

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

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

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL
Nesta edição

EMPREENDEDORISMO E LIDERANÇA NA COMUNIDADE CUSTANEIRA/TRONCO NO MUNICÍPIO DE PAQUETÁ - PI	
ENTREPRENEURSHIP AND LEADERSHIP IN THE CUSTANEIRA/TRONCO COMMUNITY IN THE MUNICIPALITY OF PAQUETÁ – PI – Maria Ruth Rodrigues de Araújo Rocha; Jailson Bezerra de Araújo; Rita de Kássia Leal e Silva; Ermínia Medeiros Macêdo; Evandro Alberto de Sousa; Janaína Alvarenga Aragão; Luciano Silva Figueirêdo	09
HÁBITOS DE COMPRA ONLINE DURANTE A PANDEMIA COVID-19: UM ESTUDO NO MUNICÍPIO DE SANTO CRISTO/RS	
ONLINE PURCHASE HABITS DURING THE COVID-19 PANDEMIC: A STUDY IN THE MUNICIPALITY OF SANTO CRISTO/RS – Claudio Edilberto Höfler; Nueva Kuhn; Graciela Ester Gerhardt; Junior Mateus Gauer ..	16
PERCEPÇÃO EMPRESARIAL SOBRE CAMPO INSTITUCIONAL NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS	
BUSINESS PERCEPTION ABOUT THE INSTITUTIONAL FIELD IN THE INDUSTRIAL POLO OF MANAUS – Nilson José de Oliveira Junior; Orlem Pinheiro de Lima; Márcia Ribeiro Maduro; Ranniéry Mazzilly Silva de Souza	25
A PROBLEMÁTICA CONCEITUAL DE EQUIPAMENTO URBANO E SEU REFLEXO NA QUALIDADE DE VIDA URBANA	
THE CONCEPTUAL PROBLEM OF URBAN EQUIPMENT AND ITS REFLECTION ON THE QUALITY OF URBAN LIFE – Eloise Lins Gomes de Souza; Giulia Lena de Oliveira; José Augusto Ribeiro da Silveira	34
PARQUE LINEAR URBANO: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL E QUALITATIVA	
LINEAR URBAN PARK: A CONCEPTUAL AND QUALITATIVE APPROACH – Larissa Ellen Oliveira de Lima; José Augusto Ribeiro da Silveira; Ana Gomes Negrão; Edson Leite Ribeiro	46
APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA DETECÇÃO DE EVASÃO FISCAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	
APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNIQUES TO DETECT TAX EVASION: A SYSTEMATIC REVIEW – Eduardo Noronha de A. Freitas; Marcio Giovane C. Fernandes; Thyago Carvalho Marques; Tobias Gonçalves Pires; Anderson Soares da Silva	59
EDUCAÇÃO INFANTIL: ASPECTOS LEGAIS DO DIREITO E GARANTIA JURÍDICA DA VAGA EM CRECHE	
CHILDHOOD EDUCATION: LEGAL ASPECTS OF LAW AND LEGAL GUARANTES OF DAY CARE VACANCY – Viviane Scalise Liberatoscioli Arruda; Vania Regina Boschetti; Silvana Malusá	73
APLICAÇÃO DE FOTOBIMODULAÇÃO ASSOCIADO A INSULINA TÓPICA EM LESÃO CUTÂNEA: ESTUDO EXPERIMENTAL EM RATOS	
THE ASSOCIATION BETWEEN PHOTOBIMODULATION AND TOPICAL INSULIN IN SKIN LESIONS. EXPERIMENTAL STUDY IN RATS – Carlos Alberto da Silva; Luciana Maria de Hollanda; Maria Carolina Basso Sacilotto; Bruno Ferreira Gonçalves e Silva; Bruno Damião	85

EFICÁCIA DA ELETROESTIMULAÇÃO NERVOSA TRANSCUTÂNEA NA LOMBALGIA CRÔNICA: REVISÃO INTEGRATIVA	
EFFECTIVENESS OF TRANSCUTANEOUS NERVOUS ELECTROSTIMULATION IN CHRONIC LOW BACKGIE: INTEGRATIVE REVIEW - Amanda Oliveira da Silva; Eliane Gouveia de Morais Sanchez; Lucas Azevedo Nogueira de Carvalho; Hugo Machado Sanchez	93
REPRESENTAÇÃO SOCIAL SOBRE A MATEMÁTICA DE PROFESSORAS PEDAGOGAS DO ENSINO FUNDAMENTAL I: UM ESTUDO NUMA ESCOLA MUNICIPAL DE PAVÃO – ES	
SOCIAL REPRESENTATION ON THE MATHEMATICS OF PEDAGOGICAL TEACHERS OF FUNDAMENTAL TEACHING I: A STUDY IN A MUNICIPAL SCHOOL IN PAVÃO – ES – Deise Berger Dias; Edmar Reis Thiengo	101
TECNOLOGIAS USADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA	
TECHNOLOGIES USED TO DEVELOP AN INFORMATION SYSTEM FOR PEOPLE WITH DISABILITIES – Fernando Ernesto Kintschner; Denise Helena Lombardo Ferreira; Cibele Roberta Sugahara; Bruno Pereira Bannwart	113



Edição 194 de fevereiro de 2022

<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 Grassifilho, UNESP - BOTUCATU
 Leonice 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 Tarlé 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 Saiela 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



Vol. 17 – Nº 194 – FEVEREIRO/ 2022

EDITORIAL

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. Abaixo, os artigos desta edição e seus respectivos autores.

EMPREENDEDORISMO E LIDERANÇA NA COMUNIDADE CUSTANEIRA/TRONCO NO MUNICÍPIO DE PAQUETÁ – PI, de autoria de Maria Ruth Rodrigues de Araújo Rocha, Jailson Bezerra de Araújo, Rita de Kássia Leal e Silva, Ermínia Medeiros Macêdo, Evandro Alberto de Sousa, Janaína Alvarenga Aragão e Luciano Silva Figueirêdo.

HÁBITOS DE COMPRA ONLINE DURANTE A PANDEMIA COVID-19: UM ESTUDO NO MUNICÍPIO DE SANTO CRISTO/RS de Claudio Edilberto Höfler, Nuvea Kuhn, Graciela Ester Gerhardt e Junior Mateus Gauer.

A PROBLEMÁTICA CONCEITUAL DE EQUIPAMENTO URBANO E SEU REFLEXO NA QUALIDADE DE VIDA URBANA THE CONCEPTUAL PROBLEM OF URBAN EQUIPMENT AND ITS REFLECTION ON THE QUALITY OF URBAN LIFE dos pesquisadores Eloise Lins Gomes de Souza, Giulia Lena de Oliveira e José Augusto Ribeiro da Silveira.



Vol. 17 – Nº 194 – FEVEREIRO/ 2022

PARQUE LINEAR URBANO: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL E QUALITATIVA de Larissa Ellen Oliveira de Lima, José Augusto Ribeiro da Silveira, Ana Gomes Negrão e Edson Leite Ribeiro.

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA DETECÇÃO DE EVASÃO FISCAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA dos pesquisadores Eduardo Noronha A. Freitas, Marcio Giovane C. Fernandes, Thyago Carvalho Marques, Tobias Gonçalves Pires, Anderson Soares da Silva.

EDUCAÇÃO INFANTIL: ASPECTOS LEGAIS DO DIREITO E GARANTIA JURÍDICA DA VAGA EM CRECHE de Viviane Scalise Liberatoscioli Arruda, Vania Regina Boschetti e Silvana Malusá.

APLICAÇÃO DE FOTOBIMODULAÇÃO ASSOCIADO A INSULINA TÓPICA EM LESÃO CUTÂNEA: ESTUDO EXPERIMENTAL EM RATOS dos pesquisadores Carlos Alberto da Silva, Luciana Maria de Hollanda, Maria Carolina Basso Sacilotto, Bruno Ferreira Gonçalves e Silva e Bruno Damião.

REPRESENTAÇÃO SOCIAL SOBRE A MATEMÁTICA DE PROFESSORAS PEDAGOGAS DO ENSINO FUNDAMENTAL I: UM ESTUDO NUMA ESCOLA MUNICIPAL DE PAVÃO – ES de Deise Berger Dias e Edmar Reis Thiengo.

TECNOLOGIAS USADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA dos autores Fernando Ernesto Kintschner, Denise Helena Lombardo Ferreira, Cibele Roberta Sugahara e Bruno Pereira Bannwart.

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

Área: Ciências Humanas e Sociais

6-1	<p>EMPREENDEDORISMO E LIDERANÇA NA COMUNIDADE CUSTANEIRA/TRONCO NO MUNICIPIO DE PAQUETÁ - PI</p> <p>ENTREPRENEURSHIP AND LEADERSHIP IN THE CUSTANEIRA/TRONCO COMMUNITY IN THE MUNICIPALITY OF PAQUETÁ – PI</p> <p>Maria Ruth Rodrigues de Araújo Rocha; Jailson Bezerra de Araújo; Rita de Kássia Leal e Silva; Ermínia Medeiros Macêdo; Evandro Alberto de Sousa; Janaína Alvarenga Aragão; Luciano Silva Figueirêdo</p>
6-2	<p>HÁBITOS DE COMPRA ONLINE DURANTE A PANDEMIA COVID-19: UM ESTUDO NO MUNICÍPIO DE SANTO CRISTO/RS</p> <p>ONLINE PURCHASE HABITS DURING THE COVID-19 PANDEMIC: A STUDY IN THE MUNICIPALITY OF SANTO CRISTO/RS</p> <p>Claudio Edilberto Höfler; Nueva Kuhn; Graciela Ester Gerhardt; Junior Mateus Gauer</p>
6-2	<p>PERCEPÇÃO EMPRESARIAL SOBRE CAMPO INSTITUCIONAL NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS</p> <p>BUSINESS PERCEPTION ABOUT THE INSTITUTIONAL FIELD IN THE INDUSTRIAL POLO OF MANAUS</p> <p>Nilson José de Oliveira Junior; Orlem Pinheiro de Lima; Márcia Ribeiro Maduro; Ranniéry Mazzilly Silva de Souza</p>
6-4	<p>A PROBLEMÁTICA CONCEITUAL DE EQUIPAMENTO URBANO E SEU REFLEXO NA QUALIDADE DE VIDA URBANA</p> <p>THE CONCEPTUAL PROBLEM OF URBAN EQUIPMENT AND ITS REFLECTION ON THE QUALITY OF URBAN LIFE</p> <p>Eloise Lins Gomes de Souza; Giulia Lena de Oliveira; José Augusto Ribeiro da Silveira</p>
6-4	<p>PARQUE LINEAR URBANO: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL E QUALITATIVA</p> <p>LINEAR URBAN PARK: A CONCEPTUAL AND QUALITATIVE APPROACH</p> <p>Larissa Ellen Oliveira de Lima; José Augusto Ribeiro da Silveira; Ana Gomes Negrão; Edson Leite Ribeiro</p>
6-7	<p>APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA DETECÇÃO DE EVASÃO FISCAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA</p> <p>APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNIQUES TO DETECT TAX EVASION: A SYSTEMATIC REVIEW</p> <p>Eduardo Noronha de A. Freitas; Marcio Giovane C. Fernandes; Thyago Carvalho Marques; Tobias Gonçalves Pires; Anderson Soares da Silva;</p>
7-8	<p>EDUCAÇÃO INFANTIL: ASPECTOS LEGAIS DO DIREITO E GARANTIA JURÍDICA DA VAGA EM CRECHE</p> <p>CHILDHOOD EDUCATION: LEGAL ASPECTS OF LAW AND LEGAL GUARANTES OF DAY CARE VACANCY</p> <p>Viviane Scalise Liberatoscioli Arruda; Vania Regina Boschetti; Silvana Malusá</p>

EMPREENDEDORISMO E LIDERANÇA NA COMUNIDADE CUSTANEIRA/TRONCO NO MUNICÍPIO DE PAQUETÁ - PI

ENTREPRENEURSHIP AND LEADERSHIP IN THE CUSTANEIRA/TRONCO COMMUNITY IN THE MUNICIPALITY OF PAQUETÁ – PI

Maria Ruth Rodrigues de Araújo Rocha¹
Jailson Bezerra de Araújo²
Rita de Kássia Leal e Silva³
Ermínia Medeiros Macêdo⁴
Evandro Alberto de Sousa⁵
Janaína Alvarenga Aragão⁶
Luciano Silva Figueirêdo⁷

Resumo – Muito presente nas discussões acadêmicas, políticas e mercadológicas, o empreendedorismo vem cada ganhando importância na sociedade. Esta pesquisa tem como objetivo analisar como o empreendedorismo e a liderança estão presentes na cultura da comunidade quilombola Custaneira/Tronco no município de Paquetá-PI. A pesquisa possui natureza quali-quantitativa e caracteriza-se como pesquisa descritiva. Os dados revelaram que 44% dos entrevistados compreendem idosos (acima de 50 anos), e 66% destes estão entre adolescentes e adultos (18-49 anos); em relação ao grau de escolaridade os dados apontaram que 27% apresentam o primeiro grau incompleto, em contrapartida 6% o segundo grau incompleto. Ressalta-se que outras pesquisas nesta temática devem ser realizadas para que se possa ter uma melhor compreensão das ciências contábeis, da liderança e do empreendedorismo inseridas nas populações tradicionais.

Palavras-chave: Ciências Contábeis. Comunidades Quilombolas. Semiárido Piauiense.

Abstract - Very present in academic, political and marketing discussions, entrepreneurship has been gaining importance in society. This research aimed to analyze how entrepreneurship and leadership are present in the Custaneira/Tronco quilombola community culture in Paquetá-

¹ Graduada em Ciências Contábeis (UESPI). Contato: mariaruth25@hotmail.com.

² Graduado em Ciências Contábeis (UESPI). Contato: araujo.jackjailson@gmail.com.

³ Graduanda em Direito (UESPI). Contato: ritadkleal@gmail.com.

⁴ Profa. Dra. da UESPI. Contato: erminia.medeiros@hotmail.com.

⁵ Prof. Dr. da UESPI. Contato: professorevandroalberto@gmail.com.

⁶ Profa. Dra. da UESPI. Contato: jaa73@yahoo.com.br.

⁷ Prof. Dr. do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Sociedade e Cultura. Contato: lucfigueiredo@uol.com.br.

PI. The research has a qualitative and quantitative nature and is characterized as descriptive research. Data revealed that 44% of respondents comprised older people (over 50 years), and 66% of these were adolescents and adults (18-49 years); Regarding the level of education, the data showed that 27% had not completed high school, while 6% had not completed high school. Stands out that other research in this thematic should be performed out so that one can have a better comprehension of the accounting sciences, leadership and entrepreneurship inserted at the traditional populations.

Keywords: *Accounting Sciences. Quilombola Communities. Piauí Semi-arid.*

I. INTRODUÇÃO

O empreendedorismo tem se mostrado um elemento de importância na organização social e cada vez mais está presente nas discussões acadêmicas, políticas e mercadológicas. Para Dornelas (2008), empreender constitui em se aventurar no processo de criar seus próprios negócios, isto é, quando você coloca ideias em práticas e se dispõe a correr riscos, inovar, seja na criação/abertura de negócios, seja alterar, modificar dentro de formas de organizações já existentes; é sair da comodidade; é buscar o novo.

Empreender envolve muito mais do que abrir um negócio, uma vez que o mercado de trabalho está cada vez mais competitivo, o empreendedorismo se apresenta como um dos principais mecanismos de desenvolvimento econômico (BAGGIO e BAGGIO, 2015) e está relacionado à comportamentos individuais em que são elementares para os sistemas de valores de uma sociedade. Nesse contexto o empreendedor precisa se qualificar e se adequar às novas tecnologias para sobreviver e se manter bem posicionado mercadologicamente (BAGGIO e BAGGIO, 2015; MOTTA *et al.* 2021).

Todavia, é importante ressaltar que os aspectos financeiros e contábeis não são as únicas necessidades para a obtenção de sucesso de um empreendimento, tendo em vista que a liderança deve ser encarada de forma firme e adequada, pois desse modo irá conduzir ao alcance de resultados positivos na organização. Saber conduzir a sua equipe pelo caminho mais adequado e estimulá-la a buscar sempre o melhor é de grande importância. Assim, toda ação empreendedora requer a atuação de um líder que tenha comportamento proativo e articule forças em torno de objetivos coletivos ou individuais, por meio de recursos e da integração de competências significativas (SEBRAE, 2016).

A liderança é, portanto, um elemento básico de sustentação e sobrevivência de uma organização. Como apontam Armond & Nassif (2008) o estudo da liderança possibilita conhecer o perfil comportamental do empreendedor e a sua relação com o processo de mudança organizacional, característico da etapa de consolidação e crescimento de novos negócios.

Nesse sentido, no decorrer desse estudo foram analisados os traços de empreendedorismo e liderança ligados aos valores culturais da comunidade, seja por meio dos produtos ou da relação que o líder exerce perante os demais membros. Pretendeu-se, assim, evidenciar e valorizar as ações empreendedoras locais por meio do exercício da liderança e da coesão social presente na comunidade.

II. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na comunidade quilombola Custaneira/Tronco, um povoado que está situado no município de Paquetá-PI, no semiárido nordestino. Este município foi criado no ano de 1994, possui área territorial total de 432,681 km², população estimada de 3.953 pessoas, e densidade demográfica de 9,25 habitantes por km² (IBGE, 2017). O município de Paquetá tem como cidades vizinhas Santa Cruz do Piauí, Geminiano e Dom Expedito Lopes. Situa-se a 25 km da maior cidade da

macrorregião, Picos-PI. Paquetá-PI localiza-se na latitude 07°06'16" sul e longitude 41°42'14" oeste (IBGE, 2017).

O povoado da Custaneira/Tronco é uma comunidade que possui raízes afrodescendentes e encontra-se titularizada e reconhecida pela Fundação Cultural Palmares como comunidade quilombola. Esta comunidade, além de estar agregada ao município de Paquetá-PI, também está associada a cidade de Santa Cruz do Piauí recebendo influências destas e de Oeiras.

A coleta dos dados foi procedida inicialmente por meio da pesquisa bibliográfica, com leituras de artigos científicos, livros, dentre outros e documental, com acesso a documentos oficiais. Para a coleta dos dados foi realizada entrevista semiestruturada, através de um questionário composto por perguntas abertas e fechadas, junto à comunidade com o intuito de conhecer aspectos sociodemográficos, culturais, dados de empreendedorismo e liderança, e as práticas produtivas e recursos utilizados pela comunidade.

Para a análise dos dados foi empregada à apreciação de conteúdo, iniciando pela transcrição de entrevistas, depoimentos e documentos em planilhas do Microsoft Excel (2010), enfatizando os pontos mais relevantes, por meio da análise temática, visando compreender, através do conteúdo, o pensamento dos informantes (GIL, 2018; FLICK, 2009; GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

O projeto de pesquisa foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Piauí, através da Plataforma Brasil obedecendo aos preceitos éticos dispostos na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Para cada integrante da pesquisa foi feita a leitura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido - TCLE.

III. RESULTADOS

A comunidade quilombola Custaneira/Tronco teve como proprietário de suas terras o coronel e fazendeiro “Joaquim de Moura”. Os residentes eram tratados como “moradores”, e só podiam manejar a terra através de autorização do “coronel”. Hoje, as terras pertencem a estes “moradores” que conseguiram coletivamente a sua compra sendo uma exceção frente a realidade, pois a maioria das comunidades quilombolas tem as terras por desapropriação. A comunidade é representada por 57 casas, cerca de 49 famílias e 127 pessoas.

Considerando os dados coletados, os 29 entrevistados apresentam-se 52% do sexo feminino e 48% do sexo masculino, estando estes entre a faixa etária de 18 anos e acima de 50 anos.

Nas comunidades quilombolas em geral, não há diferença na participação das atividades entre os sexos, como foi possível atentar-se na Custaneira/Tronco, Paquetá-PI, isto explica-se que esta realidade provém de sua herança histórica onde prevalece até os dias atuais, na qual trabalham em conjunto em benefício e necessidade da comunidade, não existindo “trabalhos masculinos” nem “trabalhos femininos”; assim como mostrou Mota & Dias (2016), onde todos os entrevistados trabalhavam na agricultura de subsistência, sem distinção entre os sexos, assim como se observa na comunidade em estudos.

Os dados revelaram que 44% dos entrevistados compreendem idosos (acima de 50 anos), e 66% destes estão entre adolescentes e adultos (18-49 anos), apontando assim dados semelhantes a Kochergin, Proietti e César (2014), que equivale a 35,1% pessoas acima de 50 anos em comunidades rurais negras.

Considerando o estado civil na comunidade pesquisada, 58% dos moradores são casados e 1% são viúvos. Confirmando os resultados obtidos por Sales, Albuquerque &

Cavalcanti (2009) para a cidade de Areia-PB, no que se refere a seus dados obtidos na comunidade quilombola 75% dos entrevistados correspondem a casados, assim como, concluído para Silva (2013).

As comunidades quilombolas são bem representadas pela religião de matriz africana. O estudo apontou que 62% se autodeclararam como umbandistas e 38% de católicos o que confirma as informações na literatura em que estas comunidades representam uma mistura entre o catolicismo e a umbanda como afirma Santos (2009). A fim de melhor esclarecer, segue informação, que faz parte da história oral dessa comunidade:

“Porque o negro podia levar até 50 chibatadas... podia ter passado o dia todinho no canavial, no cafezal... mas quando ele chegava que tocava o tambor ele se tornava uma nova criatura, ele não sentia dor, não sentia o cansaço, porque o tambor dava pra ele aquela energia de renovação. (NALDINHO, LÍDER DA COMUNIDADE QUILOMBOLA CUSTANEIRA/TRONCO, INFORMAÇÃO VERBAL, 2019)”.

Os quilombos são os espaços onde estão as comunidades quilombolas, lugares de refúgio e abrigo dos escravos que fugiam dos seus donos. Dentre os quilombos mais importantes está o de Palmares, liderado por Zumbi, considerado uma ameaça aos coronéis e políticos da época, porque este quilombo servia de esperança para os escravizados, pois lá eles moldaram um verdadeiro território africano, onde possuíam segurança, organizavam suas próprias forças militares e práticas econômicas para sobrevivência. Em geral nestes quilombos existiam diferentes lideranças que contribuíam para manter a organização. A comunidade Custaneira/Tronco, Paquetá-PI, tem como líder, Arnaldo de Sousa Lima, conhecido como Mestre/Pai Naldinho, este tendo um papel importante, porque foi o responsável pelo início de lutas desta comunidade por direitos, pelo reconhecimento da mesma na FCP.

“Isso desperta na necessidade... a necessidade que despertou na gente, pela realidade do lugar que a gente vivia, pela exclusão das políticas e das ações sociais, aí despertou a necessidade de seguir. O tempo que tenho é pra missão, é pra essa luta (NALDINHO, INFORMAÇÃO VERBAL, 2019)”.

Durante a história da comunidade em estudo, e mediante diálogos com os seus moradores e o atual líder desta, entendeu-se que se concentra nos idosos, parte considerável do empreendedorismo e da liderança. Estes quilombolas reconhecidos como líderes, são apontados como “conselheiros”, por serem os maiores detentores de conhecimento e vivência: auxiliam na tomada de decisões e que são exemplos frente à comunidade. Concorde-se com Gaidzinski, Peres e Fernandes (2004), que líderes sabem ouvir com a mente aberta, onde avaliarão atentamente o efeito de suas ações. Todavia, estes conselheiros, não tomavam a dianteira em envolver a comunidade na luta por seus direitos e reconhecimento. O início do conflito da comunidade no envolvimento e busca por reconhecimento foi iniciada por Arnaldo de Lima, o atual líder.

Em 1999 foi criada uma associação na comunidade Custaneira/Tronco em Paquetá-PI, frente as dificuldades, porque o referido município não a aceitou de imediato e assim, tentou extingui-la. Dessa forma no ano de 2000, os moradores da comunidade devido à pressão enfrentada pelo município, acabou se dispersando, e restando nela apenas Arnaldo de Lima, que nessa época era o vice-presidente, e acabou por não conseguir segurar os membros da Associação, que foi encerrada. No ano de 2008, Naldinho retorna como presidente da associação, denominada: Associação dos Pequenos Produtores Rurais de Tronco, Custaneira e Abrangências. O município não ajudou, porém, não colocou tanto empecilho como havia posto antes. Por meio das

entrevistas com o líder da comunidade em estudo, percebe-se que o mesmo sempre se auto afirmou como quilombola, fez curso de formação em Teologia Bíblica e lá despertou a vontade de passar à frente da comunidade e lutar por direitos e fortalecer os movimentos sociais. O mesmo exerce liderança procurando mobilizar e conscientizar, através de reuniões, palestras com o grupo. Encontra-se satisfeito com sua atuação como líder, conseguindo dividir seu tempo entre a gestão do grupo e das próprias tarefas. Para o Mestre Naldinho, o sucesso de uma liderança eficaz e de credibilidade é necessário compartilhar as decisões – a ser democrático, conforme narra a seguir:

“Na época da formação todos os cânticos encorajavam a gente... prova de amor maior não há do que doar a vida pelo irmão, sinto a presença de Deus é na luta, e esses cânticos faziam com que a gente fosse pra dentro mesmo e aí o profeta Jeremias diz: “Aí de mim se eu não disser a verdade quando eu ouvi, aí de mim se eu calar quando Deus me mandar falar” Aí tudo isso envolvia a gente nessa (NALDINHO, INFORMAÇÃO VERBAL, 2019)”.

Assim, é importante ressaltar que as lideranças em geral, nascem com a vontade e necessidade de mudanças, sendo firmada com a cooperação dos membros, conforme explica Dubrin (2003): é a maneira de conseguir apoio e confiança entre as pessoas, cuja competência e compromisso depende o sucesso do grupo. Comprova-se que não há divergências entre líderes quilombolas, pois como foi concluído por intermédio de entrevistas com o líder da Custaneira/Tronco, Paquetá-PI, o mesmo surgiu com a necessidade de mudanças e com a aceitação e ajuda dos membros da comunidade na busca por a luta do reconhecimento da mesma.

Os fatos parecem apontar que um dos filhos do Naldinho, Mateus (19 anos), tenderá a ser o próximo líder desta comunidade, em decorrência de ter sido nomeado atual presidente da associação e isso poderia ser entendido como uma sucessão hereditária ou familiar. Pela conversação com o Mateus, nota-se que ele herdou as habilidades do pai no quesito liderança além de todo engajamento com a comunidade. Ele participa ativamente das atividades na comunidade, onde procura estar presente nas reuniões, fazendo cursos, buscando novos conhecimentos no intuito de devolução à comunidade. Mateus afirma conseguir conciliar e dividir seu tempo entre as obrigações na gestão da comunidade com suas próprias tarefas, acreditando que para ser um bom gestor é necessário um equilíbrio entre autoritarismo, liberalismo e democracia, estando assim satisfeito com sua atuação. Dessa forma, pretende desenvolver discernimento sobre liderança, pois assim como Merighi *et al.* (2015) não existe uma forma de liderança padrão que deva ser ideal, devendo haver uma flexibilidade para decidir que atitude deve ser tomada frente a cada situação; pois as pessoas tendem a ter características diferentes umas das outras, adequando assim o estilo de liderança ideal a cada conjuntura.

Assim, foi e é importante para o desenvolvimento e amadurecimento da comunidade a existência de um líder ativo, pois foi com a iniciativa tomada por ele e a conseguinte mobilização e união da comunidade que fez com que ela seja atualmente reconhecida pela FCP. Como uma comunidade quilombola, além de se tornar fonte e campo de estudos e pesquisas acadêmicas que é hoje, a liderança está associada à união, vontade, crescimento que culmina com o empreendedorismo.

A contabilidade tem como objeto de estudo o patrimônio, e dessa forma não diz respeito apenas ao patrimônio de empresas (pessoa jurídica), mas diz respeito ao patrimônio geral, incluindo pessoas físicas e o patrimônio cultural e imaterial. O tesouro dos moradores da comunidade em estudo está diretamente relacionado ao empreendedorismo que há na comunidade que está ligado com a origem da fonte de renda destes.

Para Dornelas (2008) empreendedores são aqueles que buscam alternativas de rendas sem receio de se arriscarem, por prazer pelo que fazem, sendo diretamente relacionado a participação ativa na economia da comunidade. A produção no campo/roça é uma das manifestações de empreendedorismo, pois os dados coletados comprovam que é uma prática não só para consumo, mas também para a venda, de forma que seja algo diretamente ligado a fonte de renda arrecadado, seja por uma renda extra, de forma que traz satisfação pessoal para estes trabalhadores. Mobilizados, ainda cultivam: mandioca, feijão, milho, carvão, abóbora, melancia, melão; adequado ao período adequado a cada safra.

Nas manifestações culturais também se observam práticas empreendedoras. Na realização de festejos religiosos da comunidade, há retirada de rendas extras, em que membros se reúnem para montar barracas para vendas de comidas típicas. Mediante sua religião umbanda possuem costumes de produzir bijuterias, artesanatos, onde há também troca de dinheiro. Além do mais, é importante ressaltar a prática da produção dos remédios caseiros, conhecidos como garrafadas e lambedores, estando intrinsecamente relacionados com a religião e fé de seu povo, pois os mesmos acreditam ser mais eficazes que remédios de farmácias, havendo também entrada de renda com suas vendas.

Percebe-se, assim, que o empreendedorismo e a liderança se remetem como alternativas para poder desencadear o desenvolvimento sustentável da comunidade, tendo em vista que a população transforma conhecimento cultural em produtos para comercializar, sendo que estas atividades empreendedoras são vistas como uma forma de sobrevivência para suas famílias.

IV. CONCLUSÃO

Os dados revelam, no presente estudo, que a comunidade quilombola Custaneira/Tronco, Paquetá-PI, confirma perfil de liderança e empreendedorismo na aquisição do seu patrimônio. Tal fato é revelador e importante nessas comunidades tradicionais rurais, pois influenciam diretamente no desenvolvimento da economia local, contribuindo na manutenção da cultura.

Ressalta-se que outras pesquisas nesta temática devem ser realizadas para que se possa ter uma melhor compreensão das ciências contábeis, da liderança e do empreendedorismo inseridas nas populações tradicionais.

V. REFERÊNCIAS

ARMOND, A. C.; NASSIF, V. M. J. A Liderança como Elemento do Comportamento Empreendedor: Um Estudo Exploratório. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas**, São Paulo, n. 5, out. 2008. Disponível em: <www.anegepe.org.br/edicoesanteriores/saopaulo/78_trabalho.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2019.

BAGGIO, A. F.; BAGGIO, D. K. Empreendedorismo: Conceitos e definições. **Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia**, Passo Fundo, v. 1, n. 1, p. 25-38, jan. 2015. ISSN 2359-3539. Disponível em: <<https://seer.imed.edu.br/index.php/revistas/article/view/612>>. Acesso em: 07 maio. 2019.

DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo: transformando ideias em negócios**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 232 p.

DUBRIN, A. J. **Fundamentos do comportamento organizacional**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning; 2003

- FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- GAIDZINSKI, R. R.; PERES, H. H. C.; FERNANDES, M. de F. P. Liderança: aprendizado contínuo no gerenciamento em enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 57, n. 4, p. 464-466, 2004.
- GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: ed. UFRGS. 2009 (Série Educação a Distância).
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018. 192p.
- IBGE - AGÊNCIA DE NOTÍCIAS. **Estatísticas de empreendedorismo**: empresas de alto crescimento geraram 67,7% dos postos de trabalho entre 2012 e 2015, 17 nov. 2017. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/18016-estatisticas-de-empreendedorismo-empresas-de-alto-crescimento-geraram-67-7-dos-postos-de-trabalho-entre-2012-e-2015>>. Acesso em: 05 mai. 2019.
- KOCHERGIN, C. N.; PROIETTI, F. A.; CÉSAR, C. C. Comunidades quilombolas de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil: autoavaliação de saúde e fatores associados. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, p. 1487-1501, 2014.
- MERIGHI, C. C. *et al.* Estudos do comportamento da liderança na Cooperativa de Crédito Rural Centro Norte do Mato Grosso do Sul, unidade Chapadão do Sul, como fator de desenvolvimento local. **Interações (Campo Grande)**, v. 14, n. 2, 2015.
- MOTA, R. S.; DIAS, H. M. Quilombolas e recursos florestais medicinais no sul da Bahia, Brasil. **Interações (Campo Grande)**, v. 13, n. 2, 2016.
- MOTTA, E. F. R. O. *et al.* Gestão do conhecimento: um conceito integrando inovação, liderança e recursos. **Revista Sodebras [on line]**, v. 16, n. 181, Jan./2021, p. 05-10, ISSN 1809-3957. DOI: <https://doi.org/10.29367/issn.1809-3957.16.2021.181.05>.
- SALES, G. P. S.; ALBUQUERQUE, H. N.; CAVALCANTI, M. L. F. Estudo do uso de plantas medicinais pela comunidade quilombola Senhor do Bonfim-Areia-PB. **Revista de Biologia e ciências da terra**, n. 1, p. 31-36, 2009.
- SANTOS, J. B. Etnicidade e religiosidade da comunidade quilombola de Olaria, em Irará (BA). **Revista do Núcleo de Estudos de Religião e Sociedade (NURES)**. ISSN 1981-156X, n. 13, 2009.
- SEBRAE. **A importância da liderança no trabalho coletivo**, 23 ago. 2016. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosCoperacao/a-importancia-da-lideranca-no-trabalho-coletivo,774a7640b34b6510VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 08 abr. 2019.
- SILVA, C. M. **Idosos remanescentes de quilombo do Município de Alcântara-MA**. 2013. Dissertação (Mestrado) – apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão.

VI. COPYRIGHT

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

HÁBITOS DE COMPRA *ONLINE* DURANTE A PANDEMIA COVID-19: UM ESTUDO NO MUNICÍPIO DE SANTO CRISTO/RS

ONLINE PURCHASE HABITS DURING THE COVID-19 PANDEMIC: A STUDY IN THE MUNICIPALITY OF SANTO CRISTO/RS

Claudio Edilberto Höfler¹
Nuvea Kuhn²
Graciela Ester Gerhardt³
Junior Mateus Gauer⁴

Resumo - *Inúmeras mudanças aconteceram com a intensificação da pandemia Covid-19 a partir de 2020, inclusive no comportamento de consumo. O estudo teve como objetivo verificar as percepções de munícipes da cidade de Santo Cristo/RS em relação às mudanças e hábitos de compras online levando-se em consideração o contexto de pandemia Covid-19. Para tal, utilizou-se de uma pesquisa qualitativa, de campo e descritiva em que foram aplicados 125 questionários a munícipes da cidade de Santo Cristo/RS durante o mês de agosto de 2021 e realizadas duas entrevistas com empresários locais, sendo um do ramo do vestuário de moda fitness e outro do ramo de materiais de construção com a finalidade de ouvir suas opiniões em relação ao impacto do comércio online em seus negócios. Como principais resultados, verificou-se que os consumidores estão mais adeptos às compras pelo E-commerce, e que existe uma necessidade latente em o comércio local se adaptar a esta nova realidade. Como conclusão há uma tendência*

¹ Doutor em Administração e Mestre em Gestão Pública (UNaM/AR). Especialista em Marketing e Bacharel em Administração (UNIJUI). Professor, Pesquisador e Coordenador do Bacharelado em Administração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - *Campus* Santa Rosa. Contato: claudio.hofler@iffarroupilha.edu.br.

² Doutoranda em Administração (UFSM). Mestre em Desenvolvimento e Políticas Públicas (UFFS). Especialista em Gestão de Pessoas. Bacharela em Administração (URI). Professora, Pesquisadora e Coordenadora do Curso Técnico em Administração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - *Campus* Santa Rosa. Contato: nuvea.kuhn@iffarroupilha.edu.br.

³ Bacharela em Direito (IESA). Acadêmica do Curso de Bacharelado em Administração. Bolsista do Projeto de Pesquisa Estratégias Mercadológicas e posicionamento competitivo pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - *Campus* Santa Rosa. Contato: graci_gerhardt@yahoo.com.br.

⁴ Acadêmico do Curso de Bacharelado em Administração pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - *Campus* Santa Rosa. Contato: junior.202009348@aluno.iffar.edu.br.

do comércio físico se adequar ao mercado virtual, a partir de uma caminhada conjunta, formato físico e digital.

Palavras-chave: *Comportamento do Consumidor. Gestão. Marketing Digital.*

Abstract - Numerous changes took place with the intensification of the Covid-19 pandemic from 2020, including in consumption behavior. This study aimed to verify the perceptions of residents of the city of Santo Cristo/RS in relation to changes and online shopping habits, taking into account the context of the Covid-19 pandemic. For this purpose, a qualitative, field and descriptive research was used, in which 125 questionnaires were applied to residents of the city of Santo Cristo/RS during the months of August 2021 and two interviews were carried out with local entrepreneurs, one in the field of fitness and other fashion apparel from the building materials industry to hear your views on the impact of online commerce on your business. As main results, it was found that consumers are more adept at shopping through E-commerce, and that there is a latent need for local businesses to adapt to this new reality. In conclusion, there is a tendency for physical commerce to adapt to the virtual market, based on a joint journey, physical and digital format.

Keywords: *Consumer behavior. Management. Digital marketing.*

I. INTRODUÇÃO

As compras pela Internet aumentaram com o advento da pandemia de Covid-19 (BOCCHINI, 2020), oferecendo aos consumidores inúmeras opções de escolha. Neste sentido, percebe-se que o mercado virtual vem crescendo rapidamente, oferecendo inúmeras vantagens em relação ao comércio físico. Trata-se de um novo cenário de oportunidades e de desafios para muitos empreendimentos (PREMEBIDA, 2020). Diante de tais mudanças, muitas empresas tiveram que se readaptar e aderir às vendas online, bem como implementar e intensificar seu Marketing Digital para não perder espaço no mercado (COSTA *et al.*, 2021).

Para uma empresa, sua estrutura organizacional é a base que sustenta as atividades da organização estabelecendo os caminhos dos processos para o alcance das metas e objetivos (SEBRAE, 2020a). Neste sentido, as empresas devem atentar a suas estratégias, aprimorando-as constantemente ao cenário dos negócios, inclusive ao momento social vivenciado, em destaque para o isolamento social, que intensificou o uso das mídias e redes sociais, bem como uso destes meios para intensificação do Marketing digital (SILVA; SILVA; OLIVEIRA, 2021). Estima-se que o E-commerce no Brasil ampliou sua projeção em 12,6% no ano de 2020, uma das maiores taxas considerando-se o período de 2009 a 2020 (COSTA *et al.*, 2021). Uma pesquisa realizada pelo Serviço de Apoio às Micro e Pequenas (SEBRAE) demonstrou que “a pandemia de coronavírus mudou o funcionamento de 5,3 milhões de pequenas empresas no Brasil, o que equivale a 31% do total. Outras 10,1 milhões, ou 58,9%, interromperam as atividades temporariamente” (SEBRAE, 2020a).

A própria relação entre consumidores e empresas mudou, devido ao contexto pandêmico (SCHLINDWEIN, 2021). Para Hering (2020) o uso da tecnologia, a mobilidade e o acesso aos meios tecnológicos modificam o comportamento dos clientes com relação às suas necessidades e seus desejos, no que se refere à comodidade, percepção ou agilidade no atendimento, fazendo com que o mercado se adapte às mudanças na nova economia.

Diante de tal realidade, pretende-se responder ao seguinte problema de pesquisa: Qual a percepção para consumidores e gestores sobre a influência do *E-commerce* em Santo Cristo/RS durante a pandemia Covid-19?

Para responder ao problema traçado, foi elaborado o seguinte objetivo: verificar as percepções de munícipes da cidade de Santo Cristo/RS em relação às mudanças e hábitos de compras online levando-se em consideração o contexto de pandemia Covid-19.

II. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O município de Santo Cristo/RS possui uma população de 14.177 habitantes (IBGE 2021). Participaram desta pesquisa 125 pessoas de forma aleatória. Utilizou-se como critério ser morador no município. A aplicação dos questionários, de autoria própria, aconteceu durante o mês de agosto de 2021. Também foram realizadas entrevistas com dois empresários locais, um do ramo do vestuário de moda fitness e outro do ramo de materiais de construção, cuja finalidade foi ouvir suas opiniões em relação ao impacto e desafios do comércio online em seus negócios.

A pesquisa classifica-se como qualitativa, descritiva e um estudo de campo. De acordo com Zamberlan (2014, p. 94), “não requer uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural foi a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador foi o instrumento-chave”. Para tal foram abordados munícipes no centro do município de Santo Cristo/RS e convidados a participar. A partir da participação dos 125 entrevistados auferiu-se o perfil de compra dos participantes, produtos que costuma adquirir, motivos que os levaram a comprar online, entre outros aspectos. Ademais, a partir da realização das duas entrevistas, pôde compreender a perspectiva dos dois empresários sobre os desafios pertinentes a influência do E-commerce em seus negócios.

A partir dos dados coletados foi efetuado o tratamento dos mesmos por meio de planilhas Excel, gerando gráficos para ilustrar os resultados obtidos, realizando a partir destes análise interpretativa em formato descritivo.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico são apresentados os dados coletados com os 125 consumidores de Santo Cristo/RS e os resultados das duas entrevistas com empresários locais.

3.1 - Pesquisa com consumidores

O município estimula o empreendedorismo. O comércio local se destaca com lojas de vestuários, calçados e de materiais de construção. Conforme dados do Sebrae (2020b) Santo Cristo/RS possui 567 microempresas e 488 empreendedores individuais.

A pesquisa de preço está relacionada à aquisição de bens, produtos ou serviços, algo que iniciou com a industrialização e está cada vez mais acentuado na sociedade, pois o ato de decidir está intrínseco na natureza humana sempre que envolve uma escolha (SILVA; SANTOS, 2020). Neste sentido, os participantes foram questionados se já realizaram alguma pesquisa de preço no comércio local antes de comprar pela *Internet*. Do total 64% disseram que realizaram pesquisas no comércio local antes de realizar a compra pelo E-commerce.

Figura 1 - Produtos que compra pela *Internet*



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Segundo os pesquisados, em relação à possibilidade de produtos colocados à disposição para compras pela *Internet*, uma parcela de 28,8% disse que adquirem

eletrônicos e eletrodomésticos enquanto a maior parte 50,4% adquirem roupas e calçados. Resultados semelhantes foram encontrados por Kreutz *et al.* (2018 a), em pesquisa realizada com consumidores no município de Santa Rosa/RS, sendo que para 89% dos participantes, menores preços foi um dos principais motivos elencados como influência na compra, e tendo-se como destaque a compra de eletrônicos, livros, eletrodomésticos, e moda e acessórios.

Os resultados são semelhantes ao panorama nacional de consumo por parte do brasileiro. Uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC) considerando-se o ano de 2020 demonstrou que dentre os produtos mais vendidos destacou-se o segmento de informática e comunicação (38,4%), e de livraria e papelaria (13,4%) (ALVARENGA, 2021).

A Internet facilitou essa mudança fornecendo as plataformas e ferramentas para compras, sendo assim, as empresas tiveram que mudar as formas para atrair os clientes. Com os avanços tecnológicos, o consumidor passou a pesquisar mais e comparar preços entre lojas concorrentes (SCHLINDWEIN, 2021). Para Kotler, Kartajaya e Setiawan (2017), por meio do Marketing Digital é possível segmentar os públicos por meio de diferentes ferramentas.

Os participantes foram questionados se os mesmos se sentem mais motivados em comprar pela Internet do que nas lojas físicas do comércio local. Do total 38,4% informaram que não se sentem atraídos em comprar pela Internet enquanto a maioria 61,6% declarou que se sentem motivados e confiantes por meio das compras online. O isolamento social expandiu o acesso digital. Atendimentos eficientes mostram aos clientes a preocupação da empresa com a qualidade dos serviços prestados (CLARA; 2020).

Ao serem perguntados se os mesmos já pesquisaram algum produto pela Internet e foram vê-lo em uma loja física para posterior realizar a compra, 38,4% afirmaram que realizaram esta prática enquanto a maioria 61,6% disse que nunca fizeram tal comparativo de análise. Para Santos e Ferreira (2017), ao comprar de forma online, consumidores virtuais têm atitudes diferentes das adotadas em compras realizadas em lojas físicas, afinal, não se pode tocar nos produtos, experimentar, ou até mesmo conversar com o vendedor frente a frente. Alguns setores encontram maior facilidade ao ofertar produtos aos seus consumidores, uma vez que a dinâmica das redes sociais estreita o relacionamento do lojista com sua clientela (CARDOSO *et al.*, 2018).

Os participantes foram perguntados sobre o período que compram pelo canal E-commerce. Para 16% iniciaram suas compras pelo canal digital a menos de seis meses; enquanto 49,9% informaram que compram através da Internet há mais de 4 anos, outros somam os demais percentuais. Neste sentido, os resultados vão ao encontro de uma pesquisa realizada pela Webshoppers 43, que apontou que 13 milhões de pessoas realizaram sua primeira compra online em 2020, um crescimento de 41% em relação a 2019 (INGIZZA, 2021)

Verificou-se que existem dois públicos distintos em relação às compras online. Uma parcela é adepta há mais tempo e outra está experimentando as compras pelo E-commerce recentemente, o que demonstra uma tendência a um maior número de pessoas em aderir à esta modalidade de compras.

Ao serem perguntados quanto à frequência que realizam compras online, 31,2% realizam compras mensalmente; enquanto 62,4% disseram que realizam compras esporadicamente.

Num processo de compras online, o comportamento do consumidor pode ser percebido pela adesão das pessoas devido a aspectos como facilidade, qualidade e preços dos produtos antes de qualquer aquisição (HÖFLER *et al.*, 2021). Questionados

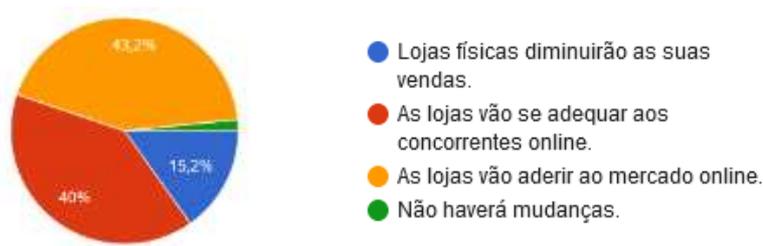
sobre o motivo pelo qual realizam compras no comércio eletrônico. Para 19,2% realizam pela praticidade e conforto; enquanto que 48,8% informaram que são motivados pelo preço dos produtos.

Questionados sobre qual a principal forma de pagamento que os mesmos utilizam para realizar suas compras pela Internet, do total dos participantes 22,4% declararam realizar pagamento via boleto; enquanto a maioria 73,6% realizam via cartão de débito ou crédito.

A compra por impulso pela razão ou pela emoção pode ser exemplificada como não planejada, normalmente acompanhada por *merchandising* bem-feito no ponto de venda. Diante disso, as empresas tomaram consciência de que a forma de apresentar o produto e sua qualidade se torna uma vantagem competitiva (SAMPAIO *et al.*, 2020).

Os participantes foram questionados se os mesmos realizaram compras de forma impulsiva pela Internet. Do total dos participantes, 16% declararam que realizaram compras online por impulso; enquanto sua maioria 84% informaram que não realizaram compras por impulso pela Internet.

Figura 2 - Futuro das lojas físicas frente à concorrência das lojas online



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Ao serem perguntados sobre o seu ponto de vista em relação ao futuro das lojas físicas frente à concorrência das lojas online, 40% responderam que as lojas físicas vão se adequar aos concorrentes online enquanto para 43,2% as lojas físicas deverão aderir ao mercado online. Para Silva *et al.* (2021), adotar estratégias digitais têm-se convertido em um fator fundamental de competitividade perante os concorrentes como oportunidade de negócio garantindo um futuro rentável para o negócio.

Os participantes da pesquisa foram perguntados em relação ao número de compras online que realizam por ano. Do total, 25,6% responderam que realizam até três compras online por ano enquanto que 38,4% responderam que realizam mais de seis compras por ano no comércio online.

Figura 3 - Preocupações ao realizar compras pela Internet



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Ao serem perguntados, sobre sua maior preocupação em realizar compras pela Internet, para 22,4% sentem-se preocupados com a falta de segurança em inserir os dados pessoais nos eventuais cadastros enquanto 28,8% responderam ter preocupações com possíveis problemas na entrega do produto. Os depoimentos relativos à insegurança nas compras online revelam suas percepções de fragilidades de lojas virtuais, que não passam a imagem de estabelecimentos seguros em alguma das etapas da comercialização (transação, entrega dos produtos, sigilo de informações confidenciais), não necessariamente correspondendo à real situação da loja online.

Para Höfler *et al* (2021), muitas lojas online procuram minimizar as dificuldades e desvantagens alegadas como desestimuladores das compras criando programas de fidelidade, investindo no *design* e organização do *site*. Algumas estratégias foram mencionadas pelos entrevistados, sendo consideradas como um reforço para o estímulo na compra *online*. Entretanto, há parte da população ainda resistente a esse canal, mas que certamente em pouco tempo será minimizada.

Ao analisar os dados, pode-se observar que a maioria dos participantes são adeptos ao comércio virtual embora preocupados com questões relativas ao atraso na entrega.

3.2 - Pesquisa com empresários locais

Quanto às entrevistas realizadas com os dois empresários locais, um do ramo de vestuário e outro do ramo de materiais de construção, o primeiro destacou sobre a “importância da caminhada conjunta, do formato físico e digital”, ressaltando que sua empresa desde o ano de 2013 investe no comércio *online* por meio do site próprio e parcerias através da ferramenta *marketplace*, apresentando resultados positivos.

Já o segundo entrevistado, salientou que as experiências por meio do site online não trouxeram grandes benefícios, especialmente devido ao preço do frete e logística serem muito elevados, visto que o município se localiza no interior do Estado do Rio Grande do Sul. Por esse motivo, o empresário, não está investindo muito no comércio online, porém aposta em propagandas de seus produtos em redes sociais como Facebook e Instagram.

Resultados semelhantes foram encontrados por Kreutz *et al.* (2018 b), em uma pesquisa realizada com doze empresários de diversos segmentos no município de Santa Rosa/RS em 2018, e que demonstrou que embora alguns destes gestores demonstraram-se indiferentes ao crescimento e adesão ao *E-commerce* por parte de seus consumidores, em contrapartida outros já estavam verificando a influência direta em suas vendas. Diante de tal realidade, buscaram novas estratégias para se adaptar às vendas online.

Os empresários destacaram que as lojas físicas irão se adequar aos concorrentes *online* e aderir ao mercado virtual. Necessariamente para sobreviver, às lojas físicas buscarão alinhar estratégias de negócios mais apuradas, ajustando-se ao comércio *online*, o qual vem apresentando crescimento após a pandemia.

Os dados apurados direcionam a certa resistência em relação à adesão ao *E-commerce* embora os empresários tenham aderido às redes sociais como principais ferramentas para divulgação de seus produtos serviços. Trata-se de uma realidade a nível nacional. Com a constante queda no faturamento, muitas empresas e empreendimentos precisaram ser reinventados para atender a nova situação imposta (ARAÚJO, 2020). Neste sentido, destaca-se que com 83% da população conectada a Internet e às redes sociais, destaca-se que um terço dos brasileiros fez seu primeiro negócio durante o contexto de pandemia, utilizando-se dos meios digitais (GOULART, 2020). O Marketing Digital auxiliou em prol de que muitos desses empreendimentos conseguissem sobressair-se frente às constantes decisões governamentais de fechamento

do comércio local devido à necessidade de isolamento social (VIZOTTO; CARDOSO; BAPTISTA, 2021).

Os resultados demonstraram a percepção de empresários frente a um cenário totalmente novo e inesperado e no desafio de reinventar-se diariamente para não perder espaço.

IV. CONCLUSÃO

O estudo objetivou verificar as percepções de munícipes da cidade de Santo Cristo/RS em relação às mudanças e hábitos de compras online levando-se em consideração o contexto de pandemia Covid-19.

Com base neste estudo foi possível traçar um perfil de consumo no E-commerce, e verificar os motivos que direcionam os consumidores para realizar suas compras online ao invés do comércio local. Desta forma, verificou-se que a maior parte dos participantes costumam adquirir roupas e calçados (50,4%), pesquisam pela Internet o produto e posteriormente vão a uma loja física para realizar a compra (38,4%) e que a maioria se sente preocupados com possíveis problemas na entrega do produto (28,8%) e com a falta de segurança (22,4%).

Percebeu-se que embora haja certa resistência por parte dos empresários em aderir ao *E-commerce*, verificou-se que os mesmos já utilizam das redes sociais para realizar seu Marketing Digital, realidade esta para muitos empresários a nível nacional.

Ademais, verificou-se com base em pesquisas realizadas a nível nacional, que as vendas *online* tendem a crescer e os consumidores passaram a utilizar cada vez mais esse canal de compra.

Esta pesquisa pode servir de aporte e diagnóstico para os empresários e gestores locais, bem como melhor entendimento sobre as mudanças alusivas ao comportamento do consumidor frente à perspectiva de compras online e adesão ao *E-commerce*.

Como principais limitações, ressalta-se a baixa participação dos consumidores bem como a realização de apenas duas entrevistas. Assim, para estudos futuros sugere-se que sejam realizadas entrevistas com empresários de diferentes segmentos de atuação no município para traçar uma percepção mais apurada de suas compreensões sobre os desafios vivenciados frente ao contexto de pandemia Covid-19. Ademais, que sejam realizadas pesquisas neste intuito em municípios no entorno e que também fazem parte da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul.

V. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, D. **Com pandemia, comércio eletrônico tem salto em 2020 e dobra participação no varejo brasileiro.** Disponível em:< <https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/02/26/com-pandemia-comercio-eletronico-tem-salto-em-2020-e-dobra-participacao-no-varejo-brasileiro.ghtml>>. Acesso em 21 de dezembro de 2021.

ARAÚJO, Ana Lídia. **A corrida empresarial na pandemia exige reinvenção para superar crise.** Disponível em:< <tps://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/eu-estudante/trabalho-e-formacao/2020/04/19/i>>. Acesso em 21 de dezembro de 2021.

BOCCHINI, Bruno. **Interesse por compras online deve continuar após pandemia.** Disponível em:<<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-07/interesse-por-compras-online-deve-continuar-apos-pandemia>>. Acesso em 28 de outubro de 2021.

CLARA, Maria. **Dicas incríveis de como ter excelência no atendimento ao cliente.** Movidesk Blog, 27 mar. 2020. Atendimento ao Cliente. Disponível em: Acesso em: 27 ago. 2021.

COSTA, Paulo Thiago. *Et al.* E-commerce no Brasil: revisão sistemática de literatura de 2011 a 2021. **Braz. J. of Bus.**, Curitiba, v. 3, n. 4, p. 2969-2982, edição especial, ago. 2021.

GOULART, Josette. **Um terço dos brasileiros fez primeiro negócio digital na pandemia.** Disponível em :<<https://veja.abril.com.br/economia/um-terco-dos-brasileiros-fez-primeiro-negocio-digital-na-pandemia/>>. Acesso em 21 de dezembro de 2021.

HÖFLER, Cláudio Edilberto; CASTRO, Simone da Silva; TIBOLA, Luiz Ariel de Oliveira; GERHARDT, Graciela Ester. Motivações influenciadoras sobre o Comportamento de compras de Veículos, Celulares, Roupas e Calçados. **Revista Sodebras [on line]**. Vol. 16, nº 188, ago. 2021. Disponível em: <<http://www.sodebras.com.br/edicoes/N188.pdf>>. acesso em: 27 out. 2021.

INGIZZA, C. **Treze milhões de brasileiros fizeram primeira compra pela Internet em 2020.** Disponível em:< <https://exame.com/pme/13-milhoes-de-brasileiros-fizeram-primeira-compra-pela-Internet-em-2020/>>. Acesso em 21 de dezembro de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/santa-rosa/panorama>>. Acesso em 28 de out. de 2021.

KOTLER, P.; KARTAJAYA, H.; SETIAWAN, I. **Marketing 4.0.** Rio de Janeiro: Sextante, 2017.

KREUTZ, R. F.; KUHN, N.; HOFER, C. E.; TIBOLA, L. A. O. **Adesão do consumidor Santarosense ao E-commerce.** In: 7 Fórum Internacional Ecoinnovar, 2018, 2018 a.

KREUTZ, R. F.; KUHN, N.; HOFER, C. E.; TIBOLA, L. A. O. **A percepção dos gestores de varejo sobre a influência do E-commerce em Santa Rosa-RS.** In: 7 Fórum Internacional Ecoinnovar, 2018, 2018b.

PREMEBIDA, Eduardo Antero. E-commerce em 2020, um cenário de oportunidades em meio a pandemia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, e59210212984, 2021.

SANTOS, Maribel Regina dos; FERREIRA, Marlete Cassia Oliveira. O comportamento do Consumidor e o Marketing Eletrônico. **Revista Sodebras [on line]** Vol. 12, nº 133, jan. 2017. Disponível em: <<http://www.sodebras.com.br/edicoes/N133.pdf>>. acesso em: 27 out. 2021.

SAMPAIO, Nilo de Souza; BARROS, José Glênio Medeiros de; JUNIOR, Antonio Henrique de Araujo; RODRIGUES, Alexandre de Paula. Avaliação do Sistema de Gestão da Qualidade para o Mercado Atual. **Revista Sodebras [on line]**. Vol. 15, nº 171, mar. 2020. Disponível em: <<http://www.sodebras.com.br/edicoes/N171.pdf>>. acesso em: 27 out. 2021.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O impacto da pandemia de coronavírus nos pequenos negócios.** Disponível em:< <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-impacto-da-pandemia-de->

coronavirus-nos-pequenos-negocios,192da538c1be1710VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em 28 de outubro de 2021. 2021 a.

_____. **Perfil das Cidades Gaúchas - Santo Cristo**. Disponível em <https://datasebrae.com.br/municipios/rs/Perfil_Cidades_Gauchas-Santo_Cristo.pdf>. Acesso em 21 de dezembro de 2021. 2021 b.

SILVA, Manuel Messias Domingos da; SANTOS, Lessa Benedito dos. O Processo Decisório: a sistematização do processo decisório para tomadas de decisões multicritérios. **Revista Sodebras [on line]**. Vol 15, nº 169, jan. 2020. Disponível: <<http://www.sodebras.com.br/edicoes/N169.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2021.

SILVA, Walyson Monteiro da; MORAIS, Lucas Andrade de; FRADE, Cinthia Moura; PESSOA, Mariana Ferreira. **Marketing Digital**, E-commerce e pandemia: uma revisão bibliográfica sobre o panorama brasileiro. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 5, e45210515054, 2021.

SILVA, Isadora Fernandes; SILVA, Mislene Santos; OLIVEIRA, Rossimar Laura. A utilização do Marketing Digital pelas microempresas de POÁ-SP durante a pandemia do covid-19. **Refas**. V.7, n.4, 2021.

SCHLINDWEIN, Manoel. **Relação entre consumidores e empresas mudou com pandemia**. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/blog/radar/relacao-entre-consumidores-e-empresas-mudou-com-pandemia-veja-como/>>. Acesso em 28 de outubro de 2021.

VIZOTTO, B.; CARDOSO, L. S.; BAPTISTA, J. A. DE A. Como o marketing digital auxiliou o empreendedorismo de novas lojas online na pandemia. **Anais do Simpósio Sul-Mato-Grossense de Administração**. v. 4, n. 4, p. 302-309, 1 jul. 2021.

ZAMBERLAN, Luciano *et al.* **Pesquisa em ciências sociais aplicadas**. Ijuí: Ed. UNIJUI, 2014.

VI. COPYRIGHT

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

PERCEPÇÃO EMPRESARIAL SOBRE CAMPO INSTITUCIONAL NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

BUSINESS PERCEPTION ABOUT THE INSTITUTIONAL FIELD IN THE INDUSTRIAL POLO OF MANAUS

Nilson José de Oliveira Junior¹
Orlem Pinheiro de Lima²
Márcia Ribeiro Maduro³
Ranniéry Mazzilly Silva de Souza⁴

Resumo – *Este artigo teve por objetivo analisar a percepção das empresas do setor industrial sobre a atuação dos fatores que compõem o campo institucional. O campo institucional pode ser definido como um ambiente que está sujeito às mesmas regras e disponibilidade de recursos institucionalizados. Para realizar a pesquisa, optou-se pelo estudo no Polo Industrial de Manaus (PIM), com uma pesquisa descritiva, quantitativa e abordagem survey. Um total de 197 respostas válidas foram obtidas. As percepções são identificadas pela intensidade de concordância em assertivas acerca do campo institucional. Nos resultados da pesquisa, foram analisados o perfil das empresas pesquisadas e suas percepções sobre a existência das características do campo institucional no PIM. Como conclusão, foi possível confirmar que os fatores que caracterizam o campo institucional se encontram presentes no PIM. Esses resultados são importantes, pois além de considerar um ambiente pouco explorado em pesquisas nacionais que é o estudo dos polos industriais fortemente estruturados.*

Palavras-chave: *Campo Institucional. Teoria Institucional. Polo Industrial de Manaus.*

Abstract - *This article aimed to analyze the perception of companies in the industrial sector about the performance of factors that make up the institutional field. The institutional field can be defined as an environment that is subject to the same institutionalized rules and availability of resources. To carry out the research, we chose to study at the Industrial Pole of Manaus (PIM), with a descriptive, quantitative survey and a survey approach. A total of 197 valid responses were obtained. Perceptions are identified by the intensity of agreement in statements about the institutional field.*

¹ Doutor em Administração pela USP - Universidade de São Paulo; Docente da Universidade do Estado do Amazonas. Contato: njoliveira@uea.edu.br.

² Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina; Docente da Universidade do Estado do Amazonas. Contato: olima@uea.edu.br.

³ Doutora em Administração Universidade Federal de Minas Gerais; Docente da Universidade do Estado do Amazonas. Contato: rmaduro@uea.edu.br.

⁴ Mestre em Sociedade e Cultura na Amazônia pela UFAM - Universidade Federal do Amazonas; Docente da Universidade do Estado do Amazonas. Contato: rmazzilly@uea.edu.br.

In the research results, the profile of the researched companies and their perceptions about the existence of the characteristics of the institutional field in the PIM were analyzed. In conclusion, it was possible to confirm that the factors that characterize the institutional field are present in the PIM. These results are important, as in addition to considering an environment little explored in national research, which is the study of highly structured industrial centers.

Keywords: *Institutional Field. Institutional Theory. Industrial Polo of Manaus.*

I. INTRODUÇÃO

O ambiente empresarial tem mudado nos últimos anos. Com avanços em tecnologia da informação, inovação, mercados cada vez mais competitivos, com diferentes modelos de estruturas organizacionais e novas práticas de gestão, novos desafios surgem para os gestores, que devem buscar se atualizar para manter a organização competitiva. Diante disso, a gestão estratégica concebida como uma prática organizacional rotineira e potencialmente institucionalizada (SMETS; GREENWOOD; LOUNSBURY, 2015) precisa estar em constante desenvolvimento, especialmente no que se refere a controles financeiros, e na criação de valor (COOPER, D.; EZZAME; QU, 2017).

A escolha das práticas de gestão utilizadas por uma organização pode ser influenciada pelo ambiente onde essa organização se encontra e é necessário considerar o papel do institucionalismo, que explica como as instituições restringem e permitem a atuação dos agentes (Green & Li, 2011). Nesse contexto surge a teoria institucional, que propões explicar como ocorre a necessidade de adaptação as mudanças constantes e para que estas combinem com as rotinas e costumes de uma organização.

A Teoria Institucional busca explicar a comunicação organizacional em termos de regras, crenças e normas preexistentes compartilhadas no ambiente externo das organizações. Enquanto suas origens sociológicas repousam nos conceitos de legitimidade, mitos racionais e forças isomórficas nos campos institucionais (MARTÍNEZ-FERRERO; GARCÍA-SÁNCHEZ, 2017). Para Leibel *et al.* (2018), campos institucionais são a parte central na teoria institucional e refletem a percepção de significados que são compartilhados por diversos atores. Na definição de Phillips *et al.* (2000), o campo institucional se refere ao ambiente que está sujeito às mesmas regras e disponibilidade de recursos institucionalizados.

Esta pesquisa tem o objetivo de analisar percepção das empresas do setor industrial sobre a atuação dos fatores que compõem o campo institucional. Para isso, optou-se pelo estudo de um polo industrial que compartilha das mesmas condições e contextos. A região escolhida foi o Polo Industrial de Manaus (PIM), que contava com 461 empresas instaladas em seus domínios no ano de 2020.

Além do regime tributário diferenciado e da localização distante dos centros consumidores de seus produtos, outra forma de evidenciar que o modelo do PIM é capaz de criar um ambiente diferenciado são os números do relatório “Perfil da Indústria nos Estados” (“Confederação Nacional da Indústria - CNI”, 2018), que indicam que, no Estado do Amazonas, o setor industrial representa 34,2% do Produto Interno Bruto (PIB), a maior participação proporcional desse setor em comparação aos outros Estados do Brasil. Nos Estados com as maiores economias, a participação proporcional do setor industrial no PIB está abaixo de 30% – vejam-se, por exemplo, São Paulo (20,6%), Rio de Janeiro (23,8%), Minas Gerais (26,5%), Rio Grande do Sul (22,4%) e Paraná (24,5%).

Justifica-se a realização desta pesquisa, com base na necessidade de compreender diferenças de percepções com relação aos fatores que compõem o campo institucional. Outra questão importante é o fato de que no cenário de estudo que é o PIM, entende-se que as empresas atuam em um ambiente distinto, diferenciado dos demais ambientes empresariais do Brasil, principalmente com relação ao regime tributário específico, logística diferenciada

e relevância do setor industrial na economia local, sendo essas empresas sujeitas as mesmas pressões internas e externas, o que pode levar a atuação de modo semelhante na superação de desafios relevantes. Deste modo, a associação dos casos específicos da PIM, pode proporcionar uma compreensão mais completa do fenômeno, especialmente, a influência do ambiente institucional na definição das práticas de gestão, permitindo que os resultados da pesquisa atinjam os objetivos propostos.

Além da introdução, este estudo está organizado em mais 4 seções. Na seção 2 temos a fundamentação teórica, onde são abordados os conceitos relacionados ao campo institucional e a caracterização do PIM. Na seção 3 são apresentados os procedimentos metodológicos da pesquisa, seguindo para a seção 4, onde são analisados e discutidos os resultados encontrados no presente estudo. Na seção 5 são apresentadas as conclusões.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 - Campo Institucional

Phillips, Lawrence e Hardy (2000) entendem que, quando as regras e a limitação de recursos são institucionalizadas, são gerados relacionamentos colaborativos. Na sequência, ocorre a formação de coalizões, a produção de informações e a construção social de um problema compartilhado. À medida que os participantes de uma iniciativa colaborativa se baseiam em regras e na limitação de recursos, essa colaboração, de maneiras diretas e indiretas, favorece a estruturação dos campos.

Pressões ambientais são capazes de impor a homogeneização estrutural às organizações que estão em determinados campos ou setores da sociedade. Essas pressões são exercidas pela influência de sistemas regulatórios, como políticas e programas de governo, que tornam cada vez mais delimitado o ambiente institucional (AKSOM; ZHYLINSKA; GAIDAI, 2020).

Modell (2012) destaca a importância do Estado como constituinte do campo institucional, por sua capacidade de exercer pressões normativas e regulatórias, promovendo a conformidade nos campos organizacionais, consolidando sua posição como uma estrutura que explica principalmente a homogeneidade de ambientes sociais e práticas favorecidas por coalizões de interesses dominantes.

Hoffman (2001) argumenta que o campo é formado em torno de assuntos em comum e que reúnem vários componentes e desafios distintos, que podem ser originados de qualquer parte interessada que exerça pressão sobre o grupo de organizações. Furnari (2016) acrescenta que um campo institucional, além de ser compostos de indivíduos e organizações com objetivos em comum, eles interagem com mais frequência entre si do que com atores fora do campo.

No Quadro 1 estão os fatores e características de um campo institucional.

Quadro 1 – Fatores e Características de um campo institucional

Fatores	Características de um campo institucional
Atuação do Estado	Ambiente que sofre pressões normativas e regulatórias do Estado, por meio de políticas e programas de governo, que delimitam a atuação das organizações em um ambiente comum, com estruturas de relações duráveis.
Interação corporativa	Ambiente onde ocorrem relações competitivas e, ao mesmo tempo, relações cooperativas, com surgimento de estruturas interorganizacionais e o desenvolvimento de uma consciência mútua entre os participantes de que estão envolvidos no mesmo ambiente.
Responsabilidade socioambiental	Ambiente que possua assuntos em comum, que podem ser originados no governo, parceiros de negócio, fontes de financiamento, associações comerciais e públicas, ou seja, qualquer parte interessada que exerça pressão coercitiva
Logística diferenciada	Ambiente onde as organizações estejam sujeitas às mesmas disponibilidades de recursos institucionalizados.

Fonte: Autores, 2021.

Os fatores que caracterizam o campo institucional foram utilizados para elaboração do questionário de pesquisa e serviu como base para a análise dos resultados.

2.2 - Polo Industrial de Manaus (PIM)

A Zona Franca de Manaus (ZFM) é uma área de desenvolvimento econômico na Amazônia, onde Manaus é principal centro e se caracteriza por uma política tributária diferenciada do restante do Brasil, criando no interior da Amazônia um ambiente industrial com características distintas de outras regiões industriais.

A política tributária ZFM objetiva minimizar os custos amazônicos, principalmente os relacionados à logística, dando competitividade às empresas que se interessem em produzir na cidade de Manaus. Os principais benefícios são relacionados a tributos federais, existindo também políticas tributárias estaduais e municipais que buscam incentivar a instalação de indústrias no PIM (MONTE REY, 2019).

Os três polos que compõe a ZFM são o Polo Industrial, Polo Comercial e Polo Agropecuário. O Polo Industrial de Manaus - PIM conta com 461 empresas em operação, com a presença de empresas nacionais e subsidiárias de grandes grupos globais, onde se destacam os setores eletroeletrônico, bens de informática, duas rodas, químico, metalúrgico e termoplástico. Em 2020, o PIM gerou um faturamento de R\$ 119,98 bilhões, exportando R\$ 2,01 bilhão, empregando de forma direta 79 mil pessoas e de forma indireta 500 mil pessoas, sendo um forte indutor do desenvolvimento de tecnologias para a região (SUFRAMA, 2021).

Apesar de estar distante dos principais centros consumidores e sofrer o impacto de uma logística comparativamente onerosa, o PIM consegue resultados econômicos relevantes, tendo para isso, uma boa contribuição dos benefícios fiscais oferecidos para as empresas que lá se instalam (SUFRAMA, 2018). A logística diferenciada é caracterizada pela grande distância dos principais centros de consumo do território brasileiro e, também, pela integração incompleta com o território brasileiro, caracterizada por Manaus ainda depender de transporte fluvial ou aéreo para a aquisição de insumos e escoamento da produção das empresas instaladas no PIM (LIMA, 2017; TREVISAN, 2012).

Por estar instalado no meio da Região Amazônica, o PIM é pressionado para manter regras de responsabilidade ambiental em função da percepção da floresta como fonte de biodiversidade e provedora de recursos ambientais, o que reforça o discurso de que a PIM contribui para a preservação da floresta, fazendo com que as empresas localizadas em Manaus devam perseguir o ideário de sustentabilidade (TREVISAN, 2012).

III. METODOLOGIA

3.1 - Delineamento da pesquisa

Quanto aos objetivos é considerada uma pesquisa descritiva que segundo (GIL, 2008) tem por objetivo descrever as características de certa população. Quanto aos procedimentos, é caracterizada como survey. Por fim, quanto à abordagem, trata-se de uma pesquisa quantitativa, que se caracteriza pela utilização de instrumentos estatísticos no tratamento dos dados.

3.2 - População e amostra

A população desta pesquisa compreende as empresas pertencentes ao PIM no período de coleta, que compreendeu os meses de setembro a outubro de 2020. Foi utilizado um mailing disponibilizado pela SUFRAMA, que possibilitou o acesso as empresas e o contato pelo qual foram solicitadas as empresas a responder ao questionário.

Do total das 461 empresas, obteve-se o acesso a 1.242 endereços de e-mail que foram contatados, obtendo um retorno de 197 respostas consideradas válidas para a pesquisa, o que equivale a um percentual de 15,86% de e-mails retornados.

3.3 - Testes estatísticos e instrumento de coleta de dados

Os testes desenvolvidos foram os de estatística descritiva e teste de médias.

Para a construção do instrumento de pesquisa, foram utilizados fatores e características do campo institucional, conforme literatura pesquisada. Foram elaboradas 2 frases afirmativas para cada um dos fatores do campo institucional e solicitado ao respondente indicar seu grau de concordância em cada uma das afirmações. Para aferir o grau de concordância, foi utilizada a Escala Likert de 7 pontos, onde 1 é discordar totalmente e 7 é concordar totalmente

IV. RESULTADOS

4.1 – Estatística descritiva

A seção de estatística descritiva apresenta os resultados inerentes a caracterização dos respondentes da pesquisa e em relação as organizações a qual são vinculadas, conforme exposto na Tabela 1.

Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis

VARIÁVEL	CATEGORIA	QUANTIDADE	PERCENTUAL (%)
Receita	Até R\$ 4,8 milhões	35	17,77
	Entre R\$ 4,8 milhões e R\$ 300 milhões	101	51,27
	Acima de R\$ 300 milhões	61	30,96
Origem de capital	Estrangeiro	72	36,65
	Nacional	83	42,13
	Misto (Nacional e estrangeiro)	42	21,32
TOTAL		197	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação à variável Receita Bruta, foi possível identificar que da amostra de 197 respondentes, 51,27 % correspondem a funcionários que trabalham empresas que apresentam faturamento entre 4,8 milhões e 300 milhões de reais. Os resultados apontam, na sequência, a faixa de Acima de 300 milhões e até 4,8 milhões respectivamente, 30,96% e 17,77%. A faixa de receita indica que as empresas analisadas nesta pesquisa são organizações potenciais e que com base em suas receitas altas, correspondem a empresas de grande porte do PIM.

Quando retratada origem do capital da empresa, foi possível identificar que a maior parte das empresas dos respondentes correspondem a empresas que tem origem de capital nacional, com 42,13%. Na sequência, são empresas estrangeiras, com 36,65%, e empresas que têm capital misto, com 21,32%.

4.2 – Análise da percepção do campo institucional

Por fim, a Tabela 2 apresenta os resultados quanto as percepções sobre o campo institucional entre empresas que atuam no PIM.

Tabela 2 - Percepções sobre o campo institucional nas empresas do PIM

FATOR	CARACTERÍSTICA	Média por característica	Média por fator
Atuação do Estado	É um ambiente que sofre pressões normativas e regulatórias do Governo, por meio de políticas e programas, que delimitam a atuação das organizações.	4,162	4,918
	As regulamentações tributárias do governo federal, estadual ou municipal são um fator que influencia na competitividade das empresas do PIM, quando comparada com outras regiões industriais do Brasil.	5,675	
Interação corporativa	É um ambiente onde ocorrem relações competitivas entre as empresas e, ao mesmo tempo, relações cooperativas.	5,203	5,078
	É um ambiente onde ocorrem o surgimento de estruturas interorganizacionais e o desenvolvimento de uma consciência mútua entre as empresas.	4,954	
Responsabilidade ambiental	É um ambiente onde as empresas estão sujeitas às mesmas cobranças quanto à responsabilidade ambiental, quando comparada com outras regiões industriais do Brasil.	4,791	5,058
	A responsabilidade ambiental é um fator que influencia na competitividade das empresas do PIM, quando comparada com outras regiões industriais do Brasil.	5,324	
Logística diferenciada	É um ambiente onde as empresas estão sujeitas a uma logística diferenciada de aquisição e escoamento da produção, quando comparada com outras regiões industriais do Brasil.	5,817	5,697
	A logística é um fator que influencia na competitividade das empresas do PIM, quando comparada com as condições em outras regiões industriais do Brasil.	5,578	
Média		5,188	

Fonte: Dados da pesquisa.

Uma análise de média simples foi desenvolvida para interpretar os resultados obtidos por meio do instrumento de percepção sobre o campo institucional. A análise das médias foi desenvolvida considerando os escores resultados da escala *likert* aplicada na survey, que os respondentes tiveram acesso por meio do e-mail no qual foram contatados.

Todas as assertivas são apresentadas na Tabela 2, e ainda é importante ressaltar que as questões são adaptadas para o contexto do PIM o que gera adaptação nas questões em relação à benefícios e a percepção de forma geral dos indivíduos quanto ao papel da empresa dentro do polo industrial ou em comparação a outras regiões do Brasil.

Os resultados da pesquisa indicam que as organizações que utilizam o BSC têm uma percepção acentuada em relação ao campo institucional. Essa percepção é refletida na média geral das respostas, que teve o resultado de 5,188. Quando analisados os fatores separadamente, a logística diferenciada foi a que obteve o maior impacto na percepção do campo institucional, com média de 5,697. Os demais fatores tiveram resultados próximos, ficando a interação corporativa com média de 5,078, responsabilidade ambiental 5,058 e atuação do Estado 4,918.

Quando analisados em detalhes os resultados dos fatores que compõem o campo institucional, foi possível verificar que as empresas possuem a percepção de que a logística do PIM é diferenciada (5,817), tanto de aquisição de insumos como escoamento

de produção, e esse é um fator que afeta a sua competitividade nas empresas (5,578). Essa logística diferenciada se confirmou como um fator determinante na percepção de que as empresas do PIM encontram um ambiente diferenciado em relação aos outros polos industriais do Brasil, em função dos desafios semelhantes e assuntos em comum que essas empresas possuem (HOFFMAN, 2001; PHILLIPS; LAWRENCE; HARDY, 2000).

As características pesquisadas do fator interação corporativa tiveram resultados semelhantes, realçando a percepção de que as empresas do PIM buscam fomentar as relações cooperativas em função das limitações de recursos que estão sujeitas (5,203) e essa característica reforça a necessidade da criação de estruturas interorganizacionais e o desenvolvimento de uma consciência mútua entre as empresas (4,954) (FURNARI, 2016, 2018; PHILLIPS; LAWRENCE; HARDY, 2000).

Com relação à responsabilidade ambiental, os resultados demonstram uma menor percepção em relação às cobranças relacionadas ao tema (4,791), quando comparada a percepção sobre a influência da responsabilidade ambiental na competitividade das empresas instaladas no PIM (5,324). Esse resultado demonstra que a percepção de que a responsabilidade ambiental é um fator importante para as empresas instaladas no PIM independe das cobranças realizadas por partes interessadas, como governo, parceiros de negócio, fontes de financiamento, associações comerciais e públicas. De forma geral, a percepção das indústrias do PIM sobre a necessidade de desenvolver práticas ambientais sustentáveis, reforça a ideia da existência do campo institucional, que considera que a floresta é uma fonte de biodiversidade e provedora de recursos ambientais (BRIANEZI; SORRENTINO, 2012; TREVISAN, 2012).

Apesar de a atuação do Estado ter tido o menor resultado em comparação com os demais fatores (4,918), a percepção de que as regulamentações tributárias do governo federal, estadual ou municipal são um fator que influencia na competitividade das empresas do PIM obteve a segunda média mais alta (5,675) em comparação com todas as oito características definidas para caracterizar o campo institucional. A importância que a política tributária exerce na competitividade das empresas do PIM, confirma que este é um ambiente diferenciado e pode ser caracterizado como um campo institucional, por conta das pressões exercidas pelo sistema tributário em uma área delimitada (AKSOM; ZHYLINSKA; GAIDAI, 2020; SUFRAMA, 2018).

A menor percepção sobre as pressões normativas e regulatórias do Governo, por meio de políticas e programas, que delimitam a atuação das organizações do PIM (4,161) se deve ao fato de que, excluindo-se as regras tributárias, as demais pressões governamentais não se diferenciam tanto com relação aos demais polos industriais do Brasil.

V. CONCLUSÃO

Este artigo teve por objetivo analisar a percepção das empresas do setor industrial sobre a atuação dos fatores que compõem o campo institucional, respondendo à seguinte questão: o Polo Industrial de Manaus pode ser caracterizado como campo institucional? Para tanto, uma pesquisa descritiva, quantitativa com abordagem survey foi desenvolvida. Uma população de 1.242 e-mails de colaboradores de empresas que atuam no PIM, foi contatada e deste total houve um retorno de 15,86% que responderam e foram considerados válidos para a pesquisa.

Conclui-se que o PIM pode ser considerado um campo institucional, uma vez que nesse ambiente convivem um importante número de indústrias, com resultados econômicos relevantes, que estão sujeitas às pressões semelhantes de partes interessadas, no que diz respeito à responsabilidade ambiental, regulamentações tributárias, atuando em uma área geograficamente delimitada e relativamente isolada dos demais polos industriais do Brasil. Essas condições fazem com que as indústrias do PIM possuam desafios semelhantes

e, por esse motivo, desenvolvam relações cooperativas entre si, com base no desenvolvimento de uma consciência mútua.

Esses resultados são importantes, pois abordam um ambiente pouco explorado em pesquisas, que é o estudo dos polos industriais em países em desenvolvimento, em especial o PIM, além de usar a teoria institucional, em especial o campo institucional, como perspectiva de análise.

O acesso por acessibilidade pode ser considerado uma limitação, pois, pode enviar as respostas obtidas, não obtendo uma população total claro do polo industrial em análise. Novas pesquisas podem explorar e testar as semelhanças entre a percepção do campo institucional em outras regiões do país, ou ainda efetuar um estudo comparativo, de modo a identificar se os benefícios da ZFM influenciam a institucionalização.

VI. REFERÊNCIAS

AKSOM, Herman; ZHYLINSKA, Oksana; GAIDAI, Tetiana. Can institutional theory be refuted, replaced or modified? **International Journal of Organizational Analysis**, v. 28, n. 1, p. 135–159, 2020.

BRIANEZI, Thaís; SORRENTINO, Marcos. A modernização ecológica conquistando hegemonia nos discursos ambientais: O caso da zona franca de manaus. **Ambiente e Sociedade**, v. 15, n. 2, p. 51–71, 2012.

Confederação Nacional da Indústria - CNI. Disponível em: <<https://perfileindustria.portaldaindustria.com.br/>>. Acesso em: 19 jan. 2022.

COOPER, D., J.; EZZAME, M.; QU, S. Popularizing a Management Accounting Idea: The Case of the Balanced Scorecard. **Contemporary Accounting Research**, Citações 113H Index 81, v. 34, n. 2, p. 991–1025, 2017.

FURNARI, Santi. Institutional fields as linked arenas: Inter-field resource dependence, institutional work and institutional change. **Human Relations**, H Index 113Citações 45, v. 69, n. 3, p. 551–580, 2016.

FURNARI, Santi. When does an issue trigger change in a field? A comparative approach to issue frames, field structures and types of field change. **Human Relations**, H Index 113Citações 11, v. 71, n. 3, p. 321–348, 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª Edição ed. [S.l: s.n.], 2008.

HOFFMAN, Andrew J. Linking organizational and field-level analyses: The Diffusion of corporate environmental practice. **Organization and Environment**, H Index 48Citações 575, v. 14, n. 2, p. 133–156, 2001.

LEIBEL, E.; HALLETT, T.; BECHKY, B. A. Meaning at the source: The dynamics of field formation in institutional research. **Academy of Management Annals**, H Index 51Citações 22, v. 12, n. 1, p. 154–177, 2018.

LIMA, Orlem Pinheiro. **Modelo para avaliar o desempenho da logística interna**. 2017. 766 f. Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

MARTÍNEZ-FERRERO, Jennifer; GARCÍA-SÁNCHEZ, Isabel María. Coercive, normative and mimetic isomorphism as determinants of the voluntary assurance of sustainability reports. **International Business Review**, H Index 79Citações 110, v. 26, n. 1, p. 102–118, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ibusrev.2016.05.009>>.

MODELL, Sven. Strategy, political regulation and management control in the public sector: Institutional and critical perspectives. **Management Accounting Research**, H Index 76 Citações 71, v. 23, n. 4, p. 278–295, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.mar.2012.05.001>>.

MONTE REY, Kamyle Medina. **Zona Franca de Manaus**: Análise dos 50 anos de atuação estatal no âmbito da SUFRAMA em busca da promoção do desenvolvimento da Amazônia. 2019. 188 f. Escola Nacional de Administração Pública - ENAP, 2019.

PHILLIPS, Nelson; LAWRENCE, Thomas B.; HARDY, Cynthia. Inter-organizational collaboration and the dynamics of institutional fields. **Journal of Management Studies**, H Index 158 Citações 770, v. 37, n. 1, 2000.

SMETS, Michael; GREENWOOD, Royston; LOUNSBURY, Michael. An institutional perspective on strategy as practice. **The Cambridge handbook of strategy as practice**, Citações 47, v. 2, p. 283–300, 2015.

SUFRAMA. **Indicadores de Desempenho do Polo Industrial de Manaus 2016 - 2021**. Manaus - AM: [s.n.], 2021.

SUFRAMA. **Modelo Zona Franca - Incentivos**. Disponível em: <http://www.suframa.gov.br/zfm_incentivos.cfm>. Acesso em: 31 mar. 2019.

TREVISAN, Leandro. **Os usos do território brasileiro e o imperativo da logística: Uma análise a partir da Zona Franca de Manaus**. 2012. 282 f. Unicamp, 2012.

VII. COPYRIGHT

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

A PROBLEMÁTICA CONCEITUAL DE EQUIPAMENTO URBANO E SEU REFLEXO NA QUALIDADE DE VIDA URBANA

THE CONCEPTUAL PROBLEM OF URBAN EQUIPMENT AND ITS REFLECTION ON THE QUALITY OF URBAN LIFE

Eloise Lins Gomes de Souza¹
Giulia Lena de Oliveira²
José Augusto Ribeiro da Silveira³

Resumo – *O presente artigo visa abordar problemática relacionada aos equipamentos urbanos e, daí, uma abordagem mais ampliada sobre o conceito de “equipamento urbano”, tendo em vista não uma delimitação teórica convencional e restrita mas, sim, sob uma perspectiva mais sistêmica e dialética. Foram utilizadas referências bibliográficas nacionais e internacionais sobre o assunto, e o artigo se divide na contextualização do equipamento na cidade, problemática conceitual e problemáticas urbanas para que se possa compreender como eles interferem mutuamente na dinâmica do espaço urbano, usando como base a urbanização na América Latina e no Brasil. Dessa forma, viu-se a necessidade de um planejamento urbano que considere igualmente a configuração da cidade, pois esta influencia diretamente a forma e o desenho dos seus equipamentos, transformando-se como consequência das dinâmicas sociais resultantes na construção do espaço urbano.*

Palavras-chave: *Equipamento Urbano. Planejamento Urbano. Urbanização na América Latina. Problemática conceitual.*

Abstract - *This article aims to address the issue related to urban equipment and, hence, a more in-depth approach to the concept of "urban equipment", considering not a conventional and more restricted theoretical delimitation, but from a broader and dialectical perspective. National and international bibliographic references on the subject were used, and the article is divided into the contextualization of equipment in the city, conceptual issues and urban issues so that it is possible to understand how they interfere in the dynamics of*

¹ Aluna do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Paraíba. Contato: eloiselinsgs@gmail.com.

² Aluna do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Paraíba. Contato: giulia.lena@gmail.com.

³ Doutor em Desenvolvimento Urbano pela Universidade Federal de Pernambuco-CAC-UFPE (MDU, 2004); Professor Titular no Departamento de Arquitetura e Urbanismo do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba-UFPB; Docente da graduação e pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo-PPGAU e Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental-PPGECAM. Contato: ct.laurbe@gmail.com.

urban space, using urbanization in Latin America as a basis. It's in Brazil. Thus, there was a need for urban planning that also considers the configuration of the city, as this directly influences the form and design of its equipment, transforming itself as a consequence of the social dynamics resulting from the construction of urban space.

Keywords: *Urban Equipment. Urban planning. Urbanization in Latin America. Conceptual issue.*

I. INTRODUÇÃO

A preocupação com o urbano e o domínio público surgiram no contexto da Primeira Revolução Industrial, levando em conta que as cidades não estavam preparadas para suportar as demandas e pressões populacionais da época. Portanto, nesse momento em que se rompe com os modelos feudais e se busca resolver os obstáculos de organização do “novo urbano” causados pela industrialização é que surge a necessidade de planejamento da cidade e de intervenções sanitárias, como as realizadas referencialmente na Inglaterra devido, por exemplo, à epidemia de cólera que assolava a população, por volta de 1830. O Governo começava a intervir no meio urbano criando infraestrutura e prestação de serviços para melhorar a qualidade de vida da população e, conseqüentemente, originando os primeiros objetos ditos “equipamentos urbanos” (BENEVOLO, 1989).

Ao longo da segunda metade do século XX, observou-se um grande crescimento das áreas metropolitanas na América Latina, passando por diversas transformações que atendessem a industrialização e acolhessem as demandas do contingente populacional. A descentralização da industrialização para os países subdesenvolvidos, levou a uma grande onda de movimentos migratórios rural-urbanos, em países daquela região, o que desencadeou a já bem conhecida dinâmica de periferização da população de baixa renda e declínio da qualidade urbanística (BENTES, 2014).

Atualmente, se analisarmos a literatura ou os dados da Organização das Nações Unidas (ONU, 2012), com quase 80% de sua população nas cidades, a América Latina é uma das regiões mais urbanizadas do mundo, mas convive com redução do crescimento demográfico e praticamente com o fim da migração campo-cidade, responsável pelo “boom” da urbanização até os anos 1990.

Os processos avantajados e relativamente mais recentes da urbanização dispersa em células territoriais fragmentadas, descritas, por exemplo, em estudos de Ojima (2008), neste âmbito, são englobados no chamado *urban sprawl*, termo usado inicialmente para designar o processo de urbanização norte-americano, que se deu pela ocupação das periferias, notadamente a partir dos anos 1960. Esse modelo de ocupação ocorreu por uma busca de um “novo estilo de vida”, a aproximação com a natureza e a fuga dos centros urbanos e dos seus conflitos, mudando a forma da cidade. Com essa periferização, as áreas centrais tradicionais das cidades foram paulatinamente abandonadas, e eram criadas outras zonas de “uso homogêneo do solo”; a densidade populacional baixava e ocorria o aumento das distâncias percorridas e do padrão dinâmico de movimentos pendulares estabelecidos, devido às novas viagens de casa – trabalho, trabalho – casa, daí surgindo novos desafios para o planejamento urbano, a exemplo da carência de provimentos urbanos e/ou do não atendimento adequado, e cobertura de abrangência dos equipamentos e serviços insuficiente.

Silva, Silva e Silveira (2016) descrevem algumas questões oriundas do *urban sprawl* e do modelo rodoviarista decorrente no ambiente urbano, como os seus efeitos na saúde pública com o aumento dos casos de estresse e acidentes no trânsito e aumento do sedentarismo e impactos na qualidade de vida; no meio ambiente com aumento da devastação de áreas verdes, aumento da poluição do ar e de recursos hídricos e aumento

de “ilhas de calor”; e na mobilidade urbana, com o aumento das distâncias, custos e tempos de viagem, que levam igualmente à congestionamentos, preferência por meios privados de deslocamento por automóveis e depreciação cíclica dos meios de transporte públicos, causando um ciclo vicioso nas questões vinculadas ao planejamento urbano.

Considerando os aspectos abordados, aqueles autores consideram, ainda, que as cidades, em especial as do Brasil e da América Latina, têm um caráter urbanístico notável de dispersão e baixa densidade, causadas principalmente pelas disparidades sociais rebatidas no espaço e nas suas localizações, e falta de planejamento adequado. As lacunas do planejamento se refletem na dinâmica da cidade, na vida da população e nos provimentos urbanos, visto que geraram uma expansão urbana com *déficits* crônicos, especialmente de habitação, infraestrutura e equipamentos (CAMARA; MOSCARELLI, 2016).

A problemática da implantação e administração de equipamentos urbanos é um dos grandes desafios da atualidade. Além disso, é incontestável a importância na cidade de todos os seus elementos constituintes e que estes atendam de forma sistêmica e com eficiência o propósito para o qual foram destinados (MORAES *et al*, 2008). Apesar da dificuldade de caracterizá-los, os equipamentos urbanos são elementos essenciais para o funcionamento adequado da dinâmica da cidade, para aprimoramento da gestão urbana, para o desenvolvimento econômico e o bem-estar da população. Nesse contexto o planejamento urbano possui desafios para a implantação de equipamentos urbanos, função que é normalmente atribuída ao poder público, de acordo com a Constituição Federal no art.182, na sua Política Urbana, tendo o objetivo de desenvolver igualmente o espaço público e oferecer serviços básicos à população, dentro do objetivo maior de “ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.” (BRASIL, 1988).

Assim, para que seja obtida uma boa experiência de vivência na cidade por seus habitantes, é imprescindível uma boa implantação dos variados equipamentos urbanos, pois, sendo eles fundamentais para complementar e equipar os serviços e a infraestrutura nos espaços, torna-se inconcebível uma cidade sem que seja suficientemente equipada. Portanto, é importante definir o termo e caracterizá-lo em sua forma e dimensão, além de abordar a sua problemática relacionada aos espaços urbanos para que se possa compreender como eles interferem na cidade e na sua dinâmica.

II. METODOLOGIA

Metodologicamente, por não haver uma definição clara e concreta do conceito de equipamentos urbanos, tornou-se necessário primeiramente diferenciá-lo de termos que podem com ele se confundir. Os termos que se encaixam nessa esfera e podem, até certo ponto, se aproximar ou se confundir com a definição de “equipamento urbano”, são a instituição (o físico), o mobiliário urbano, a infraestrutura, o serviço e o próprio espaço público. É importante também definir os serviços (menos tangíveis), uma vez que eles são oferecidos – apoiados pelos equipamentos urbanos nos espaços públicos.

Ainda como metodologia e procedimentos efetivos, foram utilizadas referências bibliográficas sobre o tema e outras pesquisas associadas aplicadas em campo sistematicamente sobre equipamentos e seus padrões de funcionamento e utilização, como exemplos. O trabalho consistiu, assim, na contextualização do equipamento na cidade, problemática conceitual e problemáticas urbanas para que se pudesse compreender como eles interferem ciclicamente nos espaços da cidade, usando como base referencial a urbanização na América Latina e no Brasil.

As etapas para condução do artigo foram assim delineadas de forma sistêmica:

1. Quadro urbano;

2. Abordagens conceituais;
3. Geração de diagramas e sistemas explicativos – Etapa I;
4. Equipamentos urbanos e cidade;
5. Geração de diagramas e sistemas explicativos – Etapa II, e
6. Reflexões finais, limitações e contribuições do artigo.

III. EQUIPAMENTOS URBANOS – PROBLEMÁTICAS CONCEITUAIS

Para investigar aquele conjunto de conceitos, pode-se iniciar com a “instituição”, que seria uma certa “ordem maior”, ou organização que rege os outros elementos desse sistema urbano, ou o que deveria ser um “sistema”. Instituição social, para Ferrari (1977), é o complexo de ideias, padrões de comportamento, normas de vida, relações entre pessoas que se destinam a assegurar a unidade e o desenvolvimento das comunidades ou sociedades. Distingue-se na instituição social dois aspectos: o conjunto imaterial de ideias, padrões, normas, regras, deveres e obrigações, e seu equipamento material que, via de regra, materializa a instituição, dá-lhe forma física. Aqui, neste último, localiza-se o nosso problema. É nessa unidade conceitual que se baseia a instituição, e como o bem ou provimento também toma significado, uma vez que ele poderá coordenar os outros elementos ou sistemas específicos da cidade, atribuindo padrões, regras e obrigações. Por exemplo, para o sistema de transporte público, a instituição imaterial é o poder que rege deveres e direitos acerca da operação do transporte público, já a instituição material seria a edificação onde essas funções são atribuídas, como a prefeitura municipal ou o órgão de gerência dos transportes. Na “base” dessas instituições se localiza a infraestrutura, a qual viabiliza as operações urbanas, a exemplo do que são os espaços livres públicos viários, que permitem e acomodam o tráfego geral. Aqui, os equipamentos urbanos, propriamente ditos, são os objetos edificados e suas instalações básicas que permitem e apoiam o bom funcionamento do sistema como um todo, a exemplo de um terminal de transportes, englobando os serviços que são oferecidos pelo terminal (serviço de ônibus, por exemplo), a sua infraestrutura e o mobiliário que compõe o equipamento específico, como por exemplo os bancos de espera para passageiros. Dessa maneira, pode-se visualizar o equipamento urbano um objeto construído, de porte médio ou grande, que se coloca como suporte material organizado para disponibilizar serviços básicos à população, a exemplo da educação, saúde, transportes, lazer etc., complementado pela infraestrutura urbana. Daí, a aproximação que se faz na literatura, em termos de dimensão e função, entre um terminal de transportes, por exemplo, e o conceito de equipamento urbano propriamente dito.

Ainda se torna indispensável abordar o mobiliário urbano, pois vale ressaltar a confusão existente de definições e termos que este apresenta com o assunto equipamento urbano. A legislação brasileira, por meio da Lei 10.098/2000, definiu o termo mobiliário urbano como “conjunto de objetos presentes nas vias e espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos da urbanização ou da edificação” (BRASIL, 2000). Já a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) considera mobiliário urbano “todos os objetos, elementos e pequenas construções integrantes da paisagem urbana, de natureza utilitária ou não, implantados mediante autorização do poder público em espaços públicos e privados” (ABNT, 1986, p.1). Assim, o mobiliário é, até então, definido como objeto ou conjunto de objetos que irão complementar os espaços públicos e privados. Paralelamente a esse pensamento, Kohlsdorf (1996) trata o mobiliário urbano como integrante dos elementos complementares do espaço urbano, afirmando que esses elementos possuem “características de maior mobilidade e menor

escala” e muitas vezes são “os principais responsáveis pela imagem dos lugares”; é possível concluir que o mobiliário urbano é um elemento que compõe a paisagem urbana, de menor escala, que possui certa mobilidade e função atribuída.

A infraestrutura, por sua vez, é o conjunto de sistemas técnicos de base construídos e de apoio a equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções urbanas. Zmitrowicz e Neto (1997) definem estas funções sob os aspectos social, econômico e institucional; o aspecto social visa promover adequadas condições de moradia, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança; o aspecto econômico deve propiciar o desenvolvimento de atividades de produção e comercialização de bens e serviços; por fim, o aspecto institucional deve oferecer os meios necessários ao desenvolvimento das atividades político-administrativas da própria cidade. Além das divisões apresentadas, a infraestrutura pode ainda ser subdividida resumidamente, segundo Mascaró e Yoshina (2005), em infraestrutura de superfície, subterrânea e aérea. A infraestrutura de superfície compreende especialmente os espaços viários, a subterrânea abrange, por exemplo, os serviços de gás, esgoto e água, já a aérea envolve os sistemas de energia elétrica e comunicações. Diante dessa ótica, pode-se inferir que a infraestrutura é o meio físico pelo qual o equipamento urbano se concretiza, ou seja, o meio pelo qual o serviço que o mesmo oferece pode ser realizado.

A relação do termo espaço público com equipamentos urbanos se dá ao passo que diversos equipamentos urbanos também irão representar espaços públicos. Diante disso, Ascher (1995) observa que o espaço público é considerado como aquele espaço que, dentro do território urbano tradicional (especialmente nas cidades capitalistas, onde a presença do privado é marcante), pode ser também uma referência espacial, sendo de uso comum e posse coletiva, pertencente ao poder público. Ou seja, qualquer espaço de uso comum da população que pertença ao território nacional, regional ou local é considerado espaço público. Secchi (2003 apud Schafer, 2012) diz ainda que os espaços de uso da população, que são públicos, são vistos como lugar de experiência social, em que os equipamentos comunitários funcionam como locais de encontro de pessoas.

Por fim, os serviços, menos tangíveis, são oferecidos pelos equipamentos urbanos e, segundo Lovelock e Wright (2006), se constituem como um ato, operação ou desempenho que cria benefícios para clientes, por meio de uma mudança desejada no/ou em nome do destinatário do serviço.

Diante de todos esses conceitos, pode-se depreender o significado dos equipamentos para a cidade como um todo. Para defini-lo é importante compreender suas relações de proximidade e distância dos termos já explicados. Creus (1996) e Guedes (2005) explicam equipamentos urbanos através dos conceitos atribuídos ou aproximados a mobiliário urbano, este como algo de menor escala, que seja móvel e possua utilidade. Acredita-se que os equipamentos possuam diferenciação de acordo com seu tamanho, tecnologia e escala de abrangência – influência, porém não a uma escala tão pequena ao ponto de se tornarem também mobiliário urbano.

Além dos autores citados, a NBR 9284 e a lei federal 6766/79 tendem a ser muito abrangentes quanto ao conceito e caracterização de equipamentos urbanos, e acabam sendo ineficazes nesse quesito. A NBR 9284 diz que equipamentos são todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, implantados mediante autorização do poder público, em espaços públicos (ABNT, 1986, p.1). A NBR possui uma conceituação mais correta, porém não limita a explicação do termo, assim equipamentos acabam se tornando um conceito muito amplo, se envolvendo até mesmo com as instituições. Por outro lado, tem-se a Lei federal 6766/79 - Capítulo II: Dos requisitos urbanísticos para loteamento, diz em seu artigo 4º e 5º:

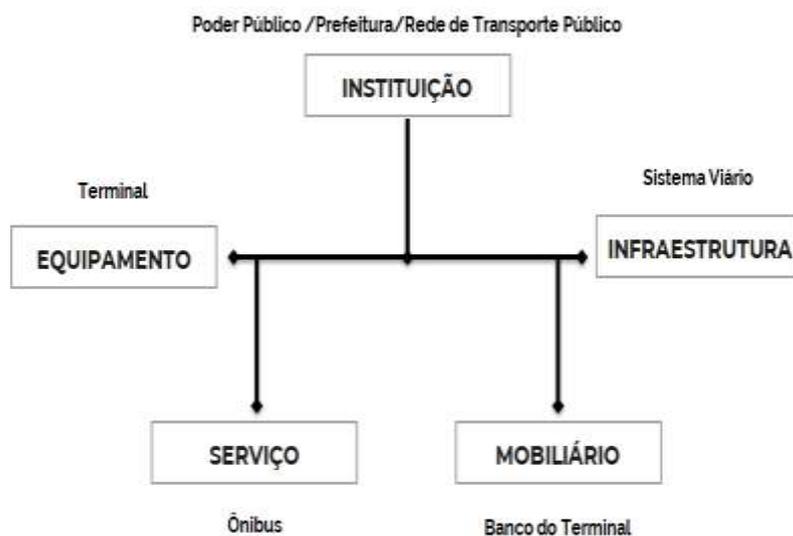
Artigo 4º § 2º - Consideram-se **comunitários** os equipamentos públicos de **educação, cultura, saúde, lazer e similares**. Parágrafo Único - Consideram-se **urbanos** os **equipamentos públicos de abastecimento de água, serviços de esgoto, energia elétrica, coletas de águas pluviais, rede telefônica e gás canalizado**.

Assim como a NBR, a lei amplifica por demasiado o termo, trazendo à tona novamente a confusão, dessa vez entre os conceitos de equipamentos e infraestrutura.

É certo pensar que equipamentos se ligam às instituições, à infraestrutura, aos serviços e ao mobiliário, como partes integrantes de um sistema, sendo integrado mutuamente por eles, mas não tomando para si o conceito de nenhum deles. Para Ferrari (1977) as áreas do espaço urbano ocupadas pelos equipamentos materiais das instituições denominam-se áreas de usos institucionais do solo urbano, assim o autor liga equipamentos às instituições, ou seja, toda instituição necessita dos equipamentos para dar completude a sua estrutura, seja ele em pequena, média ou grande escala. Já Torres (2000) completa que vale considerar equipamentos urbanos qualquer edificação que funcione como suporte material para a prestação de serviços básicos de saúde, educação, recreação, esporte, que complemente uma infraestrutura.

Contudo, tem-se em vista também não uma delimitação rígida, mas igualmente um espectro de “transição”, flexível, entre os extremos das faixas conceituais. Ou seja, “equipamentos” que respondem de alguma maneira à uma instituição, mas que levando em conta a sua dimensão diferenciada e ou relação com os outros termos conceituais, também possa estabelecer, em si mesmo, uma conotação de instituição, tendo a designação de “equipamentos institucionais”.

Figura 1 - Diagrama que representa as correlações entre os conceitos abordados



Fonte: Autores, (2018).

Assim, esses objetos equipam e complementam organismos urbanos que englobam o material e o imaterial, portanto, são todos aqueles que envolvem o âmbito da saúde, lazer, transportes e educação. Por outro lado, o que em um momento pode ser visto como “mobiliário” devido à sua dimensão, implantação e o que é por ele oferecido, num padrão, à população, quando é redimensionado ou ampliado fisicamente e igualmente ampliado o seu raio de influência de atendimento, instalações, tecnologia

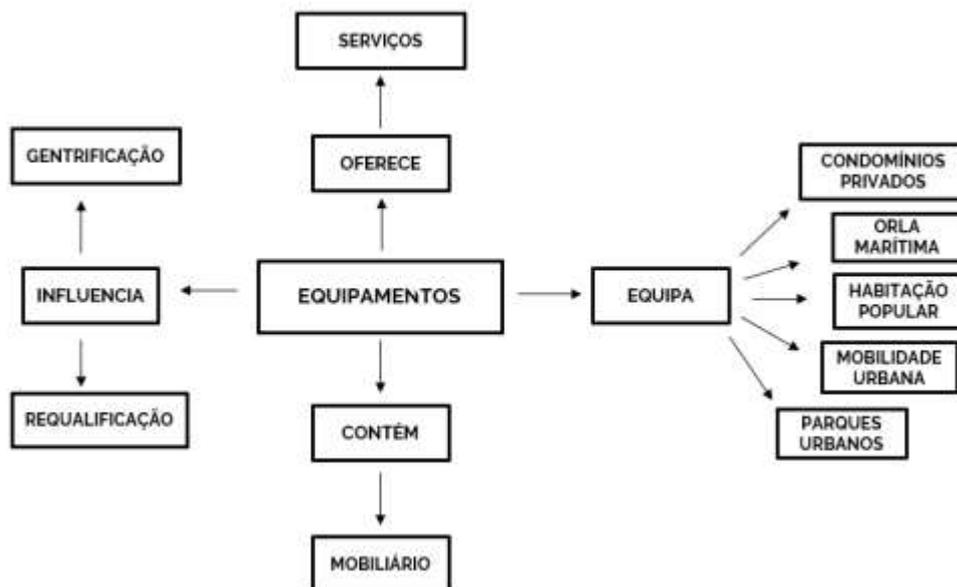
e/ou informações ou oportunidades, e oferece ou complementa um serviço à população, pode tornar-se um “equipamento” urbano.

IV. RESULTADOS: EQUIPAMENTOS URBANOS E SUAS PROBLEMÁTICAS NA CIDADE

Já foi discutida a importância que o equipamento urbano apresenta para aprimorar o conforto dos serviços e provimentos da cidade, em que esteve “sempre presente nas cidades como complementação da sua urbanização...” (MOURTHÉ, 1998; p.1), enquanto conjunto de objetos que compõem a paisagem, e que tem por objetivo também fornecer bem-estar à população. Além de possibilitar oferta dos serviços à população e complementar a infraestrutura, se caracterizam como a materialização estrutural das instituições. Acerca desse fato, procura-se desenhar a importância de compreender como os equipamentos podem interagir com outras esferas da cidade e do urbanismo.

Observa-se que muitas estruturas do ambiente urbano necessitam da presença dos equipamentos para disponibilizar qualidade de vida e melhor conexão com a cidade; é o exemplo dos assentamentos sociais e condomínios horizontais, das orlas marítimas, das habitações populares, da mobilidade urbana e dos parques urbanos, esses que são apenas alguns setores que utilizam os equipamentos urbanos para dar completude ao seu espaço e oferecer serviços compatíveis com os padrões das demandas. Ademais, os equipamentos ainda podem produzir impactos sobre algumas características dinâmicas do meio urbano, uma vez que ele é capaz de influenciar transformações elitizantes e novas alternativas de ocupação do espaço urbano, como é o caso da gentrificação, que muitas vezes tem consequências negativas, no âmbito de supostos processos de “requalificação”, especulativos, que buscam apresentar “aspectos positivos” como resultados, notadamente em setores habitacionais, mas que devem sempre estar localizados em áreas públicas, de boa localização, e acessíveis a todas as pessoas.

Figura 2 - Diagrama que representa as correlações entre Equipamentos e outros aspectos urbanos



Fonte: Autores, (2018).

Dada a importância dos equipamentos urbanos para o bem-estar da população, é relevante entender que além da questão conceitual, há muitas outras questões que podem interferir negativamente na qualidade da cidade. Podem ocorrer problemas com a integração – conexão urbana, com a sua dimensão e localização, que podem causar conflitos relativos à hierarquia *objeto X lugar*, poluição visual, aspectos ligados à má administração e gestão dos equipamentos, e mesmo microclimáticos, que podem resultar na falta de conservação e ineficácia dos serviços prestados.

Figura 3 - Problemáticas relacionadas à Equipamento Urbano

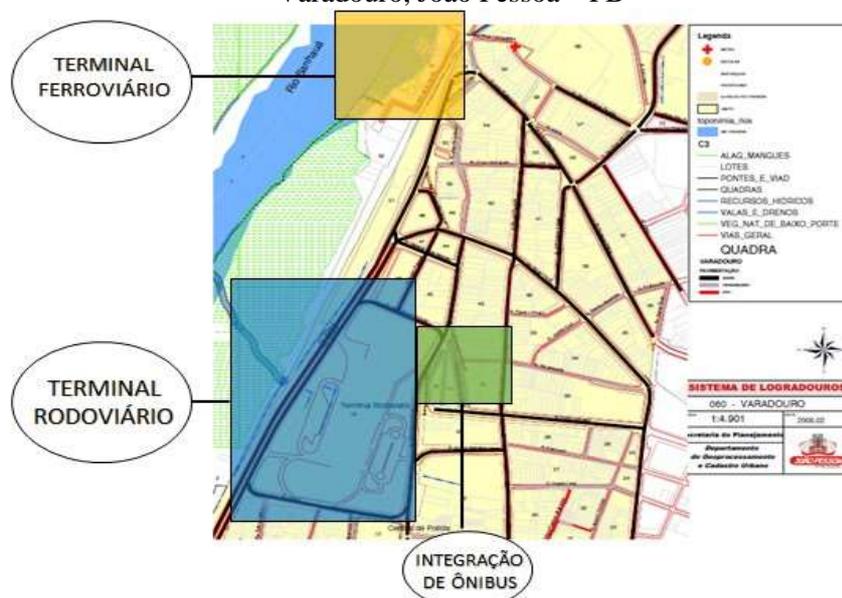


Fonte: Autores, (2018).

No Brasil, grandes equipamentos urbanos, como terminais rodoviários, sofrem com a falta de manutenção e também com a falta de integração nos serviços. Nesse aspecto, segundo Gonçalves (2007), a importância do estudo dos terminais rodoviários ou estações rodoviárias deve-se ao fato de que eles constituem um polo e um componente chave do sistema de transporte rodoviário de passageiros do país e contribuem de modo significativo para a acessibilidade e mobilidade dos indivíduos e cargas.

Nessa direção, e tomando, aqui, um caso, o terminal Rodoviário Severino Camelo, por exemplo, que está localizado no bairro do Varadouro na cidade de João Pessoa-PB, na sua área central principal (localização referencial e estratégica, inclusive para a RM de João Pessoa), é um exemplo de planejamento limitado, integração intermodal e conservação deficientes. Como é possível observar, o sistema ferroviário, o terminal rodoviário e a integração de ônibus, apesar de não estarem muito distantes, não apresentam conexão física e nem operacional adequadas, conforme a literatura da área de transportes.

Figura 4 - Mapa com a localização dos objeto Terminal Rodoviário Severino Camelo, Varadouro, João Pessoa – PB



Fonte: Adaptado da Prefeitura Municipal de João Pessoa. Dep. de Geoprocessamento e Cadastro Urbano. BAIRROS DE JOÃO PESSOA. 2018.

Além de não possuir integração adequada entre os pontos do transporte, ao analisar sob o aspecto da microacessibilidade, é possível observar que o terminal possui rampas com inclinações superiores a 8,33%, percentual este que seria o limite - ideal segundo a norma NBR 9050, chegando a alcançar 11% de inclinação.

Figura 5 - Registro das rampas do terminal Rodoviário Severino Camelo



Fonte: Autores, (2018).

Além das limitações já citadas, há outros exemplos que demonstram a falta de estudos adequados para inserção dos equipamentos. É o exemplo da “super-ocupação” por quiosques que algumas praias brasileiras enfrentam, onde essa demasiada quantidade de quiosques acaba causando barreiras, poluição visual e físico-ambiental das áreas, além de constituírem um uso inapropriado do solo de domínio público e preservação ambiental, com carências relativas a um desenvolvimento orientado pelo transporte sustentável, aspecto relevante para a requalificação da área (WRI BRASIL, 2018).

Verifica-se assim, que há várias problemáticas em relação aos equipamentos urbanos, e a inserção de um equipamento em determinado espaço pode influir na

dinâmica do bairro e da cidade como um todo, visto que ao inserir um equipamento em um local pode-se vir a alterar consideravelmente o tráfego da área ou mesmo revitalizar espaços vazios da cidade. Por isso, necessita-se de um planejamento urbano interdisciplinar, que considere a morfologia da cidade, suas características particulares de ocupação e uso do solo, e seu contexto histórico, pois eles influenciam diretamente a forma e o desenho dos seus equipamentos, transformando-se como consequência das dinâmicas sociais resultantes na construção do espaço urbano. Os aspectos configuracionais urbanos, como visto, são importantes nesse contexto para o funcionamento da cidade e o relacionamento com os seus setores e equipamentos construídos. Aqui, realça-se certos aspectos contemporâneos relativos às demandas de equipamentos e espaços públicos, tais como a multifuncionalidade, integração e intermodalidade, complementaridade entre os equipamentos e os demais usos do solo urbanos, e o seu favorecimento à inclusão social.

V. CONCLUSÕES

Os equipamentos urbanos são elementos fundamentais na cidade para oferecer a maioria dos serviços necessários à população e possuem dimensões variadas, transitando de um grande terminal rodoviário – HUB a um quiosque ou abrigo de ônibus. Além disso, eles também podem oferecer um impacto considerável ao serem implantados, podendo transformar toda uma logística de tráfego sobre rodas e de pessoas e a sua permanência nos lugares, como fornecer vitalidade ou urbanidade a um espaço vazio da cidade.

Apesar dessa grande importância que os equipamentos possuem no urbano, ainda há uma grande confusão quanto ao seu termo, que acaba sendo confundido com outros, como mobiliário urbano e infraestrutura, e isso gera uma problemática quanto a sua caracterização, implantação e o próprio estudo científico do tema. Este tema também engloba diversas outras questões que afetam a dinâmica da cidade, como a falta de integração, hierarquia, conservação, poluição visual e mesmo a falta de planejamento multidisciplinar.

Portanto, considerando que os equipamentos urbanos têm uma grande interferência na cidade, é essencial que se tenha uma gestão urbana que procure conservar os equipamentos existentes e os adaptem para respeitar as normativas construtivas, como a de acessibilidade, e que as implantações de novos equipamentos busquem analisar todo o contexto físico e ambiental, e o contexto cultural para não causar impactos negativos no urbano e que atendam de maneira positiva e equitativa a população.

Este texto, predominantemente teórico e obviamente longe de esgotar o assunto, busca incentivar e abrir espaço para outros estudos conceituais, empíricos e aplicados, envolvendo volume maior de dados qualitativos e quantitativos sobre o tema aqui tratado.

VI. REFERÊNCIAS

- ASCHER, F. **Metapolis ou l'avenir des villes**. Paris : Editions Odile Jacob, 1995.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9284**: Equipamento Urbano: classificação. Rio de Janeiro, 1986.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9283**: Mobiliário Urbano. Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**. Norma Brasileira de Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiência às Edificações, Espaço Mobiliário e Equipamentos Urbanos. Rio de Janeiro: 2004.

BENEVOLO, L. **História da arquitetura moderna**. Tradução de Ana M. Goldberger. São Paulo: Perspectiva, 1989.

BENTES, J. C. G. **Dispersão Urbana no Médio Paraíba Fluminense**. 2014. 431 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

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

BRASIL. **Lei n. 6.766**, 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.html>. Acesso em: 17 fev. 2018.

BRASIL. **Lei Nº 10.098**, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 dez. 2000. Disponível em: Vol. 5, n O 2, Novembro 2010 Gestão & Tecnologia de Projetos [ISSN 19811543] 204. Acesso em 26, maio, 2018.

CAMARA, I; MOSCARELLI, F. **O planejamento urbano como instrumento para cidades inteligentes**: In: Seminário Internacional de Construções Sustentáveis, nº5, 2016, cidade de realização. 2º fórum de desempenho das edificações. Passo Fundo: IMED, 2016.1-6

CREUS, Màrius Quintana. **Espacios, Muebles y Elementos Urbanos**. In: SERRA, Josep M^a. Elementos Urbanos – Mobiliário y Microarquitetura. Barcelona: Editora Gustavo Gili, 1996.

FERRARI, Célson. **Curso de planejamento municipal integrado**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1977.

GONÇALVES, Odaris; NETO, Giácomo Balbinoto. **A Regulação da Estação Rodoviária**: Teorias e Evidências para o caso gaúcho no período 1997 – 2007. Disponível em: https://www.ufrgs.br/ppge/wp-content/themes/PPGE/page/textos-para-discussao/pcientifica/2008_03.pdf>. Acesso em 12, nov. .2018.

GUEDES, J. B. **Design no Urbano**: Metodologia de Análise Visual de Equipamentos no Meio Urbano. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Urbano, Universidade Federal de Pernambuco, 2005). Disponível em: <<http://www.btdt.ufpe.br/>>. Acesso em: 05, maio, 2018.

KOHLSDORF, Maria Elaine. **A apreensão da Forma da Cidade**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1996.

LOVELOCK, Christopher; WRIGHT, Lauren. **Serviços**: marketing e gestão. 6^a.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MASCARÓ, Juan L.; YOSHINAGA, Mário. **Infra-estrutura urbana**. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2005.

MORAES, F. A.; GOUDARD, B. e OLIVEIRA, R. (2008). Reflexões sobre a cidade, seus equipamentos urbanos e a influência destes na qualidade de vida da população. **Revista Internacional Interdisciplinar INTHERthesis**, v. 5, n. 2. Doutorado interdisciplinar em Ciências Humanas, UFSC.

MOURTHÉ, Claudia Rocha, (1998). **Mobiliário urbano em diferentes cidades brasileiras**: um estudo comparativo. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo. p.280.

OJIMA, R. (2008). Novos contornos do crescimento urbano brasileiro? O conceito de Urban Sprawl e os desafios para o planejamento regional e ambiental. **GEOgraphia**, 10(19), 46-59.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Estado das Cidades da América Latina e Caribe**. New York: United Nations, 2012. Disponível em: <www.onuhabitat.org>. Acesso em: 17 set. 2018.

SCHAFER, K. L. **Forma urbana e equipamentos comunitários como referenciais na elaboração de projetos urbanísticos**. O caso de Navegantes – SC. Dissertação de mestrado. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina. (2012).

SECCHI, B. **Ciudad contemporânea y su proyecto**. In: FONT, A. (org.). Planeamiento Urbanístico de la Controversia a la Renovación. Barcelona, Editora Diputació de Barcelona. 2003.

SILVA, J. A.; SILVA M. D., SILVEIRA J. A. **Lugares e suas interfaces intraurbanas**: Transformações urbanas e periferizações. João Pessoa: Paraiba, 2016.

TORRES, Maria Guadalupe Cortés. El Equipamiento Urbano de La Educación Superior em La ZMCM. In: **Revista Gestión y Estrategia**. 2000.

WRI BRASIL. **Dots nos Planos Diretores**: Guia para inclusão do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável no planejamento urbano. 2018.

ZMITROWICZ, Wiltold; Angelis Neto, Generoso de. **Infra-estrutura urbana**. Texto Técnico da Escola politécnica da USP. São Paulo, n. 17, 1997.

VII. COPYRIGHT

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

PARQUE LINEAR URBANO: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL E QUALITATIVA

LINEAR URBAN PARK: A CONCEPTUAL AND QUALITATIVE APPROACH

Larissa Ellen Oliveira de Lima¹
José Augusto Ribeiro da Silveira²
Ana Gomes Negrão³
Edson Leite Ribeiro⁴

Resumo – Este artigo discute a qualidade física e a configuração espacial do parque linear, em um contexto urbano, a partir da apresentação de um quadro teórico e conceitual. A pesquisa aborda a influência de aspectos qualitativos do espaço livre público, e especificamente do parque linear urbano, levando em conta os seus usuários. Para isto, são analisados critérios baseados em diversos autores que se debruçaram sobre o assunto. Foram selecionadas as seguintes dimensões de análise: acesso e vizinhança; áreas de atividades; recursos e segurança, e configuração espacial. O objetivo foi contribuir a esses estudos para uma compreensão sistêmica referente ao tema e à elaboração de estratégias que promovam a criação e requalificação do espaço livre público urbano. Concluindo, os autores ponderam que, para além dos aspectos aqui citados, outros desafios sociais, culturais e econômicos também rodeiam o tema.

Palavras-chave: *Qualidade do Espaço Público. Parque Urbano. Configuração Espacial. Avaliação.*

Abstract – This article discusses the physical quality and spatial configuration of the linear park, in an urban context, based on the presentation of a theoretical and conceptual framework. The research addresses the influence of qualitative aspects of public open space, and specifically of the urban linear park, taking into account its users. For this, criteria based on several authors who have focused on the subject are analyzed. The following dimensions of analysis were selected: access and neighborhood; activity areas; features and security, and

¹ Pós-Graduanda em Arquitetura Paisagística Sustentável no Centro Universitário de João Pessoa - Unipê e Mestranda em Arquitetura e Urbanismo - PPGAU/UFPB. Contato: lariellen12@hotmail.com.

² Doutor em Desenvolvimento Urbano pela Universidade Federal de Pernambuco – CAC-UFPE (MDU, 2004); Professor Titular no Departamento de Arquitetura e Urbanismo do centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB; Docente da graduação e pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo – PPGAU e Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental – PPGECAM. Contato: ct.laurbe@gmail.com.

³ Professora Adjunta do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFPB; Coordenadora do Laboratório do Ambiente Urbano e Edificado - LAURBE/ UFPB. Contato:

⁴ Doutor em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo; Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo na UNIEURO – Brasília.

spatial configuration. The objective was to contribute to these studies for a systemic understanding regarding the theme and the elaboration of strategies that promote the creation and requalification of the urban public open space. In conclusion, the authors consider that, in addition to the aspects mentioned here, other social, cultural and economic challenges also surround the theme.

Keywords: *Quality of Public Space. Urban Park. Spatial Configuration. Assessment.*

I. INTRODUÇÃO: BREVE DISCUSSÃO SOBRE A QUALIDADE DO ESPAÇO URBANO

A vida urbana está relacionada ao “espírito do lugar”. Por isto, normalmente, os espaços que as pessoas preferem utilizar são os que possuem escala humana adequada, promovem encontros de pessoas, possuem mobiliário e equipamentos, permitem a contemplação da paisagem e possuem qualidade física que irá incentivar a realização de diversas atividades (RIBEIRO, SILVA E SILVEIRA, 2016; GEHL, 2011).

Sendo assim, Jacobs (2014) desenvolve considerações acerca da importância de pensar na qualidade dos parques e das áreas verdes no processo de gestão urbana e planejamento, de maneira que não considere apenas a quantidade desses espaços nas cidades.

As cidades norte-americanas atuais, movidas pela ilusão de que as áreas livres são um bem em si e de que quantidade equivale a qualidade, estão investindo consideravelmente em parques, playgrounds e vazios urbanos extensos, abundantes, supérfluos, mal localizados e, portanto, monótonos e incômodos de usar. Os parques urbanos não são abstrações ou repositórios automáticos de virtudes ou avanços, assim como as calçadas não são abstrações. “Eles nada significam se forem divorciados de seus usos reais, concretos e, portanto, nada significam se divorciados das influências concretas – boas ou más – dos bairros e dos usos que os afetam” (JACOBS, 2014, p. 82).

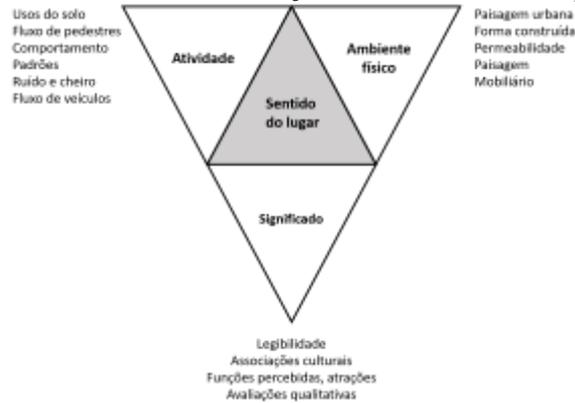
Nessa perspectiva, o parque linear é um elemento relevante da gestão urbana. Para a implantação desses espaços é necessário o planejamento, projeto e avaliação que considerem uma visão sistêmica e multidisciplinar, que pode ser vista como uma emergência de outro paradigma urbano.

Para o psicólogo ambiental David Canter (1977), a qualidade físico-ambiental dos espaços urbanos, é baseada na junção de três aspectos: atividades ou usos, atributos físicos e concepções e imagens, isto atrelado ao que o autor denomina de *sense of place* (sentido do lugar) (CANTER, 1977 *apud* DEL RIO, 1990).

O diagrama exposto em Carmona (*et al*, 2003, p.99), elaborado por John Punter (1991) e John Montgomery (1998)⁵ (Figura 1), ilustram como os atributos do projeto podem contribuir para o sentido do lugar.

⁵ Punter, J. (1991), Participation in the Design of Urban Space, Landscape Design, nº200, pp. 24-7; e Montgomery, J. (1998), Making a City: Urbanity, Vitality and Urban Design, journal of Urban Design, 3, 93-116; citados por Carmona, Heath, OC, & Tiesdell (2003).

Figura 1 - Diagrama teórico das contribuições do ambiente físico para o sentido do lugar



Fonte: Adaptado de Carmona *et al* (p.99, 2003).

Uma das referências no que diz respeito aos estudos relacionados a tais aspectos discutidos por Canter, é o trabalho do *Project for Public Spaces* (PPS), que se trata de uma organização sem fins lucrativos de Nova York, fundada em 1995 por William Whyte e outros pesquisadores. O PPS tem como objetivo avaliar e planejar espaços públicos para comunidades mais saudáveis e felizes. A avaliação é realizada através do *place making*, que pode ser traduzido como “criação de lugares”, o que auxilia os cidadãos a serem agentes transformadores do espaço público. Trata-se de um conceito e ferramenta prática para melhorar um bairro, cidade ou região, desenvolvendo espaços públicos que promovam saúde, felicidade e bem-estar para as pessoas (HEEMANN E SANTIAGO, 2015; TENÓRIO, 2012). O PPS possui quatro atributos chaves que são: acessos e conexões, conforto e imagem, usos e atividades e sociabilidade, conforme o diagrama proposto como ferramenta de avaliação (Figura 2).

Figura 2 - Atributos para um espaço público bem-sucedido pelo PPS



Fonte: Previero, Fontes e Magagnin (2019), diagrama adaptado do PPS (2009).

O atributo acessos e conexões considera a conectividade com os arredores, tanto visual como física, a facilidade de chegar e ir embora e sua visibilidade. O entorno também deve contemplar a existência de transporte público e alta rotatividade de estacionamentos (HEEMANN E SANTIAGO, 2015). O atributo conforto e imagem, considera que o espaço deve ter um visual agradável, com segurança, limpeza, bem como a disponibilidade de lugares para se sentar. O atributo usos e atividades consiste

na existência de algo que motive as pessoas a utilizarem o local, como diversidade de atividades para diferentes perfis de usuários, por exemplo. Já o atributo de sociabilidade acontece quando as pessoas se sentem confortáveis quando interagem com pessoas desconhecidas. Nesses casos, elas tendem a sentir um forte *senso de lugar* - sentem pertencer ao espaço e ao seu entorno (HEEMANN E SANTIAGO, 2015).

A qualidade física do espaço público também é analisada considerando os benefícios à promoção da saúde e ao bem-estar da população. O trabalho “Development and Testing of a Community Stakeholder Park Audit Tool”, de Kaczynski, Wilhelm Stanis e Besenyi (2012), discute, por meio de uma estrutura conceitual, atributos necessários para qualidade física do espaço público, da qual incluem itens de avaliação tanto positivos quanto negativos.

O trabalho discute sobre o desenvolvimento e teste de uma ferramenta de auditoria em parques comunitários, a CPAT (*Community Park Audit Tool*), que possui diversas dimensões de análise que se enquadram nos atributos-chaves do PPS, considerando os principais aspectos abordados pela organização. O artigo demonstra que parques urbanos constituem um tema multidisciplinar e que, além de envolver a qualidade do ambiente construído, também tem relação com a saúde pública. O CPAT considera atributos como dimensão/área, acessibilidade (conexão), quantidade e variedade de recursos (playgrounds, trilhas, campos esportivos etc.), de comodidades (banheiros, bancos), qualidade (limpeza, grafite, equipamento), segurança, e a disponibilidade dos recursos e a qualidade do parque, que geralmente são de menor qualidade em áreas de baixa renda e/ou minoria alta (KACZYNSKI E STANIS, 2013).

Jan Gehl (2013) também discute sobre os critérios para um bom espaço público, com destaque no debate de cidades para pessoas, onde o autor defende a dimensão humana, cidades vivas, seguras, saudáveis e sustentáveis. Para que o espaço tenha qualidade e, conseqüentemente, promova a realização de atividades opcionais e sociais, além das necessárias, o autor divide em 3 grupos de critérios de qualidade: proteção, conforto e prazer, conforme o Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – 12 critérios de qualidade para o espaço público

PROTEÇÃO	Proteção contra o Tráfego	Segurança nos espaços públicos	Proteção contra experiências sensoriais desagradáveis
	Espaços para caminhar	Espaços de permanência	Ter onde se sentar
CONFORTO	Possibilidade de observar	Oportunidade de conversar	Oportunidades para se exercitar
	Escala Humana	Possibilidade de aproveitar o clima	Boa experiência sensorial
PRAZER			

Fonte: GEHL, 2013, p. 239, adaptado pelos autores.

Para tanto, primeiramente, é importante garantir a proteção no meio urbano, pois sem esta as demais qualidades perdem o sentido. É necessário também garantir o conforto no espaço público, de forma a atrair a pessoas a utilizá-lo. O critério de prazer tem como objetivo que os lugares possam ser bem aproveitados pelas pessoas. Para uma cidade ser boa, ao nível dos olhos – escala humana, deve-se utilizar aqueles doze critérios em conjunto (GEHL, 2013).

Dessa forma, também se torna relevante abordar a obra dos autores Alexander, Ishikawa e Silverstein que, em 1977, publicaram o livro “Uma linguagem de padrões”, onde enumeram 253 recomendações para produzir cidades e edifícios mais vivos. Os

autores defendem o uso misto (habitação, comércio, lazer e locais de trabalho), com distribuição equilibrada, de forma que evite concentração de usos. Também sugerem uma boa configuração e delimitação dos espaços públicos, que podem ser delimitados por cercas vivas, paredes treliçadas, vegetação ou outros tipos de elementos (ALEXANDER, ISHIKAWA E SILVERSTEIN, 1977; TORRES, 2017).

Outro autor que discute sobre a qualidade do espaço urbano, a partir de uma leitura configuracional, é Nikos Salingaros (1998), arquiteto, urbanista e matemático grego, que em sua publicação “A teoria da teia urbana”, identifica processos conectivos relacionados ao desenho urbano. Neste estudo, Salingaros explica, por meio da relação entre nós (atividades), conexões (caminhos) e hierarquia (auto-organização), que a maneira como estas variáveis se relacionam afeta o funcionamento das estruturas urbanas. (SALINGAROS, 1998).

“A teia urbana consiste em todos os elementos exteriores e conectivos, tais como áreas de pedestres e áreas verdes, muros, caminhos de pedestres e ruas, com capacidades crescentes que variam desde uma ciclovia até as vias expressas. Observações empíricas mostram que quanto mais forte for a conexão, e quanto mais base tiver a teia, mais vida terá a cidade (SALINGAROS, 1998, p.12).”

Salingaros (1998) tem uma visão dos caminhos como sendo “borda” de uma região e elementos matemáticos lineares, definidos pela diferenciação entre regiões contrastantes ou distintas, argumentando que “um caminho no meio de uma área uniforme é ambíguo”, pois poderiam ocupar qualquer lugar dentro da área. Portanto, um caminho funciona melhor ao coincidir com uma delimitação já existente.

O autor afirma que esta propriedade dos caminhos é reforçada por dados psicológicos, afirmando que “as pessoas não se sentem confortáveis ao caminhar no meio de espaços com o mesmo ambiente (sejam eles abertos e desprotegidos ou murados), em ambos os lados”. Portanto, os caminhos precisam estar protegidos por uma borda e exemplifica que uma praça tem melhor desempenho se possuir uma borda substancial circundando seus múltiplos caminhos (SALINGAROS, 1998).

O tamanho e o desenho de um parque, seu paisagismo, equilíbrio entre áreas ensolaradas e sombreadas, topografia, acesso, estética, equipamentos e distância das residências dos visitantes podem influenciar o uso desses espaços livres públicos. A qualidade e condições da vizinhança do parque também influenciam a maneira como este espaço é utilizado, pois faz parte do percurso para acessá-lo (FAGGI E VIDAL, 2019).

Dentro desse contexto, percebe-se que os princípios discutidos pelos diversos autores citados compreendem a base da qualidade do espaço livre público, que incluem os parques urbanos lineares. Tais variáveis expostas podem ser consideradas indicadores de qualidade do ambiente construído e/ou parâmetros para auxiliar na leitura configuracional da urbe.

II. METODOLOGIA

Este artigo é parte de pesquisa de mestrado, em andamento, no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGAU) da Universidade Federal da Paraíba. O método qualitativo utilizado nesta pesquisa está baseado no levantamento bibliográfico-documental, onde foi realizada uma revisão ampla e sistemática de ferramentas de avaliação de espaços livres, com ênfase na qualidade física de parques urbanos, tanto em nível nacional quanto internacional. Para tal pesquisa, foram levados em conta os seguintes critérios documentais para a escala de parque de bairro, e seus

elementos constituintes, relações configuracionais e instrumentos analíticos de qualidade urbana aqui considerados:

- Apresentar indicadores e descrições adequadas sobre a operação do instrumento e suas variáveis de análise;
- Disponibilidade de acesso aos documentos complementares necessários para sua compreensão;
- Considerar o fator de impacto da revista em que foi publicado o estudo sobre a construção da ferramenta;
- Ter sido utilizado como referência para outros estudos;
- Ter sido aplicado em diferentes parques.

III. A TIPOLOGIA PARQUE LINEAR: FUNÇÃO, CARACTERÍSTICAS E PADRÕES DE CONFIGURAÇÃO FÍSICA

Em uma tentativa de síntese, Kullmann (2011) apresenta dez perfis de espaços onde geralmente os parques lineares são instalados. O autor cita exemplos como linha férrea desativada, limites políticos que se tornaram espaços vazios, orlas marítimas com infraestrutura abandonada, margens de corpos d'água e rios urbanos, entre outros. Estes locais tornaram-se redes de vazios lineares nas cidades e são aproveitados para implantação de parques urbanos (BRENKE E CAROLINA, 2019).

Alguns exemplos citados por Kullmann são os parques elevados *Coulée verte René Dumont*, vulgarmente conhecido como *Promenade Plantée*, em Paris, na França e o *High Line*, na cidade de Nova York, nos Estados Unidos.

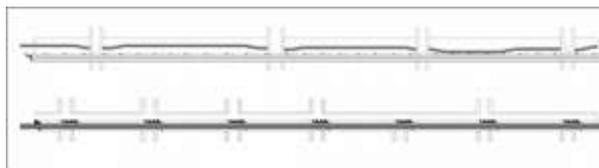
O primeiro, o *Promenade Plantée* é um parque urbano linear de 4,7km, acima do nível da rua, onde antes era uma ferrovia. A transformação de linhas ferroviárias urbanas desativadas em parques lineares influenciou o planejamento desses espaços em diversas cidades.

O segundo exemplo, o *High Line Park* tornou-se referência para as cidades transformarem zonas industriais desativadas em espaços livres públicos destinados ao lazer da população. A área possui jardins com diversas espécies de plantas, além de obras de arte contemporâneas e um conjunto diversificado de programas públicos, gratuitos e abertos ao público, envolvendo a comunidade. O parque é mantido e operado pela associação *Friends of the High Line* em parceria com o Departamento de Parques e Recreação de Nova York.

Este tipo de revitalização urbana causa efeitos no ambiente, como o enriquecimento visual, cultural e funcional da região (NEFS, 2005). Além disso, também resulta na gentrificação da região, que pode ser observada em diversos cenários urbanos. Sendo assim, esses espaços são ressignificados para sua nova função voltada ao lazer público, contemplação e eventos culturais, sem perder os aspectos históricos que contribuem com a identidade e cultura local. Essas novas áreas consolidadas também integram a vegetação com o meio urbano e geram uma valorização do seu entorno.

Inspirada pela *High Line* e *Promenade Plantée*, a via verde *Bloomindale Trail* em Chicago também é uma proposta de parque elevado com 4,3km de extensão. Outro exemplo é o *Ohlone Greenway*, localizado na área de *East Bay* na Califórnia, que é um parque linear para pedestres, ciclistas, recreação e transporte urbano, construído onde anteriormente era uma linha férrea, hoje desativada. No nível do solo os trilhos originais desapareceram, dando origem ao parque, que divide o espaço com uma linha ferroviária elevada que permaneceu (Figura 3).

Figura 3 - Duas tipologias de parques lineares a) *Bloomindale Trail* em Chicago; b) *Ohlone Greenway* na área de *East Bay* da Califórnia



Fonte: (KULLMANN, 2013).

Sobre o conceito dos parques lineares, Ahern (1995 *apud* FRIEDRICH, 2007), diz que são áreas com múltiplos propósitos, tais como: ecológicos, recreacionais, culturais, estéticos e outros condizentes com o uso sustentável do solo. O autor diz que estes parques podem ser definidos a partir de cinco princípios, a seguir expostos (Figura 4):

Figura 4 - Princípios da tipologia parque linear



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021. Baseado em Ahern (1995).

O princípio de estratégia espacial consiste na integração de sistemas lineares com outras áreas não lineares, colaborando com a diversidade de usos. Mora (2013) enfatiza a multifuncionalidade dos parques lineares, afirmando que, em termos gerais, os parques lineares são uma rede de espaços que contêm elementos predominantemente lineares planejados, projetados e manejados com múltiplos objetivos, entre eles os ecológicos, recreativos, culturais e estéticos, compatíveis com o uso sustentável do terreno. O conceito veio mudando de acordo com as necessidades e desafios específicos de cada espaço urbano e, desse modo, sofreu transformações ao longo das últimas décadas (MORA, 2013).

Para Friedrich (2007) os parques lineares possuem uma forma estreita e alongada, compostos por polos, cada um com uma programação específica interligados por calçadas, ciclovias e faixas de vegetação.

Percebe-se que com diferentes tipos de parques lineares, estes espaços são capazes de se adequar a vários cenários urbanos, representando sua realidade local. Tais padrões servem para a compreensão das áreas verdes existentes e reflexão sobre o desempenho desses ambientes.

IV - RESULTADOS: DIMENSÕES DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA DE PARQUES LINEARES

De forma geral, o uso de indicadores para avaliar e acompanhar o ambiente surgiu recentemente devido à necessidade de monitoramento das áreas verdes, que foram ocasionadas, principalmente, pelo modo de produção capitalista. Tal fato ocasionou o movimento ambientalista, a partir da década de 1970, em âmbito internacional. Inicialmente, essas preocupações foram concebidas em uma visão de

escala global e posteriormente passando para uma escala local e para as cidades, com questões relacionadas à qualidade do ambiente urbano e seu impacto na sustentabilidade ambiental (FLORISSI, 2009; MARTINELLI, 2004).

Segundo Londe e Mendes (2014), “no âmbito do planejamento urbano, o estabelecimento de indicadores para a avaliação da qualidade de vida e qualidade ambiental, tem sido o meio de mensuração mais utilizado”.

Neste tópico, foi indicada uma síntese, em quatro itens, das dimensões aplicadas ao estudo em andamento, selecionadas e adaptadas a partir de pesquisas e teorias nacionais e internacionais, com objetivo de avaliar a “qualidade física de um parque linear”, quais sejam:

- a) *acesso e vizinhança*;
- b) *áreas de atividades*;
- c) *recursos e segurança*, e
- d) *configuração física*.

As quatro dimensões definidas para análise foram baseadas nos estudos de Kaczynski e Stanis (2013), Kullmann (2011) e Hillier e Hanson (1984)

4.1 - *Acesso e vizinhança*

Uma das dimensões utilizadas no método de análise é o acesso e vizinhança, composto por indicadores relacionados à acessibilidade interna e do entorno do parque, sinalização e relação com a área da vizinhança, baseado na ferramenta CPAT (KACZYNSKI E STANIS, 2013). Tais atributos também são considerados importantes para o espaço público por outros autores, como Jane Jacobs (2014) e Christopher Alexander (1997).

Stephen Carr *et al* (1995 *apud* ALEX, p. 25, 2011), classificam os tipos de acesso ao espaço público como físico, visual e simbólico ou social, que podem ser combinados para resultar em um espaço mais ou menos atrativo ao público e possuem as seguintes definições:

- **Acesso físico:** refere-se à ausência de barreiras espaciais ou arquitetônicas (construções, vegetação, água etc.), para entrar e sair de um lugar. Em um espaço público também são consideradas a localização das aberturas, as condições de travessia das ruas e qualidade ambiental dos trajetos.
- **Acesso visual ou visibilidade:** define a qualidade do primeiro contato, mesmo à distância, do usuário com o lugar. Perceber e identificar ameaças potenciais é um procedimento instintivo antes de alguém adentrar qualquer espaço, portanto o local ser visível de diversos pontos, o que o torna mais propício ao uso.
- **Acesso simbólico ou social:** diz respeito à presença de sinais, que sugerem qual o público que é bem-vindo ao lugar. Por exemplo, a presença de porteiros e guardas na entrada pode representar segurança para uns e intimidação ou impedimento para outros. Construções e atividades também exercem o controle social de acesso.

4.2 - *Áreas de atividades*

Jan Gehl, em sua obra “Cidades para pessoas” (2013), apresenta uma visão geral dos princípios do planejamento com ênfase para a dimensão humana das cidades. O autor aborda, como ponto inicial, as atividades humanas universais, e faz a defesa de que a luta pela qualidade do espaço público se dá na escala menor, onde as cidades devem propiciar boas condições para que as pessoas caminhem, parem, sentem-se, olhem, ouçam e falem (GEHL, p. 118, 2013).

Gehl (2013) divide as atividades ao ar livre em três categorias de atividade: necessárias, opcionais e sociais. Quando as áreas externas são de baixa qualidade, apenas o mínimo de atividade ocorre, principalmente as necessárias. Já quando os espaços livres públicos são de alta qualidade, com condições físicas melhores, além das atividades necessárias ocorrerem, uma ampla variedade de atividades opcionais também ocorrerá no local, pois este convidará as pessoas a parar, sentar-se, comer, se divertir, entre outros.

Bently *et al.* (1985) defendem a variedade de usos, com diversas experiências proporcionadas aos usuários, com formas variadas e significados. Segundo o autor a variedade está relacionando a permeabilidade e ambas em conjunto contribuem para um bom espaço público.

4.3 - Recursos e segurança do parque

A dimensão qualidade e segurança do parque envolve atributos como iluminação, sombreamento, vegetação, recursos artísticos, históricos, educacionais, paisagismo, entre outros atributos estéticos, ausência de vandalismo e grupos com comportamentos ameaçadores. Além disso, também considera a presença de banheiros, bebedouros, áreas, mobiliário e equipamentos para lazer passivo, como mesa para piquenique, abrigos com sombra, máquinas de comida ou comércio fixo com venda de alimentos.

Sobre o atributo de iluminação, Mohr (2003) faz colocações acerca dessa característica e afirma que este é um aspecto fundamental na configuração dos lugares, ou seja, escala, proporções e hierarquias dos diferentes lugares dependem do espaço criado pela iluminação. O tamanho dos diversos recantos é resultante da configuração que lhes propicia a visibilidade criada através da iluminação. O jogo de luzes desenha um novo espaço à noite e a forma espacial se altera substancialmente (MOHR, 2003, p.41)

Sobre isto, Gehl (2013, p. 180) diz que além de contribuir na configuração dos lugares, “a iluminação no espaço urbano tem grande impacto na orientação, segurança e qualidade visual durante a noite”.

Jacobs (2001, *apud* SABOYA, 2017) aborda que a visibilidade pode ajudar a promover a apropriação dos espaços públicos. O conceito de “olhos da rua”, estabelecido pela autora, descreve a combinação de fachadas visualmente permeáveis, que funciona promovendo uma maior sensação de segurança para quem caminha na rua. Pode-se fazer uma associação com os parques urbanos, relacionando o conceito de visibilidade ao espaço interno e externo desses espaços.

Kaczynski e Wilhelm Stanis (2010), também consideram este atributo na ferramenta CPAT, denominando de “visibilidade da vizinhança”, onde a maior parte da área circundante do parque deve estar visível, pois isto é um indicador de quão bem o bairro vizinho pode monitorar o que acontece dentro do parque, o que funciona também como os “olhos da rua” propostos por Jacobs.

Outra característica abordada na CPAT é a estética, que envolve atributos como paisagismo, recursos artísticos, histórico ou educacional, área arborizada (com alta densidade arbórea, como um bosque), árvores espalhadas em todo o parque, recurso hídrico, área gramada e outros elementos que possam ser considerados como atributos estéticos do parque. Sobre estas características, destaca-se a leitura de Jan Gehl (2013), que também trata dessas questões como aspectos qualitativos do espaço livre público. Sobre os recursos artísticos, o autor afirma que:

“No decorrer da história, a arte fez contribuições valiosas para a qualidade do espaço urbano, através de monumentos, esculturas, fontes, detalhes de construções e decoração. A arte comunica beleza,

monumentalidade, memória de eventos importantes, comentários sobre a vida em sociedade, os concidadãos e a vida urbana, junto com surpresas e humor. Agora, como sempre, o espaço urbano pode atender a uma função relevante como uma interface entre arte e gente (GEHL, p. 179, 2013).”

Um exemplo de local que se dedica a expandir o papel da arte no espaço público é o *High Line Park - NY*, que se constitui assim num lugar propagador de criação artística contemporânea no espaço de domínio público urbano. O parque apresenta obras de artistas locais e de outros países, convidando artistas para se envolverem com a arquitetura, história e *design*, dialogando com a vizinhança e a paisagem urbana.

Além do recurso artístico, Kaczynski e Wilhelm Stanis (2010), também debatem sobre a arborização e paisagismo nos espaços públicos, afirmando que estes elementos têm um papel fundamental entre os demais elementos presentes na urbe, pois as árvores fornecem sombreamento, purificação do ar, melhoria na sensação térmica, definem o espaço urbano e ajudam a destacar pontos importantes, além do seu valor simbólico.

4.4 - Configuração espacial

Neste artigo, os termos deste item são utilizados conforme os conceitos de Medeiros (2006), que aborda a configuração como um conjunto de elementos que se articulam ou como arranjo de estruturas em um dado sistema e, por sua vez, a morfologia como o estudo da forma, que contempla também os sentidos de posição e padrão. O autor diz que “a forma e a estruturação seguem linhas comuns e andam juntas, confundindo-se semanticamente” (MEDEIROS. 2006, p.97).

Sobre isto, Mohr (2003) enfatiza que o parque se constitui por intermédio da articulação de espaços e elementos, a composição e inter-relação deles tem importância no que diz respeito à forma como à utilização dos lugares.

São considerados os conceitos de morfologia e configuração, pois a morfologia urbana pode melhorar a integração entre ambiente natural e construído, inclusive com a introdução da vegetação no espaço urbano, criando corredores naturais.

O parque se compõe através da articulação de diversos espaços e elementos. A composição destes fragmentos e sua inter-relação têm importância tanto no que diz respeito à forma como à utilização dos lugares. Os percursos e caminhos são os canais condutores das atividades, mas também são elementos da composição formal (MOHR, 2003, p. 41).

Segundo Borja e Muxí (2000), um dos elementos da forma urbana que condicionam o espaço público são as grandes praças e os parques urbanos. Os autores contam que esses espaços podem unir ou separar, ser elementos de animação urbana, como também podem criar um deserto ao seu redor ou serem o próprio deserto.

Kullmann (2011), em seu estudo “*Thin parks/thick edges: Towards a linear park typology for (post)infrastructural sites*” debate sobre a configuração e forma de parques lineares. O autor realiza uma análise em busca de atributos e padrões dessa tipologia. Entre as características de configuração física que se destacam são: limite espacial (borda), continuidade de desenho, taxa de definição proporcional, limites no tamanho e circulação linear.

Em relação a característica “toda borda” (*all edges*), os parques lineares são fortemente definidos por suas margens. A impressão de uso dos espaços circundantes, da forma urbana, do tráfego e atividade no nível da rua, faz parte de um parque linear, que é visto como uma área mais estreita em relação aos demais parques.

Os exemplos mais extremos desse fenômeno incluem adaptações de infraestrutura pós-ferroviária, como por exemplo, os parques lineares elevados *High Line* e *Promenade Plantée* que funcionam como pedestais para uma experiência contextual mais ampla.

As condições adjacentes da borda também afetam muitos parques de avenida, incluindo *Unter den Linden*, em Berlim, e *Mandela Parkway*, em *Oakland*, onde os usuários desses espaços têm a percepção do tráfego circundante.

Sobre a característica “continuidade de desenho” (*design continuity*), os *layouts* de desenho de “parques finos” (lineares) normalmente dependem da repetição de elementos projetuais para manter a integridade do todo. Possuir áreas com visual distinto é menos comum.

O conceito de configuração funciona como uma importante base da teoria da sintaxe espacial, definida como um conjunto de relações independentes, em que cada uma é determinada por sua relação com todas as outras (HILLIER, 2007).

V. CONCLUSÃO

Deste modo, considerando o exposto e as múltiplas dimensões inerentes aos parques lineares urbanos, esses locais devem ser planejados com base em parâmetros de qualidade sistematizados. A temática do parque urbano assume papel central no desenvolvimento dos planos e projetos urbanos, porém, nota-se que não se trata apenas de criar mais áreas verdes na cidade contemporânea, é necessário refletir, analisar e planejar estes espaços com ênfase em sua qualidade. Nesse sentido, o estudo apresentado buscou oferecer ao leitor um quadro teórico que contribua juntamente com conceitos, ainda relativamente pouco explorados, em futuras investigações sobre a qualidade do parque linear urbano e estratégias para criação de espaços atrativos, seguros, com diversidade de uso e bem integrados com o seu entorno. Como visto, este estudo identificou quatro dimensões de análise que podem ser aprofundadas na formulação de diversos indicadores de avaliação e aplicadas em estudos de casos.

Por fim, é importante ressaltar a necessidade de aprofundar tais questões em trabalhos futuros, com complementações e discussões derivadas da pesquisa, para que tais estudos possam auxiliar na elaboração de planos de requalificação e criação desses espaços, de maneira que os parques urbanos alcancem um melhor desempenho diante de seus diversos benefícios, contribuindo na melhoria das qualidades urbanas gerais, e especialmente na qualidade de vida da população.

VI. REFERÊNCIAS

ALEX, S. **Projeto da Praça**. Convívio e exclusão no espaço público. 2a edição ed. São Paulo: Senac, 2011.

ALEXANDER, C.; ISHIKAWA, S.; SILVERSTEIN, M. A. **A pattern language**. New York: Oxford University Press, 1977.

BENTLY, I. *et al.* **Responsive environments**. A manual for designers. 1a ed. Oxford: Elsevier Ltd. v. 15, 1985.

BORJA, J.; MUXÍ, Z. **El espacio público, ciudad y ciudadanía**. Barcelona, 2000.

BRENKE, G.; CAROLINA, A. **Walking Through**. An analysis of six workshop participants’ reflections on their embodied experience in two urban linear parks: superkilen and parque madrid río. Master Thesis. Erasmus Mundus Master Course in Urban Studies. 2019.

- CANTER, D. **The Psychology of Place**, Architectural Press, Londres, 1977.
- CARMONA, M. HEATH, T., OC, T., & Tiesdell, S.. Public spaces. **Urban spaces**. The Dimensions of Urban Design. Architectural Press. v. 1, 2003.
- Del Rio, V. **Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento**. São Paulo: Pini. 1990.
- FAGGI, A.; VIDAL, C. Z. **Uses and perceived benefits of two Latin-American linear parks**. Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Municipal Engineer, v. n. 3, p. 137–144, 172. 2019.
- FLORISSI, E. **Desenvolvimento urbano sustentável: um estudo sobre sistemas de indicadores de sustentabilidade urbana**. Dissertação de mestrado em Desenvolvimento Urbano. Universidade Federal de Pernambuco. 2009.
- GEHL, J. **Cidade para pessoas**. São Paulo. 2010.
- _____. **Life between buildings: using public spaces**. Whashington: Island Press. 2011.
- HEEMANN, J.; SANTIAGO, P. C. **Guia do Espaço Público para Inspirar e Transformar**. 2015. Disponível em: <http://www.placemaking.org.br/home/wp-content/uploads/2015/03/Guia-do-Espaco-Publico1.pdf>> Acesso em 03 ago. 2021.
- HILLIER, B. **Space is the machine**. A configurational theory of architecture. London: Space Syntax. v. 18. 2007.
- JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. 3a ed. São Paulo. 2014.
- KACZYNSKI, A.; WILHELM STANIS, S. **Community Park Audit Tool (CPAT) User Guidebook**. n. July, p. 1–17, 2013. Disponível em: <https://activelivingresearch.org/sites/activelivingresearch.org/files/CPAT_UserGuidebook_v3.pdf>. Acesso em 04 nov. 2021.
- KACZYNSKI, A. T.; WILHELM STANIS, S. **Community Park Audit Tool**. n. 3, p. 1–6, 2010. Disponível em: <https://activelivingresearch.org/sites/activelivingresearch.org/files/CPAT_AuditTool_v3.pdf>. Acesso em 04 nov. 2021.
- KACZYNSKI, A. T.; WILHELM STANIS, S. A.; BESENYI, G. M. Development and testing of a community stakeholder park audit tool. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 42, n. 3, p. 242–249, mar. 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749379711009032> >. Acesso em 04 nov. 2021.
- KULLMANN, K. Thin parks/thick edges: Towards a linear park typology for (post)infrastructural sites. **Journal of Landscape Architecture**, v. 6, n. 2, 2011.
- _____. Green-Networks: Integrating Alternative Circulation Systems into Post-industrial Cities. **Journal of Urban Design**, v. 18, n. 1, p. 36–58, 2013.
- LONDE, P. R.; MENDES, P. C. A Influência das Áreas Verdes na Qualidade de Vida Urbana. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 10, n. 18, p. 264–272, 2014.
- MARTINELLI, P. **Qualidade ambiental urbana em cidades médias: proposta de modelo de avaliação para o Estado de São Paulo**. 2004. Universidade Estadual Paulista. 2004.

MEDEIROS, V. **Urbis Brasiliae ou sobre cidades do Brasil**: inserindo assentamentos urbanos do país em investigações configuracionais comparativas. Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo. 2006. Universidade de Brasília. 2006.

MOHR, U. S. **Os grandes espaços do lazer urbano, arquitetura dos parques públicos**: morfologia, tipologia e potencialidades. Dissertação de mestrado em Arquitetura. 2003. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2003.

MORA, N. M. **Experiências de parques lineares no Brasil**: espaços multifuncionais com o potencial de oferecer alternativas a problemas de drenagem e águas urbanas. Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Disponível em: <<http://www.iadb.org>> 2013.

NEFS, M. **Incubadoras urbanas**. Políticas de revitalização urbana através de subculturas. A experiência paulistana e o contexto internacional. Vitruvius. Arqtextos, mar. 2005.

PPS/UN-HABITAT. **What makes a successful place?**. Disponível em: <https://www.pps.org/article/grplacefeat>. Acessado em: 14.out, 2016.

PREVIERO, E. D. M.; FONTES, M. S. G. de C.; MAGAGNIN, R. C. Avaliação de qualidade e vitalidade de espaços públicos de permanência: a Praça Luiz Zuiani, em Bauru-SP. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 7, n. 47, p. 15–26. 2019.

RIBEIRO, E. L.; SILVA, G. J. A. DA; SILVEIRA, J. A. R. DA. **Cidades Compactas E Verdes**: Discussões Acerca Da Qualidade De Vida E Sustentabilidade Urbana. *Cadernos de Arquitetura e Urbanismo*, v. 23, n. 33, p. 76–103. 2016.

SABOYA, R. **Sintaxe Espacial** – Urbanidades. Urbanidades. 2007.

SALINGAROS, N. A. A Teoria da Teia Urbana. **Journal of Urban Design**, v. 3, p. 53–71, 1998

SILVEIRA, J. A. R. Da. **Percursos e Processo de Evolução Urbana**: O caso da avenida Epiácio Pessoa na cidade de João Pessoa-PB. Doutorado em Desenvolvimento Urbano. Universidade Federal de Pernambuco. 2004.

TENÓRIO, G. De S. **Ao Desocupado em Cima da Ponte**: Brasília, arquitetura e vida pública. Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília. 2012.

TORRES, A. L. T. E S. **O frágil limiar entre espaços públicos e vazios urbanos**: uma análise das condições para assegurar a vitalidade. Dissertação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília. 2017.

VII. COPYRIGHT

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

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA DETECÇÃO DE EVASÃO FISCAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNIQUES TO DETECT TAX EVASION: A SYSTEMATIC REVIEW

Eduardo Noronha de A. Freitas¹
Marcio Giovane C. Fernandes²
Thyago Carvalho Marques³
Tobias Gonçalves Pires⁴
Anderson Soares da Silva⁵

Resumo - Fraudes possuem um impacto significativo em vários contextos. Apenas nos Estados Unidos, os prejuízos financeiros em fraudes contra seguros, assistência médica e seguradoras chegam a 98 bilhões e 300 bilhões, respectivamente. Uma modalidade específica de fraude é a evasão fiscal, comumente operada por grupos econômicos, e escopo deste trabalho. O objetivo desta revisão é fornecer um panorama do emprego de técnicas de inteligência artificial em apoio à detecção de evasão fiscal por meio de grupos econômicos, bem como das principais variáveis empregadas. Para atingir o objetivo deste trabalho, foi desenvolvida uma revisão sistemática para obter uma melhor análise deste universo. A revisão foi dividida em algumas etapas gerais: Definição de uma string de busca, leitura e extração dos dados relevantes dos artigos encontrados, e, por fim, classificação e compilação de todos esses dados em uma informação visual de fácil leitura (tabelas e gráficos). Entre os dados coletados nos artigos estão as técnicas computacionais baseadas em inteligência artificial utilizadas na detecção de grupos econômicos evasores, bem como as principais variáveis utilizadas, a data e os países das publicações. A maioria absoluta dos trabalhos investigados explora o uso de dados pessoais, de empresas, transações comerciais, auditoria e

¹ Doutor em Ciência da Computação, UFG/INF; Docente do Instituto Federal de Goiás – IFG. Contato: noronha@ifg.edu.br.

² Mestre em Engenharia Elétrica e de Computação, UFG/EMC; Docente da Universidade Estadual de Goiás - UEG. Contato: marcio.giovane@gmail.com.

³ Doutor em Engenharia Elétrica e de Computação, UNICAMP-SP; Docente da Universidade Federal de Goiás – GO. Contato: thyago@ufg.br.

⁴ Mestrando em Ciência da Computação, UFG/INF. Contato: tobiasgp@gmail.com.

⁵ Doutor em Engenharia Eletrônica e Computação, ITA-SP; Docente da Universidade Federal de Goiás – UFG/INF. Contato: andersonsoares@ufg.br.

relacionamento entre pessoas e /ou empresas lançam uso de técnicas de aprendizado de máquina e métodos baseados em redes. Espera-se que as informações coletadas e apresentadas neste trabalho de revisão sistemática contribuam para as pesquisas futuras da área e a aplicação de novas técnicas.

Palavras-chave: *Grupos Econômicos. Evasão Fiscal. Inteligência Artificial.*

Abstract – *Fraud has a significant impact in many contexts. To give an idea of this impact, in the United States alone, the financial losses in fraud against health care insurance and insurance companies reach \$98 billion and \$300 billion, respectively. A specific type of fraud is tax evasion, scope of this work and commonly operated by economic groups. The goal of this systematic review is to provide an overview of the use of artificial intelligence techniques to support the detection of tax evasion through economic groups, as well as the main variables used. To achieve the objective of this work, a systematic review was developed to obtain a better analysis of this universe. The review was divided into some general steps: Defining a search string, reading and extracting the relevant data from the articles found, and, finally, classifying and compiling all this data in easy-to-read visual information (tables and graphs). Among the data collected in the articles are computational techniques based on artificial intelligence used to detect evasive economic groups, the main variables used, the date of publication and the origin of the work. The absolute majority of investigated works explore the use of personal data, companies, business transactions, auditing and relationships between people and/or companies, using machine learning techniques and network-based methods. It is expected that the information collected and presented in this systematic review work will contribute to future research in the area and the application of new techniques.*

Keywords: *Economic Groups. Tax Evasion. Artificial Intelligence.*

I. INTRODUÇÃO

Com o advento da democracia e a distribuição de serviços públicos nas cidades, a administração tributária tornou-se necessária, organizando os tributos e tornando-os formais. Do ponto de vista legal, a ordem tributária é um conjunto de normas relativas à imposição, fiscalização e arrecadação de tributos, constituindo importante recurso financeiro para emprego do desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida.

Neste contexto, o planejamento tributário é um direito do contribuinte garantido constitucionalmente (arts. 150, I; 5º, XXII; e 170 da Constituição Federal de 1988) e um dever imposto ao administrador de empresas (artigos 1.011 do Código Civil e arts. 153 e 154 da Lei nº 6.404/1976). Trata-se de um conjunto de procedimentos realizados pelo contribuinte para reduzir, eliminar ou diferir para momento mais oportuno a incidência de tributos (YAMASHITA, 2005).

Comumente, as esferas governamentais responsáveis pela arrecadação de tributos percebem a ausência de contribuições, que em muitos casos é oriunda da prática de evasão fiscal. O cometimento deste tipo de fraude nas diferentes atividades tem gerado muito prejuízo para os cofres públicos. Só para se ter uma ideia, a perda de receita fiscal na China representou 9,99% de seu produto nacional bruto (US\$ 9 trilhões) em 2013 (RUAN *et al.*, 2019), e durante a crise no COVID-19 estudos apontam que as perdas associadas com fraudes de cartão de crédito nos Estados Unidos são em torno de US\$ 17 bilhões⁷.

A evasão fiscal é um tipo de fraude que todos os governos do mundo têm enfrentado e cuja detecção precoce tem sido fortemente encorajada e desejada. Contudo, a detecção desta prática, na maior parte dos governos, é um trabalho ainda manual,

⁷ <https://www.wsj.com/articles/borrower-beware-credit-card-fraud-attempts-rise-during-the-coronavirus-crisis-11590571800>

oneroso e propenso a falhas. De outro lado, as técnicas e abordagens de se praticar evasão têm se tornado cada vez mais sofisticadas, lançando sobre os gestores públicos um grande desafio repressivo e preventivo, de serem efetivos em acompanhar e suplantar essas iniciativas.

Vários modelos de detecção de evasão fiscal e lavagem de dinheiro possuem mais dificuldade de caracterização do que os modelos de detecção de fraudes. Isso porque enquanto a detecção de fraudes lida geralmente com variáveis e informações limitadas no escopo do sistema organizacional, os modelos de detecção de evasão fiscal e lavagem de dinheiro precisam lidar com grande volume de dados espalhados em diversas fontes e com complexos relacionamentos entre eles.

Nesta perspectiva, com a adoção maciça de plataformas digitais no contexto de vida moderna, o uso de serviços e facilidades oferecidos nestes ambientes tem produzido um alto volume de dados espalhados por diferentes bases de dados, tanto públicas como privadas. Assim, uma infinidade de informações pode ser obtida nestas bases de dados, desde comportamento de compras, localizações geográficas, relacionamentos sociais, grupos de afinidades, entre outros.

O *modus operandi* do crime de evasão fiscal, passa, muitas vezes, pela utilização de operações envolvendo grupos econômicos fraudulentos. Uma das características mais exploradas pelas autoridades investigativas competentes na caracterização de um grupo econômico fraudador é a análise de vínculo entre pessoas e organizações, que podem ser evidenciadas de várias maneiras, tais como: familiares (pai, mãe, irmãos, tios, primos), geográficos (mesma residência, mesmo local de trabalho, mesmo ambiente social), amizades e interações em redes sociais, quadro societário, estrutura administrativa comum (e-mail, contador, etc.), dentre outros. Nesse sentido, o uso de grafos para representar as informações se tornou bastante interessante em investigações de grupos econômicos fraudulentos.

O objetivo deste trabalho é conduzir uma revisão sistemática da literatura, identificando trabalhos que fazem uso de técnicas e algoritmos baseados em inteligência artificial para detecção automática de grupos econômicos evasores. O trabalho está organizado da seguinte maneira: seção II apresenta uma visão geral sobre grupos econômicos evasores e as principais técnicas baseadas em inteligência artificial para sua detecção automática; seção III descreve o método de revisão sistemática adotado; seção IV traz a análise dos resultados obtidos pela condução da revisão sistemática.

II. DETECÇÃO DE GRUPOS ECONÔMICOS EVASORES

A detecção da evasão fiscal sempre foi um grande desafio para os órgãos arrecadadores e fiscalizadores. Ultimamente, com o grande crescimento do volume de transações, bem como a adoção de ferramentas tecnológicas, esta tarefa tornou-se ainda mais complexa.

Cada vez mais, o cometimento da evasão fiscal tem se tornado mais sofisticada, tendo como premissa, o envolvimento de grupos econômicos em sua operação.

O grupo econômico se configura quando duas ou mais empresas atuam de forma coordenada, com objetivos comuns, ou desde que exista uma relação de subordinação entre elas. Conforme o artigo 265 da Lei 6.404/76, a caracterização de grupo econômico exige ter havido convenção entre a controladora e as controladas, de modo que fiquem compelidas a combinar recursos ou esforços para a realização dos respectivos objetivos ou a participar das atividades ou empreendimentos comuns.

A caracterização deste crime tributário é feita quando for constatada a fraude na apuração dos impostos devidos, o que, de acordo com a Lei no. 8137, de 27 de dezembro de 1990, é passível de multa ou mesmo reclusão.

No entanto, de forma prática, a detecção da evasão fiscal por meio de grupos econômicos não é uma tarefa trivial, por dois motivos principais: requer um volume de informações oriundas de diversas e distintas fontes de informações que não são comumente disponíveis a tempo e a hora; e dificuldade de caracterização e comprovação da existência de grupo econômico. Geralmente essa caracterização é feita evidenciando vínculos entre pessoas e/ou organizações. Dentre esses vínculos podemos destacar: societário, familiar, social, patrimonial.

Abordagens manuais para identificação de vínculos são tediosas, limitadas e muito propensas a erros. Assim, no contexto da modernidade, muitas iniciativas buscam o emprego de técnicas e tecnologias exponenciais para a identificação automatizada de grupos econômicos evasores.

O objetivo deste trabalho é conduzir uma revisão sistemática da literatura, identificando trabalhos que fazem uso de técnicas e algoritmos baseados em inteligência artificial para detecção automática de grupos econômicos evasores, cuja metodologia é apresentada na próxima seção.

III. MÉTODO DE BUSCA

Esta seção descreve o trabalho de desenvolvimento de uma revisão sistemática da literatura (RS), sobre técnicas de detecção de grupos econômicos fraudulentos.

O processo da RS é composto pelas fases de planejamento, condução e publicação dos resultados. A execução das fases de planejamento e parte da fase de condução são descritas nas próximas subseções, seguidas das principais contribuições já identificadas.

3.1 – Planejamento

Nesta seção será apresentado o planejamento da RS em suas fases. A RS foi guiada por um protocolo no qual as diretrizes da pesquisa foram definidas. Uma síntese desse protocolo é descrita a seguir.

3.1.1 – Objetivo

Muitas abordagens têm sido empregadas para detecção automática de grupos econômicos fraudulentos. Para prover o embasamento teórico para o desenvolvimento de modelos computacionais inteligentes de detecção evasão fiscal por meio de grupos econômicos fraudulentos, este trabalho tem como objetivo identificar, compreender e caracterizar as principais técnicas em que este tipo de detecção é empregado, em contextos de prática de evasão fiscal.

3.1.2 - Questões de pesquisa

A fase de execução do processo da RS foi executada para o contexto de evasão fiscal, promovendo as atividades de identificação, seleção e extração de dados.

Na estruturação deste planejamento de RS, foi adotado o paradigma GQM (*Goal, Question, Metric*). Assim, algumas questões de pesquisa (QP) foram definidas para serem respondidas durante a execução da RS:

- QP1: Quais são as principais variáveis utilizadas na detecção de grupos econômicos fraudulentos?
- QP2: Quais são as representações de dados usadas em modelos de detecção de grupos econômicos fraudulentos?
- QP3: Quais técnicas têm sido empregadas para apoiar a detecção de grupos econômicos fraudulentos?

A Figura 1 ilustra, na estrutura do paradigma QM, o objetivo, as questões de pesquisa e as métricas a serem obtidas.

Figura 1 – Planejamento da Revisão Sistemática (QM)



Fonte: Autores, 2021.

3.1.3 - Grupo de controle e critérios de seleção de estudos

Foram considerados, como grupo de controle, os estudos (RUAN *et al.*, 2019), (LIN, 2020) e (TIAN, 2016). O estudo de (RUAN *et al.*, 2019) propõe um método híbrido, chamado 3TI, para identificar grupos suspeitos em transações, por meio de três etapas: detecção de diferencial de alíquota de imposto, correspondência de padrão topológico e identificação de anormalidade de carga tributária.

O estudo de (LIN, 2020) refere-se a um sistema de análise visual interativo para ajudar os fiscais a minerar e explorar grupos suspeitos de evasão fiscal por meio da análise de dados heterogêneos relacionados a impostos. Por fim, o estudo de (TIAN, 2016) emprega um método baseado em grafos para caracterizar sua propriedade que descreve duas trilhas de relacionamento suspeito com um mesmo nó antecedente por trás de uma transação afiliada de interesse (IAT).

Esses estudos foram obtidos por meio de uma busca informal da literatura e reuniões com especialistas. Foram considerados os seguintes critérios de inclusão (I) e exclusão (E), para a seleção de estudos:

- (I) - Contém evidências de detecção de evasão fiscal?
- (I) - Discute um caso particular de detecção de evasão fiscal e/ou grupo econômico fraudulento?
- (I) - Discute as abordagens de evasão fiscal e técnicas automatizadas?
- (E) - Não contém evidências de detecção de evasão fiscal.
- (E) - Contém o termo evasão fiscal, mas discute um assunto relacionado.
- (E) - Estabelece um equilíbrio entre o valor do imposto e a evasão fiscal.
- (E) - Focado na lavagem de dinheiro.
- (E) - Relacionado a fraude fiscal em geral, mas não a evasão fiscal em particular.

3.1.4 - String de busca, repositórios e identificação de estudos

A partir das palavras chaves (*keywords*) iniciais, obtidas pelo grupo de controle, um estudo piloto foi realizado para identificar novas *keywords*, relevantes a pesquisa, e para aprimorar e avaliar string de busca. As *keywords* potencialmente relevantes à pesquisa foram identificadas e avaliadas. As *keywords* consideradas relevantes foram

selecionadas e incorporadas a string de busca, em um processo iterativo, até culminar na versão final da string de busca: ("suspicious group" OR "evasion group" OR "economic group" OR "tax evasion") AND ("predict*" OR "detect*"). A string base foi adaptada para as diferentes máquinas de busca, conforme suas particularidades de nomenclaturas, regras e operadores lógicos.

Depois de criada a string de busca, foi definida em quais fontes de busca a string deveria ser aplicada. A Tabela 1 mostra as bases de dados utilizadas neste trabalho, juntamente com seus respectivos endereços.

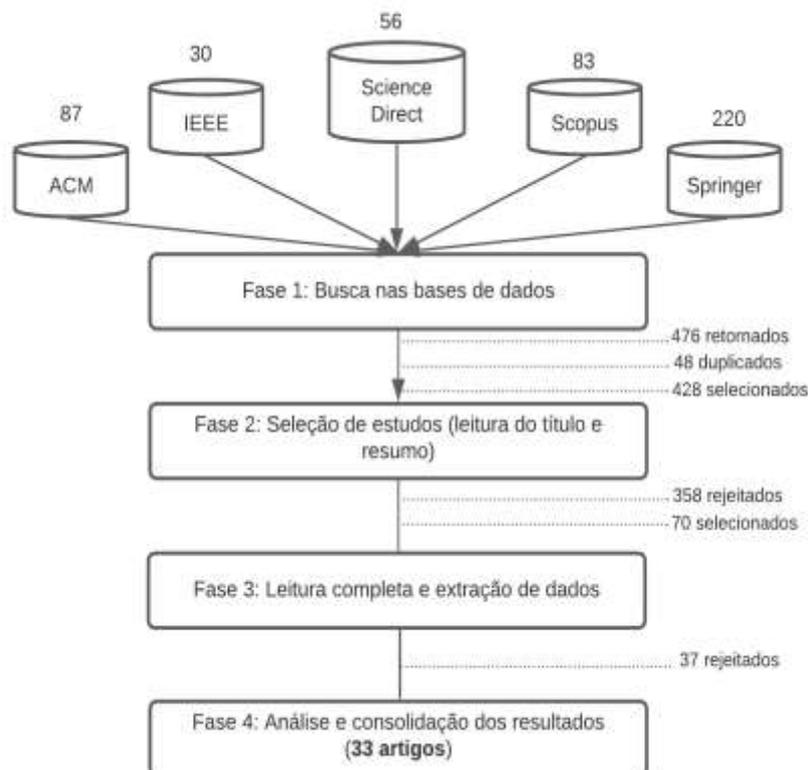
Tabela 1 – Bases de Dados utilizadas na RS

Bases de Dados	Endereço
ACM Digital Library	http://dl.acm.org
IEEE Xplore	http://ieeexplore.ieee.org
Science Direct	http://www.sciencedirect.com
SCOPUS	http://www.scopus.com
Springer	http://link.springer.com

3.1.5 - Execução do Mapeamento Sistemático

Após a execução da string nas diferentes bases de dados apresentadas, 476 estudos foram retornados ao todo, sendo que no final do processo de seleção foram retornados 70 estudos. A Figura 2 ilustra os passos da execução da revisão sistemática.

Figura 2 - Fases da Revisão Sistemática



Fonte: Autores, 2021.

Na Fase 1 busca-se rever as duplicações dos trabalhos retornados pela string de busca em cada uma das bases adotadas. Na Fase 2 é lido o título e resumo dos 428 trabalhos, e baseado em critérios de inclusão e exclusão apresentados, 358 trabalhos são rejeitados, e 70 selecionados para leitura completa e extração de dados, o que acontece na Fase 3. Mais 37 trabalhos são rejeitados baseados nos mesmos critérios de exclusão na Fase 3, e, finalmente na Fase 4, os 33 artigos selecionados são analisados de forma mais detalhada. Este trabalho foi finalizado em 14 de Junho de 2021.

A Tabela 2 apresenta a quantidade de trabalhos aceitos, rejeitados e duplicados em cada uma das bases de dados identificadas.

Na próxima seção é apresentada a análise dos resultados obtidos após a leitura dos 70 trabalhos selecionados.

Tabela 2 – Busca e seleção de estudos nas bases de dados

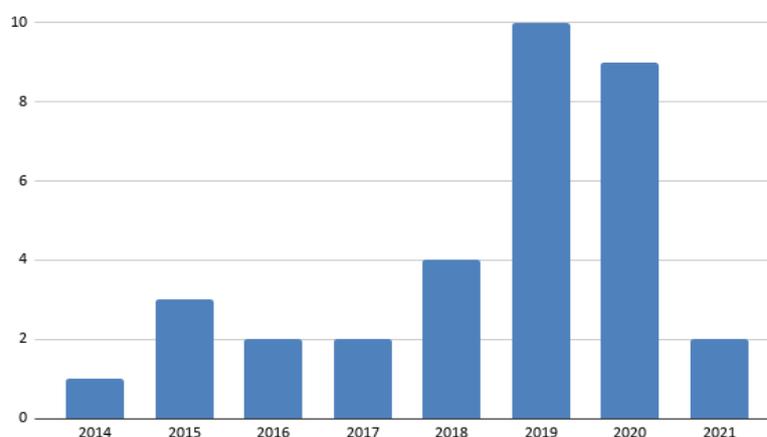
Base de Dados	Aceitos	Rejeitados	Duplicados	Total
ACM Digital Library	12	72	3	87
IEEE Xplore	18	12	0	30
Science Direct	8	47	1	56
SCOPUS	17	25	41	83
Springer	15	202	3	220
Total	70	358	48	476

IV. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O objetivo desta seção é apresentar os principais resultados encontrados na fase de condução da revisão proposta, onde foi realizada a leitura completa de 70 artigos aceitos na fase anterior, sendo rejeitados 37 artigos conforme critérios de exclusão adotados na revisão sistemática. Uma análise mais detalhada dos 33 artigos aceitos foi realizada, conforme apresentado na Figura 2. As seções seguintes apresentam os principais resultados encontrados.

A Figura 3 mostra o número crescente de publicações na literatura de técnicas automatizadas baseadas em inteligência artificial para caracterização de grupos econômicos fraudulentos por meio da detecção de evasão fiscal. Neste tema, destaque para China e Índia, que juntos representam quase 67% dos artigos analisados, como apresentado na Tabela 3.

Figura 3 - Publicações sobre técnicas de detecção de grupos econômicos fraudulentos



Fonte: Autores, 2021.

Tabela 3 - Fases da Revisão Sistemática

País	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Brazil		1					1		2
China			2	1	2	3	4		12
Colombia							1		1
Finland						1			1
Hong Kong							1		1
Índia					1	5	2	2	10
Iran				1					1
Taiwan	1	1							2
USA		1			1	1			3
Total	1	3	2	2	4	10	9	2	33

Em seguida, são apresentadas cada uma das questões de pesquisa definidas nesta revisão sistemática (conforme Figura 1), bem como as principais evidências encontradas.

4.1 - Principais variáveis na detecção de GEF

Questão de Pesquisa 1 (QP1): Quais são as principais variáveis utilizadas na detecção de grupos econômicos fraudulentos?

Uma ampla gama de variáveis tem sido utilizada pelos modelos computacionais buscando a caracterização de GEF. Nos 33 trabalhos aceitos, estas variáveis foram classificadas de acordo com o tipo de informações que fornecem, conforme as categorias abaixo:

Transações: são informações obtidas das transações comerciais entre empresas contribuintes; ordinariamente, ou são relatórios de VAT (Value Added Tax - Imposto sobre Valor Agregado), equivalente ao ICMS no Brasil, ou são relatórios formado com os atributos negociadores (comprador e vendedor), valor da transação, quantidade de transações entre os mesmos negociadores, forma de pagamento recebidos ou realizados, transferências bancárias etc.

Pessoais: nessa categoria, os trabalhos científicos utilizam dados coletados em várias fontes de dados, tais como as principais Redes Sociais Online (Facebook, Twitter, LinkedIn e Instagram); os principais atributos considerados são nome, idade, data de nascimento, endereço, número de telefone, endereço de e-mail, educação, qualificação, detalhes do emprego e localização atual.

Imposto: considera dados diversos disponíveis na declaração de imposto de renda.

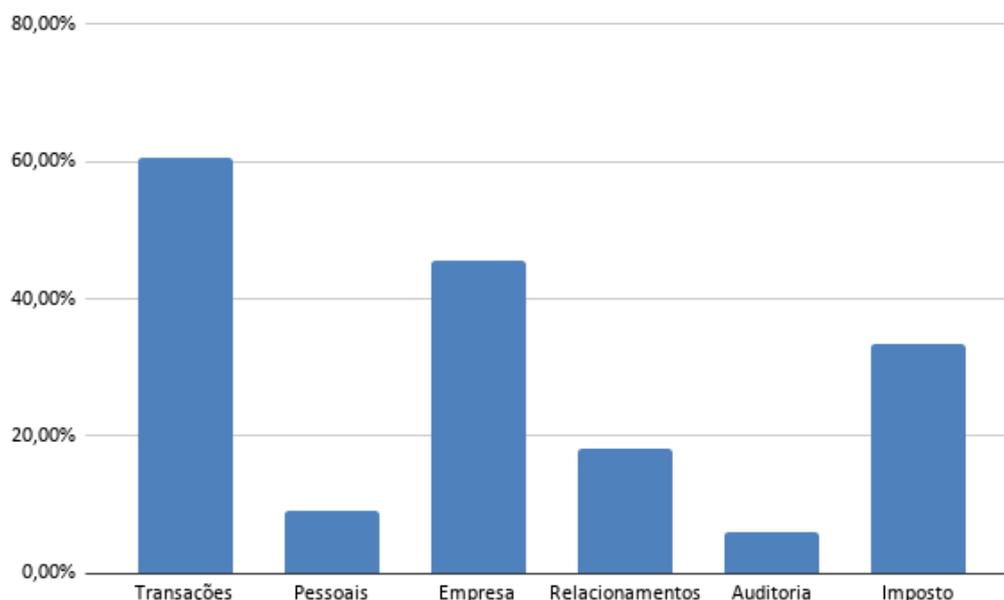
Empresas: são informações do negócio para suas análises, tais como a área de atuação, a localização, o faturamento, a quantidade de funcionários, o imposto pago etc.

Relacionamentos: são a observação e coleta de fatos que buscam construir as características que definem a relação entre pessoas, de parentesco, entre empresas, entre pessoa(s) e empresa(s), afiliações empresariais etc.; os fatos podem ser: alto volume de transações entre os mesmos negociadores, lista negra de grupos criminosos de entidades empresariais falsas, transações de interesse afiliado entre contribuintes, comportamento econômico, relações sociais.

Auditoria: fatos observados durante o trabalho de auditores, tais como contexto histórico na data de auditoria, tipos de violação, descrição de casos, ações tomadas diante de algum caso, faixas de valores do imposto a pagar.

A Figura 4 apresenta o percentual de uso de cada uma das categorias de variáveis pelos modelos computacionais de detecção de GEF, percebendo claramente a prevalência do uso de dados transacionais e cadastrais (empresa).

Figura 4 - Percentual de uso de cada tipo de informações pelos modelos computacionais de detecção de GEF



Fonte: Autores, 2021.

4.2 - Representações de dados na detecção de GEF

Questão de Pesquisa 2 (QP2): Quais são as representações de dados usadas em modelos de detecção de grupos econômicos fraudulentos?

Os artigos científicos analisados na fase 3 da revisão sistemática (Figura 2) indicam, majoritariamente, o uso de estruturas de dados que descrevem possíveis perspectivas do relacionamento entre as variáveis e entre os seus atributos. As principais perspectivas são: identificação de vínculos, identificação de agrupamentos (densidade, proximidade, hierarquia), segmentação de grupos (características) e correlação entre variáveis. As estruturas identificadas são: grafos, matrizes e árvores.

4.3 - Técnicas utilizadas na detecção de GEF

Questão de Pesquisa 3 (QP3): Quais técnicas têm sido empregadas para apoiar a detecção de grupos econômicos fraudulentos?

Várias são as abordagens para a identificação de grupos econômicos fraudulentos (GEF), que vão desde o trabalho manual, que é demorado, oneroso e propenso a falhas, até o emprego de técnicas computacionais modernas.

De acordo com (TIAN, 2016) e (WU *et al.*, 2019), os métodos existentes de detecção de evasão fiscal baseados em aprendizado de máquina incluem análise de associação (WU *et al.*, 2020), análise de cluster ((DASTGIR & QARIBI, 2016), (WILLIAMS & CHRISTEN, 2007) e (ASSYLBEKOV *et al.*, 2016)) classificação ((LIU *et al.*, 2010), (CHEN & CHENG, 2010) e (FORTUNY *et al.*, 2014)), simulação ((GUPTA & NAGADEVARA, 2007), (NOGUERA *et al.*, 2014) e (LLACER *et al.*, 2013)), aprendizagem por reforço ((ANTUNES *et al.*, 2007) e (ABE *et al.*, 2010)), algoritmo genético ((GOUMAGIAS *et al.*, 2012), (HEMBERG *et al.*, 2016) e (WARNER *et al.*, 2015)) e transfer learning (HEMBERG *et al.*, 2015). Por exemplo, em (WU *et al.*, 2020) os autores empregaram regras de associação para um banco de

dados de imposto de valor agregado para descobrir padrões e relações entre atributos que são úteis para identificar evasões fiscais.

Na literatura, a maior parte dos métodos computacionais de inspeção fiscal baseiam-se em duas categorias: métodos de aprendizado de máquina (machine learning) e métodos baseados em rede (RUAN *et al.*, 2019).

4.4 - Métodos baseados em aprendizado de máquina

Os métodos baseados em aprendizado de máquina, se concentram em estabelecer pontuações de suspeição de fraude dos contribuintes, como apresentado em (ZHU *et al.*, 2018), (GONZÁLEZ & VELÁSQUEZ, 2013), (HÖGLUND, 2017) e (KIM *et al.*, 2016).

No trabalho de (ZHU *et al.*, 2018) foram utilizadas árvores de decisão, redes neurais e redes bayesianas para calcular essas pontuações de suspeita dos contribuintes com base em informações dos contribuintes e os dados de transações. Em outro exemplo, em (KIM *et al.*, 2016), os autores apresentam um modelo híbrido proposto pela administração tributária iraniana para detectar a evasão fiscal corporativa usando a rede neural perceptron multicamadas, máquina de vetores de suporte (SVM) e modelos de classificação baseado em regressão logística em combinação com o algoritmo de otimização de busca harmônica. Em (HÖGLUND, 2017) o autor desenvolveu uma ferramenta preditiva multiclasse para detectar distorções financeiras fraudulentas. Em (GONZÁLEZ & VELÁSQUEZ, 2013) é apresentada uma ferramenta de suporte à decisão baseada em algoritmo genético para prever padrões de pagamento de impostos.

Apesar da capacidade destes modelos baseados em aprendizado de máquina em classificar contribuintes utilizando pontuações de suspeição calculadas com base em modelos pré-treinados, um dos grandes desafios para equipes técnicas de auditores na utilização destes modelos, e que eles não são facilmente explicáveis, e são altamente dependentes de dados de treinamento. Assim, é difícil verificar a eficiência dos métodos, uma vez que eles têm uma alta taxa de falsos positivos (RUAN *et al.*, 2019).

4.5 - Métodos baseados em rede

Esses métodos trabalham com base em uma rede social de contribuintes, explorando padrões específicos de evasão fiscal. Algumas nomenclaturas diferentes são sugeridas na literatura para expressar estas redes, como, por exemplo, rede com o interesse do contribuinte (do inglês *taxpayer interest interacted network - TPIIN*), utilizadas nos trabalhos de (YAMASHITA, 2005), (LIN, 2020) e (RAHIMIKIA *et al.*, 2017). Em (LIN, 2020) os autores propuseram um modelo baseado em cores para representar o tipo de contribuinte e seus relacionamentos. Eles resumiram os padrões de evasão fiscal com base em casos de auditoria e apresentaram um algoritmo de correspondência de padrões para explorar grupos suspeitos de evasão fiscal em termos da teoria dos gráficos.

Um abrangente trabalho sobre identificação de grupos de evasão fiscal baseado no conceito de transações afiliadas é apresentado em (YAMASHITA, 2005), e os autores apresentam um método híbrido para identificar grupos suspeitos por meio de três etapas: detecção de diferencial de alíquota de imposto, correspondência de padrão topológico e identificação de anormalidades de carga tributária.

O trabalho de (RUAN *et al.*, 2019) apresenta ainda outro trabalho (RAHIMIKIA *et al.*, 2017) que usa uma abordagem baseada em gráfico de atribuição para detectar entidades de preços de transferência fraudulentas suspeitas com técnicas de agrupamento e indução de regras.

A pesquisa conduzida pelo método baseado em rede detectou efetivamente grupos típicos de evasão fiscal com padrões específicos resumidos por especialistas. No entanto, os algoritmos ainda geram um grande número de grupos suspeitos que contêm muitos falsos positivos e precisam ser identificados com esforço extra. A Tabela 4 apresenta as principais técnicas encontradas na revisão sistemática em apoio a detecção de GEF.

Tabela 4 – Técnicas utilizadas na detecção de GEF pelos artigos aceitos nos últimos anos

Técnica	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Association rules							1		1
Association rules		2							2
Clustering	1					3	2		6
Data Mining							1		1
Deep Learning							2		2
Generative adversarial network						1			1
Gradient Boosting Decision Tree						2	2		4
Graph Theory			2	1		1		1	5
Hybrid				1		1			2
Logistic Regression						1		1	2
Manual							1		1
Markov random fields						1			1
Pattern matching					1				1
Random Forest					1				1
Search algorithms		1							1
Simulation					1				1
Transfer Learning					1				1
Total	1	3	2	2	4	10	9	2	33

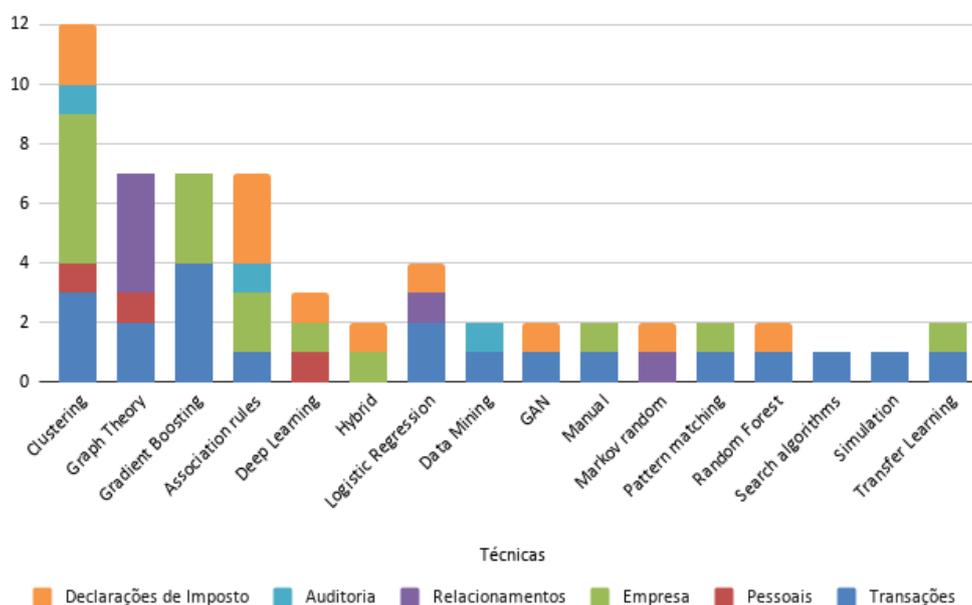
A figura 5 apresenta quais tipos de informações são explorados em cada um dos modelos, com prevalência de dados de auditoria, transações e declarações de imposto.

V. CONCLUSÃO

Foram considerados 476 artigos acadêmicos recentes, e apresentadas informações de oportunidades e lacunas para aplicação de novas pesquisas futuras. Percebe-se claramente, a necessidade e dependência de dados de acesso restrito dos atuais modelos de detecção da evasão fiscal por meio de grupos econômicos fraudulentos, incentivando novas abordagens de uso de dados públicos na construção de modelos baseados em inteligência artificial. Nos trabalhos investigados destacou-se o uso de aprendizado não supervisionado, (clustering e association rules), e um crescente interesse mais recente em técnicas de aprendizado supervisionado sobretudo em instituições públicas, que são as detentoras das informações e variáveis utilizadas pelos modelos.

Esperamos que este estudo seja benéfico para pesquisadores interessados em usar técnicas de inteligência artificial para a detecção automática de evasão fiscal por meio de grupos econômicos.

Figura 5 - Relação entre as técnicas e tipos de variáveis utilizadas para detecção de GEF



Fonte: Autores, 2021.

VI. REFERÊNCIAS

- ABE, N.; MELVILLE, P.; PENDUS, C.; REDDY, C. K.; JENSEN, D. L.; THOMAS, V. P.; BENNETT, J. J.; ANDERSON, G. F.; COOLEY, B. R.; KOWALCZYK M. *et al.* **Optimizing debt collections using constrained reinforcement learning.** In: Proceedings of the 16th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining, 2010, pp. 75– 84.
- ANTUNES, L.; BALSAL, J. and COELHO, H. **Agents that collude to evade taxes.** In: Proceedings of the 6th international joint conference on Autonomous agents and multiagent systems, 2007, pp. 1–3.
- ASSYLBEKOV, Z.; MELNYKOV, I.; BEKISHEV, R.; BALTABAYEVA, A.; BISSENGALIYEVA, D. and MAMLIN E. **Detecting value-added tax evasion by business entities of kazakhstan.** In: International Conference on Intelligent Decision Technologies. Springer, 2016, pp. 37–49.
- CHEN, Y.-S. and CHENG, C.-H. A delphi-based rough sets fusion model for extracting payment rules of vehicle license tax in the government sector. **Expert Systems with Applications**, vol. 37, no. 3, pp. 2161– 2174, 2010.
- DASTGIR; M. and QARIBI, M. Using data mining techniques to enhance tax evasion detection performance. **Iranian National Tax Administration (INTA)**, vol. 23, no. 28, pp. 0–0, 2016.
- GONZÁLEZ, P. C.; VELÁSQUEZ, J. D. Characterization and detection of taxpayers with false invoices using data mining techniques. **Expert Systems with Applications**, vol. 40, no. 5, pp. 1427–1436, 2013.
- GOUMAGIAS, N. D.; HRISTU-VARSAKELIS, D. and SARAIDARIS. A. A decision support model for tax revenue collection in Greece. **Decision Support Systems**, vol. 53, no. 1, pp. 76–96, 2012.

- GUPTAM, M. and NAGADEVARA, V. **Audit selection strategy for improving tax compliance—application of data mining techniques.** In: Foundations of Risk-Based Audits. Proceedings of the eleventh International Conference on e-Governance, Hyderabad, India, December, 2007, pp. 28–30.
- HEMBERG, E.; ROSEN, J.; WARNER, G.; WIJESINGHE, S. and O'REILLY, U.-M. Detecting tax evasion: a co-evolutionary approach. **Artificial Intelligence and Law**, vol. 24, no. 2, pp. 149–182, 2016.
- HEMBERG, E.; ROSEN, J.; WARNER, G.; WIJESINGHE, S. and O'REILLY, U.-M. **Tax non-compliance detection using co-evolution of tax evasion risk and audit likelihood.** In: Proceedings of the 15th International Conference on Artificial Intelligence and Law, 2015, pp. 79–88.
- HÖGLUND, H. Tax payment default prediction using genetic algorithm based variable selection. **Expert Systems with Applications**, vol. 88, pp. 368–375, 2017.
- JUNQUÉ DE FORTUNY, E.; STANKOVA, M.; MOEYERSOMS, J.; MINNAERT, B.; PROVOST, F. and MARTENS, D. **Corporate residence fraud detection.** In: Proceedings of the 20th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining, 2014, pp. 1650–1659.
- KIM Y. J.; BAIK, B. and CHO, S. Detecting financial misstatements with fraud intention using multi-class cost-sensitive learning, **Expert systems with applications**, vol. 62, pp. 32–43, 2016.
- LIN, Y.; WONG, K.; WANG, Y.; ZHANG, R.; DONG, B.; QU, H. and ZHENG, Q. **Taxthemis: Interactive mining and exploration of suspicious tax evasion groups.** IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2020.
- LIU, X.; PAN D. and CHEN, S. **Application of hierarchical clustering in tax inspection case-selecting.** In: 2010 International Conference on Computational Intelligence and Software Engineering. IEEE, 2010, pp. 1–4.
- LLACER, T.; MIGUEL F. J.; NOGUERA J. A. and TAPIA E. An agentbased model of tax compliance: an application to the spanish case. **Advances in Complex Systems**, vol. 16, no. 04n05, p. 1350007, 2013.
- NOGUERA, J. A.; QUESADA, F. J. M.; TAPIA, E. and LLÀCER, T. Tax compliance, rational choice, and social influence: An agent-based model. **Revue française de sociologie**, vol. 55, no. 4, pp. 765–804, 2014.
- RAHIMIKIA, E.; MOHAMMADI, S.; RAHMANI, T. and GHAZANFARI, M. Detecting corporate tax evasion using a hybrid intelligent system: A case study of iran. **International Journal of Accounting Information Systems**, vol. 25, pp. 1–17, 2017.
- RUAN, J.; YAN, Z.; DONG, B.; ZHENG Q. and QIAN, B. Identifying suspicious groups of affiliated-transaction-based tax evasion in big data. **Information Sciences**, vol. 477, pp. 508–532, 2019.
- TIAN, F.; LAN, T.; -M. CHAO, K.; GODWIN, N.; ZHENG, Q.; SHAH; N. and ZHANG, F. Mining suspicious tax evasion groups in big data. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, vol. 28, no. 10, pp. 2651–2664, 2016.
- TSELYKH, A.; KNYAZEVA, M.; POPKOVA, E.; DURFEE, A. and TSELYKH, A. **An attributed graph mining approach to detect transfer pricing fraud.** In: Proceedings of the 9th International Conference on Security of Information and Networks, 2016, pp. 72–75.

WARNER, G.; WIJESINGHE, S.; MARQUES, U.; BADAR, O.; ROSEN, J.; HEMBERG, E.; and O'REILLY, U. -M. Modeling tax evasion with genetic algorithms. **Economics of Governance**, vol. 16, no. 2, pp. 165–178, 2015.

WILLIAMS, G. J.; CHRISTEN, P. **Exploratory multilevel hot spot analysis:** Australian taxation office case study. In: Proceedings of the sixth Australasian conference on Data mining and analytics. Volume 70, 2007, pp. 77–84.

WU, Y.; DONG, B.; ZHENG, Q.; WEI R.; WANG, Z. and LI, X. **A novel tax evasion detection framework via fused transaction network representation.** IEEE 44th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC). IEEE, 2020, pp. 235–244.

WU, Y.; ZHENG, Q.; GAO, Y.; DONG, B.; WEI, R.; ZHANG, F. and HE, H. **Tedmpu:** A tax evasion detection method based on positive and unlabeled learning. 2019 IEEE International Conference on Big Data (Big Data). IEEE, 2019, pp. 1681–1686.

YAMASHITA, D. **Elisão e evasão de tributos:** planejamento tributário: limites à luz do abuso do direito e da fraude à lei. Edições Aduaneiras, 2005.

ZHU, X.; YAN, Z.; RUAN, J.; ZHENG; Q. and DONG B. **Irted-tl:** An inter-region tax evasion detection method based on transfer learning. In: 2018 17th IEEE International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications/12th IEEE International Conference on Big Data Science and Engineering (TrustCom/BigDataSE). IEEE, 2018, pp. 1224–1235.

VII. COPYRIGHT

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

EDUCAÇÃO INFANTIL: ASPECTOS LEGAIS DO DIREITO E GARANTIA JURÍDICA DA VAGA EM CRECHE

CHILDHOOD EDUCATION: LEGAL ASPECTS OF LAW AND LEGAL GUARANTES OF DAY CARE VACANCY

Viviane Scalise Liberatoscioli Arruda¹
Vania Regina Boschetti²
Silvana Malusá³

Resumo - Este artigo é uma reflexão teórica amparada em pesquisa bibliográfica e -tem como objetivo abordar os três principais fundamentos legais que garantem às crianças de zero a três anos de idade o direito ao acesso a vagas em creches no âmbito municipal, através do qual as decisões judiciais têm embasamento e culminam com a matrícula obrigatória pelo poder público, mesmo que essa vaga ultrapasse a capacidade e a qualidade no atendimento das instituições de ensino e seja motivo de perplexidade dos educadores inconformados com a superlotação provocada. Nesse cenário, observa-se que a Constituição de 1988, inciso IV art. 208, afirma: O dever do Estado com educação será efetivado mediante garantia de (...) atendimento em creche e pré-escola às crianças de zero a cinco anos de idade. O Estatuto da Criança e do Adolescente, no capítulo IV, art.53, inciso IV, reafirma esse direito constitucional, bem como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Nº 9.394), de 20 de dezembro de 1996, reproduz também o inciso da Constituição Federal.

Palavras-chave: Vagas. Creche. Judicialização. Educação Infantil.

Abstract - This article has the purpose of talk about three main legalsfoundations that makes the childrens with zero until three years old have the access to nursery vacancies at the municipal level, through this court decisions have basement and culminating with mandatory registration by the government, even if this vacancies exceeds the capacity and quantity in serving educational institutions and be the cause of perplexity among educators who are not satisfied with the overcrowding caused. In this scenario, we will observe that the 1988 Constitution, item IV art. 208, states: The State's duty with education will be carried out by guaranteeing (...) daycare and pre-school care for children from zero to five years of age. The Statute of Children and Adolescents, in chapter IV, art.53, item IV, reaffirms this constitutional right, as well as the Law of Guidelines and Bases of National Education (Law No. 9,394), of December 20, 1996, also reproduces the item of the Federal Constitution.

Keywords: Vacancies. Nursery. Judicialization. Child Education.

¹ Mestranda em Educação, Universidade de Sorocaba (UNISO). Contato: sedu.viviane@gmail.com.

² Profa. Titular da Universidade de Sorocaba (UNISO), Doutora em Ciências. Contato: ppge@uniso.br.

³ Profa Titular da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Contato: silvana.malusa@ufu.br.

I. PRIMEIRAS ARGUMENTAÇÕES

As reflexões relacionadas às instituições escolares podem se desenvolver por vários caminhos: um deles é o percurso pelo ciclo vital das instituições norteando a investigação e que coloca o pesquisador frente a interesses mais pontuais como tipos de análise investigativa, o caráter epistemológico da pesquisa, os procedimentos didáticos, o material escolar, a formação de professores; há outros conduzem para uma ação interpretativa que ao ultrapassar o imediato dos acontecimentos se baseia nas fontes oficiais e nos canais de pertencimento que ligam elementos humanos, sistemas de ensino e as possibilidades de diálogo com as instituições, sua estrutura e funcionamento. Tudo isso como contexto integrante da ciência da educação.

Um texto de Libânea Xavier e Fábio Carvalho, “Pesquisa Educacional, História da Educação e Historiografia”, trata da história do tempo presente, mostrando como ela se liga aos temas afeitos às políticas educacionais. A história do tempo presente se apoia “justamente no desafio de estudar temas que são trespassados pelas análises sociológicas e antropológicas - por que então não considerar o tempo presente como partícipe de uma história da educação em construção?” (2013, p.248).

A questão da judicialização, abordada pelo artigo encontra amparo nessa perspectiva da contemporaneidade de questões trazidas pelos autores. Além da fundamentação dos dispositivos legais e jurídicos, acrescenta o conflito que têm se estabelecido entre direitos e reais possibilidades do acesso à escolarização de crianças de tenra idade, procedentes do descompasso entre oferta/demanda de vagas. As sentenças judiciais determinadoras da efetivação das matrículas têm feito emergir nos sistemas municipais de ensino, predominantemente, o problema da falta de aporte estrutural, funcional e pedagógico das instituições que devem se submeter às decisões judiciais.

Para melhor entendimento, ressalva-se que o acesso à Educação Infantil, etapa de ensino da Educação Básica que atende a faixa etária de zero a cinco anos, é um direito fundamental de todas as crianças garantido pelo artigo 208, inciso IV, parágrafos 1º e 2º, e artigo 227, *caput*, ambos da Constituição Federal de 1988.

Pelo documento nacional, fica evidenciado que toda criança brasileira tem direito a uma vaga em creche ou pré-escola custeada pelo poder público, sendo atribuída aos municípios a missão da sua efetivação.

A responsabilidade pelos direitos e proteção integral das crianças também está legalmente garantida pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) - Lei nº 8.069 de 1990, Artigo 5º, no qual a educação é tratada como direito subjetivo devendo, para a sua efetivação, ter a garantia do Estado.

Assegurar a educação escolar pública com atendimento gratuito em creches e pré-escolas também é direito legal das crianças definido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394 de 1996, Artigo 4º, parágrafo II, VIII, X.

Evidencia-se pelos dispositivos legais de maior relevância, a responsabilidade dos municípios no cumprimento das exigências, mesmo sem isentar o compromisso das famílias ou responsáveis pela matrícula das crianças nas instituições escolares. Entretanto nota-se que apesar do período de matrículas ser divulgado em larga escala pelo Poder Público Municipal, muitas crianças ficam sem esse direito legal a elas atribuído, pois o número de vagas é inferior à demanda, no que toca à matrícula em creches.

Esse fato, além de representar uma violação do direito das crianças, fere também a garantia das famílias: mães e pais trabalhadores, que acabam por perder seus empregos ou ainda expõem seus filhos a situações de vulnerabilidade deixando-os aos cuidados de irmãos

menores ou vizinhos, para que possam manter o trabalho e o sustento de cada dia em seus lares.

Nessa direção, não resta outra alternativa a esses pais a não ser a de recorrer à justiça, reivindicando a vaga para as crianças e a autorização da matrícula. De posse da deliberação judicial o direito será efetivado, porém com consequências delicadas. Se para os pais é a solução dos problemas, para a instituição escolar, o advento de outros: configuração de classes superlotadas com as matrículas suplementares, número insuficiente de profissionais para atender a demanda de forma adequada, comprometimento do espaço físico para o bem-estar das crianças e inconformismo dos profissionais de creche.

Fundamental acrescentar que tanto princípios pedagógicos quanto a legislação que regulamentam a instalação e funcionamento das creches, especificam exigências quanto à delimitação de espaço físico para cada criança, número de alunos por sala, proporção de professores/auxiliares em função do número de alunos, adequação de mobiliário e material didático-pedagógico e de manutenção para atender às crianças matriculadas.

A educação as crianças pequenas em suas primeiras instituições

Inicialmente concebida como uma política de caráter assistencialista e compensatória, a educação escolar de crianças pequenas no Brasil tinha por objetivo suprir carências culturais e sociais dos educandos das classes mais desfavorecidas e marginalizadas da sociedade (FEBRONIO, 2011; GUIMARÃES, ARENHART, SANTOS, 2017).

Guimarães, Arenhart e Santos (2017) explicam o movimento iniciado somente ao final dos anos 1990 de construção de uma “Pedagogia da Educação Infantil” que buscava romper com o modelo assistencialista e remediador para instaurar uma organização escolar comprometida com o desenvolvimento das crianças pequenas segundo suas particularidades e reais necessidades.

No entanto, Coutinho (2017) aponta que a Educação Infantil (EI) em nosso país, sobretudo das crianças de zero a três anos, ainda é marcada por um ideário que a vincula ao assistencialismo. Para Oliveira (2006), essa etapa do ensino é vista, muitas vezes, com a mera “extensão do lar”, como uma forma de compensação social e econômica na qual a criança apenas receberá cuidados referentes à alimentação e higiene. O entendimento da creche como um espaço formativo e educativo, ainda é pouco considerado pela sociedade como um todo. Importante frisar que, no que se refere à reivindicação pela vaga é comum o argumento das famílias serem relacionadas ao atendimento das crianças que não podem ficar sozinhas enquanto pais trabalham. Muito raramente a reivindicação se justifica pela necessidade educativa da criança face ao seu desenvolvimento integral.

Sobre tal compreensão reducionista, Cardoso (2016) alerta: “A escola, que se coloca como simples extensão da família, corre o risco de - com o propósito de socialização - padronizar o comportamento das crianças e transpor as relações de identidade, próprias da esfera familiar, para a convivência escolar”.

Aquino (2015), por sua vez, destaca a compreensão preocupante da Educação Infantil (EI) como etapa preparatória para o Ensino Fundamental (EF), passando a reproduzir uma organização conteudista, fragmentada em disciplinas, com acentuada ênfase no processo de alfabetização e que ignora as especificidades do desenvolvimento infantil e das necessidades das crianças.

Todavia, a Educação Infantil é responsável por muito mais que o cuidado físico da criança: ela é um espaço/tempo de promoção do desenvolvimento integral de seus educandos físico, psicológico, social, do caráter, das capacidades cognitivas, dentre outros

(OLIVEIRA, 2006; FEBRONIO, 2011) e, sobretudo, é um Direito Fundamental da Criança (DFC) assegurado pela legislação brasileira desde 1988.

A Constituição da República Federativa do Brasil assegura, em seu Artigo 205, a educação como direito de todos e dever do Estado; em específico, no Artigo 208, inciso IV, o documento garante o direito de crianças pequenas à Educação Infantil por meio de creches e pré-escolas.

Em 1990, o Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA (BRASIL, 1990/2017) reafirma, em especial nos seus Artigos 53 e 54, a educação promotora de desenvolvimento como direito das crianças e adolescentes e dever do Estado.

Em 1995, o Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Educação Básica, publicou a primeira edição do documento. Critérios para um atendimento em creches que respeitando os direitos fundamentais das crianças (CAMPOS, ROSEMBERG, 1995/2009), documento este que define diretrizes para a organização e atuação de educadores em creches e demais instituições de Educação Infantil que respeitem os Direitos Fundamentais da Criança.

No entanto, mesmo com toda a legislação e diretrizes precedentes, é somente em 1996, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LEI 9394/96) que a Educação Infantil é definida como a primeira etapa da Educação Básica Nacional, configurando um importante marco para a garantia e promoção dos Direitos Fundamentais das Crianças e pedagogicamente, estabelecendo seu conceito educativo.

Entendendo que, no ambiente educacional, são os professores e demais profissionais da educação os responsáveis pela garantia dos direitos, bem como pela promoção do desenvolvimento humano, Vicentini e Barros (2017) defendem que o professor é “o responsável por a escola ser a força motriz no processo de apropriação do conhecimento e das máximas qualidades humanas pela criança, tornando-a um ser verdadeira e completamente humano”.

Nesse sentido, entende-se a necessidade e importância de se pensar a formação inicial e continuada de educadores, com vistas a garantir que esses profissionais respeitem e assegurem, suas práticas educativas. Para a Teoria Histórico-Cultural, as instituições de Educação Infantil, estão muito além de locais de cuidado físico das crianças, são responsáveis pela promoção do desenvolvimento humano por meio da transmissão sistematizada dos conhecimentos científicos objetivados pelos homens e acumulados ao longo da história num movimento dialético de cuidado com a educação (PASQUALINI, 2016; BARROS, PEQUENO, 2017).

De acordo com Vicentini e Barros (2017), “O papel da escola infantil a partir do Materialismo Histórico-Dialético e da Teoria Histórico-Cultural auxilia a compreender este espaço como lugar privilegiado no desenvolvimento e aprendizagem da criança pequena, pois contribui para a sua humanização”. Essa compreensão afiança a defesa de que, as práticas educativas na EI, assim como em qualquer outro espaço educacional, devem se orientar à transformação das funções psicológicas elementares em funções psicológicas superiores, exclusivamente humanas (tais como atenção e memória voluntárias, linguagem intelectual e pensamento verbal, imaginação, dentre outras).

Pasqualini (2016) argumenta sobre o valor da organização de situações pedagógicas respeitando as possibilidades das crianças e tendo em vista a atividade-guia do período em que cada educando se encontra (no caso da EI, a comunicação emocional direta, a atividade objeto manipulatória ou o jogo de papéis).

A partir dos argumentos anteriores, verifica-se que a educação infantil nem sempre foi proposta e entendida sob o ponto de vista educativo. Até pouco tempo, os atores que elaboravam as políticas educacionais brasileiras não se preocupavam com as crianças da faixa

etária zero a cinco anos. Muitas foram as lutas para a efetivação das conquistas formalizadas por documentos legais. Muitas teorias e análises para situar a educação das crianças para além do assistencialismo, historicamente em vigor.

A Revolução Industrial acentuou a necessidade de mão de obra gerada a partir de padrões de produção em série, que levou à entrada representativa das mulheres para o mercado de trabalho (lucrativa ao patronato pela baixa remuneração) e a necessidade das instituições infantis - creches - como lugares próprios para os cuidados e custódia das crianças pequenas, geralmente crianças pobres, filhas dessas operárias (o que garantia a permanência das mulheres nos quadros funcionais).

Ficava evidenciado o viés assistencialista no que se refere ao propósito de suprir as necessidades das crianças enquanto as genitoras passavam horas trabalhando em galpões de fábricas. Fechou-se assim por longo tempo, a questão. Vinham de alguns segmentos de educadores reflexões e debates sobre o assunto sem, entretanto, assumir o protagonismo pedagógico que merecia.

A década de 1980 passou por um momento de ampliação do debate a respeito das funções das instituições infantis para a sociedade moderna (WAJSKOP, 1995). A partir desse período, as instituições passaram a ser pensadas e reivindicadas como lugar de educação e cuidados coletivos das crianças de zero a seis anos de idade.

Pesquisas realizadas nos anos de 1980 já demonstravam que os seis primeiros anos de vida são fundamentais para o desenvolvimento humano, para a formação da inteligência e da personalidade. Até 1988, a criança brasileira com menos de 7 anos de idade não tinha o acesso à educação garantida pela legislação em vigor. Kuhlmann (1998) enfatiza que os movimentos populares e feministas foram os causadores da expansão das creches. A alteração do quadro veio a acontecer em 1988 quando foi promulgada a Constituição Federal Brasileira que reconhece a Educação Infantil como um direito da criança, opção da família no que se refere a crianças da faixa etária zero a três anos e dever do Estado na oferta:

Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: I - educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezesete) anos de idade, assegurada inclusive sua oferta gratuita para todos os que a ela não tiveram acesso na idade própria; II - progressiva universalização do ensino médio gratuito; III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino; IV - educação infantil, em creche e pré-escola, às crianças até 5 (cinco) anos de idade; V - acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um; VI - oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do educando; VII - atendimento ao educando, em todas as etapas da educação básica, por meio de programas suplementares de material didático escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde. § 1º O acesso ao ensino obrigatório e gratuito é direito público subjetivo. § 2º O não-oferecimento do ensino obrigatório pelo Poder Público, ou sua oferta irregular, importa responsabilidade da autoridade competente. § 3º Compete ao Poder Público recensear os educandos no ensino fundamental, fazer-lhes a chamada e zelar, junto aos pais ou responsáveis, pela frequência à escola.

Nota-se que a Constituição Federal não só garante o direito a creche às crianças pequenas como também atribui ao Estado o dever dessa garantia imputando a este o atendimento mediante programas suplementares de material didático escolar, transporte, alimentação e assistência. Embora esta norma legal demonstre caráter tão evidente da responsabilidade do Estado para o atendimento escolar das crianças, ainda assim os pais e

responsáveis não logravam êxito na efetivação da matrícula em creches para crianças até três anos de idade – faixa etária de maior demanda por vagas e sempre inferior à oferta dos municípios.

Fator a considerar também é que por parte desses municípios o planejamento é focado na prioridade de atendimento ao Ensino Fundamental em detrimento a Educação Infantil. Diante do número reduzido da oferta de vagas, os municípios organizavam e ainda organizam as listas de espera a partir de critérios classificatórios que vão desde renda salarial dos pais ou responsáveis à prioridade às crianças com deficiência; à criança em situação de risco; à situação de registro de trabalho na carteira profissional; à mãe adolescente estudante, entre outros.

A judicialização do ensino: o que é?

A adoção desses critérios é uma constatação do não cumprimento do poder público ao que estabelece o artigo 208 da Constituição em toda sua extensão. Se houvesse vagas para atendimento generalizado, os critérios não seriam necessários. Ou seja, apesar do direito à vaga proposto pela Constituição e replicado por todo um conjunto de dispositivos legais, não se tem ainda no século XXI vagas para atender à demanda real apresentada pelo número de crianças que precisam de vagas. Os motivos? Os mais diversos: ineficiência administrativa, desconsideração aos direitos básicos do cidadão, gerenciamento dos recursos públicos quanto às políticas sociais em geral e, educacionais mais particularmente no que toca à implementação da programação orçamentária em termos de pública, a falta de justa percepção do enorme significado social de que se reveste a educação infantil, entre os principais.

Essa espera por vagas e efetivação da matrícula, via de regra é demorada em relação à necessidade real das classes populares pela creche. Isso tem levado cada vez com mais frequência, pais e responsáveis a procurar pelos meios jurídicos previstos e assim, garantir a vaga em creche e a possibilidade de educação e cuidados das crianças, enquanto estão comprometidos com a rotina do trabalho fora de casa. Forma encontrada de participação/reivindicação de direitos e, como salienta Gadotti (p.9):

Uma verdadeira democracia deve facilitar a seus cidadãos a informação necessária para a defesa de seus direitos e a participação na conquista de novos direitos. Numa visão transformadora, a participação popular objetiva a construção de uma nova sociedade, mais justa e solidária.

O efetivo reconhecimento desse direito a vaga em creche e, em consequência, a vitória dos pais através de ações por meios jurídicos, se deu definitivamente pelo Superior Tribunal Federal (STF) em 22 de fevereiro do ano de 2006 com a seguinte decisão:

Criança de até seis anos de idade. Atendimento em Creche e Pré-Escola. Educação Infantil. Direito assegurado pelo próprio texto constitucional (CF, Art., 208, IV) Compreensão Global do Direito Constitucional à Educação. Dever Jurídico cuja execução se impõe ao Poder Público, notadamente ao município (CF, Art. 211, § 2º). Recurso Extraordinário Conhecido e Provido.

Cury e Ferreira (2010), afirmam que “A educação infantil, por qualificar-se como direito fundamental de toda criança, não se expõe, em seu processo de concretização, a avaliações meramente discricionárias da Administração Pública, nem se subordina a razões de puro pragmatismo governamental”. Sendo assim, os municípios que atuarão, prioritariamente, no ensino fundamental e na educação infantil (CF, art. 211, § 2º), “não poderão demitir-se do mandato constitucional, juridicamente vinculante, que lhes foi outorgado pelo artigo 208, IV

da Lei Fundamental da República, que representa fator de limitação da discricionariedade político-administrativa” (p.38).

A partir da decisão supracitada, as consequências surgiram como avalanche para todos os municípios, pois a estes é imputado o dever constitucional de atuar prioritariamente no ensino fundamental e na educação infantil (CF, art. 211, § 2º).

Todos os municípios passaram a ser obrigados a ofertar creches a todas as crianças as quais os pais ou responsáveis manifestassem interesse. Ressalte-se que em conformidade com a CF, Art. 208, I - os pais e responsáveis passam a ter obrigação da matrícula na pré-escola a partir dos quatro anos de idade de seus filhos. No entanto, o município não pode deixar de suprir as famílias com vagas suficientes e qualidade no atendimento também para a creche. Não o fazendo, o Poder Judiciário pode ser acionado para a garantia da efetividade do direito à educação infantil que se materializa a partir de ações judiciais individuais e até mesmo ações coletivas, com respaldo dos Conselhos Tutelares, Ministério Público – Vara da Infância e Juventude e Defensoria Pública.

Além da Constituição Federal, outro documento legal também muito utilizado na defesa jurídica da garantia de direitos das crianças e dos adolescentes é o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) que se traduz na Lei Federal nº 8.069 de 1990 com o objetivo de proteção integral a estes. É através do Artigo 54 do ECA que se fundamenta o dever do Poder Público quanto aos direitos das crianças e adolescentes:

É dever do Estado assegurar à criança e ao adolescente: I – ensino fundamental, obrigatório e gratuito, inclusive para os que a ele não tiveram acesso na idade própria; II – progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade ao ensino médio; III – atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino; IV – atendimento em creche e pré-escola às crianças de zero a seis anos de idade; V – acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um; VI – oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do adolescente trabalhador; VII – atendimento no ensino fundamental, através de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde. § 1º. O acesso ao ensino obrigatório e gratuito é direito público subjetivo. § 2º. O não oferecimento do ensino obrigatório pelo poder público ou sua oferta irregular importa responsabilidade da autoridade competente. § 3º. Compete ao poder público recensear os educandos no ensino fundamental, fazer-lhes a chamada e zelar, junto aos pais ou responsáveis, pela frequência à escola (BRASIL, 1990).

As decisões judiciais são alicerçadas de forma a reafirmar que é dever do Poder Público oferecer vagas para aqueles que assim o desejarem sob pena de responsabilidade. Revelando o dever do Estado, consagra-se o direito subjetivo da criança. De acordo com L. Fux (2004), apud M.J. Digiácomo e I.A Digiácomo (2020),” a todo direito corresponde uma ação que o assegura, sendo certo que todas as crianças nas condições estipuladas pela lei encartam-se na esfera desse direito e podem exigí-lo em juízo”.

Na mesma linha de defesa, outra importante lei brasileira que alicerça juridicamente o dever da providência imediata de vaga em creches quando do acionamento do remédio jurídico para essa garantia é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Longe de abordar a Educação Infantil com perfil assistencialista, a LDB inova integrando a mesma como a primeira etapa da Educação Básica, que se inicia com zero ano de idade e se estende até os três anos, a qual denomina creche, como também a estende até os cinco anos de idade com a denominação pré-escola. Define soberanamente o direito à educação da criança de

forma destacada no Art. 4º, II que garante a Educação Infantil gratuita às crianças de até 5 (cinco) anos de idade. Nessa esteira, fica novamente evidenciada na LDB a possibilidade de pais e responsáveis acionarem o sistema de justiça para a garantia de direito quando descumprido pelo Poder Público. Também destaca a prerrogativa do Poder Judiciário de atuar no zelo e na aplicação do direito à Educação Infantil:

Art. 5º O acesso à educação básica obrigatória é direito público subjetivo, podendo qualquer cidadão, grupo de cidadãos, associação comunitária, organização sindical, entidade de classe ou outra legalmente constituída e, ainda, o Ministério Público, acionar o Poder Público para exigi-lo.[...]

§ 3º Qualquer das partes mencionadas no caput deste artigo tem legitimidade para peticionar no Poder Judiciário, na hipótese do § 2º do art. 2082 da Constituição Federal, sendo gratuita e de rito sumário a ação judicial correspondente (BRASIL, 2020).

Desde o ano de 2014 o Brasil conta ainda com as metas estabelecidas pelo Plano Nacional de Educação (PNE), Lei 13.005 que ainda define metas e estratégias relacionadas a oferta de vagas na Educação Infantil:

Meta 1: universalizar, até 2016, a educação infantil na pré-escola para as crianças de 4 (quatro) a 5 (cinco) anos de idade e ampliar a oferta de educação infantil em creches de forma a atender, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das crianças de até 3 (três) anos até o final da vigência deste PNE (BRASIL, Senado Federal, PNE, Lei nº 13.005/2014).

Diferente dos idos tempos de pouca preocupação com a Educação Infantil no Brasil, o Plano Nacional de Educação teve desdobramento com Planos Municipais de Educação tornando a agenda de prioridades das Secretarias Municipais de Educação mais intensas com relação a construção de novas edificações para a oferta da Educação Infantil e consequente ampliação de vagas. Ainda assim, em função do não atingimento de metas, verifica-se nos dias atuais, um amplo e crescente processo de judicialização do direito à Educação Infantil e a vitória dos pais e responsáveis nesse processo, ficando evidente que os tribunais de justiça reconhecem o direito à Educação Infantil como direito subjetivo público decidindo de forma favorável a estes e determinando o cumprimento da sentença.

Faz-se necessária visão e vontade política para que o direito a educação em todo território nacional se efetive de forma a garantir vagas para todas as crianças por meio de objetivos definidos em Planos Plurianuais e orçamentos anuais. Desta forma, pais, responsáveis e profissionais de creche terão suas expectativas atendidas no que se refere a cuidar e educar crianças de zero a três anos de idade, mesmo que a relação das crianças com os educadores possa ser prejudicada devido a práticas automatizadas, mecânicas, meramente instrumentais e descontextualizadas, em que os professores, devido ao pouco tempo e à necessidade de cuidado de grande quantidade de educandos, tenham dificuldades e desestimulem os atos comunicativos e exploratórios das crianças pequenas.

Do ponto de vista educacional, a concessão do direito à vaga através ordem judicial impacta negativamente na organização e planejamento das políticas públicas, mesmo que do ponto de vista jurídico, as decisões são teórica e legalmente bem fundamentadas e detalhadas. Isso porque o acesso à educação infantil precisa estar atrelado a forma pelo qual ele será aplicado e garantido, pois na prática pode gerar a não efetividade do direito. Existe uma grande diferença educacional e social, em garantir o direito à creche em uma unidade de educação pública de qualidade, que envolverá medidas complexas tais como contratação de professores, profissionais técnicos, aquisição de mobiliário, enxoval, e construção de novos espaços físicos, pois estabelecer o direito ao acesso à educação infantil sem

nenhum parâmetro objetivo pode traduzir na matrícula de crianças em escolas de baixa qualidade ou a superlotação de creches públicas.

II. CONSIDERAÇÕES...

Ao atender as reivindicações por vagas, o Poder Judiciário é capaz de promover a matrícula das crianças cujos pais ou responsáveis exigem acesso à rede de ensino, obedecendo assim ao que a lei estabelece e colocando a criança na escola. Porém, essa forma de atuação é pouco eficiente, já que não promove o aumento de vagas para a sociedade e gera diversos efeitos negativos para aqueles que já estão no sistema. Garante o acesso dos excluídos, mas, ainda, apenas daqueles que buscam a via judicial.

Em consonância com essas ideias e mesmo considerando o direito líquido e certo dos organismos legais não se pode deixar de defender a função pedagógica da educação infantil como fundamento essencial do trabalho educativo, uma vez que é o período da vida em que a criança depende dos cuidados providos pelos adultos. Nesse sentido, o texto argumenta que cuidado não se refere exclusivamente às necessidades relacionadas ao corpo, mas ao conjunto de necessidades relacionadas à alimentação, higiene, segurança, afeto, brincadeiras, saúde, ética e, sobretudo, educação. Para a Teoria Histórico-Cultural, afeto e cognição constituem uma unidade dialética, ou seja, são dimensões interiores uma à outra, internamente articuladas entre si (MARTINS, 2011; GOMES, 2014).

Portanto, há necessidade de boa governança e responsabilização diante da escassez de vagas em creches hoje observada. Há necessidade de comprometimento nos planos da cidade, com prioridade dos investimentos na área da educação para equacionamento desse problema que ferem direitos, mesmo quando parte deles é atendida.

Cabe frisar que o impasse em que se encontram os municípios face ao problema carece de ações efetivas e imediatas, sustentadas por políticas públicas que realmente atendam as prioridades da criança em idade escolar que mesmo de pequena idade tem seus direitos delineados pelos principais dispositivos legais em vigor, além de compor objetivos e metas de projetos e planos de políticas públicas.

Para Bobbio (2000), o poder é uma decorrência da capacidade humana de agir coletivamente. Partindo desse princípio, o conflito entre a matrícula compulsória e a qualidade de ensino que se apresenta hoje como das questões mais urgentes a serem resolvidas, dependerá do modo como a concretização dos objetivos comuns estiver ligada e coesa em torno do esforço conjunto de: decisões administrativas e de gestão; alocação de recursos e estratégias pensadas e executadas por profissionais da educação. Faz-se indispensável pois, uma agenda planejada de ações eficazes para à superação dos problemas.

III. REFERÊNCIAS

AQUINO, Lígia Maria Leão de. Contribuições da teoria histórico-cultural para uma educação infantil como lugar das crianças e infâncias. *Fractal: Revista de Psicologia*, Niterói, v. 27, n. 1, p. 39-43, jan-abr. 2015.

BARROS, Daniela; PEQUENO, Saulo. **Cultura, Educação e desenvolvimento humano**. In: COSTA, Sinara Almeida da; MELLO, Suelly Amaral. *Teoria Histórico-Cultural na Educação Infantil: conversando com professoras e professores*. Curitiba: CRV Editora, 2017, cap. 5, p. 77-86.

BOBBIO, Norberto. **Teoria Geral da Política: a filosofia política e as lições dos Clássicos**. Campus / Elsevier, 2000.

BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília:** Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. acesso em 19.03.2021.

BRASIL. **Lei n. 8.069/90, de 13 de Julho de 1990.** Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília, 1990a: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm. Acesso em 19.03.2021

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB – Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em 19.03.2021

BRASIL, PNE/MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Lei nº 13005**, de 25 de junho de 2014. Plano Nacional de Educação. Revista de Direito Educacional, [S. l.], 1 jul. 2012.

CAMPOS, Maria Malta; ROSEMBERG, Fúlvia. **Critérios para um atendimento em creches que respeite os direitos fundamentais das crianças.** 6. ed. Brasília: MEC, SEB, 1995/2009.

CARDOSO, Clodoaldo Meneguello. **Educação infantil em direitos humanos.** In: PASQUALINI, Juliana Campregher; TSUHAKO, Yaeko Nakadakari. (Org.). Proposta Pedagógica da Educação Infantil do Sistema Municipal de Ensino de Bauru/SP. Bauru: Secretaria Municipal de Educação, 2016. p. 149-161

COUTINHO, Angela Scalabrin. As políticas para a educação de crianças de 0 a 3 anos no Brasil: avanços e (possíveis) retrocessos. **Laplage em Revista**, Sorocaba, v. 3, n. 1, p. 19-28, jan-abril. 2017. Disponível em: Acesso em: 19.03.2021

CURY, C. R. J. e FERREIRA, L. A. M. **A judicialização da educação.** IN: FERREIRA, A.M.F. **Temas de Direito à Educação.** São Paulo: Imprensa Oficial: Escola Superior do Ministério Público, 2010, p. 53-94.

DIGIÁCOMO, Murillo José, 1968- **Estatuto da criança e do adolescente anotado e interpretado /** Murillo José Digiácomo e Ildeara Amorim Digiácomo – Curitiba. Ministério Público do Estado do Paraná. Centro de Apoio Operacional das Promotorias da Criança e do Adolescente, 2020. 8ª Edição.

FEBRONIO, Maria da Paixão Gois. Formação inicial de professores de educação infantil: que formação é essa? **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 151-171, jan-jun. 2011. Disponível em: Acesso em: 25.03.2021

GADOTTI, Moacyr. **Gestão democrática com participação popular no planejamento e na organização da educação nacional.**

<https://www.jaciara.mt.gov.br/arquivos/anexos/05062013105125.pdf>. Acesso em dezembro de 2021.

GOMES, Cláudia Aparecida Valderramas. A relação sujeito-objeto e a unidade afetivo cognitiva: contribuições para a Psicologia e para a Educação. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 161-168, Jan-Abr. 2014.

GUIMARÃES, Daniela de Oliveira; ARENHART, Deise; SANTOS, Nubia de Oliveira. Educação Infantil pós-LDB/1996: formação inicial de professores e práticas pedagógicas. **Revista Contemporânea de Educação**, Niterói, v. 12, n. 24, p. 362-379, maio-agosto. 2017. Disponível em: Acesso em: 19.03.2021

KUHLMANN JR., M., (1998). **Infância e educação infantil**: uma abordagem histórica. Porto Alegre: Mediação.

MARTINS, Lígia Márcia. **O Desenvolvimento do Psiquismo e a Educação Escolar**: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica. 2011. p. 250. Tese (Livre-docência em Psicologia da Educação). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2011.

OLIVEIRA, Joana Angélica Bernardo de. Formação de professores, competências e saberes para a atividade docente na Educação Infantil. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 1, n. 1, p.113-122, Jan-Mar. 2006.

PASQUALINI, Juliana Campregher; SILVA, Célia Regina da. Cuidar e educar na escola de educação infantil. In: PASQUALINI, Juliana Campregher; TSUHAKO, Yaeko Nakadakari. (Org.). **Proposta Pedagógica da Educação Infantil do Sistema Municipal de Ensino de Bauru/SP**. Bauru: Secretaria Municipal de Educação, 2016. p. 567-572.

VICENTINI, Dayanne; BARROS, Marta Silene Ferreira. A humanização da criança na educação infantil: implicações da teoria histórico-cultural. **Educação**, Santa Maria, v. 42, n. 1, p. 163-176, jan-abr. 2017.

XAVIER, Libânea. CARVALHO, Fábio Garcez de. Pesquisa educacional, história da educação e historiografia: diálogos em curso, intercâmbios possíveis. **Cadernos de História da Educação** – v.12, n.1 – jan/jun 2013.

WAJSKOP, Gisela. O brincar na educação infantil. **Caderno de pesquisa**. São Paulo. nº 92. Pág. 62-69. 1995.

IV. COPYRIGHT

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

Área: Ciências Agrárias e Biológicas

4-8	APLICAÇÃO DE FOTOBIMODULAÇÃO ASSOCIADO A INSULINA TÓPICA EM LESÃO CUTÂNEA: ESTUDO EXPERIMENTAL EM RATOS THE ASSOCIATION BETWEEN PHOTOBIMODULATION AND TOPICAL INSULIN IN SKIN LESIONS. EXPERIMENTAL STUDY IN RATS Carlos Alberto da Silva; Luciana Maria de Hollanda; Maria Carolina Basso Sacilotto; Bruno Ferreira Gonçalves e Silva; Bruno Damião
4-8	EFICÁCIA DA ELETROESTIMULAÇÃO NERVOSA TRANSCUTÂNEA NA LOMBALGIA CRÔNICA: REVISÃO INTEGRATIVA EFFECTIVENESS OF TRANSCUTANEOUS NERVOUS ELECTROSTIMULATION IN CHRONIC LOW BACKGIE: INTEGRATIVE REVIEW Amanda Oliveira da Silva; Eliane Gouveia de Morais Sanchez; Lucas Azevedo Nogueira de Carvalho; Hugo Machado Sanchez

APLICAÇÃO DE FOTOBIMODULAÇÃO ASSOCIADO A INSULINA TÓPICA EM LESÃO CUTÂNEA: ESTUDO EXPERIMENTAL EM RATOS

THE ASSOCIATION BETWEEN PHOTOBIMODULATION AND TOPICAL INSULIN IN SKIN LESIONS. EXPERIMENTAL STUDY IN RATS

Carlos Alberto da Silva¹
Luciana Maria de Hollanda²
Maria Carolina Basso Sacilotto³
Bruno Ferreira Gonçalves e Silva⁴
Bruno Damião⁵

Resumo – Frente a complexidade envolvida no reparo de feridas, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da fotobiomodulação com LED, associada à aplicação tópica de pomada contendo insulina, em lesão de pele em ratos. Foram utilizados 16 ratos Wistar (180±20g), submetidos a retirada cirúrgica de 1 cm² de pele no dorso e divididos em 4 grupos (n=4): grupo lesão (L); grupo lesão tratado com fotobiomodulação com LED (LED); grupo insulina tópica (I) e grupo LED associada a insulina tópica (LED+I). A fotobiomodulação foi realizada com a aplicação de LED: 7 dias, 630nm; 500 mW; 8-10 J/cm² equivalente a 30-40s sendo as áreas das lesões avaliadas no primeiro, quarto e oitavo dia quanto a reconstituição do epitélio. Utilizou-se o teste ANOVA e Teste de Tukey na avaliação estatística (p<0,05). Observou-se redução na área da lesão no 4º dia de tratamento, nos grupos I e LED. A recuperação do epitélio foi mais intensa no 8º dia, a distância entre as bordas da lesão apresentou-se menor nos grupos I e grupo LED. A regeneração tecidual foi expressivamente melhor no grupo LED+I, no oitavo dia. Pode-se concluir que a associação de pomada contendo insulina e a fotobiomodulação com LED acelerou a reparação da área lesionada, se comparado às terapias isoladamente, mostrando ser uma opção efetiva e plausível no restabelecimento de feridas.

Palavras-chave: Ferida. Pomada. Cicatrização.

¹ Docente na Universidade Paulista e na Unimetrocamp Wyden. Contato: drcasilva@gmail.com

² Docente na Unimetrocamp Wyden. Contato: Luciana.hollanda@professores.unimetrocamp.edu.br.

³ Docente na Universidade Paulista e Coordenadora do Curso de Fisioterapia. Contato: mariacarolinascilotto@unip.br.

⁴ Médico Veterinário – Pesquisador. Contato: brufsilva@outlook.com

⁵ Docente na Unimetrocamp Wyden – Coordenador de Curso de Biomedicina. Contato: bruno.damiao@professores.unimetrocamp.edu.br.

Abstract - In view of the complexity involved in wound repair, the objective of this study was to evaluate the effect of photobiomodulation with LED, associated with topical application of an ointment containing insulin, on skin lesions in rats. Sixteen Wistar rats (180±20g) were used, submitted to surgical removal of 1 cm² of skin on the back and divided into 4 groups (n=4): lesion group (L); lesion group treated with LED photobiomodulation (LED); topical insulin group (I) and LED group associated with topical insulin (LED+I). Photobiomodulation was performed with the application of LED: 7 days, 630nm; 500 mW; 8-10 J/cm² equivalent to 30-40s and the areas of the lesions were evaluated on the first, fourth and eighth days for epithelial reconstitution. ANOVA and Tukey's test were used in the statistical evaluation (p<0.05). A reduction in the area of the lesion was observed on the 4th day of treatment, in groups I and LED. The recovery of the epithelium was more intense on the 8th day, the distance between the edges of the lesion was smaller in groups I and LED. Tissue regeneration was significantly better in the LED+I group on the eighth day. It can be concluded that the association of ointment containing insulin and photobiomodulation with LED accelerated the repair of the injured area, compared to therapies alone, proving to be an effective and plausible option for wound healing.

Keywords: Wound. Ointment. Healing.

I. INTRODUÇÃO

Diferentes terapias e novas metodologias tem sido desenvolvidas no sentido de acelerar o processo de cicatrização de feridas. Profissionais da saúde buscam constantemente restabelecer tecidos lesionados com o uso de fármacos, fitoterápicos, procedimentos e recursos fisioterapêuticos tais como o laser ou o uso de correntes de alta frequência. É consenso entre profissionais de saúde e cientistas que o processo de reparação de lesões de pele envolve complexos eventos histofisiológicos e moleculares. De forma geral, entende-se que muitas etapas estão sequencialmente envolvidas, tais como, inflamação, migração celular, proliferação e remodelação, cada qual sendo expressa de forma temporal. Histologicamente, os eventos são caracterizados por intensas modificações na organização da matriz extracelular e pela geração local de fatores de crescimento (SOUZA, CASTRO E SILVA, 2021; SANTOS, 2021).

Estudos no âmbito endócrino têm descrito o uso de pomada contendo insulina no tratamento de lesões tanto em humanos diabéticos quanto em animais de experimentação, condição que demonstra que a aplicação tópica desta pomada pode potencializar o reparo da área lesionada, possivelmente por estimular a migração e diferenciação dos queratinócitos (OLIVEIRA E DIAS, 2012; OKAMOTO E BLANES, 2021).

Procedimentos fisioterapêuticos, tal como a fotobioestimulação utilizando LED (light-emitting diode), são utilizados no intuito de estimular o restabelecimento de diferentes funções orgânicas, merecendo destacar que dentre as múltiplas ações vinculadas a LEDterapia, esta terapia também pode propiciar mudanças na velocidade de cicatrização de feridas (HEISKANEN E HAMBLIN, 2018). De forma geral, o mecanismo de ação da LEDterapia decorre do seu potencial em estimular o citocromo C mitocondrial, aumentando o consumo de oxigênio e a consequente produção de ATP, e assim, promove redução na atividade das vias inflamatórias estimulando a síntese de citocinas anti-inflamatórias além de induzir proliferação, diferenciação celular e produção de colágeno, fatores importantes na regeneração tecidual (OPEL *et al.*, 2015; TCHANQUE-FOSSUO *et al.*, 2016; ABREU *et al.*, 2019; MARTIGNAGO *et al.*, 2020).

Baseado no fato das feridas apresentarem modificações estruturais que comprometem/dificultam o aporte de nutrientes e hormônios, tal como a insulina, a

união de técnicas pode ser um procedimento eficiente para acelerar o processo de reepitelização.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito dos tratamentos com fotobiomodulação com LED associado ou não a aplicação de uma pomada contendo insulina, na regeneração da pele de ratos.

II. METODOLOGIA

Foram utilizados ratos Wistar, com 3 meses de idade pesando aproximadamente 180 ± 20 g, os quais foram acondicionados no biotério, com alimentação e água *ad libitum* e ciclo claro/escuro de 12 horas. Após uma semana de adaptação, foram aleatoriamente divididos nos seguintes grupos experimentais com $n=4$ /grupo, a saber: grupo Lesão (L); grupo lesão tratado com fotobiomodulação com LED (LED); grupo tratado com pomada contendo insulina (I) e grupo LED associada a pomada contendo insulina (LED+I). Cabe ressaltar que a intervenção cirúrgica foi realizada em todos os animais sendo utilizado como anestésico a injeção intramuscular de Dopalen (Cloridrato de Ketamina) e Rompum (Cloridrato de Xilazina) na proporção de 2:1, na dose de 0,09 mL/100g e 0,06mL/100g, e a partir da constatação da anestesia foi realizada a tricotomia na região dorsal de onde foi retirado 1 cm² de pele, incluindo a hipoderme, com auxílio de um gabarito vazado milimetrado e bisturi. Uma vez que os animais foram submetidos a intervenção cirúrgica e obedecendo os cuidados na fase pós-cirúrgica, os animais foram alocados em caixas individuais.

A terapêutica iniciou-se um dia após a cirurgia e foi realizada por sete dias consecutivos. Como parâmetro de fotobiomodulação o LED (BIOS THERAPY II, BIOS Indústria e Comércio de equipamentos médicos LTDA) foi aplicado em 630nm; 500 mW; 8-10 J/cm² equivalente a 30-40 s. No tratamento com insulina tópica, a pomada foi aplicada cobrindo a área da lesão utilizando 0,5 g sendo aplicada após a aplicação da fotobiomodulação no respectivo grupo.

Para registro padronizado e acompanhamento da evolução da lesão cutânea uma régua milimetrada foi posicionada a 40 cm perpendicular à superfície da lesão e a área fotografada como indicado por Carvalho *et al.* (2006) e Mandarin-de Lacerda (2010). Os registros foram realizados no primeiro dia logo após a cirurgia, no 4º dia e no 8º dia. Para determinação da área da lesão foi utilizado o software Image Pró-plus 6.2 (MediaCybernects). Cada imagem foi calibrada tendo como base a régua contida na foto, as margens foram selecionadas automaticamente e o valor da área calculado e expresso em cm². Para a avaliação estatística da área da lesão foi utilizado ANOVA e teste de Tukey ($p < 0,05$). Este estudo foi autorizado pela CEUA (09/2018). Após o término do período experimental os animais foram direcionados e disponibilizados ao setor de bioterismo.

III. RESULTADOS

A Tabela 1, mostra a área da lesão (cm²) analisada no 1º, 4º e 8º dia. Foi observado que no grupo (L), submetido a lesão sem tratamento, a área apresentou redução de 27,9% no 4º dia e 44% no 8º dia; no grupo (LED), submetido a lesão e tratado com LED, foi observado redução de 30% no 4º dia e 56,6% no 8º dia; no grupo (I), em que a lesão foi tratada com a aplicação da pomada contendo insulina, foi observado redução de 33,6% no 4º dia e 60,3% no 8º dia e, por fim, no grupo (LED+I), que recebeu como tratamento a associação de insulina com LED, foi observado redução de 41% no 4º dia e 74,3% no 8º dia.

Tabela 1 – Área (cm²) das lesões nos diferentes dias grupos

Grupos	1º dia	4º dia	8º dia
L	1,18 ± 0,10	0,85 ± 0,11*	0,66 ± 0,15*
I	1,16 ± 0,06	0,79 ± 0,03*	0,46 ± 0,08*
LED	1,15 ± 0,04	0,80 ± 0,04*	0,51 ± 0,10*
LED + I	1,17 ± 0,04	0,69 ± 0,02*	0,30 ± 0,03*

Lesão (L); Lesão + Fotobiomodulação com LED (LED); insulina tópica (I) e associação de LED com insulina tópica (LED+I). Valores representados pela média ± dp, n=4. *P<0,05 comparado ao 1º dia.

Nesta fase experimental foram comparadas as distâncias das bordas da ferida de cada grupo no oitavo dia em relação ao seu primeiro dia (tabela 2). Nesta avaliação foi verificado que o grupo LED apresentou redução de 22,5%, no grupo tratado com a pomada contendo insulina, a redução foi de 17% e no grupo que foi tratado com a associação de LED com insulina tópica a redução foi de 39%.

Tabela 2 – Distância entre as bordas da lesão (µm) nos diferentes grupos experimentais

Grupos	Distância entre as bordas (µm)
L	2084 ± 306,11
I	1614 ± 106,04*
LED	1735 ± 202,00*
LED + I	1420 ± 114,13*

Lesão (L); Lesão + Fotobiomodulação com LED (LED); insulina tópica (I) e associação de LED com insulina tópica (LED+I). Valores representados pela média ± dp, n=4. *P<0,05 comparado ao 1º dia.

IV. DISCUSSÃO

A cicatrização é um processo complexo, que envolve mecanismos celulares, moleculares e bioquímicos, visando a restauração da função e estruturas normais dos tecidos. Este processo envolve três etapas denominadas de fase inflamatória, fase proliferativa e fase de maturação. Cabe ressaltar que, para que ocorra o restabelecimento das condições homeostáticas, devemos sempre considerar fatores locais como o grau de perfusão no tecido e o tipo de tecido que foi lesado, além de fatores diversos como a idade, o status nutricional ou ainda se há alguma doença prevalente (SILVA *et al.*, 2017; HUANG *et al.*, 2009; LEAL-JUNIOR *et al.*, 2015). Por sua vez, há consenso entre profissionais da saúde que dentro do perfil fisiológico, todo processo de regeneração de feridas ocorre em maior ou menor tempos e tem vínculos com as condições homeostáticas do organismo.

Histopatologistas têm se dedicado a investigar a ação da insulina no restabelecimento de lesões de pele, baseado no fundamento da multiplicidade de vias ligadas a sinalização insulínica, sendo constatado em animais de experimentação, que as vias insulínicas são comprometidas em muitas condições patológicas, tal como no diabetes (LIMA *et al.*, 2012; LIMA E ARAÚJO, 2013).

Sabe-se que a insulina estimula o crescimento e o desenvolvimento de diferentes tipos de células, atuando de forma importante no processo de reconstrução de epitélios, nas fases de proliferação, migração e diferenciação de queratinócitos, a partir da margem da lesão (COULOMBE, 2003). Em se tratando de respostas histofisiológicas de feridas tratadas com creme contendo insulina, tem sido descrito que a regeneração

tecidual foi acelerada na presença deste hormônio, possivelmente esta ação se refere a recuperação da atividade das proteínas da via de sinalização de insulina, tal como a população de receptores de insulina e suas IRSs 1 e 2 (substrato do receptor de insulina), ativação da via serina treonina quinase/AKT, envolvidas na liberação de Fator de Crescimento e com grande expressão atuando nos queratinócitos (GOREN *et al.*, 2009; FERREIRA *et al.*, 2016).

A melhora na regeneração tecidual apresentada neste trabalho, corrobora com as descrições da ação da insulina aplicada na forma de creme tópico e indicam a importância deste hormônio para a consolidação das feridas, ao modular a fase inflamatória e potencializar a geração de citocinas anti-inflamatórias, fato que promove a deposição de colágeno e potencializa a regeneração (LIMA E ARAÚJO, 2013).

Profissionais da saúde tem descrito os mecanismos envolvidos na fotobiomodulação com LED, cujas ações decorrem da capacidade das células absorverem a luz através dos fotorreceptores e, como exemplo, merece destaque a enzima citocromo oxidase, uma proteína da cadeia transportadora de elétrons das mitocôndrias com papel central na regulação do metabolismo energético promovendo aumento na produção de ATP de forma aeróbia e com isso acelera as dinâmicas envolvidas no processo de reparação da lesão, e ainda promove ativação de processos fisiológicos celulares causando mudanças na permeabilidade da membrana celular e nos sistemas de transporte iônico, mudanças no pH e concentração iônica (MACEDO *et al.*, 2021; MOSCA *et al.*, 2019, HEISKANEN E HAMBLIN, 2018, MANTEIFEL E KARU, 2005).

Ainda dentro das ações da terapia com LED, estudos vinculados a este tipo de fotobiomodulação demonstraram, em ratos, uma intensa ação vasodilatadora e consequente aumento no fluxo sanguíneo, processo que propicia o mais rápido restabelecimento das feridas (MAEGAWA *et al.*, 2000, IHSAN 2005).

Ao observar o comportamento do restabelecimento das feridas, o estudo foi direcionado a mensuração das feridas, condição que pode oferecer parâmetros que indicam a evolução da cicatrização. Neste sentido foi observado que as terapias isoladas, ou seja, creme contendo insulina e LED propiciaram melhora no restabelecimento da ferida, fato que pode estar vinculado a ativação/transformação de fibroblastos em miofibroblastos, que são células responsáveis pela contração da lesão ao alinhar-se e ligar-se às fibras de colágeno mais espessas, tracionando-as e contribuindo com o processo de cicatrização (CESAR *et al.*, 2010; BERRY *et al.*, 1998; FERREIRA *et al.*, 2016, ZEIN *et al.*, 2018).

É importante salientar que os melhores resultados de reepitelização ocorreram na associação das terapias de creme contendo insulina com a fotobiomodulação com LED, condição em que a recuperação foi muito mais expressiva, indicando que esta associação pode trazer os maiores benefícios na regeneração de feridas.

V. CONCLUSÃO

A associação de creme com insulina e fotobiomodulação com LED acelerou o processo de reparação da lesão e mostra-se um procedimento eficiente a ser prescrito visando acelerar a regeneração de feridas.

VI. REFERÊNCIAS

ABREU, P.T.R.; DE ARRUDA, J.A.A.; MESQUITA, R.A.; ABREU, L.G.; DINIZ, I.M.A.; SILVA, T.A. Photobiomodulation effects on keratinocytes cultured in vitro: A critical review. **LASERS MED SCI.** 34(9):1725-1734, 2019.

- BERRY, D.P.; HARDING, K.G.; STANTON, M.R.; JASANI, B.; EHRLICH, H.P. Human wound contraction: collagen organization, fibroblasts and myofibroblasts. **Plast Reconstr Surg.** 102:124-31, 1998.
- COULOMBE, P.A. Wound epithelialization: accelerating the pace of discovery. **J Invest Dermatol.** 121:219-30, 2003.
- CARVALHO, D.V.; GOMES, F.S.L.; CARMO, D.J.A.C.; BATISTA, J.A.; VIANA, M.N. Planimetria como método para mensuração de feridas. **Reme Rev Min Enferm.**10(4):425-8, 2006.
- CESAR, I.C.; LADEIRA, P.R.S.; REGO, F.M.P.; ALDUNATE, J.C.B.; FERREIRA, M.C. Processo de cura das feridas: cicatrização fisiológica. **Rev Med.** 89(3/4):125-31, 2010.
- FERREIRA, R.; GUIRRO, E.; SILVA, C.A.; POLACOW, M.L.O. Efeito da estimulação elétrica de alta voltagem e insulina tópica em lesão cutânea experimental **Fisioter. Pesqui.** 23 (4): 352-357, 2016.
- GOREN, I.; MÜLLER, E.; SCHIEFELBEIN, D.; GUTWEIN, P.; SEITZ, O.; PFEILSCHIFTER, J. *et al.* Akt1 controls insulin-driven VEGF biosynthesis from keratinocytes: implications for normal and diabetes-impaired skin repair in mice. **J Invest Dermatol.** 129(3):752-64, 2009.
- HEISKANEN, V.; HAMBLIN, M.R. Photobiomodulation: lasers vs. light emitting diodes?. *Photochemical & Photobiological Sciences.* **Photochem. Photobiol. Sci.,** 17: 1003-1017, 2018.
- HUANG, Y.Y.; CHEN, A.C.; CARROLL, J.D.; HAMBLIN, M.R. Biphasic dose response in low level light therapy. Dose-response: a **publication of International Hormesis Society.** 7(4):358-83, 2009.
- IHSAN, F.R. Low-level laser therapy accelerates collateral circulation and enhances microcirculation. **Photomed Laser Surg.** 23(3):289-94, 2005.
- LEAL-JUNIOR, E.C.; VANIN, A.A.; MIRANDA, E.F.; DE CARVALHO, P.D.E.T; DAL CORSO, S.; BJORDAL, J.M. Effect of phototherapy (low-level laser therapy and light-emitting diode therapy) on exercise performance and markers of exercise recovery: a systematic review with meta-analysis. **Lasers Med Sci.** 30(2):925-39, 2015.
- LIMA, M.H.; CARICILLI, A.M.; ABREU, L.L.; ARAÚJO, E.P.; PELEGRINELLI, F.F.; THIRONE, A.C. *et al.* Topical insulin accelerates wound healing in diabetes by enhancing the AKT and ERK pathways: A double-blind placebo-controlled clinical trial. **PLoS One.** 7(5): 14 -19, 2012.
- LIMA, M.H.; ARAÚJO, E.P. Diabetes Mellitus e o processo de cicatrização Cutânea. **Cogitare Enferm.** 18(1):170-2, 2013.
- MACEDO, S.P.R.; MOTA, M.S.A.; FAGUNDES, C.F.; SOUZA, M.R.; NAVARRO, R.S. Efeitos da fotobiomodulação no tratamento de úlceras por pressão: Revisão integrativa. **Research, Society and Development.** 10 (2), 1-10, 2021.
- MAEGAWA, Y.; ITOH, T.; HOSOKAWA, T.; YAEGASHI, K.; NISHI, M. Effects of near-infrared low-level laser irradiation on microcirculation. **Lasers Surg Med.** 27(5):427-37, 2000.
- MANDARIM-DE-LACERDA, C.A.; FERNANDES-SANTOS, C.; AGUILA, M.B. Image analysis and quantitative morphology. In: Hewitson TD, Darby JA (Editors),

Histology protocols: methods in molecular biology. New Jersey: Humana Press. 211-25, 2010.

MANTEIFEL, V.M.; KARU, T.I. Structure of mitochondria and activity of their respiratory chain in subsequent generations of yeast cells exposed to He-Ne laser light. **Izv Akad Nauk Ser Biol.** 6: 672-83, 2005.

MARTIGNAGO, C.C.S.; TIM, C.R.; ASSIS, L.; DA SILVA, V.R.; SANTOS, E.C.B.D.; VIEIRA, F.N; PARIZOTTO, A.N.; LIEBANO, R.E. Effects of red and near-infrared LED light therapy on full-thickness skin graft in rats. **Lasers Med Sci.** 35(1):157-164, 2020.

MOSCA, R.C.; ONG, A; ALBASHA, O.; BASS, K.; ARANY, P. Photobiomodulation Therapy for Wound Care. **Advances in Skin & Wound Care.** 32(4), 157–167, 2019.

OLIVEIRA, I.V.P.M.; DIAS, R.V.C. Cicatrização de Feridas: Fases e Fatores de Influência. **Acta Veterinária Brasília.** 6 (4): 267-271, 2012.

OPEL, D.R.; HAGSTROM, E.; PACE, A.K.; SISTO, K.; HIRANO-ALI, S.A.; DESAI, S.; SWAN, J. Light-emitting diodes: a brief review and clinical experience. **The Journal of clinical and aesthetic dermatology.** 8(6), 36 -44, 2015.

SILVA, M.M.P.; AGUIAR, M.I.F.; RODRIGUES, A.B.; MIRANDA, M.D.C.; ARAÚJO, M.A.M.; ROLIM, I.L.T.P., *et al.* The use of nanoparticles in wound treatment: a systematic review. **Rev Esc Enferm USP.** 51e03272, 2017.

SOUZA, P.G; CASTRO, M.S.; SILVA, L.P. A Biologia da proliferação fibroblástica: a excessiva deposição extracelular de colágeno durante o reparo de lesões na pele. **Brazilian Journal of Development.** 7 (3):28989-29010, 2021.

TCHANQUE-FOSSUO, C.N.; H.O., D; DAHLE, S.E.; KOO, E; LI, C.S., ISSEROFF RR, JAGDEO JA. Systematic review of low-level light therapy for treatment of diabetic foot ulcer. **Wound Repair and Regeneration.** 24(2): 418-426, 2016.

ZEIN, R.; SELTING, W.; HAMBLIN, M.R. Review of light parameters and photobiomodulation efficacy: dive into complexity. **J Biomed Opt.** 23(12):1-17, 2018.

VII. COPYRIGHT

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

Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA)



PARECER CONSUBSTANCIADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

Protocolo nº: 09/2018.

Título do Projeto de Pesquisa:	Avaliação da Fotobiomodulação com LED na regeneração de lesão de epitélio.
Pesquisador (a) Responsável:	Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva
Instituição Responsável:	Universidade Metodista de Piracicaba
Local da Pesquisa:	Laboratório Interdisciplinar de Pesquisa

Seguindo as normas do CONCEA - Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal, o protocolo foi considerado:

Aprovado.

Com pendência.

Retirado.

Não aprovado

Fluxo do Processo: Recebido em: março/2018	Considerações gerais: O estudo acompanha as normas de ética em experimentação animal preconizadas pelo CONCEA.
--	---

Pesquisa Institucional relacionada: Pesquisa Científica

Resumo do Projeto: O projeto de pesquisa tem como objetivo analisar, o potencial de regeneração de lesão de epitélio de ratos Wistar, tratados com Fotobiomodulação com LED.

Análise e parecer do relator: Após leitura e análise do projeto verifica-se que a proposta apresenta todos os documentos necessários e se enquadra dentro da ética na experimentação animal conforme indica o CONCEA. **PARECER FINAL: APROVADO.**

Prof. Patrícia Carla Paulino Belotto.
Comissão de Ética no Uso de Animais
2018.

EFICÁCIA DA ELETROESTIMULAÇÃO NERVOSA TRANSCUTÂNEA NA LOMBALGIA CRÔNICA: REVISÃO INTEGRATIVA

EFFECTIVENESS OF TRANSCUTANEOUS NERVOUS ELECTROSTIMULATION IN CHRONIC LOW BACKGIE: INTEGRATIVE REVIEW

Amanda Oliveira da Silva¹
Eliane Gouveia de Morais Sanchez²
Lucas Azevedo Nogueira de Carvalho³
Hugo Machado Sanchez⁴

Resumo – A dor lombar crônica é definida como dor localizada na região lombar inferior, por mais de 3 meses. A estimulação elétrica nervosa transcutânea, é um recurso não invasivo capaz de promover estímulos sensitivos e motores. **Objetivo:** analisar estudos que investigaram os efeitos da eletroestimulação nervosa transcutânea em pacientes com lombalgia crônica. **Metodologia:** Estudo de revisão integrativa de literatura feita através de busca nas bases de dados SCIELO, LILACS, PUBMED e PEDro. Foram incluídos artigos que utilizasse a estimulação elétrica transcutânea para tratar a dor lombar publicados entre 2011 e 2021. Excluíram-se artigos que associavam o TENS com outras técnicas. **Resultados:** Ambos os modos da eletroestimulação trazem melhora da dor de maneira semelhante. **Conclusão:** A TENS é capaz de trazer resultados positivos a curto prazo, sua utilização se configura um método eficaz para o tratamento da dor lombar crônica (DLC).

Palavras-chave: Dor lombar, fisioterapia, analgesia.

Abstract – Chronic low back pain is defined as pain located in the lower lumbar region for more than 3 months. Transcutaneous electrical nerve stimulation is a non-invasive resource capable of promoting sensory and motor stimuli. **Objective:** to analyze studies investigating the effects of transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with chronic low back pain. **Methodology:** Study of an integrative literature review carried out by searching the SCIELO, LILACS, PUBMED and PEDro databases, articles that used transcutaneous electrical stimulation to treat low back pain were included. Articles that associated TENS with other techniques were excluded.

¹ Discente do curso de Fisioterapia-CISAU da Universidade Federal de Jataí (UFJ). Contato: andolyve1@live.com

² Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Jataí (UFJ). Contato: egmfisio@ufj.edu.br

³ Docente do curso de Fisioterapia da FAMP. Contato: drlucasnog@gmail.com

⁴ Orientador. Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Jataí (UFJ). Contato: hmsfisio@ufj.edu.br

Results: Both modes of electrostimulation improve pain in a similar way. Conclusion: TENS is able to bring positive results in the short term, its use is an effective method for the treatment of CLD.

Keywords: Low back pain, physiotherapy, analgesia.

I. INTRODUÇÃO

A dor lombar crônica (DLC) é definida como dor localizada na região lombar inferior, que persiste por mais de 3 meses, podendo ou não irradiar para os membros inferiores (MMII) ou glúteos, afetando uma grande parcela da população, ficando atrás somente das cefaléias. A DLC é dividida em 3 categorias: 1) quando é proveniente de uma doença específica e conhecida; 2) neuropática, associada a lesão nervosa; 3) inespecífica, de causa desconhecida (ALMEIDA; KRAYCHETE, 2017).

A estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS), é um recurso não invasivo que utiliza a corrente elétrica para fins terapêuticos, capaz de promover estímulos sensitivos e motores. Modulada através de um dispositivo que se conecta por meio de fios e eletrodos, que em contato com a pele é utilizado para objetivos específicos no tratamento da dor. É possível realizar ajustes na frequência, intensidade e largura de pulso, aumentando ou diminuindo esses parâmetros (TEOLI; JASON, 2021).

A classificação padrão da TENS pode ser feita em quatro modalidades: acupuntura, convencional, Burst e breve-intensa. A acupuntura possui baixa frequência e alta intensidade, sendo mais utilizada em dores crônicas com liberação de endorfinas, a convencional tem baixa intensidade e alta frequência utilizada em processos agudos; a Burst ou pulsada trabalha com baixa frequência, a nível motor é capaz de produzir contração muscular e analgesia; a breve-intensa ativa fibras de pequeno diâmetro, causa certo desconforto e deve ser utilizada por um curto período de tempo (MORIMOTO; YONEKURA; LIEBANO, 2009).

O posicionamento dos eletrodos é importante para que sua aplicação traga resultados positivos. Alguns locais utilizados são: sobre o ponto doloroso, ao longo do mesmo dermatomo, na região de pontos gatilho ou pontos de acupuntura que apresentam menor impedância, necessitando de intensidade diminuída da corrente no local, sobre o trajeto do nervo ou raízes nervosas da coluna vertebral (PENA; BARBOSA; ISHKAWA, 2008).

A fim de sumarizar evidências científicas e comprovar a efetividade, este estudo tem como objetivo analisar estudos que investigaram os efeitos da eletroestimulação nervosa transcutânea em pacientes com dor lombar crônica, sem associação de outras técnicas, bem como parâmetros, modos utilizados e tempo de aplicação em diferentes faixas etárias.

II. METODOLOGIA

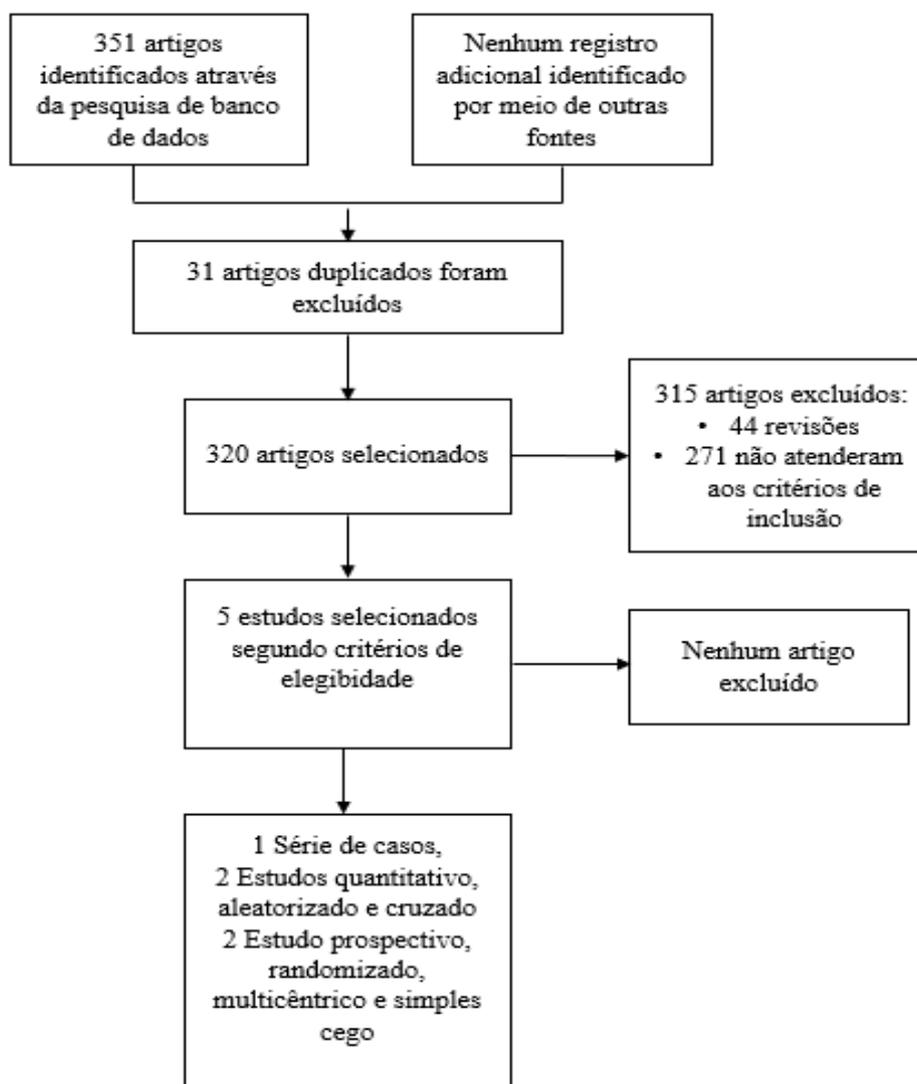
Foi realizada uma busca, utilizando as bases de dados: PUBMED; LILACS; SciELO e PEDro. foram utilizados os seguintes descritores e operadores booleanos (AND e OR): “TENS OR Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation AND Low Back Pain”; “TENS OR Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation AND Back Pain”; e “Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* Low Back Pain* TENS*”. Utilizou-se descritores em inglês por nesta língua são publicados os principais ensaios clínicos.

Foram incluídos na amostra artigos publicados entre 2011 e 2021, que apresentassem texto completo disponibilizado nos idiomas inglês, português, espanhol, francês. A seleção da amostra foi feita a partir da leitura e análise do título, resumo e texto completo, com exclusão de artigos duplicados, elegendos assim estudos que atendessem aos critérios de inclusão e exclusão descritos a seguir.

Os critérios de inclusão foram: artigos que apresentem o tratamento da lombalgia crônica e que utilizasse a estimulação elétrica transcutânea (TENS) para tratar a dor lombar, publicados no intervalo de 10 anos (2011 a 2021), excluindo pacientes pós cirúrgico ou com neoplasias. O período de tempo escolhido se alinha com a teoria das revisões quem buscam atualizar o conhecimento acerca da temática.

Os critérios de exclusão foram: estudos de revisões, teses, dissertações, livros, e artigos que não disponibilizassem resumos e nem textos completos, artigos que associavam o TENS com outras técnicas para tratar lombalgia crônica. Exluímos as revisões da corrente fornecida por via percutânea (por exemplo, eletroacupuntura, PENS, neuroreflexoterapia). A análise foi sempre feita por 2 avaliadores

Fluxograma 1 - Etapas da seleção dos estudos elegíveis



Fonte: Amanda, 2021.

III. RESULTADOS

De acordo com a busca realizada foram encontrados 351 artigos, destes, apenas 5 artigos foram elegíveis para a realização da pesquisa, foram elegíveis aqueles que se enquadraram nos critérios de seleção. Soma-se um total de 407 participantes com lombalgia crônica com diagnóstico de protusão discal, doença do disco lombar com e sem compressão radicular e inespecífica com idade entre 18 e 75 anos.

Na Quadro 1 são apresentadas as características do estudo incluindo autor, ano de publicação, quantidade da amostra, e objetivo. Bem como, as características da população envolvendo diagnóstico e idade dos participantes.

Quadro 1 - Características dos estudos e público-alvo

Autor	Ano	Amostra	Objetivos	Tipo de estudo	Diagnóstico	Idade
Rosa <i>et al.</i>	2020	66	Avaliar o efeito agudo da estimulação elétrica transcutânea em portadores de lombalgia.	Série de casos	Protusão discal	18 a 70 anos
Verruch <i>et al.</i>	2019	20	Avaliar qual aplicação de TENS tem melhor efeito sobre a redução imediata da intensidade da dor espontânea e provocada, em universitários com lombalgia inespecífica	Estudo quantitativo, aleatorizado e cruzado	Lombalgia crônica não específica	18 a 27 anos
Buchmuller <i>et al.</i>	2011	236	Avaliar a eficácia da Neuroestimulação Elétrica Transcutânea (TENS) em pacientes com dor lombar crônica (DL).	Estudo prospectivo, randomizado, multicêntrico e simples cego	Lombalgia crônica com ou sem dor radicular	Acima de 18 anos
Tousignant-Laflamme <i>et al.</i>	2017	11	Quantificar a duração e a magnitude da analgesia induzida por uma aplicação de AL-TENS por 15 ou 30 minutos.	Estudo cruzado e randomizado	Lombalgia crônica não específica	18 a 75 anos
Lif Yakşıl <i>et al.</i>	2021	74	O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) na lombalgia crônica e na dor neuropática.	Estudo prospectivo, randomizado, simples-cego e controlado por placebo.	Doença do disco lombar sem compressão radicular	18 a 65 anos

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, a Escala Visual Analógica (EVA) foi utilizada em todos os estudos, sendo que, apenas 2 deles utilizaram questionários específicos para lombalgia e coluna vertebral (Roland-Morris, Questionário de Incapacidade de Dor Lombar de Oswestry Modificado e Quebec Task

Force) e além disso, avaliaram depressão, qualidade de vida e presença de dor neuropática, através dos questionários (BDI, SF-36, DN4). Alguns testes funcionais que avaliam força (teste de força em ponte lateral), instabilidade lombar (teste de instabilidade em prono), função muscular do quadril (Single Leg Squat), resistência de extensores lombares (Teste de Sorenson) e testes que avaliam dor a pressão e ao frio antes da intervenção que variou desde uma única sessão até o período de 3 meses, foram aplicados.

Tabela 1 - Instrumentos utilizados e tempo de intervenção

Autor	Questionários	Testes	Tempo de intervenção
Rosa <i>et al</i>	Escala Visual Analógica (EVA)	Single leg squat (agachamento unilateral), Runner pose test (Teste do corredor), teste de instabilidade em prono, teste de força em ponte lateral e o Teste de Sorenson (teste de resistência extensora).	Única intervenção
Verruch <i>et al.</i>	Escala Visual Analógica (EVA).	Estímulo de dor à pressão e ao frio.	4 semanas (1 intervenção diferente por semana)
Buchmuller <i>et al.</i>	Roland-Morris Disability Questionnaire; EVA; Questionário SF-36 QOL; DN4 Neuropathic Pain	-	3 meses
Tousignant-Laflamme <i>et al.</i>	Diagnostic Questionnaire; classificação Quebec Task Force (QTF). Escala Visual Analógica (EVA).	-	Única intervenção
Lif Yakşıl <i>et al.</i>	Douleur Neuropathique 4 Questions (DN4); Escala Visual Analógica (EVA); Questionário de Incapacidade de Dor Lombar de Oswestry Modificado (MOS); Inventário de Depressão de Beck (BDI).	-	3 semanas (15 sessões).

A tabela 2 descreve os parâmetros da TENS utilizados na intervenção, que inclui: o modo, frequência, largura de pulso, tempo de aplicação, intensidade, local e quantidade de canais.

Houve intervenções que utilizaram apenas 1 modo em uma única sessão e diferentes modos em mais de uma sessão, entre eles: convencional, acupuntura, Burst e VIF (Variação de Intensidade e Frequência). A frequência e largura de pulso mínima e máxima foi de 1Hz a 247Hz e 100 µs a 400 µs, respectivamente, com duração de 15

minutos a 1 hora, com intensidade graduada de acordo com o limiar de dor do paciente ou suficiente para causar contração, utilizando não mais do que 2 canais.

Tabela 2 - Parâmetros utilizados na eletroestimulação

Autor	Modo	Frequência (Hz)	Largura de pulso (μs)	Duração	Intensidade	Disposição dos eletrodos
Rosa <i>et al.</i>	TENS acupuntura	70 Hz	150 μ s	40 minutos	Suficiente para causar contração	2 canais (eletrodos de L3 a S1)
Verruch <i>et al.</i>	TENS convencional; TENS Burst; TENS VIF.	100Hz; 2Hz; 2 a 247Hz	200 μ s; 250 μ s; 50 a 500 μ s	20 minutos	Aumentada conforme relato do paciente.	Longitudinalmente na região lombar (L1-L5)
Buchmuller <i>et al.</i>	TENS convencional; TENS Burst.	80-100 Hz; 1-4 Hz.	50-100 μ s; 100-400 μ s.	1 hora	Aumentada gradativamente.	1 canal, sem dor radicular (eletrodos ao lado da região dolorida); com dor radicular, 2 canais (eletrodos em cima da região dolorida e no trajeto do nervo troncular)
Tousignant-Laflamme <i>et al.</i>	TENS acupuntura	10 Hz	250 μ s	15 minutos; 30 minutos	Acima do limiar de dor relatada pelo paciente.	2 canais (eletrodos a nível de L1).
Lif Yakşıl <i>et al.</i>	TENS burst; TENS convencional;	60-80 Hz 50-80 μ s	50-80 μ s 50-100 μ s	30 minutos.	10-30 mA.	2 canais (eletrodos a nível de L2-L4).

IV. CONCLUSÃO

De acordo com os estudos analisados é possível observar que a TENS é capaz de trazer resultados positivos a curto prazo, sua utilização se configura um método eficaz para o tratamento da DLC. Contudo, ainda existe lacunas quanto a modulação dos parâmetros utilizados na prática clínica, pois não existe algo bem definido capaz de nortear e direcionar qual o melhor modo, tempo de aplicação, frequência e largura de pulso utilizada para o tratamento da DLC. Mais estudos são necessários para que haja consistência na propagação de resultados que traga direcionamento específico e coerente quanto seu uso na DLC.

V. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. C.; KRAYCHETE, D.C. Dor lombar – uma abordagem diagnóstica, **Rev Dor**, v. 18, n. 2, p. 173-7, 2017.
- BUCHMULLER, A. *et al.* Valor de TENS para alívio da dor lombar crônica com ou sem dor radicular. **Eur J Pain**, v. 16, p. 656–665, 2012.

GENEEN, L. J. *et al.* Atividade física e exercício para dor crônica em adultos: uma visão geral das revisões Cochrane. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Ed. 4, 2017.

JOHNSON, M. Estimulação elétrica nervosa transcutânea: revisão da eficácia. **Arte E Ciência**, v. 28, n. 40, p. 44-53, 2014.

LOW, J.; REED, A. **Eletroterapia explicada**. 3ed. São Paulo: Manole, 2001. P. 472.

MORIMOTO, H. C.; YONEKURA, M. Y.; LIEBANO, R.E. Estimulação elétrica nervosa transcutânea nas modalidades convencional e acupuntura na dor induzida pelo frio, **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.16, n.2, p.148-54, abr./jun. 2009.

PENA, R.; BARBOSA, L. A.; ISHKAWA, N. M. Estimulação elétrica transcutânea do nervo (TENS) na dor oncológica – uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 54, n. 2, p. 193-199, 2008.

ROSA, B. L. *et al.* Efeito agudo da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) na lombalgia. **Acta Fisiatr**, v. 27, n. 1, p. 34-40, 2020.

SLUKA, K.; WALSH, D. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: Basic Science Mechanism and Clinical Effectiveness. **The Journal of Pain**, v. 4, n. 3, p 109-121, 2003.

TEOLI, D.; JASON, A. **Estimulação nervosa elétrica transcutânea**. StatPearls, 2021.

TOUSIGNANT-LAFLAMME, Y. *et al.* Um ensaio randomizado para determinar a duração da analgesia após 15 e 30 minutos de aplicação de TENS semelhante à acupuntura em pacientes com dor lombar crônica. **An International Journal of Physical Therapy**, 2017.

VERRUCH, C. M.; FRÉZ, A. R.; BERTOLINI, G. R. F. Análise comparativa de três formas de aplicação de estimulação elétrica nervosa transcutânea e seu efeito na redução da dor em universitários com lombalgia inespecífica. **BrJP**, v. 2, n. 2, p. 132-6, São Paulo, 2019.

YAKŞI, L.; KETENCI, A.; BASLO, M. B.; ORHAN, E. K. A estimulação elétrica nervosa transcutânea afeta a dor, a dor neuropática e as respostas simpáticas da pele no tratamento da dor lombar crônica? Um estudo randomizado e controlado por placebos. **Korean J Pain**, v. 34, n. 2, p. 217-228, 2021.

VI. COPYRIGHT

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

Área: Ciências Exatas e Engenharias

1-1	<p>REPRESENTAÇÃO SOCIAL SOBRE A MATEMÁTICA DE PROFESSORAS PEDAGOGAS DO ENSINO FUNDAMENTAL I: UM ESTUDO NUMA ESCOLA MUNICIPAL DE PAVÃO – ES</p> <p>SOCIAL REPRESENTATION ON THE MATHEMATICS OF PEDAGOGICAL TEACHERS OF FUNDAMENTAL TEACHING I: A STUDY IN A MUNICIPAL SCHOOL IN PAVÃO – ES</p> <p>Deise Berger Dias; Edmar Reis Thiengo</p>
1-3	<p>TECNOLOGIAS USADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA</p> <p>TECHNOLOGIES USED TO DEVELOP AN INFORMATION SYSTEM FOR PEOPLE WITH DISABILITIES</p> <p>Fernando Ernesto Kintschner; Denise Helena Lombardo Ferreira; Cibele Roberta Sugahara; Bruno Pereira Bannwart</p>

REPRESENTAÇÃO SOCIAL SOBRE A MATEMÁTICA DE PROFESSORAS PEDAGOGAS DO ENSINO FUNDAMENTAL I: UM ESTUDO NUMA ESCOLA MUNICIPAL DE PAVÃO – ES

SOCIAL REPRESENTATION ON THE MATHEMATICS OF PEDAGOGICAL TEACHERS OF FUNDAMENTAL TEACHING I: A STUDY IN A MUNICIPAL SCHOOL IN PAVÃO – ES

Deise Berger Dias¹
Edmar Reis Thiengo²

Resumo – Esta comunicação descreve a representação social sobre a matemática de cinco professoras pedagogas e de 110 alunos do Ensino Fundamental I. Para embasamento teórico buscou-se a teoria das representações sociais. Aqui neste estudo o foco de investigação foi problematizar se as representações sociais de cinco professoras pedagogas sobre a matemática tem influência no processo de ensino e aprendizagem. Em relação à delimitação metodológica, o estudo enquadra-se dentro da abordagem qualitativa e a investigação teve associação entre a pesquisa participante com a fenomenologia. Os resultados sinalizaram correlação entre a representação social da matemática entre os sujeitos pesquisados, com ênfase nas negativas. Conclui-se no estudo que a representação social individual e coletiva sobre a matemática destes sujeitos está em consonância com o ensino e a aprendizagem.

Palavras-chave: Matemática. Aluno. Pedagoga. Representações sociais. Ensino Fundamental I.

Abstract - This paper describes the social representation of the mathematics of five pedagogical teachers and 110 students from Elementary School I. The theory of social representations that allowed such analysis was searched for a theoretical basis. Here in this study, the focus of the research was to question if the social representations of the pedagogues teachers and the students about mathematics influence the process of teaching and learning. Regarding the methodological delimitation, the study is part of the qualitative approach, and the research was associated with the participant research with phenomenology. The results demonstrated a correlation between the social representation of mathematics among the subjects surveyed, especially the negative ones. The study concludes that the individual and collective social representation on the mathematics of these subjects there is consonance between teaching and learning.

Keywords: Mathematics. Student. Pedagogue. Social representations. Elementary School I.

¹ Aluna de Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale Cricaré, São Mateus, Espírito Santo, Brasil. Contato: deiseberger@hotmail.com.

² Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus, Espírito Santo, Brasil. Contato: thiengo.thiengo@gmail.com.

I. INTRODUÇÃO

O conhecimento de alunos e professores trazido de suas vivências e experiências escolares individuais e coletivas advém das representações sociais que estes sujeitos construíram na trajetória pessoal e acadêmica. Serge Moscovici (1961) denominou estes saberes coletivos e sociais como A Teoria das Representações Sociais. O conceito de representação social pode ser explicado como a maneira que fatos cotidianos, muitas vezes complexos, são formados e interpretados. Desta forma, entender a representação social permite compreender fatos em termos de complexidade devido à influência individual ou coletiva que permeiam o cotidiano. De forma mais objetiva, a representação social pode ser descrita como um conhecimento prático, que permite compreender os fatos a partir de evidências previamente formadas e que ajudam na construção social.

Recuperado por Moscovici (1961), a partir do embasamento descrito por Émile Durkheim, as representações sociais são construídas individualmente ou coletivamente, tendo importante impacto em suas vidas. A teoria da representação social contribuiu ao esclarecer que os sujeitos possuem representações sociais sobre determinado objeto.

Aqui, neste estudo, propusemos a matemática para investigação. Na proposição desta comunicação focaliza-se a Educação Matemática do Ensino Fundamental I, analisando se a representação social sobre a matemática de cinco professoras pedagogas estabelece influência no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Escolhemos a matemática para estudo no presente artigo, pois dados recentes de 2017, divulgados em agosto do ano de 2018 pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), do Ministério da Educação, apontam que 70% dos alunos brasileiros apresentam dificuldades para aprendizagem da matemática escolar. Embora o Estado do Espírito Santo, considerando os alunos do Ensino Médio, tenham obtido melhor resultado, os dados ainda são preocupantes para a educação brasileira. Isto porque instrumentos avaliativos da Prova Brasil, aplicada aos alunos do 5º ano, revelou que o aluno brasileiro não aprende matemática com domínio satisfatório das quatro operações básicas da matemática, por exemplo, sendo o pior resultado desde 2005.

Nos eventos específicos de Educação Matemática e da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, os trabalhos produzidos pelos pesquisadores Fiorentini, Lorenzato, D'Ambrósio, Skovsmose, Bicudo, Curi e Allevatto têm apresentado as atuais tendências da Educação Matemática brasileira em todos os níveis e modalidades de ensino. Foi, portanto, divulgado um volume significativo de trabalhos sobre a formação de professores, o uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC) na matemática e novas metodologias de ensino, com importantes trabalhos dentro da vertente teórica discutida neste estudo.

Neste trabalho, propusemos investigar se a falta de domínio dos alunos em matemática está associada com a representação social das professoras pedagogas tomadas para investigação, construídas em sua trajetória escolar e na formação inicial. Busca-se neste trabalho entender melhor como a representação social sobre a matemática das professoras pedagogas estabelecem pontos convergentes com os apontados pelos alunos. Trabalhos amplamente aceitos por pesquisadores da área mostram que os alunos dos anos iniciais possuem em maior prevalência representações sociais negativas sobre a Matemática, o que dificulta a sua aprendizagem dos conteúdos de ensino de referência nacional comum desta ciência, determinado pelas Diretrizes desta área de conhecimento.

Uma abordagem nova demonstrada nesta comunicação consiste em investigar as professoras pedagogas pluridocentes, que entre uma das suas atribuições legais é estabelecido lecionar todas as disciplinas (Ciências, Língua Portuguesa, Geografia e Matemática). Há um quantitativo insuficiente de dissertações e teses no site de domínio público da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) quando se pesquisa as palavras-chave: professoras; pedagogas; representações sociais; anos iniciais; e matemática. Esta lacuna indica a emergente necessidade de ampliar os estudos acerca dos fatores causadores do fracasso

do aluno brasileiro em matemática. Desta forma, trazemos à luz a possibilidade da representação social daquele que ensina a matemática escolar colaborar de forma significativa para os atuais dados divulgados pelo SAEB neste ano letivo.

Os dados recentes de pesquisas da literatura nacional apresentados no Encontro Nacional de Educação Matemática de 2016, realizado em São Paulo, tiveram como ênfase as seguintes questões: a formação de professores, as metodologias usadas em sala de aula e a falta de saberes conceituais como fatores relacionados à baixa aprendizagem dos alunos em matemática. Aqui, avançamos ao pesquisar se as representações sociais sobre matemática das professoras pedagogas têm impacto no ensino e na aprendizagem dos alunos. Porém, carecemos de mais estudos especificamente sobre este objeto e, para respaldar o presente trabalho, recorremos aos aportes teóricos aceitos amplamente pela literatura nacional e internacional (MOSCOVICI, 2013).

Respaldado pelo teórico acima, a saber Moscovici, uma questão norteadora é problematizada: as representações sociais individuais e coletivas dos alunos têm colaborado para os elevados índices apontados pelos indicadores do SAEB de rendimento insatisfatório em matemática? Ademais, será que as representações sociais sobre a matemática das professoras pedagogas investigadas, construídas de si na trajetória enquanto alunas e na formação inicial sobre a matemática na formação inicial, conseguem explicar teoricamente o analfabetismo em matemática do aluno brasileiro como aponta as avaliações de larga escala do Ministério da Educação?

Justifica-se este trabalho apoiado em Jodelet (2011), ao afirmar que a representação matemática negativa que a professora pedagoga tem da disciplina de matemática contribui para o fracasso escolar do aluno. Portanto, torna-se de extrema importância elucidar esta questão, destacada no presente trabalho. Ou seja, elucidar se o professor na sua prática educativa pode desconstruir socialmente a representação social negativa da professora pedagoga e dos alunos sobre a matemática, colaborando para aumentar o rendimento dos alunos nas avaliações institucionais e de larga escala do Ministério da Educação.

Sublinhamos como justificativas, apoiados em Moscovici (2013), que uma das principais causas da dificuldade de aprendizagem dos alunos em matemática esteja implicitamente relacionada em como a professora pedagoga construiu a representação social sobre a matemática. Esta, pode ter sido positiva ou negativa e tem influência direta no ensino e na aprendizagem dos alunos.

Em relação à delimitação do problema de pesquisa, este foi investigar se a representação social sobre a matemática das professoras pesquisadas é capaz de influenciar negativamente ou positivamente o ensino e a aprendizagem dos alunos dos anos iniciais em matemática. Estabeleceu-se como hipótese verdadeira que a representação social sobre a matemática das professoras pedagogas influencia no aprendizado do aluno em todo o processo educativo, no processo de ensino e aprendizagem da matemática escolar.

A delimitação deste estudo é sobre a Teoria das Representações Sociais de professoras pedagogas sobre a matemática. O critério de escolha das mesmas foi por atuarem no exercício do magistério dos anos iniciais.

Portanto, o objetivo geral do presente artigo foi mapear as representações sociais sobre matemática de cinco professoras pedagogas do Ensino Fundamental I. No desdobramento, apresenta-se como objetivo específico o mapeamento das representações sociais de 110 alunos dos anos iniciais.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria das Representações Sociais é o arcabouço teórico deste estudo. Postulado por Serge Moscovici, essa abordagem sociopsicológica é um fenômeno psicossocial que possui origem nos trabalhos de Durkeim e Bruhij, os quais possuem como proposição possibilitar um

novo olhar sobre os indivíduos e sobre as suas interações sociais, construídas nas relações com os sujeitos.

Na acepção de Moscovici (2013, p. 13), as representações sociais “são conhecimentos práticos que se desenvolvem nas relações do senso comum, são formadas pelo conjunto de ideias da vida cotidiana, as vezes construídas em interações individuais ou grupais”. Ainda para o mesmo autor, na sua ótica, a relevância da teoria das representações sociais consiste em atuar como instrumento para análise da realidade social, propondo compreender o olhar dos sujeitos e objetos.

A Resolução do CNE/CP nº 01 de 2006 instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para o profissional com Licenciatura em Pedagogia. No seu artigo 2 estabelece, entre uma das atribuições deste profissional, o exercício do magistério no Ensino Fundamental I, sendo assim denominado de professor pluridocente. A expressão refere-se àquele profissional que não possui licenciatura específica para nenhuma das áreas do conhecimento científico e tem como missão ensinar aos alunos os conhecimentos científicos escolares básicos de todas as áreas do conhecimento. Neste documento, assegura-se que o profissional pedagogo exerça a prática educativa, visando uma educação pública de alta qualidade para todos os alunos (BRASIL, 2006).

Para Almeida (2011), há carência de trabalhos que apresentem como proposição a discussão desta temática e, baseado em trabalhos da literatura internacional, nos trabalhos de Chartier (2002), há indícios da correlação entre a representação matemática dos professores com as representações sociais e coletivas dos alunos.

No posicionamento de Machado e Cordeiro (2015), na qual alinhamos nosso pensamento, o processo da construção da representação social sobre a matemática das professoras pedagogas, tomadas para pesquisa, têm estreita correlação com a dos alunos. Fato este que pode representar impactos positivos ou negativos em todo o processo educativo do aluno nesta ciência em específico.

Na afirmativa de Moreira (2005), a representação matemática que os professores dos anos iniciais construíram negativamente são, no decorrer do processo educativo, transmitidas aos alunos. Além disso, associando aos fatores negativos adquiridos na coletividade, corroboram para as representações em Educação Matemática dos alunos mapeadas nesta comunicação científica.

Ainda sobre essa questão, Moscovici (2013) elucida que o ensino de matemática nos anos iniciais, priorizada na escola pública, que é ministrado por um profissional com licenciatura em pedagogia pluridocente, tem levantado inúmeros debates acerca da falta de saber de área específico deste profissional. Conforme também aponta Curi (2005), em todas as disciplinas, incluindo a matemática, que é o objeto de estudo deste trabalho.

Seguindo o raciocínio de Curi (2005), cerca de 70% dos cursos de Pedagogia elegem os saberes pedagógicos em detrimento dos específicos de cada área, sinalizando que o foco do curso consiste em assegurar aos alunos o ensino como é direito legal estabelecido pela atual Constituição Federal.

Em concordância com o descrito acima, Pereira e Hilário (2015) apontaram em sua pesquisa que os saberes das professoras pedagogas sobre matemática eram insuficientes para o exercício da disciplina, principalmente com deficiência conceitual nos conteúdos do 4º e 5º ano. Os respectivos autores, ao mapear tais representações sociais destes profissionais sobre a matemática, respaldados por Moscovici (2013), observaram, em sua maioria, representações sociais sobre a matemática relacionadas a fatores emocionais, carregadas de frustrações, angústias e inseguranças. Além disso, há a convicção de incapacidade para ensinar, devido à construção social individual de aversão à linguagem matemática, aos números, contas, cálculos, gráficos e frações.

Na visão de D’Ambrósio (2012, p. 89) diante da realidade muito bem colocada por Pereira e Hilário (2015), “na formação em pedagogia deveria ter sólida formação entre teoria e prática em matemática para os pedagogos porque os conceitos científicos matemáticos básicos das quatro operações matemáticas e geometria são construídos nesta etapa da aprendizagem”.

Na afirmativa de Moscovici (2013), as representações sociais sobre a matemática construídas pelos alunos na Educação Infantil, seja individual ou coletiva, têm associação com a imagem da matemática da professora pedagoga, porque a mesma em sua prática educativa transmite aos alunos a sua expectativa e sentimentos negativos ou positivos sobre a matemática construída na sua trajetória pessoal em todo o processo educativo. Na exposição consistente teoricamente de Nóvoa (2009), o autor nos convida à profunda reflexão, pois para ele o professor de matemática dos anos iniciais ensina aquilo que ele sabe e que reflete naquilo que somos, e naquilo que somos, se encontra muito daquilo que ensinamos.

Parafraseando Nóvoa, este renomado teórico supracitado, fica evidente que a professora pedagoga não teve formação específica para lecionar matemática, pois na maioria das vezes essa disciplina traz recordação de fracasso escolar e de reprovação em específico nesta disciplina. Além disso, essa disciplina traz tristezas, decepções, torturas, exposição negativa perante os professores e da turma e ainda da família, que muitas das vezes reitera que o filho não possui nenhum conhecimento em matemática, fazendo com que o aluno internalize essas representações negativas no decorrer de sua vida escolar. Na colocação de Lima (2014), a representação social sobre a matemática construída pelos sujeitos desta pesquisa tem implicações com valores, ação afetiva e didática do professor. Para o autor, essas características estão arraigadas em professores e alunos, sendo manifestadas, inclusive, ao longo deste artigo.

Nesta mesma linha de pensamento, Dias e Moura (2013) e Chartier (2002) apontam que as representações sociais sobre a matemática dos alunos do Ensino Fundamental I e dos professores estão articuladas com elementos afetivos, mentais, sociais e culturais. Os autores destacam que as representações sociais das famílias quanto à matemática, e sobre si próprios, são na maioria das vezes negativas. Os alunos, portanto, afirmam que não possuem conhecimento em matemática, reproduzindo as falas das famílias, do ambiente escolar, do professor de matemática, dos colegas e da própria imagem negativa de si sobre a disciplina.

Dialogando com Dias e Moura (2013) e Chartier (2002), as representações sociais sobre a matemática são, em sua maioria, negativas. Isto sinaliza a visão, o sentimento e o medo que os alunos possuem da disciplina, sendo estes sentimentos similares aos das professoras pedagogas entrevistadas. Portanto, a construção da representação social individual sobre a matemática determina o ensino e aprendizagem desta ciência em todo processo educativo.

Conforme explica Husserl (2007), é nas representações sociais destes alunos sobre a matemática que se encontram explicações na fenomenologia, porque um enfoque, segundo este autor, é que tal método descreve as experiências dos sujeitos no cotidiano, seus problemas, percepções e visão de mundo.

Em tessitura com a discussão anterior, Adam (1999) afirma que a representação social de professoras pedagogas sobre a matemática refere-se a laços afetivos positivos ou negativos e, na maioria das vezes, os laços negativos refletem na sua ação educativa em sala de aula. Além disso, seguindo este mesmo pensamento e alinhados com MacNab e Payne (2003), a representação social da professora pedagoga sobre a matemática afeta negativamente o ensino dos alunos, principalmente devido ao domínio conceitual precário adquirido na formação inicial e associado à representação social negativa sobre a matemática.

Ampliando essa discussão, Pereira e Hilário (2015) entram em consonância com os autores citados no parágrafo anterior, trazendo como apontamentos consistentes trabalhos que descrevem a falta de competências e habilidades básicas dos alunos nos componentes curriculares de matemática dos anos iniciais, similares aos apresentados pelas professoras pedagogas no presente estudo. Este fato sinaliza o fracasso destes alunos na Prova Brasil, que divulga as competências básicas em matemática não adquiridas pelos alunos e, para Pereira e Hilário (2015), não é colocado como debate a questão da representação social destes alunos sobre a matemática.

Na vertente de Jodelet (2011) e Silva e Silva (2013), na representação social dos alunos sobre matemática a fala de não conseguirem aprender matemática faz parte também do

discurso de professoras pedagogas. Sugere-se, portanto, que a representação social destes sujeitos está imbricada de tal forma que as frustrações, angústias, insucesso, reprovação e até evasão escolar ocorrem pela alta incapacidade em aprender matemática, inclusive gerando depressão em alguns alunos.

Parafrazeando Tardif (2014), a representação social sobre a matemática da professora pedagoga em muito se deve à ausência na formação inicial docente de saberes disciplinares, curriculares, profissionais e experienciais sobre a matemática e, também porque a mesma não escolheu a docência desta disciplina. Essas questões contribuem gerando maior frustração, angústia e a certeza da incapacidade para ensinar os conteúdos científicos de matemática do ensino fundamental I, de referência nacional comum.

III. ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Neste estudo, em relação à delimitação metodológica e abordagem, o mesmo enquadra-se dentro do método qualitativo e, em relação a finalidade o estudo teve caráter exploratório. Em relação aos procedimentos, o estudo teve associação entre a investigação dentro da fenomenologia, conforme orienta Husserl (2007) e da pesquisa do tipo participante conforme as recomendações de Brandão (2013). Para Husserl (2007), uma das características deste tipo de pesquisa consiste em conhecer a realidade social, cultural e educacional dos sujeitos, bem como suas percepções, experiências realizadas na vida cotidiana e escolar. Sobre as técnicas de coletas de dados, propusemos à aplicação da Técnica de Associação Livre seguindo as orientações de Mazzotti (2004), a qual permite ao entrevistado livremente, a partir do seu subconsciente, expressar-se sobre as questões perguntadas.

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede pública municipal, localizada em Vila Pavão, Espírito Santo, Brasil, que atende alunos da Educação Infantil ao Ensino Fundamental II. Antes de iniciar o estudo no local, foi preenchido e assinado, pela direção e supervisão escolar, um Termo de Autorização para realização da pesquisa. Foram entrevistados 110 alunos do Ensino Fundamental I, sendo 22 alunos de cada ano letivo e cinco professoras pedagogas, sendo cada uma delas docente de um ano letivo. O critério de escolha para as cinco pedagogas foi por exercerem o magistério nos anos iniciais e, sobre os alunos foi devido ao fato de a escola possuir apenas uma turma de cada ano letivo neste ciclo de aprendizagem.

Foram elaboradas quatro questões centrais, realizadas a todos os sujeitos pesquisados, sendo elas: 1) Quando se fala de matemática o que vem em sua mente?; 2) Quais memórias positivas e negativas você tem sobre a matemática?; 3) Qual disciplina você tem medo?; e 4) Qual disciplina você tem maior dificuldade de aprender? (Figura 1).

Figura 1 – Quadro resumindo o objeto de estudo acerca da representação social de matemática para professoras pedagogas e alunos do ensino fundamental I.

Local		Escola da rede pública municipal localizada em Vila Pavão, Espírito Santo, Brasil.
Perguntas		<p>1) Quando se fala de matemática o que vem em sua mente?</p> <p>2) Quais memórias positivas e negativas você tem sobre a matemática?</p> <p>3) Qual disciplina você tem medo?</p> <p>4) Qual disciplina você tem maior dificuldade de aprender?</p>
Entrevistados		5 professoras 110 alunos

Fonte: próprio autor.

Para registrar as questões respondidas foi utilizado o diário de bordo e em seguida as questões foram transcritas para análise qualitativa dos dados coletados. A pesquisa de campo foi realizada no primeiro semestre letivo de 2019, no turno vespertino.

Os dados qualitativos foram analisados segundo a metodologia qualitativa da Bardin (2011) e, as falas dos entrevistados optou-se pela linguagem coloquial.

IV. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Constatou-se, ao examinar as atribuições do profissional com licenciatura em Pedagogia (BRASIL, 2006), o respaldo legal para exercer o exercício do magistério no Ensino Fundamental I. Na fala das professoras pedagogas as mesmas revelaram domínio suficiente dos saberes disciplinares e curriculares na formação inicial para o ensino de todas as disciplinas de referência nacional comum que lhe são determinadas, exceto para a disciplina de Matemática, porque não possuem domínio conceitual dos conteúdos de ensino previstos pelas diretrizes para essa disciplina.

Nas entrevistas com as cinco professoras pedagogas foi mapeado o seguinte discurso: “A representação social que tenho sobre a matemática, construída enquanto aluna e na formação inicial, foi de tortura, angústia, frustrações, incapacidade para aprender a linguagem matemática, aversão às aulas, desinteresse porque não aprendia os conteúdos, autoimagem negativa, lembrança de reprovação somente em matemática, depressão e certeza de não saber nada de matemática.

As entrevistas com as professoras pedagogas revelaram sentimentos de angústia em lecionar a disciplina de matemática devido à falta de saberes disciplinares e curriculares sobre os conteúdos de ensino de referência nacional. Os discursos descritos pelas professoras do presente estudo são respaldos pela Teoria das Representações Sociais, conforme explica Moscovici (2013). As representações sociais sobre a matemática possuem dimensão negativa e com associação aos aspectos afetivos, mentais, sociais e culturais, construídas individualmente ou coletivamente, gerando impacto durante todo o processo educativo do aluno. Para o autor, há estreita associação com a representação do sujeito professor.

Sobre essa questão, Curi (2005) já apontava em seus estudos, produzidos em grupo de pesquisa que coordena em São Paulo, que nos cursos de Pedagogia cerca de 70% elegem questões pedagógicas relacionadas à matemática dos anos iniciais. Dados similares que corroboram com os encontrados pela autora foram apresentados por Pereira e Hilário (2015); para estes teóricos, cerca de 85% dos cursos de Pedagogia de instituições privadas de ensino asseguram na formação inicial, com carga horária de 60h, a disciplina metodologia da pesquisa. Contudo, essa não tem como foco assegurar ao professor domínio conceitual sobre a matemática.

No discurso dos professores, tomando como perspectiva teórica Chartier (2002), Moscovici (2013) e Curi (2005), a representação social desses profissionais sobre a matemática é explicitamente relacionada à didática da disciplina, estando associada, a saber: à falta de capacidade para ensinar os conteúdos, aversão à matemática durante toda a trajetória escolar e acadêmica, à escolha do curso de Pedagogia pela ausência da disciplina de Matemática, ao medo e à insegurança para ensinar os conteúdos curriculares desta disciplina, à imagem negativa de si sobre a matemática e à falta de identidade de professor de matemática.

Ainda em concordância com os resultados obtidos no presente estudo, Santos e Gusmão (2016), ao estudar as contribuições da formação em pedagogia na representação social em matemática, em Itabuna, Bahia, demonstraram que as professoras entrevistadas possuíam dificuldades para ensinar matemática. Além disso, foi descrito que a licenciatura em pedagogia não contribuiu para superar essa questão. Tais dificuldades, portanto, fortalecem a representação social negativa da Matemática. Embasados nesse discurso, e associado ao observado e descrito por Pereira e Pereira (2020), faz-se necessário o aprofundamento de

estudos durante a formação inicial nos cursos de pedagogia, pois a falta de domínio do conteúdo de matemática reflete na aprendizagem dos alunos.

Em relação às observações a partir da pesquisa com os alunos, constatou-se nos instrumentos avaliativos que, de maneira geral, 87% das respostas revelaram sentimentos negativos sobre a representação matemática, à saber: “Eu não sei nada de matemática”; “Essa disciplina eu sempre tenho resultados ruins e minha mãe me chama de ignorante”; “Eu tenho horror quando começa a aula de matemática, porque desperta o sentimento de incapacidade para aprender”; “Eu não consigo entender esta matéria e muito menos explicar oralmente quando a professora manda”; “Eu nunca vou aprender matemática, para que existe essa matéria na escola”; “Já fui excluído de vários grupos de trabalhos devido a minha incapacidade e dificuldade com a matemática”; “Eu sei que não sei nada de matemática e ficarei mais uma vez de estudos de dependência”.

Além disso, verificou-se um resultado instigante sobre a representação matemática revelada no sentido de que as dificuldades dos alunos em matemática, principalmente os do 4º e 5º ano, a saber sobre geometria, teve similaridade entre as professoras pedagogas e alunos. Para compreender a essa questão, recorreremos aos aportes teóricos de D’Ambrósio (2012) e Nóvoa (2009). Para o primeiro autor, a formação do professor de matemática dos anos iniciais deve contemplar sólida formação teórica e prática, capacitando este profissional para o ensino. Já na proposição do segundo autor, o professor ensina aquilo que ele sabe e para ampliar a discussão, a representação social sobre a matemática que a professora pedagoga tem influencia positivamente ou negativamente o aprendizado dos alunos. Dados consistentes que entram em consonância com os resultados apresentados neste estudo foram encontrados em trabalhos da literatura internacional produzidos no Canadá, por MacNab e Payne (2003).

Especificamente em relação às perguntas “Quando se fala de matemática o que vem em sua mente?” e “Quais memórias positivas e negativas você tem sobre a matemática?”, as respostas estão descritas na Figura 2.

As palavras encontradas após falas dos alunos foram de profundas frustrações, apatia total com a matemática escolar, desinteresse para a aprendizagem, medo de sanar as dúvidas com o professor, repulsa das aulas, tortura para assistir as aulas, insegurança, fracasso nas avaliações, dificuldade para compreensão da linguagem matemática, dificuldades quanto à fala dessa ciência, além de expressões que a caracterizam como muito abstrato ou não tem sentido e significado para a sua vida.

Na entrevista com os alunos do 1º e 2º ano, 78% das respostas revelaram aspectos positivos sobre a matemática, ao contrário do verificado para os alunos do 3º, 4º e 5º ano, principalmente no 5º ano, no qual a representação social positiva prevaleceu em apenas 54% das respostas para as perguntas 1 e 2.

Os alunos expuseram suas experiências sociais, coletivas e individuais sobre a representação sobre a matemática construída nesta ciência. Dado os resultados obtidos após investigação, recorreremos aos subsídios teóricos de Minayo (1995), pois em seus estudos a autora explica que as representações sociais dos alunos são expressas em palavras, sentimentos e atitudes. Para Dias e Moura (2013) as representações sociais expostas pelos alunos sobre a matemática têm correlação com dimensões afetivas, sociais, culturais e mentais, que são gradativamente construídas nas interações coletivas.

Utilizando como base a explicação teórica de Moscovici (2013), verificamos que para os alunos do 1º e 2º ano, em suas construções sociais, coletivas e familiares sobre a matemática predominam a dimensão afetiva. Em contrapartida, para os alunos das etapas finais ocorreram durante o processo educativo várias experiências vivenciadas em sala de aula de representações sociais negativas, as quais foram mapeadas neste estudo.

Entendendo as falas dos alunos e professores, Minayo (1995, p. 108) descreve que “as representações sociais dos sujeitos pesquisados se manifestam em palavras, sentimentos,

condutas, atitudes sobre um dado objeto”. Dialogando com esta afirmação, o presente trabalho, ao mapear as representações sociais quanto à matemática dos alunos pesquisados, descreve as palavras mais encontradas entre estes sujeitos nas interações grupais dentro e fora do ambiente escolar e principalmente nos diálogos com os familiares a saber: agonia, nervosismo, reprovação, preocupação, número, contas, cálculo, atenção, ignorante e exigente.

Considerando as perguntas 3 e 4, sendo elas, respectivamente: “Qual disciplina você tem medo?” e “Qual disciplina você tem maior dificuldade de aprender?”, observamos que a matemática é a disciplina mais citada, seguida de língua portuguesa. Ambas representam 85% das respostas (Figura 3).

Figura 2 – Quadro com as respostas, divididas por turmas, para as perguntas “Quando se fala de matemática o que vem em sua mente?” e “Quais memórias positivas e negativas você tem sobre a matemática?” feitas para alunos do ensino fundamental I, de uma escola municipal localizada em Vila Pavão, Espírito Santo, Brasil

Representações sociais sobre a Matemática para alunos do ensino fundamental I		
1º ano	2º ano	3º ano
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Silêncio na sala; ▪ Dificuldade para entender adição e subtração; ▪ Tristeza; ▪ Fracasso; ▪ Muitos exercícios no quadro; ▪ Muitas aulas; ▪ Aula mais difícil; ▪ Muitos números; ▪ Memorização em voz alta da turma toda; ▪ Alegria; ▪ Jogos pedagógicos; ▪ Decorar em casa a tabuada; ▪ Muitos exercícios para casa; ▪ Não pode ter erro no resultado; ▪ Repetir muito as operações na escola e em casa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muita dificuldade para aprender as operações matemáticas de adição e subtração; ▪ Dificuldade para entender o que a professora explica na aula; ▪ Decorar; ▪ Repetir vários exercícios do quadro, do livro e de folhas xerocadas; ▪ Silêncio da turma; ▪ Repetição junto com a tia das operações; ▪ Memorização; ▪ Não pode ter erro nas contas; ▪ Recuperação; ▪ Tristeza; ▪ Angústia; ▪ Notas baixas; ▪ Números; ▪ Muitas aulas; ▪ Concentração; ▪ Muita tarefa; ▪ Copiar do quadro os exercícios; ▪ Fracasso; ▪ Choro, porque não aprendo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificuldade; ▪ Angústia; ▪ Notas baixas; ▪ Tristeza; ▪ Alegria, porque gosto de número; ▪ Copiar e fazer os exercícios do quadro; ▪ Fazer exercícios no quadro; ▪ Exposição da nossa dificuldade para a turma ir no quadro responder; ▪ Decorar as quatro operações matemáticas; ▪ Medo de errar; ▪ Números; ▪ Concentração; ▪ Fracasso; ▪ Silêncio na sala; ▪ Multiplicação, divisão, subtração e adição.
4º ano	5º ano	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saber as quatro operações matemáticas; ▪ Dificuldade; ▪ Medo; ▪ Fracasso; ▪ Tristeza; ▪ Alegria, gosto de números; ▪ Muito difícil; ▪ Não aceita erros; ▪ Recuperação; ▪ Reprovação; ▪ Memorização de Tabuada; ▪ Copiar exercícios do quadro; ▪ Caderno todo assinalado com certo ou errado; ▪ Notas baixas; ▪ Linguagem difícil para aprender; ▪ Choro; ▪ Silêncio; ▪ Concentração na aula; ▪ Felicidade; ▪ Complicação. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificuldade; ▪ Medo; ▪ Horror; ▪ Reprovação; ▪ Decorar; ▪ Tabuada; ▪ Rigor; ▪ Fazer inúmeros de exercícios; ▪ Memorização; ▪ Não entra na minha cabeça as explicações; ▪ Muito difícil; ▪ Número e mais número; ▪ Dificuldade para decorar; ▪ Não sei nada, por mais que a professora ensina; ▪ Fracasso; ▪ Me sinto ignorante; ▪ Pior aula da escola; ▪ Não aceita erros; ▪ Complicado as quatro operações matemáticas; ▪ Chato; ▪ Contas e mais contas; ▪ Notas Baixas; ▪ Tristeza; ▪ Alegria; ▪ Raiva; ▪ Silêncio total na aula; ▪ Atenção; ▪ Dor de cabeça; ▪ Inteligência; ▪ Gênios; ▪ Nunca vou aprender; ▪ Cálculo; ▪ Me faz chorar; ▪ Aulas chatas; ▪ Rejeição. 	

Fonte: próprio autor.

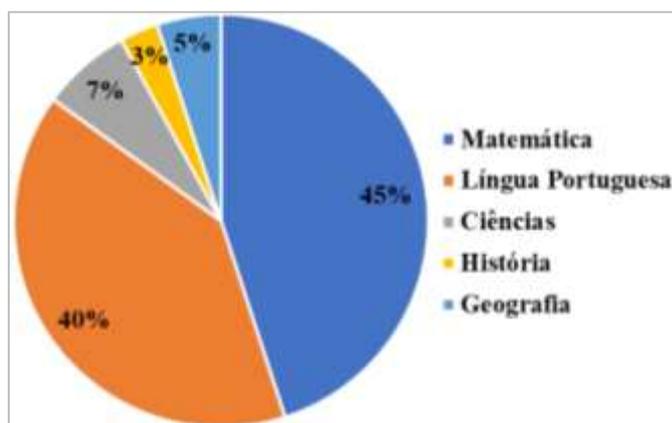
Este resultado, além de endossar todos os fatos já discutidos ao longo deste artigo, reforça a necessidade de compreender as representações sociais matemáticas dos alunos nos anos iniciais e buscar caminhos para tornar o processo de ensino e aprendizagem prazerosos, seja para o aluno ou mediador do conhecimento, neste caso, as professoras pedagogas.

V. CONCLUSÃO

Nesta comunicação foi levantada a discussão acerca da representação social de cinco pedagogas e de 110 alunos sobre a matemática no Ensino Fundamental I. No decorrer do trabalho foi evidenciado que as representações sociais sobre a matemática das cinco pedagogas tiveram e têm influência no ensino e na aprendizagem dos conteúdos de ensino da matemática escolar. O estudo sinalizou que há indícios de que as representações sociais que as professoras pedagogas construíram em suas trajetórias, enquanto alunas e na formação inicial, impactam de forma positiva ou negativa em todo processo educativo do aluno na Educação Matemática na Educação Básica.

Sublinha-se, conforme mapeamento realizado e exposto no estudo, a similaridade entre as representações sociais dos alunos pesquisados com as professoras pedagogas e, amplia a discussão que um dos possíveis fatores para o insucesso do aluno brasileiro, conforme os indicadores de larga escala do MEC divulgado pelo SAEB, indica correlação com a imagem que estes sujeitos construíram sobre a matemática.

Figura 3 – Gráfico representando as respostas (%) para as perguntas “Qual disciplina você tem medo?” e “Qual disciplina você tem maior dificuldade de aprender?”, respondidas por alunos ensino fundamental I, de uma escola municipal localizada em Vila Pavão, Espírito Santo, Brasil



Fonte: próprio autor.

O cotejamento dos dados apontou similaridade deste estudo com outros similares apresentados em eventos científicos da área.

Uma das limitações do presente trabalho foi no momento de explicar aos alunos sobre o significado de representação social. Tal terminologia foi, portanto, explicada durante toda a condução da pesquisa.

Os objetivos do estudo foram atingidos ao mapearmos no decorrer do trabalho a representação social dos sujeitos pesquisados e ao demonstrar que as representações sociais negativas prevalecem sobre as positivas e, conforme apontado no estudo, as mesmas aumentam em relação ao ano letivo do aluno. A relevância social deste manuscrito foi trazer à luz a discussão da representação social sobre a matemática sobre alunos do Ensino Fundamental e do profissional pedagogo que atua na regência da sala de aula. Apontamos como contribuição do estudo, apresentação de subsídios teóricos que corroboram para melhor compreensão sobre o analfabetismo em matemática do aluno brasileiro, trazendo como perspectiva a questão das representações sociais dos sujeitos, aqui focalizou-se alunos e professora pedagoga.

Ainda, como contribuição para área, mas principalmente para estes profissionais, promove melhor compreensão acerca do fracasso em matemática e, destaca-se que novos estudos tenham como proposição investigar em pesquisa longitudinal nas regiões do país essa

temática, exclusivamente com os alunos dos anos iniciais. Sugere-se para futuros estudos a investigação acerca da representação social da família sobre a matemática, porque carece de aprofundamento de estudos sobre essa discussão.

Finaliza-se o estudo anunciando um dos problemas do ensino de matemática no Brasil: há indícios que a construção da representação social individual ou coletiva tem impacto no processo de ensino e aprendizagem dos alunos e, diante dos dados recentes do SAEB, a investigação aqui posta, ventila para focar a questão da Educação Matemática na Educação Básica para a vertente da representação social.

VI. REFERÊNCIAS

- ADAM, L.T. **O vínculo professor aluno e o desempenho escolar**. Programa de Pós-Graduação de Ato Uruguaiana e das Missões, n. 1, v.1, p. 1-22, 1999.
- ALMEIDA, D.P.G. **Representações sociais do ensino de matemática** (Dissertação de Mestrado), UFPE, 2011.
- BARDIN, L. **Análise do conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRANDÃO, C. **A pesquisa participante**. São Paulo: Papirus, 2013.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para formação em Licenciatura em Pedagogia**. Brasília, 2006.
- _____. **Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica**. Brasília, 2017.
- CHARTIER, R. **O mundo como representação**. Rio Grande do Sul, 2002.
- CURI, E. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa Editora, 2005.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: teoria e prática**, 2 ed. São Paulo: Papirus, 2012.
- JODELET, D. **Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação**. Múltiplas Letras, n.1, v.1, p. 18-43, 2011.
- LIMA, C.V.B. **Representações sociais da escola em produções de alunos do ensino fundamental** (Dissertação de Mestrado). Unicamp, 2014.
- HUSSERL, E. **O que é fenomenologia**. Paris, 2007.
- MACHADO, L.B.; CORDEIRO, V. As representações sociais de formação na licenciatura de estudantes de pedagogia. **Revista Educação**, v. 40, n.1, p. 79-100, 2015.
- MACNAB, D.S.; PAYNE, F. Beliefs attitudes and practices in mathematics. **Journal of Education for teacher**, n. 29, v. 1, p. 55-68, 2003.
- MINAYO, C.M.C.S. **O conceito de representações sociais dentro da sociologia clássica**. 2 ed. Rio de Janeiro, 1995.
- MOREIRA, A.S.P. **Pressupostos teórico-metodológico em representações sociais**. João Pessoa. UFPB: Editora Universitária, 2005.
- MOSCOVICI, S. **A Teoria das representações sociais**. São Paulo: Atlas, 2013.
- NÓVOA, A. **Professores imagens do futuro e presente**. Lisboa: Educa, 2009.
- PEREIRA, C.L.; HILÁRIO, J.A. A matemática do curso de pedagogia. Paraná. **Educere**, n 1. v.1, p. 1-17, 2015.
- PEREIRA, C.L.; PEREIRA, M.R.S. Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental I: representações sociais de seus protagonistas e reflexos no ensino e aprendizagem. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. 1-27.

SANTOS, R.M.; GUSMÃO, T.C.R.S. **Representações sociais da matemática:** Contribuições da formação em pedagogia. Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016.

SILVA, R.D.; SILVA, V.V.M. **As representações matemáticas dos alunos do ensino fundamental.** Paraná, 2013.

TARDIF, M. **Saberes docentes, saberes profissionais.** São Paulo: Edições 70, 2014.

VII. COPYRIGHT

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

TECNOLOGIAS USADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

TECHNOLOGIES USED TO DEVELOP AN INFORMATION SYSTEM FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

Fernando Ernesto Kintschner¹
Denise Helena Lombardo Ferreira²
Cibele Roberta Sugahara³
Bruno Pereira Bannwart⁴

Resumo – *É fundamental favorecer oportunidades de inserção de pessoas com deficiência no mercado de trabalho formal num contexto de igualdade de direitos. Nesse sentido, uma Universidade do interior do estado de São Paulo, que possui um Centro Interdisciplinar de Atenção à Pessoa com Deficiência, vem fortalecendo esse papel a partir de seus projetos. O presente artigo tem como objetivo apresentar as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento de um sistema de informação para pessoas com deficiências desse Centro. A pesquisa faz uso da abordagem descritiva qualitativa a partir da criação de um sistema empregando tecnologias para os recursos de Reconhecimento facial, Leitor de tela e Ajuda por voz. Com a finalidade de avaliar a utilidade do sistema foram feitas avaliações funcionais do recurso provedor de acessibilidade – o Reconhecimento facial. A aprendizagem adquirida pelos participantes e a experiência vivenciada entre eles abrem possibilidades para ampliar a inclusão social e, como consequência, a inserção no mercado de trabalho.*

Palavras-chave: *Sistema Web. Pessoa com Deficiência. Mercado de Trabalho.*

Abstract – *It is essential to favor opportunities for the insertion of people with disabilities in the formal labor market in a context of equal rights. In this sense, in a São Paulo State inland University, which has an Interdisciplinary Care Center for People with Disabilities, has been strengthening this role through its projects. This article aims to present the technologies used to develop an information system for people with disabilities at this Center. The research uses*

¹ Doutor em Engenharia Mecânica (UNICAMP/Campinas-SP); Docente da Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Contato: fek@puc-campinas.edu.br.

² Doutora em Educação Matemática (UNESP/Rio Claro-SP); Docente da Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Contato: lombardo@puc-campinas.edu.br.

³ Doutora em Ciência da Informação (USP/São Paulo-SP); Docente da Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Contato: cibelesu@puc-campinas.edu.br.

⁴ Graduado em Engenharia de Computação (PUC-Campinas/Campinas-SP). Contato: bbannwart.bb@gmail.com.

the qualitative descriptive approach from the creation of a system employing technologies for the features of Face Recognition, Screen Reader and Voice Help. In order to assess the usefulness of the system, functional assessments of the accessibility provider resource were carried out – The Facial Recognition. The learning acquired by the participants and the experience lived among them open up possibilities to expand social inclusion and, as a consequence, the insertion in the labor market.

Keywords: *Web System. Disabled Person. Job Market.*

I. INTRODUÇÃO

Tendo em vista o grande número de pessoas com deficiência no mundo, a inclusão de indivíduos com especificidades na sociedade tem se tornado um grande desafio. De acordo com o decreto 3.298/99 (BRASIL, 1999), um indivíduo é considerado portador de alguma deficiência ao se enquadrar em qualquer uma das seguintes categorias: deficiência física, deficiência auditiva, deficiência visual, deficiência mental ou deficiência múltipla.

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2011), cerca de 10% da população mundial, aproximadamente 650 milhões de pessoas, vivem com algum tipo de deficiência, e cerca de 80% dessas pessoas vivem em países em desenvolvimento.

Ao considerar as dificuldades enfrentadas diariamente pelas Pessoas com Deficiência (PCDs), o Centro Interdisciplinar de Atenção à Pessoa com Deficiência (CIAPD) foi concebido em 1991 por uma Universidade do interior do Estado de São Paulo com o propósito de promover uma melhor inclusão social para deficientes com idade superior a 16 anos para atuar na Região Metropolitana de Campinas.

Uma das abordagens adotadas pelo CIAPD para alcançar o propósito de que as PCDs devem ser reconhecidas pelos seus respectivos potenciais, independentemente de suas situações, é o ingresso dessas pessoas no mercado de trabalho, pois no último censo do IBGE de 2010, IBGE (2010), cerca de 24% da população eram PCDs com 0,9% das carteiras assinadas no mercado de trabalho. Ademais, a deficiência visual foi a mais predominante sobre a população, 35.774.392 pessoas, entre as demais deficiências (auditiva, 9.717.318; motora, 13.265.599; e mental/intelectual 2.611.536).

A Lei nº 8.213/91 (BRASIL, 1991) - Lei de Cotas, prevê a reserva de vagas para pessoas com deficiência a todas as empresas com mais de 100 funcionários. Contudo, a questão da inclusão social de pessoas com algum tipo de deficiência ainda merece atenção de todos os integrantes da sociedade. A situação das pessoas com necessidades especiais torna-se mais agravante para aqueles mais carentes, já que a falta de recursos financeiros inibe as suas chances de um atendimento de qualidade (MACIEL, 2000).

Conforme Veiga *et al.* (2014), a qualidade de vida para as pessoas com deficiência representa ter as mesmas oportunidades oferecidas às pessoas sem deficiência.

No Brasil, a legislação favorece o ingresso e a permanência da pessoa com deficiência no mercado de trabalho, entretanto, com destaque para Veltrone e Almeida (2010), a média de empregabilidade dessas pessoas é ainda muito baixa, pois as condições sociais, econômicas e culturais dessas pessoas podem comprometer a inserção no mercado de trabalho.

Em complemento, a Febraban (2006) afirma que um dos fatores que contribui para a não contratação da PCD é o baixo nível de qualificação dessas pessoas, sendo este um fator limitado para o ingresso ao mercado formal de trabalho.

Ao considerar as dificuldades enfrentadas diariamente pelas PCDs, o Centro Interdisciplinar de Atenção à Pessoa com Deficiência (CIAPD) foi concebido em 1991 por uma Universidade do interior do Estado de São Paulo com o propósito de promover uma melhor inclusão social para deficientes com idade superior a 16 anos para atuar na Região Metropolitana de Campinas.

Uma das abordagens adotadas pelo CIAPD para alcançar o propósito de que as PCDs devem ser reconhecidas pelos seus respectivos potenciais, independentemente de suas situações, é o ingresso dessas pessoas no mercado de trabalho, contribuindo diretamente para o crescimento da taxa apresentada por IBGE (2010).

O trabalho confere sentido às pessoas e possibilita reduzir o isolamento social. Entretanto, Sugahara *et al.* (2021, p. 68) ressaltam o papel das instituições de ensino quanto à responsabilidade na formação do conhecimento, principalmente em relação à “educação inclusiva, onde o desafio é ainda maior, pois demanda estratégias de aprendizagem específicas para promover o processo inclusivo”.

Esta abordagem é realizada através de métodos de aprendizagem (como oficinas interdisciplinares e jogos educacionais), com o intuito de enriquecer o currículo e desenvolver intelectualmente as PCDs, com a finalidade de obter melhores oportunidades no mercado de trabalho.

A presente pesquisa tem como objetivo apresentar um sistema *web* (um agregado de três subsistemas) para a abordagem de empregabilidade do público-alvo do CIAPD, fornecendo virtualmente os métodos de aprendizagem disponíveis, além de atuar como ligação entre os alunos deficientes e as empresas parceiras.

Conforme Toso *et al.* (2018), as tecnologias assistivas podem favorecer um ambiente de transformações sociais e mitigar as limitações das pessoas com deficiência. Seeger, Henn e Morgenstern (2020) argumentam que as tecnologias assistivas representam recursos que podem proporcionar desempenho satisfatório em atividades que pessoas com deficiência desejam realizar.

Nesse sentido, o sistema desenvolvido possibilita que as PCDs tenham seus currículos aprimorados e contato com as vagas de emprego ofertadas pelas empresas. Vale destacar que o sistema é útil para diversos tipos de deficiência, sobretudo a deficiência visual e intelectual, pois possui recursos integrados, tais como, Reconhecimento facial, Leitor de tela e Ajuda por voz. Ressalta-se que devido à pandemia COVID-19, apenas o recurso Reconhecimento facial foi testado.

II. MÉTODO

Este trabalho caracteriza-se como descritivo qualitativo (GIL, 2008). A partir de atividades de um projeto de extensão universitária, busca-se apresentar a construção de um Sistema de Informação para pessoa com deficiência. O Sistema de Informação utiliza o Método de Gestão de Projetos Ágeis baseado em Scrum (SOMMERVILLE, 2011; DUARTE, 2016; MILARE, LARIEIRA, 2019) da Engenharia de Software. Para a construção do Sistema de Informação foram empregadas as seguintes tecnologias: Python/Django, Google Speech, Flask e OpenCV.

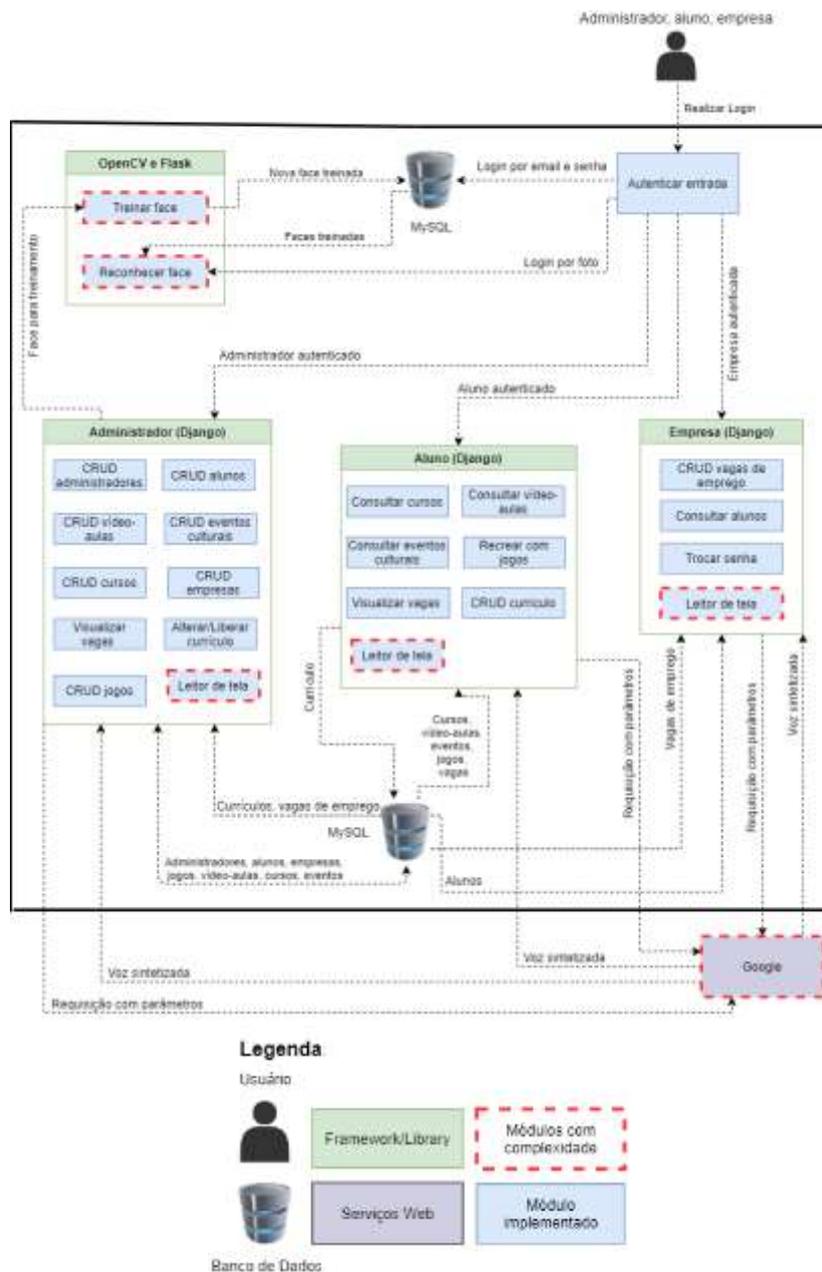
O método foi estruturado a partir da linguagem de programação Python (PYTHON, 2021), do *framework* Django (DJANGO, 2021) juntamente com o banco de dados relacional MySQL (MySQL, 2021), com o versionamento do sistema efetuado no Github. Já o gerenciamento do projeto foi feito utilizando-se o site Trello, seguindo o desenvolvimento ágil *Scrum*, com *sprints* de duas semanas cada (SCRUM, 2021).

Vale ressaltar que a linguagem Python possui diversas bibliotecas e documentações online, de forma a agilizar o processo de implementação de funções existentes. Já o Django é um *framework web* desenvolvido com a linguagem de programação Python que segue o padrão de projeto *model-template-view*. Assim como o Python, este *framework* possui uma numerosa documentação online e desenvolvedores bastante ativos, o que possibilita obter rapidamente soluções para diversos problemas encontrados durante o desenvolvimento da solução.

O padrão de projeto do Django é dividido em essencialmente três camadas: *model*, *view* e *template*. A camada *model* é responsável pelo acesso ao banco de dados, realizando a escrita e a leitura, já a camada *view* é responsável por toda a lógica, as regras de negócio da aplicação e, por fim, a camada *template* é responsável pela visualização dos dados através das páginas HTML com CSS e Javascript.

O processo de utilização do método consiste basicamente em duas etapas. A primeira está relacionada com a implementação da estrutura básica do sistema, envolvendo os cadastros gerais, a navegação entre páginas, a autenticação do usuário e o armazenamento/compartilhamento de mídias. A segunda etapa é referente a implementação e/ou integração de funcionalidades, ou recursos, para prover a acessibilidade (Treinamento/Reconhecimento facial, Leitor de tela e Ajuda por voz). A Figura 1 representa o diagrama de arquitetura da solução proposta com as funcionalidades do sistema.

Figura 1 – Diagrama de arquitetura



Fonte: Autores, 2021.

A seguir são abordados os recursos de Reconhecimento facial, o Leitor de tela e a Ajuda por voz. O recurso Reconhecimento facial foi criado para auxiliar as pessoas com deficiência intelectual, isto é, com dificuldade na escrita, já o leitor de tela foi desenvolvido para pessoas com deficiência visual. A recurso Ajuda por voz foi desenvolvido para pessoas com deficiência de leitura.

2.1 – Reconhecimento facial

O recurso de Reconhecimento facial foi implementado como sendo um micro serviço, aguardando as requisições HTTP em rotas definidas durante o desenvolvimento. Ao realizar o cadastro de um novo usuário é executada uma requisição a esse micro serviço, enviando tanto a imagem contendo essa nova face quanto a qual grupo é pertencente (administrador, aluno ou empresa), para a rota responsável pelo treinamento facial.

Esta rota efetua verificações antes de inicializar o treinamento da nova face, tais como: conferir a existência da imagem na requisição e averiguar se o formato do arquivo recebido é válido. Se o resultado de alguma destas verificações for negativo, é retornada uma solicitação de uma nova requisição. Em seguida, com o uso do algoritmo *Haar Cascade*, detecta-se o rosto presente na imagem recebida. Caso nenhum rosto seja detectado, é retornado um erro. Por fim, com o uso do algoritmo LBPH é realizado o processo de treinamento da nova face e, ao término deste, é retornado o código (ID) para ser incorporado com as outras informações cadastrais do novo usuário.

O processo de reconhecimento facial também possui uma rota específica. Ao realizar uma tentativa de *login* por foto é executada outra requisição a esse micro serviço, enviando uma foto obtida pelo acesso à câmera existente no computador, como também em qual dos subsistemas o usuário está pretendendo conectar. Da mesma maneira que a rota de treinamento, a rota de reconhecimento realiza verificações antes de inicializar o seu respectivo processo. Em seguida, com o uso do algoritmo *Haar Cascade*, detecta-se o rosto presente na foto. Por fim, com o uso do algoritmo do LBPH é realizado o processo de reconhecimento, onde é efetuado uma predição do código (ID) de treino referente à face mais semelhante. Após identificar a face similar, verifica-se se a face é compatível com o subsistema que o usuário pretende conectar. Caso o resultado desta verificação seja positivo, é retornado o código de treino para obter as demais informações pertencentes a este usuário.

2.2 – Leitor de Tela

Embasando-se no funcionamento de outros leitores de tela, foi implementado um leitor de tela utilizando-se a linguagem de programação Javascript para integrar com a solução proposta. O escopo inicial do projeto visava a incorporar e acessar remotamente um desses leitores presentes no computador do usuário. Entretanto, esta abordagem origina vulnerabilidades no quesito segurança, permitindo “ataques” para roubar informações ou instalar programas maliciosos no computador do usuário. Por esse motivo, optou-se em desenvolver um leitor de tela próprio.

Leitores de tela são *softwares* desenvolvidos para informar por meio sonoro os elementos presentes na tela de um computador ou de um *browser*. Estes *softwares* percorrem textos e imagens, “lendo” em voz alta os elementos que são encontrados na tela, como também as teclas alfanuméricas e comandos digitados pelo usuário, em geral um deficiente visual (TEIXEIRA, 2015). Tratando-se do leitor implementado da solução, a navegação é efetuada de dois modos: pressionando a tecla TAB para avançar ao próximo elemento, ou pressionando as teclas CTRL + SETAS, na qual a seta da esquerda retorna para o anterior e a seta da direita avança para o próximo.

2.3 – Ajuda por voz

O recurso de ajuda por voz é disponibilizado através do uso da API *Text-To-Speech* do Google. As requisições são efetuadas conforme o periférico de entrada (*mouse*) é posicionado em cima dos campos dos formulários.

Desse modo, a linguagem de programação Javascript, responsável por tratar os eventos originados nas páginas HTML, realiza as requisições para esta API, passando todos os parâmetros e credenciais de autenticação necessárias, como também o texto a ser convertido em voz sintética. Ao receber a resposta da requisição efetuada, o Javascript reproduz o áudio gerado pelo serviço.

Com a finalidade de avaliar a utilidade do Sistema de Informação foi aplicado um questionário (Tabela 1) para verificar se a solução obtida pelo Sistema de Informação atingiu a proposta de obter um sistema com opções de cursos, eventos culturais, jogos educacionais, videoaulas e vagas de emprego. Ressalta-se que o questionário foi aplicado apenas ao coordenador do CIAPD, devido às adversidades da pandemia COVID-19.

A Tabela 1 apresenta o questionário aplicado no sentido de quantificar, em uma pontuação de zero a cinco, os quesitos considerados essenciais para cumprir a proposta do sistema para a pessoa com deficiência. Considera-se que se a média aritmética das pontuações da Tabela 1 for igual ou superior a quatro, a avaliação é considerada positiva.

Tabela 1 – Questionário avaliativo do sistema

Questões
Classifique a facilidade de uso do sistema.
Classifique o nível de acessibilidade que o sistema provê.
O sistema provê os métodos de aprendizagem do aluno de forma eficiente?
O sistema provê um currículo a ser preenchido de fácil entendimento?
O sistema provê o contato entre os alunos e as empresas parceiras?
O sistema é capaz de promover uma autossuficiência do aluno deficiente?

Fonte: Autores, 2021.

Com a finalidade de avaliar a tecnologia assistiva desenvolvida foram feitas avaliações funcionais de um dos recursos provedores de acessibilidade – o Reconhecimento facial. Destaca-se que devido à pandemia COVID-19 apenas essa funcionalidade foi possível de ser testada, pois não necessitava da presença de um usuário com deficiência.

A avaliação funcional empregada procurou verificar a performance do algoritmo de Reconhecimento facial da solução. A performance foi definida pelos seguintes indicadores: Acurácia e Precisão (POWERS, 2011).

A acurácia é um indicador que calcula a quantidade de acertos pelo total de execuções (tentativas), Equação (1).

$$Acurácia = \frac{Acertos}{Total} \quad (1)$$

Entretanto, o indicador Acurácia não pode ser analisado isoladamente devido à ocorrência de resultados falsos positivos. A fim de obter uma análise mais confiável da performance do algoritmo Reconhecimento facial fez-se também o uso do indicador Precisão, Equação (2).

$$Precisão = \frac{Verdadeiros\ Positivos}{Verdadeiros\ Positivos + Falsos\ Positivos} \quad (2)$$

O indicador Precisão demonstra o quão certo está o algoritmo em relação às suas predições, analisando tanto os falsos positivos quanto os verdadeiros positivos. Por resultado “verdadeiro positivo” compreende-se que foi efetuado o reconhecimento correto da face do usuário e, por resultado “falso negativo”, o reconhecimento da face foi incorreto.

III. FERRAMENTAS UTILIZADAS

Para atender ao objetivo de fornecer virtualmente os métodos de aprendizagem disponíveis com foco na empregabilidade das pessoas com deficiência, neste estudo foram empregadas as seguintes tecnologias para os recursos de Reconhecimento facial e de Ajuda por voz: *FaceRecognition*, *OpenCV*, *Flask* e *Google Text-To-Speech*, descritos a seguir.

3.1 – *FaceRecognition* e *OpenCV*

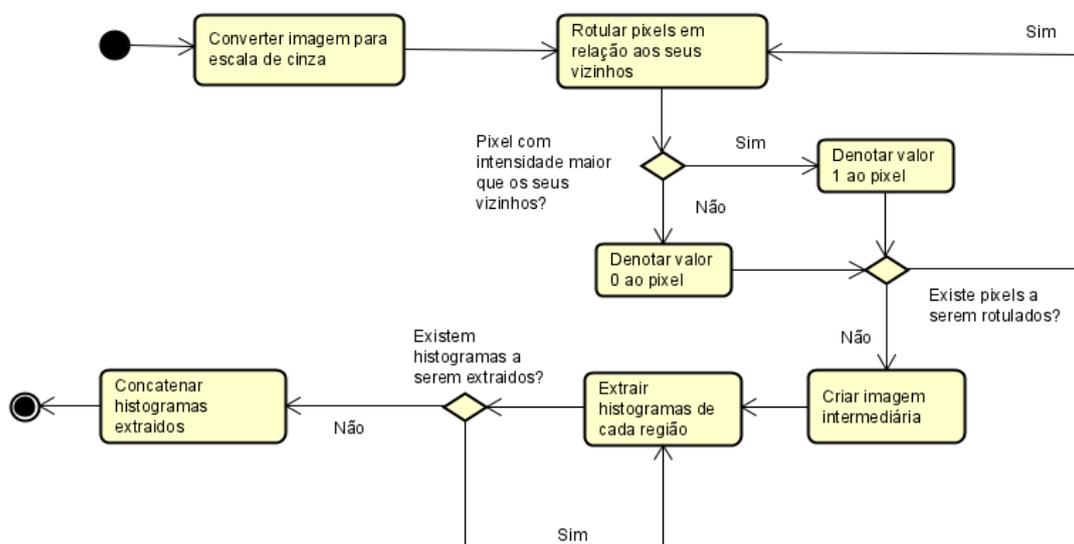
Para o desenvolvimento do sistema foi utilizado a biblioteca *FaceRecognition* que utiliza o *OpenCV* para implementar o recurso de reconhecimento facial. Trata-se de uma biblioteca aberta para desenvolvimento de aplicações nas áreas de visão computacional e aprendizado de máquina. Esta biblioteca contém uma vasta coleção de algoritmos disponíveis para diferentes aplicações, incluindo detecção e reconhecimento de faces (OPENCV, 2021).

Para a detecção facial optou-se pelo algoritmo *Haar Cascade* (oficialmente nomeado como algoritmo Viola-Jones) presente na biblioteca *OpenCV*, com a finalidade de encontrar em uma determinada imagem as faces (localização e tamanho) para serem manuseadas no processo de treinamento e de reconhecimento. Este algoritmo utiliza máscaras, denominadas *Haar Features*, para caracterizar uma face por meio de variações de luminosidade. Como variações de luminosidade pode-se citar, por exemplo, a região dos olhos ser mais escura comparada com a região do nariz.

Para o reconhecimento facial, optou-se pelo algoritmo LBPH (*Local Binary Patterns Histograms*), também presente na biblioteca *OpenCV*. Isso possibilitou usar uma amostra com poucas imagens, no caso a face de uma única pessoa para realizar o treinamento, em razão da necessidade de apenas uma única imagem no cadastro de um novo usuário.

O processo de treinamento e o reconhecimento de uma face compartilham as etapas retratadas na Figura 2.

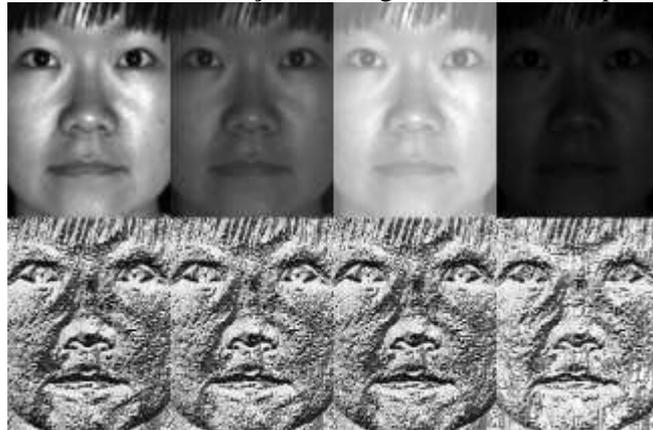
Figura 2 – Diagrama de atividade das etapas realizadas pelo LBPH



Fonte: Autores, 2021.

Conforme a documentação disponível na biblioteca, o LBPH é um detector de textura que rotula os *pixels* da imagem (convertida previamente para uma escala de cinza) ao comparar cada *pixel* com seus *neighbors*, ou vizinhos. Cada *pixel* é analisado como se fosse o centro (rodeado por um limite de vizinhos) e verifica a intensidade (variando de 0 a 255) maior ou igual em relação aos seus vizinhos. Se o resultado da verificação for verdadeiro, é denotado o valor binário 1 ao *pixel* analisado. Caso contrário, o valor binário denotado é 0. Esta etapa é realizada com a finalidade de criar uma imagem intermediária, destacando as características faciais, como retratado pela Figura 3.

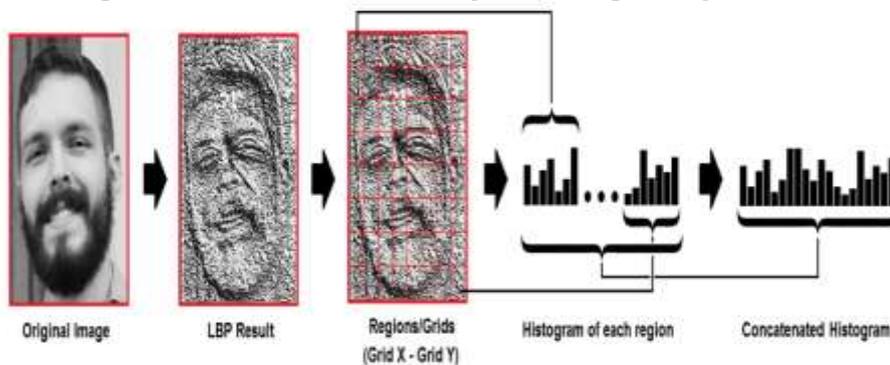
Figura 3 – Processo de criação de imagem intermediária pelo LBPH



Fonte: OpenCV (2021).

Na Figura 3 é apresentada uma imagem inicial que serve de base para que a biblioteca gere quadros com a extração de histogramas que representam a intensidade de cada *pixel* da imagem intermediária criada, dividindo-a em múltiplas regiões, ou grades. Após ter extraído todos os histogramas de cada grade, o algoritmo realiza o processo de concatenação para formar um histograma que representa as características originais da imagem fornecida, como retratado pela Figura 4.

Figura 4 – Processo de concatenação de histogramas pelo LBPH



Fonte: Prado (2017).

O novo histograma é utilizado tanto para o processo de treinamento quanto para a etapa de reconhecimento. No primeiro caso, cada histograma concatenado é armazenado com o seu respectivo identificador (ID ou nome) em um arquivo de treinamento, criando-o, caso seja a primeira face sendo treinada, ou atualizando-o. No segundo caso, o algoritmo realiza uma predição ao comparar o novo histograma com todos os demais

armazenados durante o processo de treinamento, retornando o identificador e o grau de confiabilidade do histograma mais semelhante encontrado.

3.2 – Flask

O recurso de reconhecimento facial foi desenvolvido como um micro serviço similar a uma API – *Application Programming Interface*, compartilhado entre todos os subsistemas da solução e capacitado para receber requisições HTTP para o processo de treinamento ou para o processo de reconhecimento de uma face. Para tanto foi utilizado o *Flask* (FLASK, 2021).

O *Flask* é um micro *framework* que provê uma arquitetura simples para o desenvolvimento *web*, porém, com a capacidade de escalar aplicações mais robustas, conforme a necessidade do projeto em questão. Esse micro *framework* suporta extensões para adicionar uma funcionalidade à aplicação como se tivesse sido implementada diretamente nele. Além disso, o *Flask* dispõe de uma ferramenta prática de *debug* importante para aplicar corretamente os algoritmos e tratar possíveis erros.

3.3 – Google Text-To-Speech Flask

Para disponibilizar o recurso de Ajuda por voz no sistema, optou-se em conectar com APIs estruturadas por terceiros, no caso, foi utilizada a API *Text-To-Speech* do *Google* (GOOGLE, 2021). A API tem como serviço fornecido a conversão de textos contabilizando a quantidade de caracteres em áudios, com voz sintética para ser reproduzida em qualquer tipo de aplicação.

A API possui diversas opções disponíveis para customizar a voz, tais como o volume do áudio, a frequência da fala, o idioma falado e o gênero da voz, conforme os parâmetros passados na requisição HTTP, com a finalidade de sintetizar a voz o mais natural possível para não causar dificuldades no entendimento, sobretudo em relação ao deficiente intelectual.

O Quadro 1 apresenta um resumo das tecnologias e suas aplicações no método de desenvolvimento do Sistemas de Informação.

Quadro 1 – Tecnologias utilizadas no método de desenvolvimento do Sistema de Informação

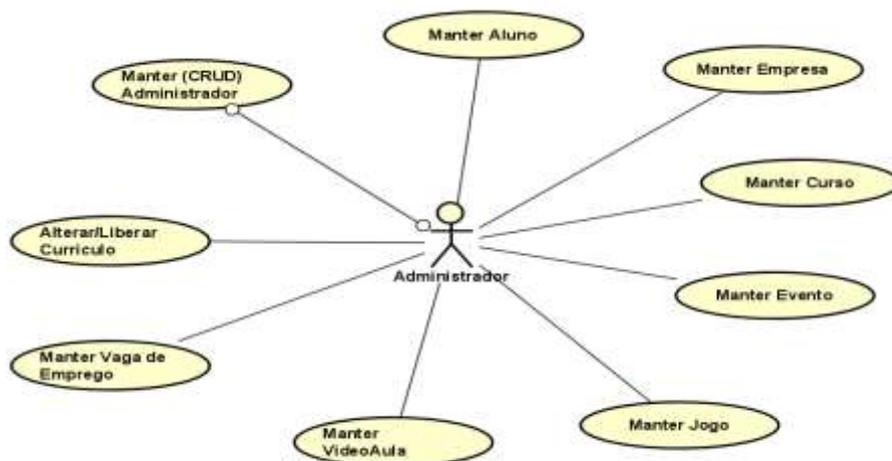
Tecnologia	Aplicação
<i>Django</i>	Aplicado para o desenvolvimento da plataforma como um todo, para a criação das interfaces <i>webs</i> e gestão dos dados armazenados.
<i>Flask</i>	Aplicado para estruturar uma API separada, responsável pelos fluxos da funcionalidade de reconhecimento facial da plataforma (treinamento e reconhecimento) através de requisições HTTP.
<i>Google Speech</i>	Aplicada na plataforma <i>web</i> , efetuando a cada interação do usuário com botões, formulários etc., requisições HTTP para esta API, executando áudio retornado na resposta da mesma (áudio criado com base em textos pré-definidos nos elementos visuais presentes).
<i>OpenCV</i>	Aplicado como serviços dentro da API estruturada pelo <i>Flask</i> . Esses serviços estão separados conforme os fluxos da funcionalidade, sendo o treinamento e reconhecimento.

IV. SOLUÇÃO PROPOSTA

4.1 – Estrutura básica

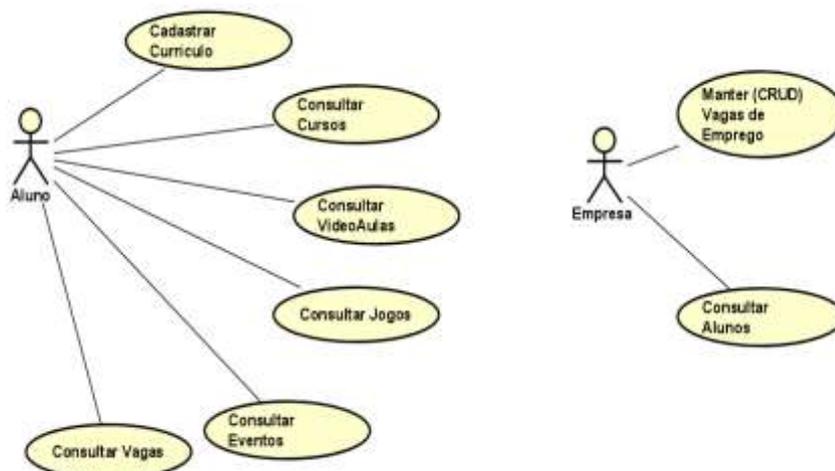
A solução proposta consiste em três subsistemas interligados, pertencentes a um macro sistema. Cada subsistema possui funcionalidades conforme o tipo de usuário para o qual foi desenvolvido, sendo eles: o administrador, o aluno e a empresa. As funcionalidades presentes no macro sistema encontram-se nas Figuras 5 e 6.

Figura 5 – Diagrama de casos de uso das funcionalidades do Administrador



Fonte: Autores, 2021.

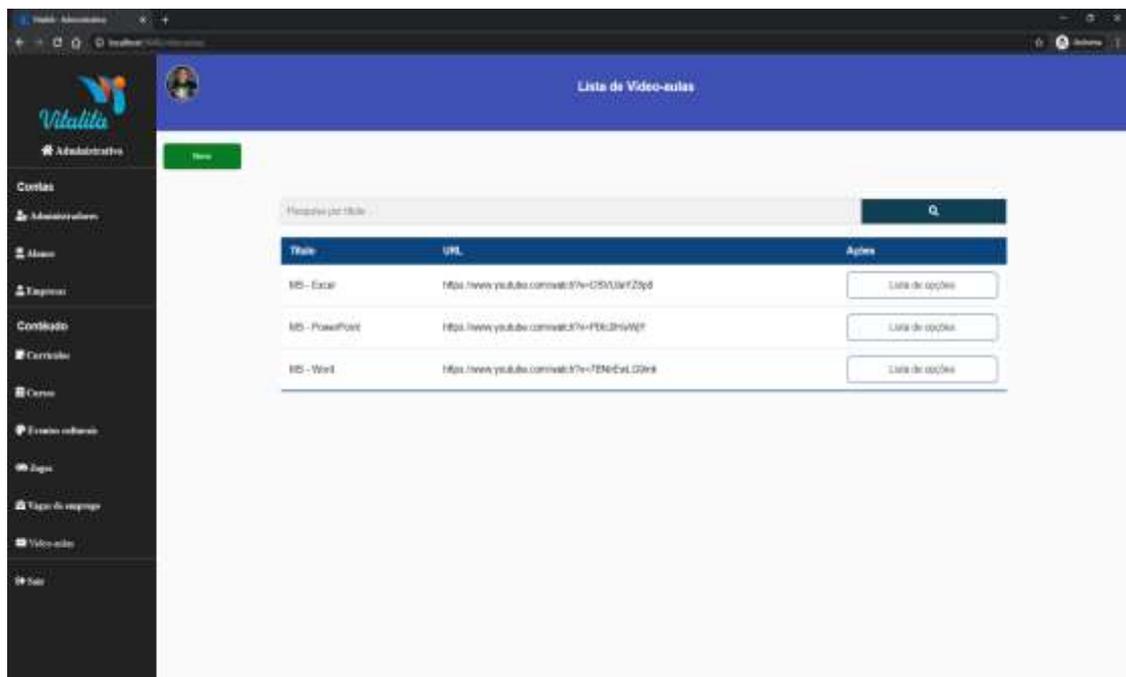
Figura 6 – Diagrama de casos de uso das funcionalidades do Aluno e da Empresa



Fonte: Autores, 2021.

As interfaces *web* foram projetadas conforme o respectivo usuário, visando proporcionar praticidade, melhor experiência de usuário e acessibilidade, sobretudo para os alunos com deficiência. As Figuras 7, 8 e 9 retratam as interfaces de cada um dos subsistemas.

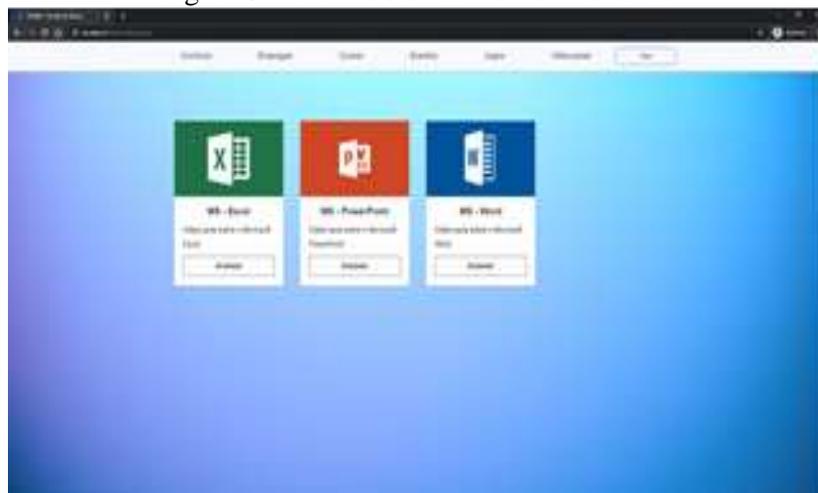
Figura 7 – Tela do sistema do usuário administrador



Fonte: Autores, 2021.

O administrador, que neste caso é um funcionário do CIAPD, é responsável pelos cadastros gerais do projeto, como outros usuários (administradores, alunos e empresas) e também os métodos de aprendizagem do Centro (como cursos disponíveis, eventos culturais, jogos educacionais, videoaulas e vagas de emprego) para que os alunos possam usufruí-los. Também é papel do administrador avaliar as informações presentes nos currículos criados pelos alunos. Caso as informações contidas estejam corretas/coerentes, o currículo é aprovado/liberado e as informações presentes são adicionadas ao perfil do aluno.

Figura 8 – Tela do sistema do usuário aluno



Fonte: Autores, 2021.

O aluno, no caso específico, aluno com deficiência do CIAPD, pode usufruir dos métodos de aprendizagem com a finalidade de agregar novos conhecimentos à sua qualificação e, conseqüentemente, melhorar o seu currículo. Pode-se citar como exemplo,

o deficiente intelectual que pode aprender qual é a melhor vestimenta para utilizar em uma entrevista de emprego através de um dos jogos educacionais disponíveis. O currículo de um aluno é constituído pelas instituições de ensino frequentadas, cursos extras realizados, empresas trabalhadas e cargos exercidos, como também o laudo médico. O aluno também tem acesso às vagas de emprego ofertadas pelas empresas, o que possibilita entrar em contato com a responsável de determinada vaga sem depender da ajuda de terceiros.

Figura 9 – Tela do sistema do usuário empresa



Fonte: Autores, 2021.

A empresa, no caso específico, empresa parceira do CIAPD, é responsável por cadastrar suas vagas de emprego com todas as informações necessárias, por exemplo, o telefone de contato. A empresa também tem acesso aos perfis dos alunos existentes no CIAPD, que contêm suas informações básicas, incluindo quais as suas deficiências, agregadas com as informações de seu currículo, previamente aprovadas pelo usuário administrador. Dessa forma, a empresa pode entrar em contato com algum aluno que atenda os pré-requisitos de suas vagas.

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tecnologias têm contribuído para a inclusão social e educacional, entretanto, como assinalam Seeger, Henn e Morgenstern (2020), muitas vezes, não se materializam em ações relevantes à inclusão de pessoas com algum tipo de deficiência, dificultando a inclusão e a participação dessas pessoas no âmbito social. Os mesmos autores complementam que as tecnologias assistidas favorecem as competências funcionais às pessoas com deficiência, proporcionando uma vida mais autônoma e autoconfiante com efetiva participação na sociedade.

Santos *et al.* (2015) na pesquisa realizada sobre prospecção tecnológica para avaliar o panorama mundial da proteção de processos e produtos relacionados com tecnologias assistivas, observaram que a maioria dos depósitos é realizada por inventores individuais, e, concluem ser necessário a criação de estímulos de iniciativas públicas e privadas para provocar o aumento de Pesquisa e Desenvolvimento, voltadas para as tecnologias assistivas, pois se trata de uma questão de qualidade de vida e de cidadania.

Como comentado anteriormente, a avaliação da utilidade do Sistema de Informação implementado foi feita por meio da aplicação de um questionário aplicado ao coordenador do CIAPD e obteve os seguintes resultados (Tabela 2). Além disso, foram feitas avaliações funcionais do recurso Reconhecimento facial.

A Tabela 2 expõe as notas recebidas para cada uma das questões do questionário avaliativo, assim como a pontuação total.

Tabela 2 – Questionário avaliativo do sistema

Questões	Nota
Classifique a facilidade de uso do sistema.	4
Classifique o nível de acessibilidade que o sistema provê.	3,5
O sistema provê os métodos de aprendizagem do aluno de forma eficiente?	5
O sistema provê um currículo a ser preenchido de fácil entendimento?	5
O sistema provê o contato entre os alunos e as empresas parceiras?	5
O sistema é capaz de promover uma autossuficiência do aluno deficiente?	4

Fonte: Autores, 2021.

Como pode-se constatar na Tabela 2, a pontuação total obtida no questionário sobre a utilização do sistema foi de 26,5, resultando na média aritmética de 4,42 pontos, portanto, verifica-se que a média obtida é superior ao critério de quatro pontos adotado para considerar a eficácia do sistema.

Para a análise do desempenho da tecnologia assistiva de Reconhecimento facial, em um total de 32 execuções (tentativas) de Reconhecimento facial, 24 foram assertivas, isto é, 24 acertos (19 verdadeiros positivos; o sistema detectou corretamente cinco em que não havia face presente na imagem, seis não detectou corretamente a face existente e houve dois falsos positivos).

Dessa forma, para o cálculo do valor da Acurácia, obteve-se 0,75 (24/32) e para o cálculo do valor da Precisão, obteve-se 0,9 (19/(19+2)), como consequência os valores obtidos indicam o bom desempenho da tecnologia assistiva do recurso Reconhecimento facial.

VI. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados aferidos, a pesquisa realizada atendeu o objetivo proposto inicialmente, isto é, apresentar as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento de um sistema de informação para pessoas com deficiências do público-alvo do CIAPD, fornecendo tecnologias computacionais para a acessibilidade. Esta abordagem pode facilitar a oportunidade de inserção no mercado de trabalho.

O Sistema de Informação desenvolvido pode proporcionar a interação e integração dessas pessoas e ampliar a inclusão social, condições necessárias para a inserção no mercado de trabalho.

Dentre as melhorias a serem implementadas, pode-se citar:

- Utilizar técnicas de *Data Augmentation* e/ou *Deep Learning* para melhorar o resultado do reconhecimento de imagem.
- Agregar outros leitores de tela, inclusive os disponíveis nos dispositivos.
- Uma nova versão do sistema com tecnologias que possibilite a criação de *Progressive Web App* (PWA) para executar em dispositivos *web* e móveis.

VII. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 8.213/91, de 24 de julho de 1991.** Dispõe sobre a obrigatoriedade de empresas com mais de 100 funcionários reservarem vagas para pessoas com deficiência. Brasília. 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm>. Acesso em: 20 jun. 2019. -

BRASIL. **Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>. Acesso em: 01 mar. 2021.

DJANGO. **Django**. Disponível em: <<https://www.djangoproject.com>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

FLASK. **Welcome to Flask**. Disponível em: <<https://flask.palletsprojects.com/en/1.1.x>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

FEBRABAN. Federação Brasileira de Bancos. **População com deficiência no Brasil: fatos e percepções**. São Paulo: Febraban, 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOOGLE. **Text-To-Speech**. Disponível em: <<https://cloud.google.com/text-to-speech>>. Acesso em: 03 mar. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-Censo demográfico 2010. **Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Disponível em: <<http://www.ibge.org.br>>. Acesso em: 03 mar. 2021.

MACIEL, M. G. C. Portadores de deficiência: a questão da inclusão social. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 2, p. 51-56, 2000.

MySQL. **MySQL**. Disponível em: <<https://www.mysql.com>>. Acesso em: 12 de mar. 2021.

ONU. Organizações das Nações Unidas. **A ONU e as pessoas com deficiência**, 2011. Disponível em <<http://www.onu.org.br/a-onuem-acao/a-onu-e-as-pessoas-com-deficiencia/>>. Acesso em: 30 nov. 2021.

OpenCV. **Open Source Computer Vision Library**. Disponível em: <<https://opencv.org>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

PRADO, K. S. **Face Recognition: Understanding LBPH Algorithm**, 2017. Disponível em: <<https://towardsdatascience.com/face-recognition-how-lbph-works-90ec258c3d6b>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

PYTHON. **Python**. Disponível em: <<https://www.python.org>>. Acesso em: 21 mar. 2021.

POWERS, D. M. W. Evaluation: From Precision, Recall and F-Measure to ROC, Informedness, Markedness & Correlation. **Journal of Machine Learning Technologies**, v. 2, p. 37-63, 2011.

SANTOS, J. C. dos.; ARAÚJO, E. C. de.; CARVALHO, F. A. L.; OLIVEIRA, R. L. de.; LOPES, S. S. S. Estudo prospectivo de tecnologias assistivas educacionais para pessoas com deficiência visual. **Cader. Prospec.**, v. 8, n. 1, p. 35-45, 2015.
D.O.I.: 10.9771/S.CPROSP.2015.008.005

SCRUM. **Scrum**, Disponível em: <<https://www.scrumalliance.org>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

SEEGER, M. G.; HENN, L. G.; MORGENSTERN, J. M. Tecnologias assistivas: reflexões sobre as práticas formativas inclusivas no ensino superior. **Textura**, v. 22, n. 51, p.292-316, 2020.

SUGAHARA, C. R.; FERREIRA, D. H. L.; BRANCHI, B. A. Higher Education: Learning of students with disabilities in remote education in times of pandemic. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 17, n. 1, p. 64-74, 2021.

TEIXEIRA, F. **Acessibilidade:** Como Funcionam os Leitores de Tela, 2015. Disponível em: <<https://brasil.uxdesign.cc/acesibilidade-como-funcionam-os-leitores-de-tela-3d9b610216e1>>. Acesso em: 09 fev. 2021.

TOSO, C. *et al.* A tecnologia assistiva no ensino superior: reflexões sobre seu uso para alunos ouvintes e surdos. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, v. 22, n. 3, p. 1065-1080, 2018.

VEIGA, C.; SILVA, C.; DOMINGUES, I.; SARAGOÇA, J.; FERNANDES, L. **Inclusão profissional e qualidade de vida.** Vila Nova de Famalicão: FORMEM, 2014.

VELTRONE, A. A.; ALMEIDA, M. A. Perfil da pessoa com deficiência no mercado de trabalho na cidade de São Carlos-SP. **Revista Educação Especial**, v. 23, n. 36, p. 73-90, 2010.

VIII. COPYRIGHT

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