhado via sistema desde sua entrada e saída.

Ferramentas tais como o Diagrama de Ishikawa, Ciclo PDCA, Controle Estatístico do Processo, podem ser utilizadas para melhoria dos resultados.

## V. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Luciene Miranda de; MARTINS, Emanuelle Carlos; CAETANO, Joselany Afio; SOARES, Enedina; BESERRA, Eveline Pinheiro. Atendimento Humanizado nos serviços de emergência hospitalar da percepção do acompanhante. **Revista Eletrônica de Enfermagem**. UFG p.152.2009. ISSN-1518-1944.
- ANZILIERO, Franciele. SOLER, Barbara Elis Dal. SILVA, Barbara Amaral, BEGHETTO, Mariur Gomes. TANCCINI, Thaila. Sistema Manchester: tempo empregado na classificação de risco e prioridade para atendimento em uma emergência. **Rev Gaúcha Enferm**. 2016 dez;37(4):e64753. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-1447.2016.04.64753>
- BARBOSA, Talita Dantas; TRIGO, Antônio Carrera; SANTANA, Lídia Chagas de. Qualidade no atendimento como fator de crescimento empresarial. **Revista de Iniciação Científica**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 112-133, 2015.
- BRUNS, Rafael de; SONCIM, Sérgio Pacífico; DE SINAY-PHD, Maria Cristina Fogliatti. **Pesquisa operacional**: uma aplicação da teoria das filas a um sistema de atendimento. 2001.
- CACAU, Elice; SOUSA, Aylane; LIMA, Eurides. Protocolo de Manchester: Conceitos e Desafios para a sua Utilização. **Anais Concifa**, v. 1, n. 1, 2018.
- CASTELAR, Junior *et al.* **Melhoria no processo de captação de recursos usando ferramentas de engenharia de métodos**: estudo de caso em ONG. *In*: XII Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social. 2017.
- CHIANCA, Tânia Couto Machado *et al.* Tempos de espera para atendimento usando Sistema de Triagem de Manchester em um hospital de urgência. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 20, 2016.
- CHIROLI, Daiane Maria De Genaro; VIEIRA, Andréia Almeida. Melhoria de processo utilizando de ferramentas da engenharia da qualidade. **Revista Tecnológica**, p. 35-48, 2013.
- COSTA, Ariana de Sousa Carvalho; SANTANA, Lídia Chagas de; TRIGO, Antônio Carrera. Qualidade do atendimento ao cliente: um grande diferencial competitivo para as organizações. **Revista de Iniciação Científica–RIC Cairu**, v. 2, n. 2, p. 155-172, 2015.
- DUTRA, Rodrigo Lima. **Proposição de melhorias em uma unidade de pronto atendimento por meio da utilização de ferramentas da gestão da qualidade**. 2021. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2021.
- FERREIRA, Leonardo Motta Felício; REIS, Mariana Richter. Princípios Disney de Excelência na Qualidade de Atendimento ao Cliente Aplicáveis O Ambiente Hospitalar. **Princípios**, v. 2, n. 1-2, 2018.
- FLORENCIO, P. H.; DANTAS, Maria José Pereira. **Estudos sobre Modelagem e Simulação de Sistemas de Filas M/M/1 e M/M/2**. IX-Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção, 2014.
- LABADESSA, Aparecido Silvério. **A Importância da Qualidade no Atendimento ao Cliente**: Um Estudo Bibliográfico1 Ms. 2012.
- LEAL, Fabiano. **Um diagnóstico do processo de atendimento a clientes em uma agência bancária através de mapeamento do processo e simulação computacional**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade de Itajubá. p.28,2003.

LIMA, Byanca Porto; MEDEIRO, Bruna Marta de Brito do Rego; MELO, Camila Mota; PINTO, Juliana Mattos Gonçalves; MELLO, Sérgio Ricardo Bastos de. A teoria das filas como ferramenta de apoio para análise de uma empresa de lava-rápido em volta redonda Área temática: Pesquisa Operacional. **Anais CNEG ... 2015. XI CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO SSN 1984-9354.**

LONGARAY, André Andrade *et al.* Uso dos modelos de filas no gerenciamento do serviço de atendimento ao cliente bancário: um panorama da produção científica nacional e internacional. *Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento*, v. 9, n. 3, p. 2, 2017. **SOPRANO. ISSN 1984-3534**

MANDELLI, Anielli da Silveira. **Qualidade no atendimento ao cliente.** 2015.

MASCARENHAS, Rúbia Gisele Tramontin; DE SOUZA, Janaina Therezinha. A Qualidade percebida pelo Paciente através dos Serviços da Hotelaria Hospitalar: um estudo sobre a hospitalidade na área da saúde. **Turismo e Sociedade**, v. 8, n. 3, 2016.

Ministério da Saúde (BR). **Portaria n. 342 de 04 de março de 2013:** aprova as diretrizes para implantação do Componente Unidade de Pronto Atendimento (UPA 24h) em conformidade com a Política Nacional de Atenção às Urgências. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.

MONGE, Jussara de *et al.* **Estudo sobre a satisfação no trabalho dos profissionais da informação de uma IFES.** 2012.

OLIVEIRA, Abensur Eder; FISCHMANN, Adalberto A.; BRUNSTEIN, Israel; LEE HO, Linda. Tendências para o auto-atendimento bancário brasileiro: um enfoque estratégico baseado na teoria das filas. *Ram. Revista de Administração Mackenzie*, v. 4, n. 2, 2003, pp. 40-59. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, Brasil. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195418006003>

PRADELLA, Simone. Novo olhar: uma metodologia de gestão de processos redesenhada para a busca de maior eficiência e eficácia organizacional. 2011.

RAUSCH, Maria do Carmo Paixão; JUNIOR, Welfane Cordeiro; TORRES, Barbara Lopes de Brito; **Sistema Manchester de classificação de risco:** comparando modelos. Grupo Brasileiro de Classificação de Risco. Abril de 2014. Belo Horizonte, MG.

REZENDE, Mayara Raphaela Morais *et al.* Protocolo de Manchester em pronto atendimento de hospital escola. **Rev Rene**, v. 17, n. 6, p. 843-849, 2016.

SANTOS, Rafael Paim Cunha. **Engenharia de Processos:** análise do referencial teórico-conceitual, instrumentos, aplicações e casos. Rio de Janeiro. COPPE/UFRJ, M.Sc., Engenharia de Produção, 2002.

SILVA, Ezequiel Marques; SILVA, Samuel Marques. **Qualidade no atendimento e sua relação com a satisfação do cliente:** o caso de um salão de beleza. 2020. Tese de Doutorado.

SILVA, Ana Carolina Ribeiro da. Gestão Pública Hospitalar: estudo de caso do serviço de urgência e emergência de um hospital de grande porte do Distrito Federal. 2017.

VIEIRA, Lanny da Costa Uchôa. Padronização dos procedimentos operacionais da assistência da enfermagem dos bancos de leite humano públicos do Amazonas, 2017.

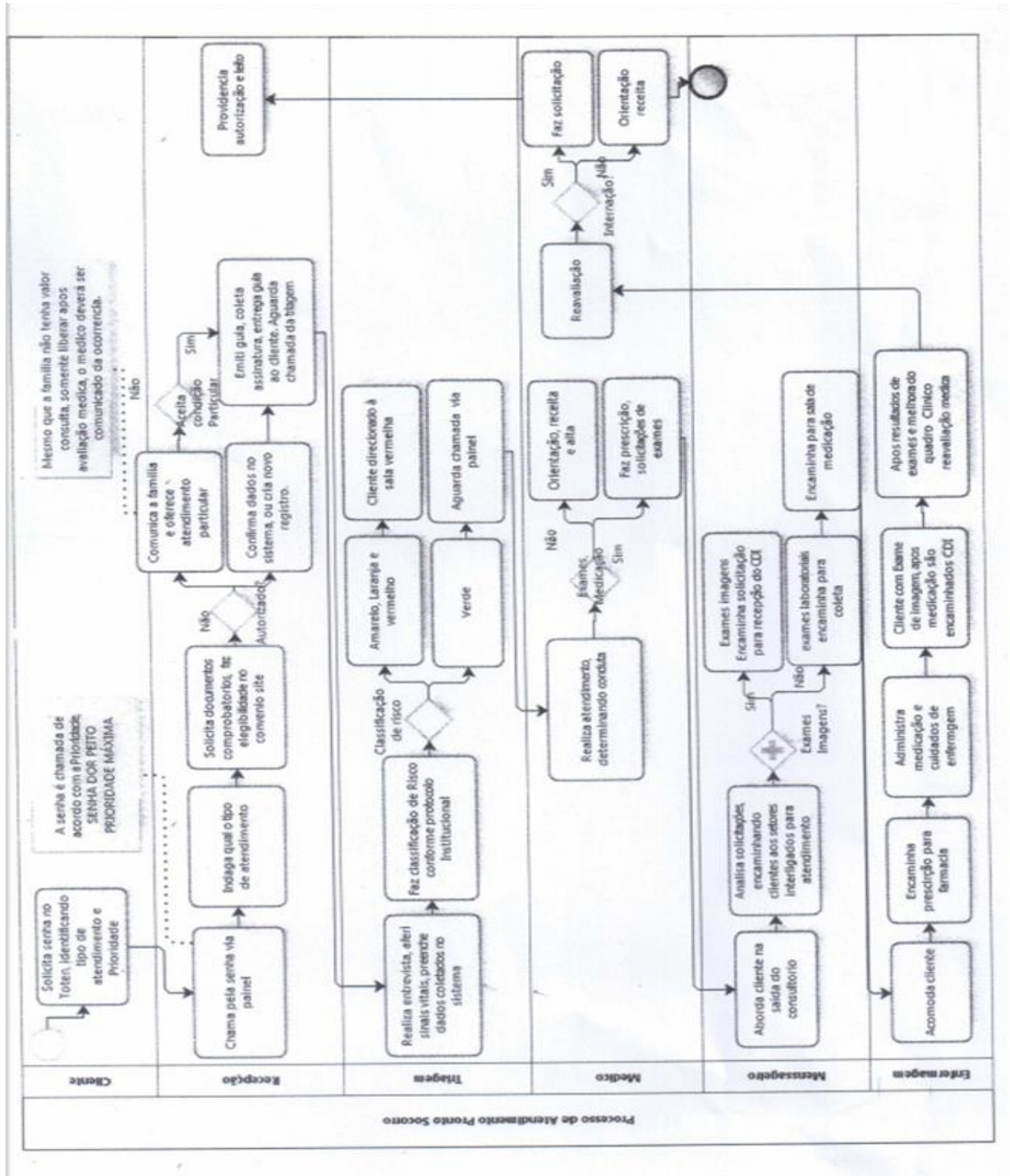
YIN, Robert K. Estudo de Caso-: **Planejamento e métodos.** Bookman editora, 2015.

## VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

# ANEXO I

## FLUXOGRAMA DO PRONTO SOCORRO UTILIZADO ANTES DA ANÁLISE



## **ASPECTOS ESTRATÉGICOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ROTA NACIONAL DE FORNECIMENTO DE CHAPAS PARA O MERCADO PARA A EMPRESA TUBUTELI**

### *STRATEGIC ASPECTS OF IMPLEMENTING A NATIONAL ROUTE OF SUPPLY OF SHEET TO THE MARKET FOR THE COMPANY TUBUTELI*

Cecília de Freitas Vendramine Pimentel<sup>1</sup>  
Maraf de Freitas Maio Vendramine<sup>2</sup>  
Rodrigo Ribeiro de Oliveira<sup>3</sup>

**Resumo** – A cadeia de suprimentos de chapas grossas de aço carbono para o mercado de line pipe enfrenta restrições técnicas e contratuais entre empresas não filiadas à Tubuteli. O fornecimento é inteiramente internacional, sendo impactado por fatores macroeconômicos e pela disponibilidade dos fornecedores, o que prejudica o negócio. Este estudo objetivou analisar e descrever os aspectos estratégicos da implementação de uma rota nacional de fornecimento de chapas para o mercado de line pipe com elevados requisitos técnicos da Tubuteli. Utilizando pesquisa qualitativa e entrevistas estruturadas, mapeia-se as etapas que compõem os preços de rotas nacionais versus internacionais. A análise de conteúdo e a ferramenta Maxqda respaldam os dados. Segundo os oito líderes entrevistados, a rota nacional é considerada estratégica e competitiva, minimizando riscos logísticos, cambiais e aduaneiros, além de agilizar os prazos de entrega aos clientes, embora reconheçam que a questão do preço exige análise mais aprofundada.

**Palavras-chave:** Mercado do Aço. Chapas Grossas de Aço Carbono. Tubos API para Line Pipe.

**Abstract** - The supply chain of carbon steel plates for the line pipe market faces technical and contractual restrictions between companies not affiliated with Tubuteli. The supply is entirely international, influenced by macroeconomic factors and supplier availability, negatively impacting the business. This study aimed to analyze and describe the strategic aspects of implementing a national supply route for steel plates in Tubuteli's line pipe market with several technical requirements. Using qualitative research and structured interviews, the stages comprising the prices of national versus international routes are mapped. Content analysis and the Maxqda tool support the data. According to the eight interviewed leaders, the national route

<sup>1</sup> MBA – Engenharia e Gestão de Processos de Negócios (UFRJ/ Escola Politécnica). Engenheira de Materiais (FEI). Contato: [ceciliavendramine@gmail.com](mailto:ceciliavendramine@gmail.com).

<sup>2</sup> Doutora em Administração de Empresas - Gestão de Pessoas e Estudos organizacionais (UNIMEP). Professora convidada USP-Esalq. Contato: [marai.vendramine@uol.com.br](mailto:marai.vendramine@uol.com.br).

<sup>3</sup> Doutor em Engenharia de Produção (UNIMEP); Professor no IFSP. Contato: [rodrigo.oliveira@ifsp.edu.br](mailto:rodrigo.oliveira@ifsp.edu.br).



*is considered strategic and competitive, minimizing logistical, currency, and customs risks, as well as expediting delivery times to customers, although they recognize that the pricing issue requires more in-depth analysis.*

**Keywords:** *Steel Market. Carbon Steel Plates. API Pipes for Line Pipe.*

## I. INTRODUÇÃO

A contemporaneidade tem evidenciado medidas nacionalistas em países do Sul Global (Pobuda, 2020), ampliando o fenômeno *slowbalisation* ou a desaceleração dos fluxos comerciais devido às guerras comerciais entre China e Estados Unidos (EUA), gerando aversão ao risco e reduzindo investimentos empresariais. Este efeito afeta especialmente o mercado de aço (Kandil; Battaia; Hammamic, 2020) demandando avanços tecnológicos conforme as distâncias geográficas.

De acordo com o Instituto Aço Brasil (2023), a exportação brasileira de produtos siderúrgicos de 2023 foi de 11,7 milhões de toneladas, menor em 1,8% comparado com o ano de 2022. O aumento das importações de aços laminados pelo Brasil, representando 40%, foi impulsionado pelo valor quase equivalente do preço local comparado com o valor do mercado internacional. Há, desde outubro de 2023, análise de um pleito de alíquota de importação de 25% (Infomoney, 2024), que, se aprovado, pode resguardar as indústrias brasileiras da invasão de aço chinês, evitando-se impactos nas operações brasileiras, bem como nos investimentos do setor.

A realidade de 2024, comparada ao ano de 2023, considerando o mês de janeiro, apresenta queda de 1,6% na produção de aço dos 71 países filiados à Associação Mundial do Aço (Worldsteel, 2024), sendo o Brasil, especificamente, um país com provável queda de até 7,2%, provocada pelo aumento de importações em função do menor imposto de importação. Nesse paradoxo, há expectativa de aumento de 20% em 2024, sobre o montante de aço importado em 2023, o que amplia a participação das siderúrgicas no mercado de vendas domésticas (Infomoney, 2024).

A administração de cadeias de suprimentos é processo que gerencia e viabiliza os relacionamentos entre clientes e fornecedores e encabeça a agenda dos principais executivos na maioria das empresas, sejam das áreas de bens ou de serviços. Para muitas dessas empresas, a cadeia de suprimentos é o aspecto individual operacional segmentado, conforme as demandas operacionais na obtenção de vantagens competitivas nos mercados globais, assim como no aumento de lucratividade e crescimento (Corrêa, 2019).

No Brasil, desafios logísticos impactam o desenvolvimento do mercado interno, criando desequilíbrio entre demanda e capacidade de entrega. A rede ferroviária, focada em *commodities*, enfrenta obstáculos devido à falta de padronização e diversidade geográfica, com custos elevados de manutenção, combustível e pedágios. O transporte marítimo, subutilizado em comparação com outros países, destaca a necessidade de modernização e expansão portuária. A gestão inadequada na cadeia de suprimentos pode resultar em redução de lucros em até 30% (Dias; Pitassi; Joia, 2003; Tavares, 2011; Lotufo, 2019).

O transporte de grandes volumes de gás e petróleo demanda sistemas robustos, operando em condições rigorosas de segurança em todo o processo. Enfrentando desafios conhecidos, os materiais precisam atender a complexos requisitos de alta dureza e resistência mecânica em amplas faixas de temperatura e contra trincas (Teixeira; Guerra, 2003; Silva; Neves; Oliveira, 2017). Essas características, combinadas com exigências tecnológicas de soldabilidade, capacitação técnica (Santos, 2019; Schafirstein; Silva; Muylder, 2018), controle dos riscos (Palma; Andrade; Pedro, 2011) e informações

integradas (Dias; Jóia, 2006), impulsionam o desenvolvimento contemporâneo de aços de alta qualidade para o mercado de *line pipe*.

O mercado de condução de óleo e gás, conhecido como *line pipe*, abrange oleodutos, gasodutos, minerodutos, adutoras e condutores de vapores e líquidos (Brito *et al.*, 2000). A indústria de tubos sem costura, ou *line pipe* é voltada principalmente para oleodutos e gasodutos (Torres Filho; Puga; Meirelles, 2011) e a placa de aço é a matéria-prima para a produção de chapas grossas e finas, quentes ou frias (Mourão *et al.*, 2007).

A partir dos cenários apresentados (Sampieri; Collado; Lucio, 2013), o objetivo deste trabalho é analisar e descrever os aspectos estratégicos da implementação de uma rota nacional de fornecimento de chapas para o mercado de *line pipe* com elevadas requisitos técnicos da empresa Tubuteli.

## II. METODOLOGIA

Esse artigo está estruturado com dados secundários realizados com pesquisas *a priori*, de materiais científicos, inseridos no referencial teórico. Em se tratando de metodologia, apresenta a pesquisa qualitativa, com entrevistas estruturadas (Sampieri; Collado; Lucio, 2013) e análise de conteúdo (Bardin, 2016).

A empresa Tubuteli, nome fictício atendendo a solicitação dos entrevistados os quais, também possuem suas identidades preservadas, integra o campo empírico. Essa empresa controla a fabricação de tubos no Brasil desde 1943, com a utilização dos processos *SAWL* (*submerged arc welding* longitudinal), o qual a matéria-prima é a chapa grossa de aço e *ERW* (*electric resistance welding*). A Tubuteli possui seis plantas e cerca de 1.374 funcionários.

A unidade paulista produz 550.000 toneladas anuais de tubos com costura. Possui três segmentos na planta brasileira: OCTG, segmento que atende demandas de tubos e conexões premium para a exploração de petróleo; *line pipe*, para construção de gasodutos e oleodutos; e *end user* e distribuição, para a indústria, plantas de processamento e varejo. Utiliza-se de aços planos importados da Alemanha e da Áustria para o mercado de *line pipe* com elevados requisitos técnicos e apoia projetos de exploração e produção de petróleo e gás nas Bacias de Campos, Santos e Espírito Santo, contribuindo para o desenvolvimento do pré-sal e do *onshore* brasileiro.

### 2.1 – Coleta e análise dos dados

A empresa Tubuteli almeja conceber uma rota nacional de abastecimento, focando especificamente em tubos soldados. Para aprofundar essa posição, conduziu-se, entrevistas com seis diretores e dois gerentes da Tubuteli das áreas *Commercial* (01 diretor), *Institutional Relations* (01 diretor), *Planning* (01 diretor), *Steel Sourcing* (01 diretor), *Quality* (01 diretor e 01 gerente) e *Supply Chain* (01 diretor e 01 gerente). Cada entrevista teve a duração de aproximadamente 40 minutos, com a apresentação individual do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Todos os entrevistados afirmam estar cientes dos objetivos e dos procedimentos adotados para a realização dessa pesquisa (Sampieri; Collado; Lucio, 2013).

Os parâmetros estabelecidos na seleção dos participantes, a partir das técnicas denominadas amostras de especialistas e de casos típicos (Sampieri; Collado; Lucio, 2013), envolveram liderança, visão estratégica, conhecimento da cadeia de suprimentos, sujeitos tecnicamente ligados ao tema e dispostos a contribuir com informações necessárias ao desenvolvimento desse trabalho. O critério de liderança, com foco na atuação estratégica, amplia a compreensão do funcionamento da empresa, considerando os impactos internos e externos no sucesso econômico e competitividade. O

conhecimento técnico da cadeia de suprimentos influencia decisões, especialmente quando combinado com a visão sistêmica e autonomia dos líderes (Lacombe, 2011).

Um roteiro estruturado de perguntas, foi aplicado a cada entrevistado, abordando temas como cadeia de suprimentos nacional versus internacional, competitividade, fatores críticos, riscos, controles, clientes e aspectos macroeconômicos, conforme descritos no Quadro 1. A existência desse roteiro oferece suporte ao pesquisador, garantindo uniformidade e qualidade nas respostas. As entrevistas, gravadas com consentimento, foram posteriormente transcritas.

Quadro 1- Perguntas das entrevistas.

<b>Categoria</b>	<b>Perguntas</b>	<b>Fontes de autores</b>
Interesses em comum	1. Na sua percepção, quais são os interesses em comum das empresas participantes da cadeia de suprimento nacional (placa de terceiros – nacional / laminação de chapas – nacional)?	(Dias; Pitassi; Jóia, 2003; Tavares, 2011)
Competitividade da cadeia	2. Na sua visão, a rota nacional é considerada estratégica para as empresas que participarão da cadeia?	(Teixeira; Guerra, 2003; Silva; Neves; Oliveira, 2017)
Competitividade da cadeia	3. Como você avalia a competitividade de uma rota nacional <i>versus</i> uma rota internacional? Quais os paradigmas envolvidos na rota nacional?	(Teixeira; Guerra, 2003; Silva; Neves; Oliveira, 2017)
Fatores críticos de sucesso	4. Quais são os fatores críticos de sucesso (condições que devem ocorrer para assegurar o sucesso) da implementação da rota nacional?	(Santos, 2019)
Riscos eminentes	5. Quais são os riscos envolvidos na mudança da rota, que atualmente é com fornecedores internacionais?	(Palma; Andrade; Pedro, 2011)
Controle interno da cadeia de suprimento	6. Na sua percepção, quais seriam os controles necessários nesta cadeia 100% nacional?	(Dias; Jóia, 2006)
Competitividade da cadeia	7. Esta mudança de rota, de internacional para nacional, gera uma diferenciação para a empresa? Se sim, quais?	(Teixeira; Guerra, 2003; Silva; Neves; Oliveira, 2017)
Riscos eminentes	8. Temos total autonomia de implementar esta rota nacional ou precisaremos da validação dos clientes? 9. Na sua opinião, como balancear o fornecimento das duas rotas, nacional e internacional, em função da macroeconomia (acordos comerciais, câmbio, <i>lead time</i> e energia)?	(Palma; Andrade; Pedro, 2011)

Fonte: Autores, 2023.

A análise das entrevistas foi realizada mediante a técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2016), com auxílio do *software MAXQDA – Analytics Pro* (Maxqda, 2021). Em

uma etapa prévia à classificação, foram realizadas as transcrições das entrevistas sobre as nove perguntas feitas aos oito sujeitos, elaboradas a partir das fontes de autores selecionados e referenciados nesta pesquisa, dotados de sintonia contextual das teorias apresentadas (Cardano, 2017). Após essa atividade, desenvolveram-se nove categorias e subcategorias reforçadas pelas percepções de respostas dos entrevistados. A categorização implica na classificação e reagrupamento das unidades de registro, codificadas em um número restrito de categorias, a fim de proporcionar maior inteligibilidade à diversidade de dados existentes. Com os eixos de análise e classificações estabelecidos, o próximo passo foi importar o corpus transcrito para o *MAXQDA* - habilitado para enumerar automaticamente os parágrafos dos documentos em grupos ou pastas e consultar a codificação para localizar, por exemplo, o que foi dito sobre determinado assunto e o respectivo autor ou sujeito da pesquisa. As entrevistas foram examinadas com base na frequência dos codificadores, guiados por palavras-chave das categorias e classificações para uma análise prévia. A análise se debruçou na incidência de classes apresentadas pelo *software*, em um mesmo trecho, ou presentes em perguntas distintas. Após a etapa de classificação prévia, o corpus foi auditado para efeito de validação dos critérios, das categorias junto aos codificadores e checagem com o objetivo da pesquisa.

### III. RESULTADOS

A compilação de metatextos de informações provenientes dos participantes de uma pesquisa é destacada em estudos qualitativos (Cardano, 2017), reconhecendo a fidedignidade dos dados coletados na delimitação das respostas pertinentes e elucidativas para o progresso do estudo científico. As percepções dos oito sujeitos entrevistados foram reunidas como descrito nos parágrafos que se seguem:

Os entrevistados destacam, na análise da questão 1, que o mercado de *line pipe* oferece volumes significativos, especialmente em comparação com setores como o automotivo. A constante demanda por infraestrutura em alguns países favorece os fornecedores de aço, embora o mercado de *line pipe* exija *know-how* técnico atualizado.

De forma quase unânime, os entrevistados percebem a rota nacional como estratégica para empresas na cadeia (questão 2). A sinergia entre empresas de placas e chapas possibilita a entrada no mercado de *line pipe*, com elevados volumes.

Na resposta à questão 3, os entrevistados expressam preocupação de que o custo da rota nacional pode não ser competitivo em comparação com a rota internacional, pois no cálculo destes preços considera-se os câmbios envolvidos. Os custos podem ser competitivos a partir da utilização do regime de *drawback*, que consiste na suspensão ou isenção de tributos incidentes dos insumos importados e/ou nacionais vinculados a um produto a ser exportado. Contudo, a habilitação de dois fabricantes de placas é considerada impraticável devido às exigências técnicas rigorosas do mercado de *line pipe*.

Os entrevistados percebem que os fatores críticos de sucesso, questionados na questão 4, incluem o compromisso e comprometimento das empresas participantes da rota nacional, o alinhamento de interesses em torno de um objetivo comum e a visão estratégica de negócio.

Na questão 5 sobre os riscos da mudança da rota com fornecedores internacionais, os entrevistados enfatizam a importância da clareza nas responsabilidades entre as empresas da rota nacional e dos desafios em infraestrutura e preços logísticos competitivos, bem como o possível desconforto com os atuais fornecedores internacionais devido à perda de vínculo e atenção nos negócios do mercado de *line pipe*.

Na questão 6, sobre os controles necessários para a implementação da cadeia 100% nacional, os entrevistados concordam sobre a importância de controles de

qualidade, acordos e responsabilidades técnicas entre fornecedores, sistemas integrados de controle de produção, mapeamento da demanda do mercado de *line pipe* e monitoramento dos indicadores de preços de placas.

Os entrevistados concordam que a mudança da rota internacional para a nacional (questão 7) pode diferenciar a empresa com a exposição global dos fornecedores já que a maioria dos projetos de *line pipe* é para exportação, embora existam dúvidas sobre o impacto no custo da regionalização da rota de fornecimento.

Os entrevistados concordam com suas percepções sobre a efetiva autonomia da Tubuteli para desenvolver a rota nacional (questão 8). Contudo, é necessário validar a maioria dos clientes para implementar esse processo, devido a exigência de fornecedores qualificados.

A maioria dos entrevistados percebe como desafiador equilibrar o fornecimento entre as rotas nacional e internacional, considerando a macroeconomia (questão 9). Para mitigar essa dificuldade, é crucial haver um balanço entre ambas as rotas para que a empresa possa ter opções de fornecimento compatível com a realidade de mercado que oscila invariavelmente. Além disso, os entrevistados destacam a importância de compreender e monitorar o mercado, além de realizar um planejamento cuidadoso para efetuar esse equilíbrio.

Atualmente, a empresa Tubuteli utiliza chapas grossas na produção de tubos, provenientes da Áustria e Alemanha transportados via marítima, por *container* até o porto de Antuérpia, na Bélgica e depois, até os portos brasileiros, como o do Rio de Janeiro (RJ), Sepetiba (RJ) ou Santos (SP). A Tubuteli então realiza o transporte das chapas grossas de um desses portos até sua fábrica, utilizando os modais ferroviário e/ou rodoviário.

Para estabelecer uma rota nacional de abastecimento de aço exclusivamente para a fabricação de tubos soldados, propõe-se o uso de placas de terceiros, situados no Ceará e no Rio de Janeiro. No caso da produção na aciaria do Ceará, o transporte se inicia por rodovia até o porto de Pecém (CE), seguindo para o porto de Vitória. Posteriormente, as placas de aço seriam entregues aos fornecedores de Minas Gerais para laminação por ferrovia. Após esse processo, as chapas resultantes seriam transportadas para a empresa Tubuteli, seja por rodovia ou ferrovia. Já as placas produzidas na aciaria do Rio de Janeiro podem ser diretamente transportadas por ferrovia até os fornecedores em Minas Gerais para laminação.

#### IV. CONCLUSÃO

O objetivo geral deste artigo, analisar e descrever os aspectos estratégicos da implementação de uma rota nacional de fornecimento de chapas para o mercado de *line pipe* com elevados requisitos técnicos da empresa Tubuteli foi desenvolvido a partir de pesquisas científicas, entrevistas com oito líderes estratégicos da empresa Tubuteli e da sistematização dos dados com o suporte da análise de conteúdos e do *software Maxqda*.

As entrevistas revelam que, embora a rota nacional não ofereça preços mais atrativos, a liderança da Tubuteli a considera estratégica e competitiva. Isso ocorre devido ao compartilhamento de um contexto econômico e social similar, reduzindo riscos logísticos, cambiais e aduaneiros. Essa abordagem aprimora a agilidade na resposta às demandas dos clientes e nos prazos de entrega. No entanto, superar desafios técnicos dos fornecedores locais, juntamente com questões de custo, infraestrutura logística e tributação, é crucial. A análise também deve considerar as limitações sem fronteiras causadas pela *slowbalisation* e o subsequente regionalismo.

Para o desenvolvimento e implementação da rota nacional, é indicado que a empresa Tubuteli, inicialmente, evidencie as projeções de demanda dos projetos de *line*

*pipe* aos fornecedores da rota nacional e confirme sua percepção de que há interesse dessas empresas em desenvolver e implementar essa rota. Após essa primeira fase, será necessário verificar os requisitos técnicos dos projetos de *line pipe* previstos nas projeções de demanda e realizar uma análise de lacunas (*gap analysis*). Como não existem muitos fornecedores de chapas grossas que possam atender ao mercado de *line pipe*, é importante manter o relacionamento com os fornecedores das duas rotas, internacionais e nacionais.

## V. REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016. 279 p.
- BRITO, Vera Lúcia Othéro *et al.* **Evolução dos aços para tubos API utilizados no transporte de óleo e gás**. Congresso brasileiro de engenharia e ciência dos materiais, 14, São Pedro, S.P, 2000. 13p. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Vera-Brito/publication/335774521\\_EVOLUCAO\\_DOS\\_ACOS\\_PARA\\_TUBOS\\_API\\_UTILIZADOS\\_NO\\_TRANSPORTE\\_DE\\_OLEO\\_E\\_GAS/links/5d7a5fa9a6fdcce7b717e3d9/EVOLUCAO-DOS-ACOS-PARA-TUBOS-API-UTILIZADOS-NO-TRANSPORTE-DE-OLEO-E-GAS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Vera-Brito/publication/335774521_EVOLUCAO_DOS_ACOS_PARA_TUBOS_API_UTILIZADOS_NO_TRANSPORTE_DE_OLEO_E_GAS/links/5d7a5fa9a6fdcce7b717e3d9/EVOLUCAO-DOS-ACOS-PARA-TUBOS-API-UTILIZADOS-NO-TRANSPORTE-DE-OLEO-E-GAS.pdf). Acesso em 30 out. 2023.
- CARDANO, Mario. **Manual de pesquisa qualitativa: a construção da teoria da argumentação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017. 371p.
- CORREIA, Henrique Luiz. **Administração de cadeias de suprimentos e logística - Integração na era da indústria 4.0**. São Paulo: Atlas, 2019.
- DIAS, Rogério Matos; JÓIA, Luiz Antonio. Um modelo informacional para empresas multiplanta. **Revista de Administração FACES Journal**, 2006. Disponível em: <http://revista.fumec.br/index.php/facesp/article/view/82>. Acesso em 9 out. 2023.
- DIAS, Rogério de Matos; PITASSI, Cláudio; JÓIA, Luiz Antonio. **Gestão integrada da cadeia de suprimento: modelo para uma arquitetura de tecnologia da informação**—Rio de Janeiro, 2003.
- INFOMONEY. **Pesadelo das siderúrgicas do país com as importações de aço chinês pode continuar em 2024**. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/business/efeito-china-continua-pesando-sobre-mercado-global-de-aco-em-2024-analistas-esperam-que-nao/>. Acesso em 25 mar. 2024.
- INSTITUTO AÇO BRASIL. **Brasil fecha 2023 com queda na produção de aço bruto e disparada nas importações**. Disponível em: <https://acobrasil.org.br/site/noticia/brasil-fecha-2023-com-queda-na-producao-de-aco-bruto-e-disparada-nas-importacoes/>. Acesso em 25 mar. 2024.
- KANDIL, Narjes; BATAIA, Olga; HAMMAMI, Ramzi. Globalisation vs. Slowbalisation: a literature review of analytical models for sourcing decisions in supply chain management. **Annual Reviews in Control**, v. 49, p. 277-287, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1367578820300146>. Acesso em 17 out. 2023.
- LACOMBE, Francisco José Masset. **Administração fácil**. São Paulo: Saraiva, 2011. 264 p.
- LOTUFO, Larissa. Como lidar com os desafios da logística no Brasil? **E-commercebrasil**, 2019. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/porque-logistica-problema-brasil/>. Acesso em 01 nov. 2023.
- MAXQDA. Software para a análise de dados qualitativos. Verbi Software. **Consult Sozialforschung**. GmbH, Berlin, 2021. Disponível em: <https://www.maxqda.com/brasil/>

software-analise-qualitativa?gclid=EAIaIQobChMI0uflnqT38wIVwxrn Ch2YygpEAA YAiAAEgLUXfD\_BwE#. Acesso em 01 nov. 2023.

MOURÃO, Marcelo Breda *et al.* **Introdução à siderurgia**. São Paulo: ABM, 2007. 428p.

PALMA, Manuel Antonio Molina; ANDRADE, João Ladislau Pereira; PEDRO, Joice. da Silva. Gestão de riscos em projeto: contornando incertezas para viabilizar a implantação de nova tecnologia em uma indústria petrolífera de E&P. **Gestão e Projetos: GeP**, v. 2, n. 2, p. 102-122, 2011. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5078026>. Acesso em 8 out. 2023.

POBUDA, Patrick. The Effect of Fairness on Progress - Working Paper Part 1/2. **ResearchGate**, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/344445784\\_The\\_Effect\\_of\\_Fairness\\_on\\_Progress\\_-\\_Working\\_Paper\\_Part\\_12](https://www.researchgate.net/publication/344445784_The_Effect_of_Fairness_on_Progress_-_Working_Paper_Part_12). Acesso em 17 out 2023.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María Del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 624 p.

SANTOS, Patricia Marcela Doria Santiago dos. Fatores críticos de sucesso para um escritório de gestão de projetos: um estudo de caso em uma empresa de óleo e gás. 2019. 71 f. Mestrado (Gestão Empresarial) - **Fundação Getúlio Vargas (FGV)**. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/28771>. Acesso em 9 out. 2023.

SCHAFIRSTEIN, Lilian M.M.; SILVA, Jersone Tasso M; MUYLDER, Cristina F. De. Fatores de Sucesso em Gerenciamento de Projetos: um estudo de caso em uma usina siderúrgica. **Revista Sodebras [on line]**, v. 13, nº 156, 2018. Disponível em <https://sodebras.com.br/edicoes/N156.pdf>. Acesso em 5 fev. 2024.

SILVA, Hudson dos Santos; NEVES, Júlia Marques; OLIVEIRA, Ualison, Rébula de. **Supply chain operations reference**: um estudo de campo na região Sul-Fluminense. 2017. 55f. Trabalho de conclusão de curso (Administração) – Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, RJ, 2017. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/6930>. Acesso em 8 out. 202.

TAVARES, Hermes Magalhães. Estratégias de desenvolvimento regional. Da grande indústria ao Arranjo Produtivo Local. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 7, n. 1, 2011. Disponível em: <https://rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/358>. Acesso em 8 out. 2023.

TEIXEIRA, Francisco; GUERRA, Oswaldo. A competitividade na cadeia de suprimento da indústria de petróleo no Brasil. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 7, n. 2, 2003. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rec/article/viewFile/19749/11433>. Acesso em 8 out. 2023.

TORRES FILHO, Ernani Teixeira; PUGA, Fernando Pimentel; MEIRELLES, Beatriz Barbosa. **Perspectivas do investimento**: 2010-2013. BNDES, RJ, 2011. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1261>. Acesso em 30 out. 2023.

WORLDSTEEL ASSOCIATION. **Produção de Aço Bruto em Janeiro de 2024** - Bruxelas, Bélgica. Disponível em: <https://worldsteel.org/media-centre/press-releases/2024/january-2024-crude-steel-production/>. Acesso em 21 mar. 2024.

## VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

## **CERTIFICAÇÃO ISO 9001 NO MUNDO: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO A PARTIR DA BASE DE DADOS ISO SURVEY**

### *ISO 9001 CERTIFICATION IN THE WORLD: AN EXPLORATORY STUDY BASED ON THE ISO SURVEY DATABASE*

Marcos Ricardo Rosa Georges<sup>1</sup>  
André Rodrigues Dibbern Piva<sup>2</sup>  
Fábio Passarella<sup>3</sup>

*Resumo – A gestão da qualidade tem sido amplamente aplicada nas organizações em todos os países do mundo. A certificação ISO9001 é uma das formas pela qual a gestão da qualidade é implementada nas organizações. O objetivo desta pesquisa foi explorar como a gestão da qualidade, por meio da certificação ISO 9001, tem sido adotada a fim de levantar um panorama de como a certificação ISO9001 tem sido utilizada pelos países e pelos setores da economia. A metodologia utilizou dados secundários provenientes da base de dados ISO Survey sobre a qual foram feitas análises estatísticas simples e alguns gráficos. As análises e gráficos mostram os países mais representativos de cada continente e os que tiveram maiores declínios e maiores aumentos no número de certificados emitidos no ano. A pesquisa revela que China, Itália, Japão, Alemanha e Espanha são os países mais representativos, e que o Brasil também ocupa posição relevante no mundo. Entre os setores da economia, a pesquisa revelou que a indústria metal mecânica, de construção e de equipamentos elétricos são as que mais adotam a certificação ISO9001 no mundo.*

*Palavras-chave: ISO 9001. ISO Survey. Gestão da Qualidade.*

*Abstract - Quality management has been widely applied in organizations in all countries around the world. ISO9001 certification is one of the ways in which quality management is implemented in organizations. The objective of this research was to explore how quality management, through ISO 9001 certification, has been adopted in order to provide an overview of how ISO9001 certification has been used by countries and sectors of the economy. The methodology used secondary data from the ISO Survey database on which simple statistical analyzes and some graphs were carried out. The analyzes and graphs show the most representative countries on each continent and those that had the biggest declines and biggest increases in the number of certificates issued in the year. The research reveals that China, Italy, Japan, Germany and Spain are the most representative countries, and that*

<sup>1</sup> Doutor e Mestre em Engenharia Mecânica (Unicamp); Professor do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade da PUC-Campinas. Contato: marcos.georges@puc-campinas.edu.br.

<sup>2</sup> Engenheiro de Produção pela PUC-Campinas. Contato: andre.rdp@puccampinas.edu.br.

<sup>3</sup> Mestre em Sustentabilidade pela PUC-Campinas; Diretor da Metalúrgica Giovanni Passarella. Contato: direcao@giovannipassarella.com.br.



*Brazil also occupies a relevant position in the world. Among the sectors of the economy, the research revealed that the basic metal & fabricated metal products, construction and electrical and optical equipment industries are the sectors that most adopt ISO9001 certification in the world.*

**Keywords:** ISO 9001. ISO Survey. Quality Management.

## I. INTRODUÇÃO

A gestão da qualidade empresarial como método administrativo existe há mais de um século e se consolidou como prática empresarial, disciplina acadêmica e de sustentabilidade nas empresas. A qualidade, em seu entendimento mais amplo, está profunda e mundialmente disseminada nos mais diversos mercados, manifestando-se de diferentes maneiras, na exigência dos clientes, em práticas de gestão nas organizações, no conhecimento científico em disciplinas acadêmicas e linhas de pesquisa, na forma de lei como especificações técnicas compulsórias, garantias, assistenciais e mais além.

A gestão da qualidade aliada as outras ações contribuem para a sustentabilidade das organizações e da cadeia de fornecimento (Passarella; Georges, 2019).

Em mercados altamente competitivos, a qualidade é pressuposta essencial ao sucesso do negócio e a certificação na norma ISO9001:2015 certifica que a empresa produz em conformidade com normas internacionais (Holopainen; Siitari, 2022).

A ISO9001 é reconhecida internacionalmente e pode ser implementado em qualquer nação, sendo o padrão mais utilizado em todo o mundo com mais de 1 milhões de certificados emitidos em 178 países. Esta norma pertence à família ISO 9000 de normas, que descrevem os princípios de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ). De acordo com as últimas estatísticas da pesquisa ISO Survey, o padrão ISO 9001 experimentou um aumento de 3,5% no número de certificados globais em 2020, demonstrando o crescimento e a importância da mesma (Acosta; Lemus, 2022).

O desenvolvimento da gestão da qualidade nas organizações através de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) em conformidade com os requisitos da norma ISO 9001 tem se mostrado um caminho válido e recompensador para as organizações que optaram em desenvolver sua gestão da qualidade desta forma, haja vista que o número de certificações válidas no período de 2007 até 2017 foi de 11.042.274.

A motivação desta pesquisa foi explorar a adoção deste modelo de gestão nos diferentes continentes e países ao redor do mundo. Para isso, as próximas seções apresentam a metodologia e os resultados.

## II. METODOLOGIA

O presente trabalho se caracteriza por ser uma pesquisa de natureza aplicada, com objetivos exploratórios, executada por meio da pesquisa documental e utilizando dados secundários provenientes na base de dados ISO Survey. Detalhadamente, a pesquisa seguiu os seguintes procedimentos:

a) Estudo da Base de Dados ISO Survey a fim de reconhecer todas as dimensões desta pesquisa e fatores de estratificação;

b) Levantamento dos países que apresentam aumento, diminuição ou estagnação no número de emissões de certificação ISO 9001, entre os anos de 2007 e 2017, através do desenvolvimento de um código em VBA com o objetivo de facilitar a visualização e a análise. O período foi definido em razão da disponibilidade dos dados no momento que a pesquisa foi feita;

c) Agrupamento dos países levantados no item anterior a fim de reconhecer alguma característica comum a estes países;

d) Explorar se também há decréscimo na emissão de certificados ISO 9001 por setor da economia.

### III. RESULTADOS

A Norma ISO 9001 trata do Sistema de Gestão da Qualidade, trazendo diretrizes de como implementar, manter e melhorar continuamente este sistema nas organizações.

A ISO Survey é uma organização não governamental que tem como principal objetivo levar conhecimento, acerca dos padrões de gestão utilizados mundialmente. Um dos recursos disponibilizados é uma base de dados que foi utilizada para realizar as análises e contém a quantidade de emissões das certificações ISO que cada país registrou, em cada ano. A Figura 1 a seguir exibe o número total de certificados ISO9001 emitidos ano-a-ano no mundo todo entre os anos de 2007 e 2017.

Figura 1 – Quantidade de certificados ISO 9001 emitidos mundialmente durante os anos de 2007 e 2017.

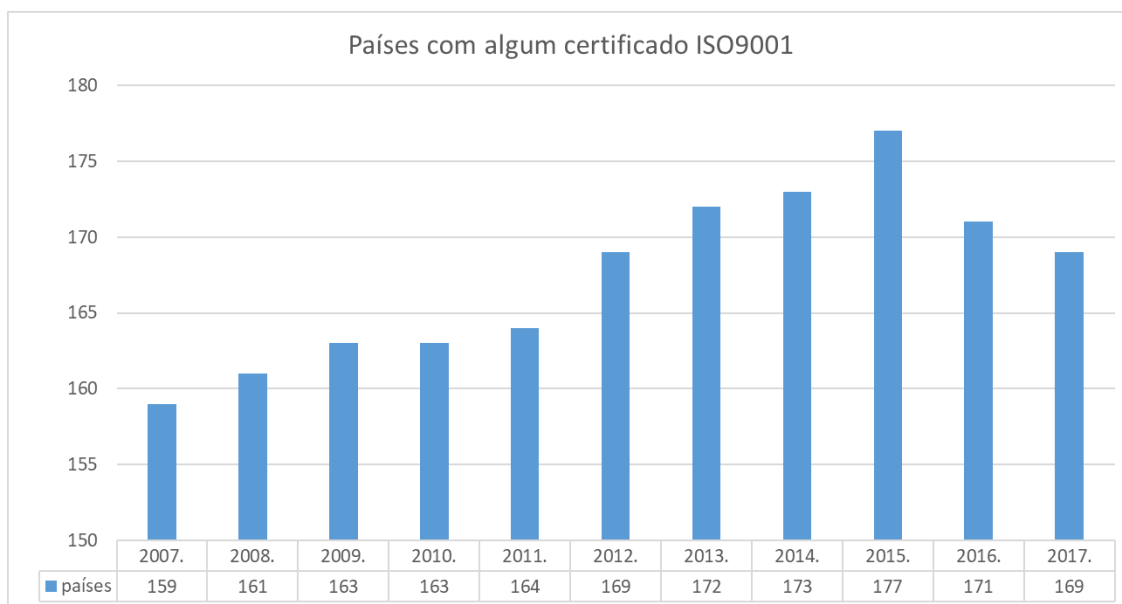


Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se na Figura 1 que há uma variação significativa no número de certificados emitidos ao longo dos anos. Em 2007 o número de certificados era de 931.691, o menor valor registrado no período. Em 2010, o número atingiu um pico com 1.051.354 certificados e, nos anos subsequentes esse número caiu para abaixo de um milhão, e só voltou a superar a barreira de um milhão certificados em 2016 e 2017.

A Figura 2 ilustra o número de países com alguma certificação ISO9001 emitida. Em 2007 eram 159 países no mundo que possuíam alguma certificação ISO9001 em seu território. Durante os anos subsequentes, o número de países com alguma organização detentora do certificado ISO9001 aumentou, a despeito do número de certificados ter caído. Em 2015 a série histórica atingiu seu máximo valor com o registro de 177 países que detinham pelo menos uma organização certificada com a norma ISO9001 no mundo.

Figura 2 – Quantidade de países com algum certificado ISO 9001 emitido durante os anos de 2007 e 2017.



Fonte: Elaborado pelos autores

A Tabela 1 apresenta os 16 principais países com mais certificados ISO9001 emitidos e que, juntamente, representam 80% do total de certificados emitidos no mundo.

Tabela 1 – Principais países com certificados ISO9001 entre 2007 a 2017.

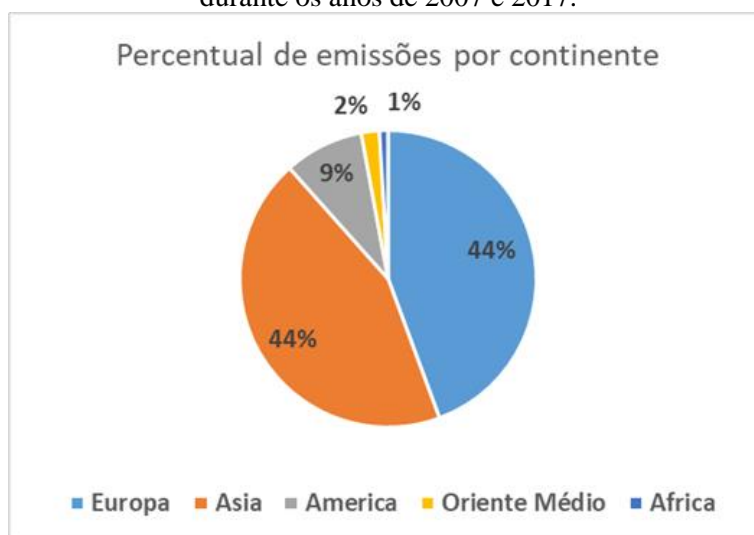
#	País	Continente	Somatória 2007-2017	Média	2017	% acumulada
1	China	Asia	3.042.352,00	276.577,45	393.008,00	28%
2	Italy	Europa	1.442.453,00	131.132,09	97.646,00	41%
3	Japan	Asia	603.476,00	54.861,45	45.030,00	46%
4	Germany	Europa	588.032,00	53.457,45	64.658,00	51%
5	Spain	Europa	543.538,00	49.412,55	31.984,00	56%
6	United Kingdom	Europa	443.765,00	40.342,27	37.478,00	60%
7	India	Asia	404.387,00	36.762,45	36.053,00	64%
8	EUA	America	326.274,00	29.661,27	25.087,00	67%
9	France	Europa	289.774,00	26.343,09	21.808,00	70%
10	Brazil	America	217.598,00	19.781,64	17.165,00	72%
11	Russian	Europa	209.425,00	19.038,64	3.490,00	73%
12	Korea	Asia	201.444,00	18.313,09	12.617,00	75%
13	Czech Republic	Europa	132.500,00	12.045,45	11.180,00	76%
14	Netherlands	Europa	131.023,00	11.911,18	9.991,00	78%
15	Switzerland	Europa	125.309,00	11.391,73	10.252,00	79%
16	Poland	Europa	120.920,00	10.992,73	11.846,00	80%

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da pesquisa ISO Survey.

Para se fazer a comparação entre os países com mais certificados ISO9001 emitidos apresentado na Tabela 1, foi feito a soma dos certificados emitidos ano-a-ano entre 2007 e 2017, totalizando 11 anos. Ao comparar a soma dos certificados emitidos durante 2007 a 2017 evitou-se os pequenos movimentos que a posição relativa de um país sofre de um ano para outro. Dessa forma, observa-se na Tabela 1 a coluna do somatório 2007-2017 que totaliza o número de certificados válidos que este país possuía ano-a-ano.

A Figura 3 apresenta a proporção no número de certificados emitidos entre os continentes no período de 2007 a 2017.

Figura 3 - Percentual da quantidade de emissões de certificados ISO 9001 por continente, durante os anos de 2007 e 2017.

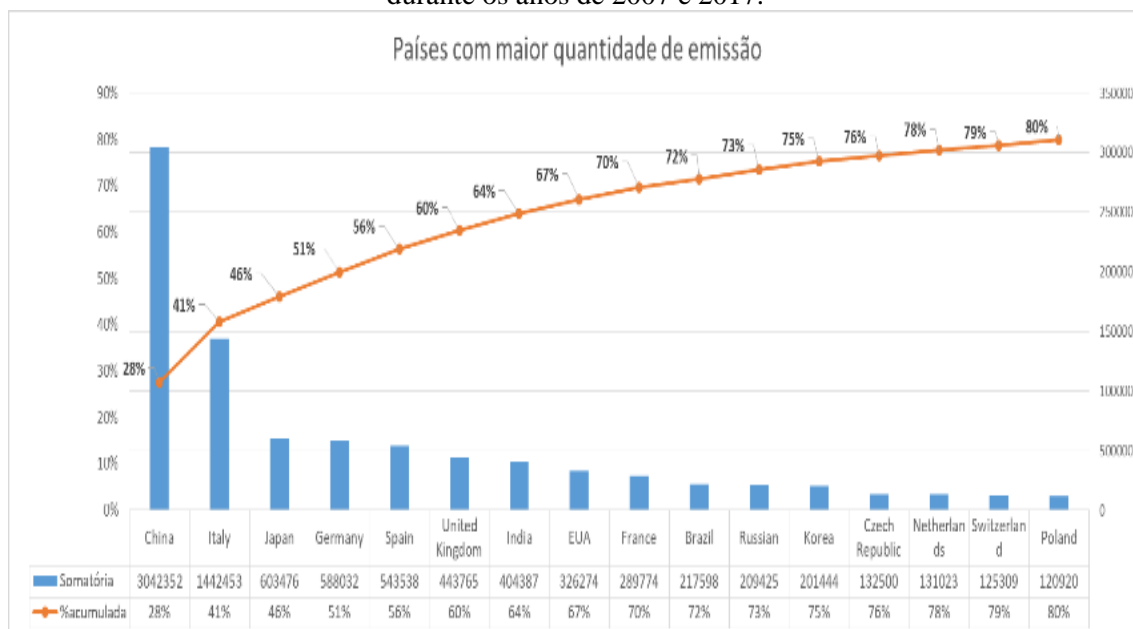


Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 3 mostra que há um empate entre a Europa e a Ásia, sendo que cada um destes continentes representa 44% do total de certificados ISO9001 emitidos globalmente no período compreendido. A América representa 9% do total de certificados ISO9001 emitidos globalmente, seguido pelo Oriente Médio e África, com 2% e 1% respectivamente.

A Figura 4 a seguir detalha quais são os países que mais certificados ISO9001 possuem considerando todos os países contidos na pesquisa ISO Survey.

Figura 4 - Países que representam 80% das emissões totais de certificados ISO 9001, durante os anos de 2007 e 2017.



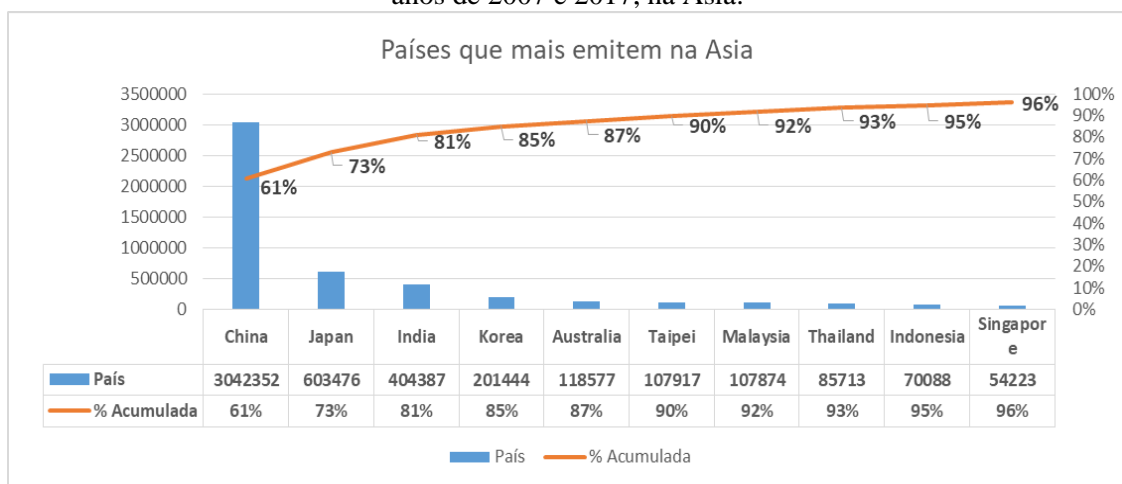
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 4 revela que a China, sozinha, representa 28% do total de certificados ISO9001 válidos no mundo no período de 2007 a 2017. O Brasil ocupa a décima posição entre os países com mais certificados ISO9001 válidos no período.

Já as Figuras 5, 6, 7 e 8 a seguir, detalham quais são os principais países de cada continente que mais certificados ISO9001 possuem. A determinação dos países que mais certificados possuem nestas figuras foi feito a partir da totalização do número de certificados válidos durante o período de 2007 a 2017 e não observando somente um ano em específico.

A Figura 5 revela que a China, sozinha, representa 61% do total de certificados ISO9001 válidos no continente asiático no período de 2007 a 2017. O Japão ocupa a segunda posição neste continente.

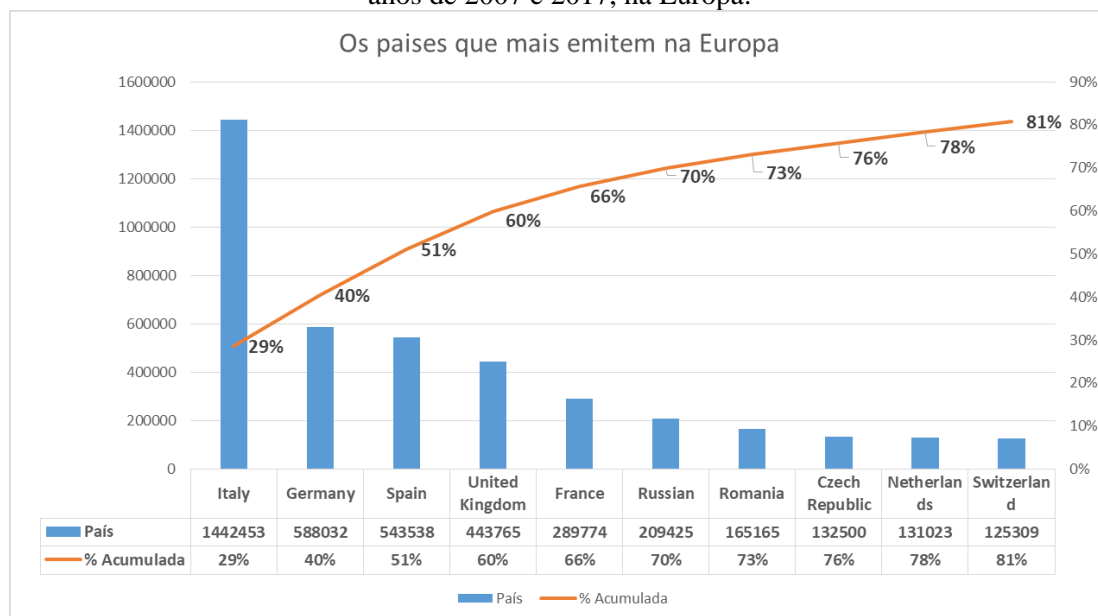
Figura 5 - Gráfico que contém os países que mais emitiram certificações ISO 9001, entre os anos de 2007 e 2017, na Ásia.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 6 revela que a Europa é o continente mais distribuição mais equilibrada entre os países, sendo a Itália o país europeu com mais certificados emitidos, seguida pela Alemanha e pela Espanha.

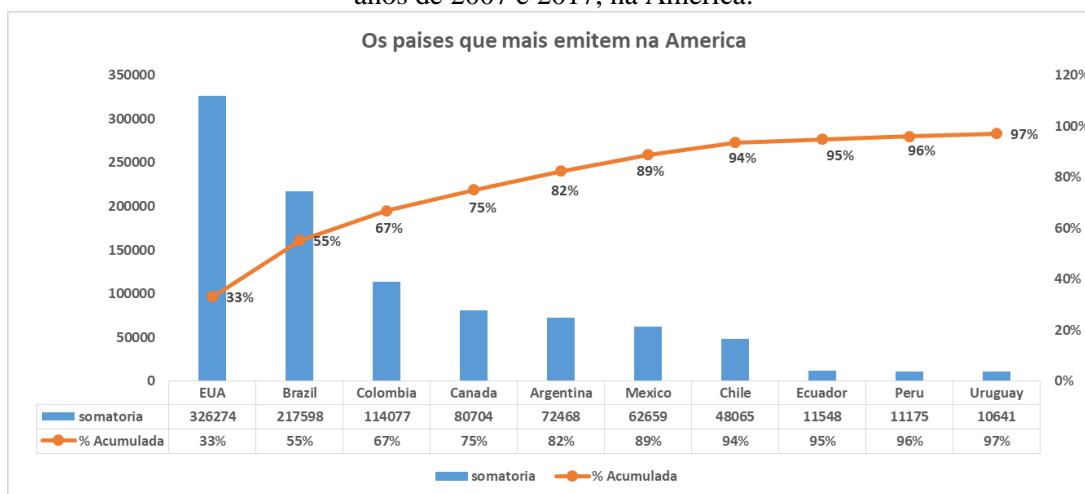
Figura 6 - Gráfico que contém os países que mais emitiram certificações ISO 9001, entre os anos de 2007 e 2017, na Europa.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 7 revela que o EUA é o país com mais certificados ISO9001 emitidos no continente americano, seguido pelo Brasil e pela Colômbia.

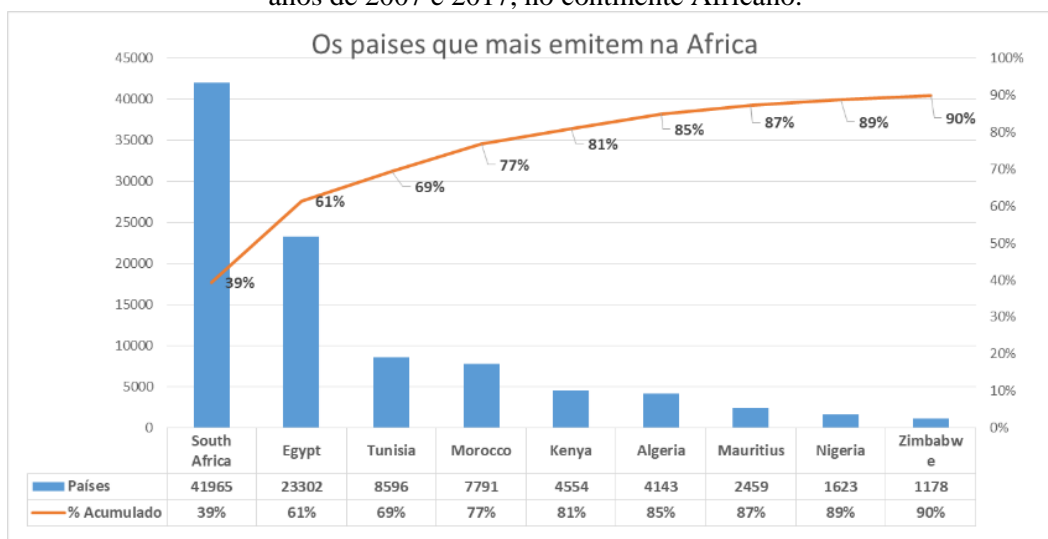
Figura 7 - Gráfico que contém os países que mais emitiram certificações ISO 9001, entre os anos de 2007 e 2017, na América.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Por fim, a Figura 8 revela que a África do Sul é o país com mais certificados ISO9001 emitidos no continente africano, seguido pelo Egito e pela Tunísia.

Figura 8 - Gráfico que contém os países que mais emitiram certificações ISO 9001, entre os anos de 2007 e 2017, no continente Africano.



Fonte: Elaborado pelos autores.

É interessante observar que o número de certificados válidos ano-a-ano nestes países oscila bastante por razões desconhecidas.

Para visualizar estas oscilações na quantidade de certificados válidos ano-a-ano, foi feita uma tabela com uma programação em código VBA para colorir a célula de vermelho quando a quantidade de certificados reduziu em relação ao ano anterior. E quando a quantidade de certificados aumentou em relação ao ano anterior, a célula é colorida de verde. A Tabela 2 a seguir mostra o resultado desta oscilação entre os 16 maiores países.

Tabela 2 – Oscilação na quantidade de certificados entre os anos 2007 a 2017,

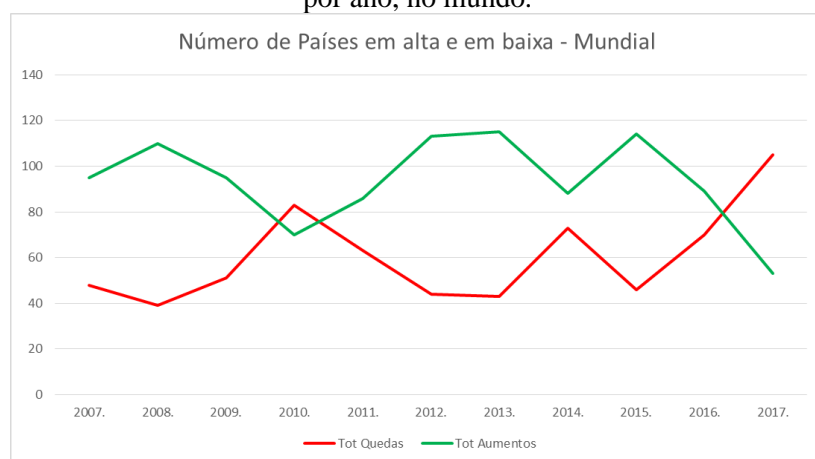
País	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
China	210773	224616	257076	255052	258830	254162	257256	288389	292559	350631	393008
Italy	115359	118309	130066	143305	142853	136547	135939	139416	132870	150143	97646
Japan	73176	62746	68484	58836	56912	50339	45990	45433	47101	49429	45030
Germany	45195	48324	47156	50583	49540	51701	56303	55344	52995	66233	64658
Spain	65112	68730	59576	59854	53057	59418	42644	35995	32730	34438	31984
United Kingdom	35517	41150	41193	43293	41943	42304	42843	39982	40161	37901	37478
India	46091	37958	37493	33932	29574	28600	40848	40481	36305	37052	36053
EUA	36192	32400	28935	25101	25811	26177	34869	28125	33103	30474	25087
France	22981	23837	23065	29713	29215	29198	29598	29112	27844	23403	21808
Brazil	15384	12057	13452	26663	28325	25791	22128	18196	17529	20908	17165
Russian	11527	16051	53152	62265	13308	12488	11764	11213	9084	5083	3490
Korea	15794	23036	23400	24778	27664	27571	11379	11835	11992	11378	12617
Czech Republic	10458	10089	14031	16242	12697	10679	12679	13229	10648	10568	11180
Netherlands	18922	13597	12260	11213	11072	11417	11415	10429	10381	10326	9991
Switzerland	11077	11724	11581	12110	10358	11542	12030	11205	12218	11212	10252
Poland	9184	10965	12707	12195	10984	10105	10527	9574	10681	12152	11846
Australia	7401	8773	9143	8784	9659	9185	13123	13945	13636	12765	12163
Colombia	7033	7696	7848	7811	9910	9883	13393	14531	12568	11933	11471
Taipei, Chinese	10402	10646	11022	11971	8335	8540	11118	10328	8766	8889	7900
Malaysia	7838	6267	6463	8614	10757	11746	12002	11464	11963	10380	10380
Turkey	12802	13217	13705	10680	9446	7608	7178	8969	8538	6889	6131
Israel	10846	6438	7652	8171	7520	8338	8969	8861	9085	10121	8579
Thailand	5915	5275	6097	6799	7575	8711	8901	9004	8688	9660	9088
Hungary	10473	10187	7122	8083	6825	7232	7186	6909	5789	6559	5946
Canada	7462	10506	7992	7272	7108	6907	8346	5996	6417	6751	5947

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da pesquisa ISO Survey.

A análise das oscilações na quantidade de certificados feita na Tabela 2 foi aplicada a todos os países contidos na pesquisa ISO Survey e foi feita a contagem de países que tiveram a quantidade de certificados aumentada e diminuída ano-a-ano. Os resultados desta análise estão apresentados nos gráficos a seguir.

A Figura 9 mostra a quantidade de países que tiveram alta (linha verde) e baixa (linha vermelha) na quantidade de certificados ISO9001 no período de 2007 a 2017.

Figura 9 - Quantidade de países que obtiveram aumento e diminuição no número de emissões, por ano, no mundo.

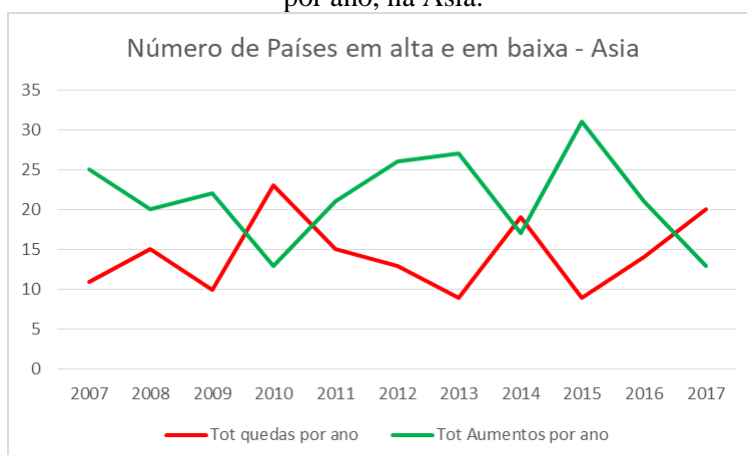


Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se na Figura 9 dois anos atípicos, o ano de 2010 e de 2017. Nestes dois anos a quantidade de países que tiveram queda na quantidade de certificados superou a quantidade de países que apresentaram alta na quantidade de certificados.

A Figura 10 a seguir mostra esse movimento de países que tiveram aumento e queda no número de certificados para o continente asiático.

Figura 10 - Quantidade de países que obtiveram aumento e diminuição no número de emissões, por ano, na Ásia.

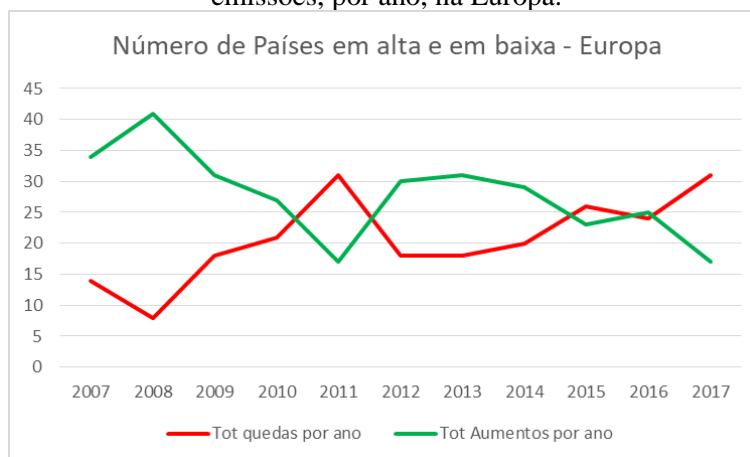


Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 10 mostra que, para o continente asiático, a quantidade de países que apresentaram mais queda do que aumento no número de certificados ocorreu em três anos no período entre 2007 a 2017. Estes anos foram 2010, 2014 e 2017.

A Figura 11 a seguir mostra o movimento de países que tiveram aumento e queda no número de certificados para o continente europeu.

Figura 11 - Quantidade de países que obtiveram aumento e diminuição no número de emissões, por ano, na Europa.



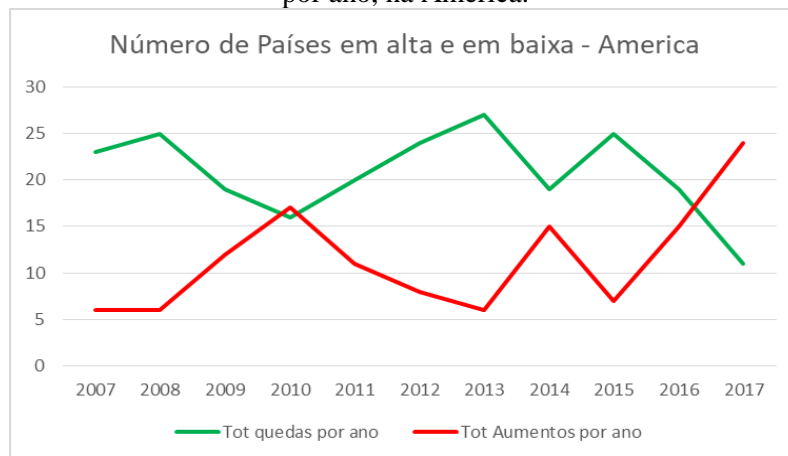
Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 11 mostra que, para o continente europeu, a quantidade de países que apresentaram mais queda do que aumento no número de certificados ocorreu em três anos no período entre 2007 a 2017. Estes anos foram 2011, 2015 e 2017.

A Figura 12 a seguir mostra o movimento de países que tiveram aumento e queda no número de certificados para o continente americano.



Figura 12 - Quantidade de países que obtiveram aumento e diminuição no número de emissões, por ano, na América.

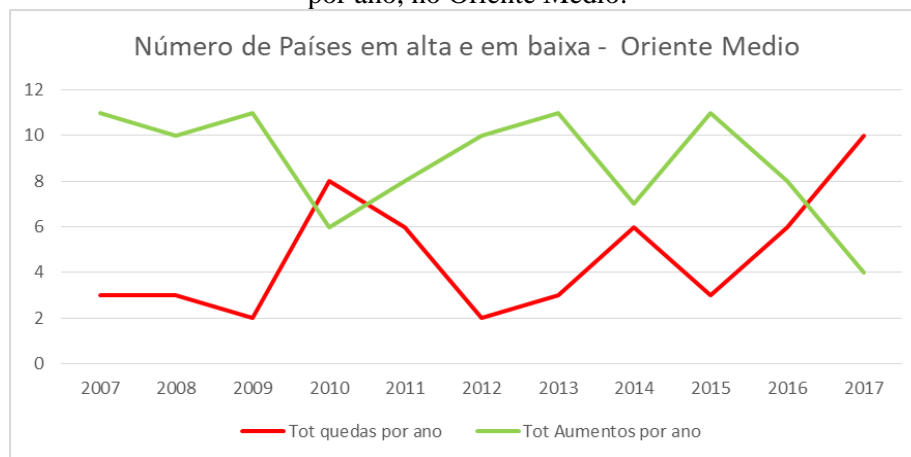


Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 12 mostra que, para o continente americano, a quantidade de países que apresentaram mais queda do que aumento no número de certificados ocorreu em dois anos no período entre 2007 a 2017. Estes anos foram 2010 e 2017.

A Figura 13 a seguir mostra o movimento de países que tiveram aumento e queda no número de certificados para o oriente médio.

Figura 13 - Quantidade de países que obtiveram aumento e diminuição no número de emissões, por ano, no Oriente Médio.



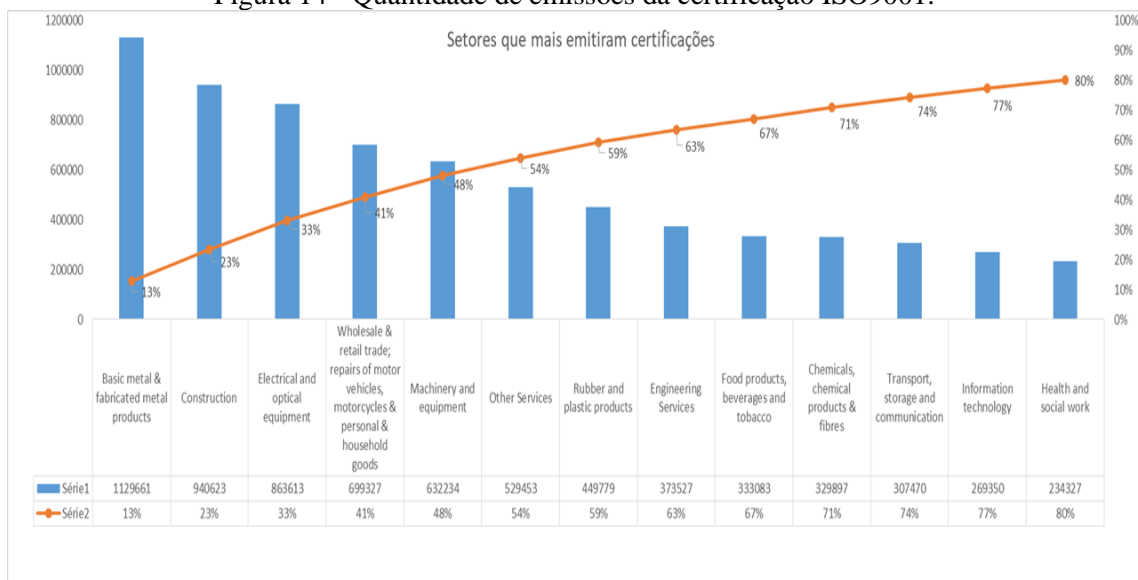
Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 13 mostra que, para o oriente médio, a quantidade de países que apresentaram mais queda do que aumento no número de certificados ocorreu em dois anos de período entre 2007 a 2017. Estes anos foram 2010 e 2017. Comportamento parecido com o continente americano.

A seguir, as análises acerca dos certificados ISO9001 por setor da economia, foram constatados os setores com maior número de emissões e o comportamento destas quantidades, ao longo dos anos.

Observa-se a partir da Figura 14 que o setor metalúrgico e de fabricação de produtos metálicos é o setor produtivo com mais certificados ISO9001 no mundo, seguido pelo setor da construção e pelo setor de equipamentos óticos e elétricos.

Figura 14 - Quantidade de emissões da certificação ISO9001.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Por fim, a Tabela 3 a seguir ilustra as informações contidas na Figura 14 mostrando quais são os setores que mais certificados ISO9001 possuem no mundo.

Tabela 3 – Setores produtivos com mais certificados ISO9001.

Tipo	Somatória	%
Basic metal & fabricated metal products	1129661	13%
Construction	940623	11%
Electrical and optical equipment	863613	10%
Wholesale & retail trade; repairs of motor vehicles, motorcycles & personal & household goods	699327	8%
Machinery and equipment	632234	7%
Other Services	529453	6%
Rubber and plastic products	449779	5%
Engineering Services	373527	4%
Food products, beverages and tobacco	333083	4%
Chemicals, chemical products & fibres	329897	4%
Transport, storage and communication	307470	3%
Information technology	269350	3%
Health and social work	234327	3%

Fonte: ISO Survey (2020).

#### IV. CONCLUSÃO

Ao observar os dados apresentados neste trabalho, é possível depreender que nos continentes Ásia e Europa se encontram a maioria dos países que possuem grande número de certificações emitidas, porém, o fato de os Estados Unidos e o Brasil, que são do continente americano, estarem entre os 10 países que mais emitem, demonstram que este é um continente emergente, no número de emissões.

Quanto à quantidade de emissões estratificadas nos continentes, por países, é possível observar a grande desigualdade, especialmente a presente no continente asiático, no qual, apenas a China representa 61% das emissões do continente inteiro.

África do Sul, Itália e EUA também se mostram países com elevada concentração de certificados em seus respectivos continentes, evidenciando que a quantidade de certificados dentro de cada continente é bastante heterogênea e desigual, havendo bastante concentração em alguns países.

De modo global, a evolução na quantidade de certificados emitidos no mundo apresenta dois picos distintos, em 2010 e 2016. É curioso observar com o a quantidade de certificados cai bastante após 2010 e após 2016. Uma das explicações para esta queda pode estar associada a crise econômica dos *subprimes* de 2008 e a publicação de uma nova versão da ISO9001 em 2015.

Também se observa que a quantidade de países que reduziram a quantidade de certificados ISO9001 a partir de 2015 cresceu em todos os continentes, mesmo que a quantidade de países que possuem pelo menos uma certificação ISO9001 tenha aumentado ao longo dos anos.

Espera-se que este movimento de redução na quantidade de certificados ISO9001 emitidos em diversos países seja momentânea e transitória e não represente um descrédito ou uma desvalorização no processo de certificação ISO9001 que, sabida e notoriamente, promoveu e elevou o nível de qualidade de muitas organizações.

Como trabalhos futuros, esta pesquisa pretende estender o período pesquisado para os anos atuais e analisar o comportamento da adoção da certificação ISO9001 juntamente com outras certificações, em especial a ISO14001, e também com dados econômicos dos países, como Produto Interno Bruto (PIB) e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), a fim de identificar possíveis correlações.

## V. REFERÊNCIAS

ACOSTA, Jose Manuel Arengas; LEMUS, Jorge Armando López. Systematic Review Of Literature On The Usefulness Of Implementing The NTC-ISO9001 Standard In Mexican Companies. **Journal of Multidisciplinary Engineering Science Studies (JMESS)**, MEXICO, ano 2022, v. 8, n. 11, p. 1-4, 11 nov. 2022.

ISO Survey. Disponível em:

<<https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=20719433&objAction=browse&viewType=1>>. Acesso em: Agosto de 2019.

HOLOPAINEN, Wille; SIITARI, Mika. **On the Road to Total Quality A Multi-purpose Quality Handbook for the Sourcing Unit in Anticipation of ISO9001.**

Certification. In: HOLOPAINEN, Wille; SIITARI, Mika. On the Road to Total Quality A Multi-purpose Quality Handbook for the Sourcing Unit in Anticipation of ISO9001 Certification. 2022. Tese (International Business) - Tampere University of Applied Sciences, Finlândia, 2022. p. 69.

PASSARELLA, F.; GEORGES, M. R. R. Sustainability In The Brazilian Aeronautical Chain Under The UN Global Compact Fabio Passarella. **International Journal Of Development Research**, v. 1, p. 13, 2019.

## VI. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a bolsa FAPIC atribuída ao aluno que permitiu a realização deste projeto de iniciação científica.

## VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.