

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

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

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL
Nesta edição

O DELINEAMENTO DA RESPONSABILIDADE CIVIL DOS HOSPITAIS

OUTLINING THE HOSPITALS 'CIVIL RESPONSIBILITY – Rogério Alves Benjamim; Marcus Antonius Da Costa Nunes 05

THE INFLUENCE OF CORRUPTION ON COUNTRIES' INNOVATIVENESS

A INFLUÊNCIA DA CORRUPÇÃO NA INOVATIVIDADE DOS PAÍSES – Paulo Cesar Bontempo; Alcido Elenor Wander; Bento Alves Da Costa Filho; Cintia Neves Godoi 10

ORGANIZAÇÕES SOCIAIS CIVIS (OSC'S): TRANSPARÊNCIA QUANTO AO RECURSO PÚBLICO MUNICIPAL RECEBIDO CIVIL

SOCIAL ORGANIZATIONS (CSO'S): TRANSPARENCY REGARDING THE MUNICIPAL PUBLIC RESOURCE RECEIVED – Geraldo Luzia De Oliveira Junior; Nabila Ferreira Furtado Oliveira; Lilian Pittol Firme De Oliveira 14

REFLEXÕES SOBRE TERRITÓRIO E EDUCAÇÃO DO CAMPO

REFLECTIONS ON TERRITORY AND FIELD EDUCATION – Íris Costa Da Silva; Raimunda Kelly Silva Gomes 18

INTRODUÇÃO À LÓGICA NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM BASEADA EM ROBÓTICA EDUCACIONAL

INTRODUCTION TO LOGIC IN HIGH SCHOOL: AN APPROACH BASED ON EDUCATIONAL ROBOTICS – Leonardo Mesquita; Galeno José De Sena; Paula Adriana Soares 22

ESTUDO DA DEMANDA DE MATERIAIS DESCARTÁVEIS PRODUZIDOS COMO RESÍDUO DOMÉSTICO NAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE SANTARÉM (PA)

STUDY OF THE DEMAND OF DISPOSABLE MATERIAL PRODUCED AS DOMESTIC WASTE IN THE SCHOOLS OF THE MUNICIPALITY OF SANTARÉM (PA) – Daniela Cristina Pantoja Neves; José Antônio Da Silva Souza 29

IDOSOS VÍTIMAS DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL ISQUÊMICO: CUIDADOS DE ENFERMAGEM HOSPITALAR

ELDERLY VICTIMS OF ISCHEMIC STROKE: HOSPITAL NURSING CARE – Fernanda Batista Oliveira Santos; Ana Carolina Matos Pereira; Andréia Guerra Siman; Luciene Muniz Braga 37

PERCEPÇÕES DE MÉDICOS CUBANOS SOBRE O PROCESSO DE TRABALHO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE NO CEARÁ, BRASIL

PERCEPTIONS OF CUBAN PHYSICIANS ON THE WORK PROCESS IN PRIMARY CARE HEALTH IN CEARA, BRAZIL – Jacques Antonio Cavalcante Maciel; Haydee Gina Quispe Jiménez; Igor Iuco Castro-Silva . 41

EVALUATION OF THE NEW PUBLIC LIGHTING SYSTEM OF USP CAMPUS FERNANDO COSTA IN PIRASSUNUNGA

AVALIAÇÃO DO NOVO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO CAMPUS FERNANDO COSTA DA USP EM PIRASSUNUNGA - Fernando De Lima Caneppele; Rodrigo Serra Daltin; Emmanuel Zullo Godinho 48

ANÁLISE METALOGRAFICA DA FORMAÇÃO DE CAVACO DO AÇO SAE 1020 EM UM PROCESSO DE TORNEAMENTO POR COMANDO NUMÉRICO COMPUTADORIZADO

METALLOGRAPHIC ANALYSIS OF SAE 1020 STEEL CAVAC FORMATION IN A TURNING PROCESS PER COMPUTERED NUMERICAL COMMAND – Ramon Oliveira Borges Dos Santos; Pedro Henrique Colman Prado; Livya Vitoriano Morando De Oliveira; Renann Pereira Gama 53

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA 8D COMO PADRONIZAÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DA QUALIDADE NA CADEIA DE FORNECEDORES DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

APPLICATION OF 8D METHODOLOGY AS STANDARD FOR QUALITY PROBLEM SOLVING IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY SUPPLY CHAIN – Thiago Henrique Malagueta; Nilo Antonio De Souza Sampaio; José Glênio Medeiros De Barros; Antonio Henriques De Araujo Junior 60

Área: Interdisciplinar

9-22	O DELINEAMENTO DA RESPONSABILIDADE CIVIL DOS HOSPITAIS OUTLINING THE HOSPITALS 'CIVIL RESPONSIBILITY Rogério Alves Benjamim; Marcus Antonius Da Costa Nunes
------	---

O DELINEAMENTO DA RESPONSABILIDADE CIVIL DOS HOSPITAIS

OUTLINING THE HOSPITALS 'CIVIL RESPONSIBILITY

ROGÉRIO ALVES BENJAMIM¹; PROF. DR. MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES²

1 - MESTRANDO EM GESTÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
FACULDADE VALE DO CRICARÉ; 2 – ORIENTADOR, FACULDADE VALE DO CRICARÉ – FDC
rogerio@benjamimadvogados.com.br; marcaonunes@hotmail.com

Resumo - Este trabalho vem tecer as vertentes do exercício da medicina tem-se tornado cenário de embates jurídicos em função do maior nível de consciência das pessoas a respeito de seus direitos a grande fragilidade em que os médicos e hospitais são expostos; Abordando fatos práticos, fatos explicativos orientações diretas ao tema, tanto para profissionais da área quanto para os leigos; Observando as exceções que elencadas pela doutrina e jurisprudência, descritas como cirurgias de caráter estéticos onde a responsabilidade do médico assume papel parcial e de coparticipação; A metodologia de pesquisa bibliográfica qualitativa Com método comparativo; tendo sua justificativa no dever de alguém reparar um ato que foi violado; delineando a discussão dos fatos relativos a relação paciente e hospital e concluindo com o ordenamento jurídico demonstrando-se moderno, com característica lenta, provocando a demora em solucionar os conflitos.

Palavras-chave: Responsabilidade Hospitalar. Erro Médico. Jurisprudência do Código de Defesa do Consumidor.

Abstract - This work weaves the aspects of the practice of medicine has become the scene of legal clashes due to the higher level of awareness of people about their rights to the great fragility in which doctors and hospitals are exposed; Approaching practical facts, explanatory facts direct orientations to the theme, both for professionals of the area and for the laity; Noting the exceptions listed by the doctrine and jurisprudence, described as aesthetic surgeries where the responsibility of the physician assumes a partial and co-participation role; The methodology of qualitative bibliographic research With comparative method; having its justification in the duty of someone to repair an act that was violated; outlining the discussion of facts related to patient and hospital relationship and concluding with the legal system proving to be modern, with slow character, causing the delay in resolving conflicts.

Keywords: Hospital Liability. Medical Error. Jurisprudence of the Consumer Protection Code.

I. INTRODUÇÃO

A sociedade, exigente dos seus direitos em todo tipo de prestação de serviços, torna-se extremamente litigante, em face dos erros médicos, sobretudo aqueles relacionadas a atuação profissional dos agentes da medicina e das instituições, onde pequenos detalhes do dia a dia, aborrecimentos corriqueiros, como um simples atraso na consulta, uma má prestação de serviço do funcionário do hospital, são levados para a interferência do judiciário, que já se encontra sobrecarregado.

Outro fator desencadeante que estimula tais ações judiciais, fundamenta seu direcionamento pelo crescente mercado de seguros direcionados a atividades profissionais,

fomentando situações de pacientes e seus familiares que se apegam a questões que poderiam ser de solução amigável deixam de lado a busca do apaziguamento e chegam as barras do tribunal, enfrentando prolongados e dolorosos processos. Consequentemente em alguns desses casos, ocorrem demandas indenizatórias de alto valor, verificado pela busca dos pacientes em prol de uma compensação monetária decorrente de eventual erro médico ou, por uma má prestação de serviços do próprio profissional ou do estabelecimento hospitalar.

A associabilidade da intensão e a banalização aos processos executados contra esses profissionais da saúde se destaca em evidenciar através da grande fragilidade em que o médico é exposto a cada atendimento, no precário sistema de saúde existente, que denuncia o surgimento de um crescimento exponencial de processos judiciais injustificados, muitas das vezes constituídos de acusações desprovidas de lógica, argumentadas no intuito de favorecimento próprio, ou seja, galgando o benefício fácil da lei e da proliferação do dano moral e enriquecimento ilícito.

Entretanto ao analisar esses fatos se considera que a relação médico-paciente não deve ser desgastada frente às inúmeras dificuldades que se depara no decorrer do ofício, ao contrário, os fatos analisados descrevem em sua íntegra a fragilidade das instituições, que são direcionadas para o segmento do direito, que ao invés de proteger o seu cliente, muitas das vezes prejudicam, pois nem sempre a realidade dos fatos é aquela que se apresenta em um processo judicial.

A descrição dos motivos, consequências dos conflitos e aumento da judicialização vem elucidar a motivação da defesa da justiça amparada em artigos do Código Civil e no Código de defesa do Consumidor. Considerando a importância do trabalho médico para sociedade, a responsabilidade do médico para com seu paciente e a responsabilidade do hospital. Delineando um comparativo dos fatos problemas, normas constitucionais e legais que consagram a saúde como direito subjetivo do cidadão e como dever do Estado.

O artigo visa contribuir para entendimento relativo à judicialização das responsabilidades civis em conflitos que envolvem os hospitais, devido ao grande número de ações propostas perante o judiciário. A justificativa pauta-se no dever de alguém reparar um ato que foi violado, de um determinado direito de alguém, seja essa ação cometida por omissão ou por ação. Em um primeiro momento trata-se de atividade danosa e ilícita que viola norma jurídica já existente. Utilizando o método comparativo delineando o

estudo das semelhanças e diferenças, esse método realiza comparações com o objetivo de verificar semelhanças e explicar divergências. A tipologia referenciada foi a explicativa bibliográfica de natureza qualitativa tem como preocupação fundamental identificar fatores que contribuem ou agem como causa para a ocorrência de determinados fenômenos, explicando um problema a partir das teorias publicadas em diversos tipos de fontes: livros, artigos, manuais, enciclopédias, anais, meios eletrônicos etc.

II. DESENVOLVIMENTO

Observa-se importância de ressaltar o direcionamento ao estudo do Direito da Saúde a ser realizado, sob o prisma específico do direito privado, constatado na problemática pertinente à responsabilidade civil por ocorrências em princípios médicos e que pode em determinados casos ter atribuído como causa a responsabilidade hospitalar.

No estágio atual do direito a responsabilidade civil apresenta tendências diversas de acordo com o desenvolvimento cultural e social dos povos. Nos países do primeiro mundo, assim considerados aqueles de economia forte, verifica-se o fenômeno da diminuição do campo da responsabilidade, com o conseqüente agigantamento de órgãos coletivos de reparação e dos seguros sociais e voluntários. Nos países decadentes, ao contrário, dilata-se a área da responsabilidade civil, mercê de uma legislação demagógica e eleitoreira que, a despeito de proteger as vítimas, entrava o desenvolvimento empresarial, principalmente da pequena empresa (ANTÔNIO LINDBERGH C. MONTENEGRO, 1996, p.4).

Ao delinear este contexto, se depara em soluções a serem descritas no contexto das controvérsias decorrentes da relação paciente-hospital, repassando aos magistrados, em sua função de intérprete aplicador único do Direito, atentar-se as mudanças oriundas da mentalidade de uma sociedade em desenvolvimento e respeitando à própria modificação evolutiva do pensar jurídico refletindo na tratativa da responsabilidade civil.

Observa-se que o contrato hospitalar se classifica como um contrato de natureza consumerista, considerando que o hospital assume a figura de prestador de serviços e o paciente assume o papel de destinatário final, englobados em um só serviço, incorrendo que o entendimento utilizado para a respectiva relação vem a ser fundamentado aos pilares do Código de Defesa do Consumidor, o qual em suas delimitações atribui, de forma geral, aos prestadores de serviços uma responsabilidade de natureza objetiva, tendo sua atribuição independente da culpa, que se caracteriza por eventuais danos decorrentes de uma prestação de serviços não satisfatória ou mesmo de qualidade ruim.

Cabe esclarecer que os entendimentos relativos à responsabilidade civil dos hospitais revelam ser complexos, não sendo atribuído simplesmente por presunção a culpa do Hospital, desprezando a verificação da aplicação relativa a teoria que descreve o risco empresarial, por se tratar do envolvimento de peculiaridades que englobam toda a cadeia de serviço prestado. Sendo assim, passa a expressar a conveniência demonstrando uma explanação analítica com intuito de associar todos os requisitos presentes que são mantenedores do dever de representar o real valor da responsabilidade civil atribuída aos hospitais.

Na doutrina encontra-se como estabelecido um diferencial fundamental entre a responsabilidade descrita como contratual a qual decorre do descumprimento integral ou parcial das obrigações contratuais e a responsabilidade extracontratual ao se constatar a prática de ato ilícito que origina o prejuízo para terceiros.

Na responsabilidade contratual, torna-se indispensável a existência física ou testemunhal de um contrato firmado entre as partes, verificando que uma das partes incorra no descumprimento mesmo que parcial de qualquer das obrigações descritas previamente. Entretanto é essencial para comprovação da existência do dano a ser sofrido pela parte contrária para que seja firmado a existência de responsabilidade contratual.

Tal situação é fundamentada no art. 22 do CDC (1990) que reproduz o entendimento que cabe aos fornecedores de serviços a obrigação do fornecimento do mesmo em condições adequadas, eficientes, seguros e contínuos, como observa-se:

Art. 22. Os órgãos públicos, por si ou suas empresas, concessionárias, permissionárias ou sob qualquer outra forma de empreendimento, são obrigados a fornecer serviços adequados, eficientes, seguros e, quanto aos essenciais, contínuos.

Parágrafo único. Nos casos de descumprimento, total ou parcial, das obrigações referidas neste artigo, serão as pessoas jurídicas compelidas a cumpri-las e a reparar os danos causados, na forma prevista neste código.

O entendimento gerado reflete que as obrigações e atribuições dos médicos são classificadas como de meio, baseado no artigo 932 da Lei nº 10.406 de 10 de janeiro de 2002, tornando inseparável a condição de que o Hospital, por meio de seus agentes, obriguem-se a fornecer ao paciente o tratamento necessário, cabendo cogitar que uma ação prática que resulta no ato ilícito, seja o motivo hábil a gerar a responsabilidade civil do hospital.

Art. 932.

São também responsáveis pela reparação civil:

I - Os pais, pelos filhos menores que estiverem sob sua autoridade e em sua companhia;

II - O tutor e o curador, pelos pupilos e curatelados, que se acharem nas mesmas condições;

III - O empregador ou comitente, por seus empregados, serviais e prepostos, no exercício do trabalho que lhes competir, ou em razão dele;

IV - Os donos de hotéis, hospedarias, casas ou estabelecimentos onde se albergue por dinheiro, mesmo para fins de educação, pelos seus hóspedes, moradores e educandos;

V - Os que gratuitamente houverem participado nos produtos do crime, até a concorrente quantia.

A impossibilidade de se olvidar que a natureza jurídica atribuída a responsabilidade dos hospitais em detrimento aos pacientes, descreve um caráter contratual, delineando um respaldo na questão de maior ensejo das demandas jurídicas que ressalta a responsabilidade civil recairia somente figurada ao médico, em sua atribuição pessoal e assumida posteriormente pelo hospital, em caso constatado que a responsabilização decorre de erro existente em contrato.

Este entendimento reputa ao hospital responder de forma simultânea pelos atos executados pelos médicos que fazem parte de seu quadro empregatício. Neste caso o médico sem vínculo ao hospital que utiliza as instalações do mesmo

para a internação este tratamento, a princípio, dispensaria o hospital das responsabilidades a ele atribuídas.

Pode-se ressaltar ainda os casos que o médico não possui vínculo empregatício ou condição de preposto do hospital, e sim utiliza por arrendamento as dependências com a finalidade de realizar de seus procedimentos médicos. Ao apurar a existência desta situação, o procedimento adotado indica a necessidade da demonstração pelo consumidor que procurou tratar diretamente com o profissional liberal e provar que firmou relação com o mesmo, afastando assim qualquer a responsabilidade do hospital referente a um possível erro médico.

Para finalizar este tópico resta tratar dos atos extra médicos, os quais englobam os atos decorrentes do serviço de hospedagem ofertado ao paciente pelo hospital, que neste caso tem seu enquadramento na responsabilidade como objetiva, fundamentado nos termos do C.D.C., dispensando neste caso, a necessidade de formar discussão relativa a culpa ou não, do funcionário do hospital, baseado no entendimento que decorrem tais fatos, se configura de forma direta da atuação do hospital em seu papel de prestador de serviços auxiliares. Entretanto é evidente a necessidade de comprovação da falha específica da prestação do dito serviços, bem como a existência do nexo de causalidade e o dano do referido paciente, assim passa a configurar o dever garantido pelo C.D.C. de indenizar ao paciente.

III. DISCUSSÃO

O que se observa como tendência jurídica, no entanto, que o detalhamento exato cabe para uma correta mensuração da responsabilidade atribuída ao hospital, entendendo que este contrato ao qual se fundamenta toda a relação hospital-paciente adquire novos contornos ao ser qualificado como “contrato de consumo” isto pode-se constatar através das próprias partes que passaram a se apresentarem enquadradas sob novas denominações, haja vista que, com a implantação do CDC assumiram a figura apresentando-se como fornecedor de serviços e consumidor; e a partir desta conscientização a relação, fornecedor-consumidor, foi atribuída como responsabilidade objetiva, estabelecido pelo Código do Consumidor, em seu art. 14, que ressalta a responsabilidade sem a atribuição de culpa para todos os casos descritos como acidentes de consumo sendo provocados por meio de um fornecimento de determinado serviços que apresentou defeito, assim observado na íntegra do art. 14 do CDC.

Art. 14. O fornecedor de serviços responde, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos relativos à prestação dos serviços, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua fruição e riscos.

§ 1º O serviço é defeituoso quando não fornece a segurança que o consumidor dele pode esperar, levando-se em consideração as circunstâncias relevantes, entre as quais:

I - O modo de seu fornecimento;

II - O resultado e os riscos que razoavelmente dele se esperam;

III - A época em que foi fornecido.

§ 2º O serviço não é considerado defeituoso pela adoção de novas técnicas.

§ 3º O fornecedor de serviços só não será responsabilizado quando provar:

I - Que, tendo prestado o serviço, o defeito inexiste;

II - A culpa exclusiva do consumidor ou de terceiros.
§ 4º A responsabilidade pessoal dos profissionais liberais será apurada mediante a verificação de culpa.

Atentando a observação para a aferição metódica do regime atribuído a responsabilidade civil hospitalar, constatando o prevalecer da relação jurídica tipificada pelo consumo efetivo decorrente do contrato que engloba a temática. Ao analisar-se esta aludida relação, independentemente da razão, apresentando um acidente atribuído em específico ao consumo sendo averiguado que este fato foi gerado, por força de serviços prestados, pelo hospital de forma defeituosa, recairá sob o mesmo a incumbência real da reparação do dano. Este entendimento remete que os serviços prestados durante o período que se consubstanciam diretamente do ato médico, e mesmo os que são ofertados ao decorrer da internação, com a comprovação que estes foram executados com a ocorrência de defeito, recairá a responsabilidade sobre o hospital pelos danos que vieram a decorrer do mesmo.

Ao observar a linguagem contida no C.D.C., a responsabilidade atribuída ao hospital em decorrência do serviço, vem a ser ressaltado também por Arruda et al (1995), assim descrevem como “a causa objetiva do dano ocasionado ao consumidor em função de defeito na prestação de serviço, isto é, a repercussão do defeito do serviço, causadora de danos na esfera de interesse juridicamente protegido do consumidor”, também asseverado por Cavalieri Filho (2012), que “é o acontecimento externo, ocorrido no mundo físico, que causa danos materiais ou morais ao consumidor, mas decorrentes de um defeito do serviço”.

Ressaltando que no âmbito comercial do fornecimento de serviços em especial os hospitalares, a busca pela inexistência ou minimização de vícios qualificados como de qualidade e a segurança vem se apresentar gradativamente como valor primordial a se destacar no mercado de consumo, sendo também cotadas como direito básico garantidos ao consumidor, como descreve o artigo acima descrito. Ao considerar este artigo visto pelo enfoque que “aquele ao qual se propõe em fornecer um determinado serviços”, incube-se do o dever objetivo de fornecê-los com a máxima segurança dentro dos padrões atuais, assegurando que a lei passa a exigir do fornecedor todas as garantias referentes aos serviços prestados, a se observar que, caso os serviços referidos apresentarem enraizados a vícios de qualidades associados a insegurança, o mesmo responderá juridicamente em caráter civil, como fornecedor, ter sua responsabilização deferida pelo fato específico de ter apresentado ao mercado consumidor um serviço que manifesta defeito e que poderá a vir ocasionar dano ao consumidor.

Observa-se que a atividade desenvolvida no ambiente hospitalar tem englobado a periculosidade inerente ao qual o nosocômio não enquadraria a responsabilidade, em se tratar exclusivamente de um risco o qual deve conter as expectativas de um normais e previsíveis. No entanto a responsabilidade civil atribuída ao hospital recai efetivamente sobre o risco adquirido, quando o mesmo tratar da imprevisibilidade e a anormalidade como causa do dano, remetendo ao relato da existência do defeito no serviço prestado.

Nesta situação o fornecedor poderá excluir-se da responsabilidade se a fundamentação das provas constatare a discrepância por lapso causal ou temporal relevantes ao ônus da culpa vindo a assegurar que o defeito relatado através das

provas forem considerados inconsistentes e que relatem a inexistência da responsabilidade, vindo a esclarecer que o ocorrido propriamente dito não possui vínculo a uma causa que possivelmente gerou um defeito do serviço.

IV. CONCLUSÃO

A temática desenvolvida neste trabalho possui uma ampla discussão referentes a alguns tópicos, direcionado especificamente ao que refere à responsabilização conjunta do hospital, isto é, que a mesma depende da condição ao qual o médico presta seus serviços, causando com isto a necessidade de uma análise criteriosa de cada caso.

Entretanto ressalta-se que em regras gerais, pautado pelo Código de Defesa do Consumidor e no Código Civil, o hospital é remetido a responder objetivamente por todos os erros médicos que tiverem a ocorrência comprovada em suas dependências.

Cabe destacar que os pressupostos que dão origem a responsabilidade civil especificamente são a ação ou a omissão por parte do hospital frente a prática do ato ilícito, a comprovação da ocorrência que resultou no dano, a existência do nexo entre o dano específico e o agente a ser responsabilizado e ainda em determinados casos a necessidade de comprovação da culpa efetiva.

Conclui-se que apesar do ordenamento jurídico brasileiro ser moderno, ele é lento, demora a solucionar os conflitos postos diante da justiça, promovendo com essa dificuldade, o desapontamento a todos, irritando ainda mais aqueles que procuram as leis, seja para se defenderem, seja para exercerem os seus direitos, fato que acontece também na área da saúde e em outras áreas também.

V. REFERÊNCIAS

ARRUDA A. e outros, **Código do Consumidor Comentado**, Editora: Revista dos Tribunais Ano: 1995, p. 47

BERNARDES A. **Médicos processados injustamente**. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/37988/medicos-processados-injustamente> acesso em out. 2019.

BRASIL, **Lei nº 10.406**, de 10 de janeiro de 2002, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm acesso em out. de 2019.

CAVALIERI, S. F. **Programa de Responsabilidade Civil**, 2012.

CAVALIERI, S. F. **A responsabilidade médico-hospitalar à luz do Código do Consumidor**, in Revista Forense, p.134.

CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR - **Lei nº 8.078**, de 11 de setembro de 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18078.htm acesso em out. de 2019.

MONTENEGRO, A. LINDBERGH C. **Responsabilidade Civil**. 2.ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 1996, p.4.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 13/03/2020

Aprovado em: 30/05/2020

Área: Ciências Humanas e Sociais

6-2	<p>THE INFLUENCE OF CORRUPTION ON COUNTRIES' INNOVATIVENESS</p> <p>A INFLUÊNCIA DA CORRUPÇÃO NA INOVATIVIDADE DOS PAÍSES Paulo Cesar Bontempo; Alcido Elenor Wander; Bento Alves Da Costa Filho; Cintia Neves Godoi</p>
6-6	<p>ORGANIZAÇÕES SOCIAIS CIVIS (OSC'S): TRANSPARÊNCIA QUANTO AO RECURSO PÚBLICO MUNICIPAL RECEBIDO</p> <p>CIVIL SOCIAL ORGANIZATIONS (CSO'S): TRANSPARENCY REGARDING THE MUNICIPAL PUBLIC RESOURCE RECEIVED Geraldo Luzia De Oliveira Junior; Nabila Ferreira Furtado Oliveira; Lilian Pittol Firme De Oliveira</p>
7-8	<p>REFLEXÕES SOBRE TERRITÓRIO E EDUCAÇÃO DO CAMPO</p> <p>REFLECTIONS ON TERRITORY AND FIELD EDUCATION Íris Costa Da Silva; Raimunda Kelly Silva Gomes</p>
7-8	<p>INTRODUÇÃO À LÓGICA NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM BASEADA EM ROBÓTICA EDUCACIONAL</p> <p>INTRODUCTION TO LOGIC IN HIGH SCHOOL: AN APPROACH BASED ON EDUCATIONAL ROBOTICS Leonardo Mesquita; Galeno José De Sena; Paula Adriana Soares</p>



THE INFLUENCE OF CORRUPTION ON COUNTRIES' INNOVATIVENESS

A INFLUÊNCIA DA CORRUPÇÃO NA INOVATIVIDADE DOS PAÍSES

PAULO CESAR BONTEMPO¹; ALCIDO ELENOR WANDER¹; BENTO ALVES DA COSTA FILHO¹;
CINTIA NEVES GODOI¹

1 – CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA (UNIALFA)

paulo.bontempo@unialfa.com.br; alcido.wander@unialfa.com.br; bento.filho@unialfa.com.br;

cintia.godoi@unialfa.com.br.

Abstract - In this study, we analyze the influence of corruption on countries' innovativeness. Based on 52 countries' data on innovation, GDP per capita, public and private spending on research and development and level of corruption, two multiple linear regressions were estimated. The results indicate that lower levels of corruption have a significant and positive effect on the degree of innovation for the countries of the sample.

Keywords: Corruption. Innovation. Countries.

Resumo - Neste estudo, analisamos a influência da corrupção na inovatividade dos países. Com base nos dados de 52 países sobre inovação, PIB per capita, gastos públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento e nível de corrupção, foram estimadas duas regressões lineares múltiplas. Os resultados indicam que níveis mais baixos de corrupção têm um efeito significativo e positivo no grau de inovação para os países da amostra.

Palavras-chave: Corrupção. Inovação. Países.

I. INTRODUCTION

The importance of innovation for the competitiveness and economic growth of countries has been emphasized since the studies of Schumpeter (1934). Some factors have proven to affect the innovative capacity of the countries, among which are the public and private investments in research and development of a country and the size of its economy (TIDD *et al.*, 2008).

On the other hand, the influence of some other factors on the innovative capacity of a country, such as the existing level of corruption, are still little explored in literature. Recent corruption events involving Petrobras and Odebrecht in Brazil have shown how corruption can be detrimental to the economy and institutions of a country.

Through the now famous Car Wash scandal, billions of dollars were funneled from Brazilian oil and gas giant Petrobras to politicians and their associates. Winter (2017) emphasized all the political instability this problem has brought to the country but at the same time made clear that the fight against systemic corruption, led by a new generation of Brazilian lawmakers, has been able to inspire some confidence among investors. The same fate is facing the infrastructure giant Odebrecht also caught up in the Car Wash corruption process (GALLAS, 2017).

In this study, we analyze the influence of the level of corruption on country's innovation. Following the definition of the Oslo Manual (2005) for innovation, our focus is on product innovation, defined as the introduction of a new good or service or the significant improvement of an existing product. Based on a view of the factors that have proven to affect the ability of different countries to innovate, we also rely on the institutional vision (NORTH, 1990) to investigate the influence that corruption may have on capacity of different countries to innovate.

The article is structured in five sections, including the present introduction. Section 2 presents the theoretical framework on the countries' innovative capacity, considering the institutional view and the possible effects of corruption on the countries' innovativeness; in section 3, the methodology used is presented, whose application system involves Linear Multiple Regression models with and without the inclusion of the corruption variable, to verify the effect of the presence of corruption on the countries' innovativeness. Following, the results are presented and discussed; and finally, section 4, presents the final considerations.

II. THEORETICAL BACKGROUND

Furman *et al.* (2002) introduced the concept of innovation capacity defining it as 'the ability of a country to produce and commercialize a flow of innovative technology over the long term.'

According to the Oslo Manual innovation is 'the implementation of a new or significantly improved product (good or service), a new process, a new marketing method, or a new organizational method in business practices, workplace organization or external relations' (OSLO MANUAL, 2005).

It is known that a country's macroeconomic conditions lead to important effects on its innovative capacity. For Tidd *et al.* (2008:154) a country's innovation capacity is positively influenced by the size of the economy, foreign competition in the domestic market, public and private spending on research and development and the availability of venture capital. It is also known that contrary to what occurs in more developed regions of the world, the number of patents registered is not capable of

capturing the technological advances of low-income countries (FAGERBERG *et al.*, 2010).

Several other studies seek to identify the factors that increase countries' innovative capacity. Markard and Truffer (2006) advocate the liberalization of markets to increase innovation. Hsu *et al.* (2014) stress the importance of financial development while Fabrizio and Thomas (2012) examine the importance of local demand conditions. According to Zanello *et al.* (2016) innovation studies in developing countries have not received much attention and one of the reasons for this is that the contexts of developing and developed countries are different.

The institutional perspective developed by North (1990) can be useful to study innovation in developed and developing countries. From this perspective, some institutional factors that can affect a country's business environment, like its system of skills development, labor relations and governance. According to Fabrizio and Thomas (2012) the availability of knowledge regarding local demand is fundamental to innovation and firms that are included in national systems of institutions have advantages in understanding and anticipating local demand needs.

For Acemoglu and Robinson (2012) economic institutions such as market orientation and property rights are crucial for the distinction between rich and stagnant countries. In consonance to the institutional perspective, Zanello *et al.* (2016) consider that the level of innovative initiatives in a country is influenced by the ability of the government to create a suitable business environment, the level of trust in society and the formation and efficient allocation of human capital within the economy. The authors identify some barriers to the creation and diffusion of innovation in developing countries, like weak education systems, fragile legal systems, and poor infrastructure. The Transparency International (2017) defines corruption as 'the abuse of public power for private gain.' In their study including firms in Africa and Latin America Birhanu *et al.* (2016) conclude that bribe payments do not reduce the short-term performance of firms, but frustrate investments in fixed assets, compromising firms' long-term growth.

For Rothstein and Varraich (2017) corruption is a threat to democracy. The authors highlight the empirical evidence on the negative effects of corruption on society and emphasize that without an uncorrupted, honest and effective public administration, representative democracy is unlikely to attain or increase human well-being.

According to Fisman and Golden (2017) corruption undermines economic efficiency and increases social inequalities. Moreover, for the authors, corruption is bad for business and for economic growth, eroding public confidence in political institutions.

For Kotler (2015), corruption oppresses democratic institutions and inhibits economic development, as people in power in resource rich countries deflect billions of dollars. According to the author, the financing of political campaigns is a great source of corruption, since the costs to win an election are increasing. Therefore, there is a growing need for donations from large companies, often through illegal mechanisms.

There are few studies regarding the effect of corruption on a country's innovation. Anokhin and Schulze (2009), associate lower levels of corruption with higher levels of innovation. According to this view

corruption affects a country's ability to establish a stable business environment in which innovation can prosper as it often involves the abuse of power for personal gain. For Friedman *et al.* (2000) corruption often raise the costs of doing business due to kickbacks and other forms of bribery. Consequently, the result of corruption is misallocation of resources for inefficient projects, raising the cost of business and creating barriers for firms wanting to enter or invest further in the economy.

III. DATA AND METHODS

The Global Innovation Index (GII) provides data about innovation performance for countries. It is composed by 81 indicators including the political environment, education, infrastructure, and business sophistication. The index is produced by Cornell University, INSEAD and the World Intellectual Property Organization (WIPO). In this study, we used data from 2016. There is evidence that relationship between GDP per capita and innovation is positive (TIDD *et al.*, 2008) and the most innovative countries are the ones with highest GDP per capita. In this study, we used World Bank data from 2016 relative to GDP per capita.

Furman *et al.* (2002) emphasize the importance of research and development expenditures, technological specialization, and human capital stock. In this study, we used World Bank data from 2014 regarding public and private investments in R&D as a percentage of GDP.

The Corruption Perceptions Index (CPI) measures the degree to which officials and politicians are believed to accept bribes or illicit payments and is used to proxy corruption in this study. The measure of corruption for purposes of CPI involves questions about the existence of bribery, kickbacks, and embezzlement of funds. The index varies from 0 to 100, where 0 represents the highest perceptions of corruption and 100 the least. Countries with low index have public institutions such as the police and judiciary affected by corruption, and laws are usually ignored. On the other hand, countries with a high index have wide freedom of the press, transparency in public spending and independence of the judicial system. The index is produced by Transparency International and in this study, we used data from 2016.

During data collection for this study, we found that data regarding Global Innovation Index, Corruption Perceptions Index, GDP per capita and Private and Public Expenditures on R&D were available at the same time for 52 countries. These 52 sampled countries of this study are as follows: Australia, Austria, Brazil, Bulgaria, Canada, Chile, Colombia, Costa Rica, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Georgia, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Indonesia, Ireland, Israel, Italy, Japan, Korea, Latvia, Luxembourg, Malta, Mexico, Moldova, Monte Negro, Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, Romania, Russian Federation, Singapore, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Thailand, Tunisia, Turkey, United Arab Emirates, United Kingdom, United States of America, Uruguay.

Two multiple linear regressions were performed to identify the influence of corruption on innovation capacity for the sample of 52 countries.

Multiple linear regression analyzes were performed using SPSS software version 26 and the significance level

adopted was 5%. According to Fávero (2015) the assumptions of the multiple linear regression model are as follows:

- a) the residuals present normal distribution;
- b) there are no high correlations between the explanatory variables (absence of multicollinearity);
- c) the residuals are not correlated with any variable (absence of heteroscedasticity);

As we work with data in cross-section, it was not necessary to deal with problems regarding autocorrelation of residuals.

The first multiple linear regression included the Global Innovation Index as dependent variable and GDP per capita and Public and Private Expenditures on R&D as independent variables. This first regression is expressed as follows:

$$GII_i = \beta_0 + \beta_1 GDP_{pi} + \beta_2 RD_{pei} + \varepsilon \quad (1)$$

Where:

GII_i is the Global Innovation Index for country i ;
 GDP_{pi} is the Gross Domestic Prod. Per Capita for country i ;
 RD_{pei} is the Public and Private Investment in R&D as a percentage of GDP for country i .

The second multiple linear regression included the level of corruption as an independent variable in addition to the independent variables already considered in the first models. This second regression is expressed as follows:

$$GII_i = \beta_0 + \beta_1 GDP_{pi} + \beta_2 RD_{pei} + CPI_i + \varepsilon \quad (2)$$

Where:

GII_i is the Global Innovation Index for country i ;
 GDP_{pi} is the Gross Domestic Prod. per Capita for country i ;
 RD_{pei} is the Public and Private Investment in R&D as a percentage of GDP for country i ;
 CPI_i is the Corruption Perceptions Index for country i .

To compare the results of the two regression models presented, the adjusted R square concept was used. According to Fávero *et al.* (2009), when it is desired to compare the determination coefficient between two regression models, the ideal is to use the adjusted R square, which considers the number of degrees of freedom. According to the author, while the R square increases when a new variable is added to the model, the adjusted R square will not increase due to the inclusion of a variable.

IV. RESULTS

The results of the multiple regressions (1) are shown in Tables 1, 2 and 3. As demonstrated in Table 1 there is a significant linear relationship between the dependent and the independent variables. In Table 2 the linear correlation coefficient (Adjusted R square = 0,812) indicates a strong linear correlation among the variables. All the coefficients obtained in this model are significant and positive as shown in Table 3, indicating that the higher the GDP per capita and the greater the public and private investment in R&D, the greater the innovation degree of a country, as expected (TIDD *et al.*, 2008).

Regarding the model assumptions for this first regression, we did not identify problems involving normality of residuals, multicollinearity, or heteroscedasticity.

Table 1 - ANOVA^a

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regr.	4165.79	2	2082.8	110.	.000 ^b
	Res.	920.690	49	18.790		
	Total	5086.48	51			

a. Dependent Variable: GII

b. Predictors: (Constant), GDPp, RDpe.

Table 2 - Model Summary

	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.905 ^a	.819	.812	4.33470

a. Predictors: (Constant), GDPp, RDpe

Table 3 - Coefficients

Model		Unstd Coeffs		Std Coeffs		
		B	Std. Err	Beta	t	Sig.
1	Ctant	33.458	1.102		30.3	.000
	RDpe	4.170	.691	.450	6.03	.000
	GDPp	.000	.000	.567	7.62	.000

Results of multiple regressions (2) are shown in Tables 4, 5 and 6. As demonstrated in Table 4, the model indicates that there is a linear relationship between the dependent and the independent variables. In Table 5 the linear correlation coefficient (Adjusted R square = 0,838) indicates that the inclusion of corruption as an independent variable increased the explanatory power of the model. All the coefficients obtained in this model are significant as shown in Table 6 and all the coefficients are positive, indicating that the higher the GDP per capita and the greater the public and private investment in R&D and the lower the degree of corruption, the greater the innovation degree of a country. Regarding model assumptions, the tests performed did not indicate problems involving normality of residuals, multicollinearity, or heteroscedasticity for this regression.

Table 4 - ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regr.	4310.879	3	1436.960	88.93	.000 ^b
	Res.	775.601	48	16.158		
	Total	5086.481	51			

a. Dependent Variable: GII

b. Predictors: (Constant), CPI, RDpe, GDPp

Table 5 - Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.921 ^a	.848	.838	4.01975

a. Predictors: (Constant), CPI, RDpe, GDPp

Table 6 - Coeficients

Model		Unstd Coeffs		Std Coeffs	t	Sig.
		B	Std. Err	Beta		
1	Ctant	26.827	2.438		11.0	.000
	RDpe	3.723	.657	.401	5.66	.000
	GDPp	.000	.000	.360	3.68	.001
	CPI	.162	.054	.292	2.99	.004

V. CONCLUSION

According to Transparency International, among 180 countries Brazil ranked in the 96th position considering the corruption perception index of 2017. It is known that corruption has financial and social costs and is related to the existence or not of inclusive economic and political institutions in countries.

The purpose of this research was to analyze the influence of corruption on countries' innovativeness. The results provide information to policymakers and political leaders indicating that lower levels of corruption have a positive and significant effect on the innovation for a country.

Further research is suggested to investigate how countries level of innovation changes as the level of corruption changes over time. In addition, as data on more countries become available, the robustness of the results found here may be better evaluated.

VI. REFERENCES

ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. **Por que as nações fracassam**, Rio de Janeiro, Elsevier, 2012.

ANOKHIN, S.; SHULZE, W. Entrepreneurship, Innovation and Corruption, **Journal of Business Venturing**, 24 (5), pp. 465-476, 2009.

BIRHANU, A.G.; GAMBARDELLA, A.; VALENTINI, G. Bribery and investment: firm-level evidence from Africa and Latin America. **Strategic Management Journal**, 37(9), pp. 1865-1877, 2016.

FABRIZIO, K.R.; THOMAS, L.G. The impact of local demand on innovation in a global industry. **Strategic Management Journal**, 33(1), pp. 42-64, 2012.

FAGERBERG, J. SRHOLEC, M.; VERSPAGEN, B. Innovation and economic development. In: **Handbook of economics of innovation** (Vol. 2, pp. 833-872). North-Holland, 2010.

FÁVERO, L.P. **Análise de Dados**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2015.

FAVERO, L.P.; BELFIORE, P.; SILVA, F.L.; CHAN, B.L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro, Campus, 2009.

FISMAN, R.; GOLDEN, M.A. **Corruption: what everyone needs to know**, Oxford University Press, 2017.

FRIEDMAN, E.S.J.; KAUFMANN, D.; ZOIDO-LOBATON, P. Dodging the grabbing hand: the determinants of unofficial activity in 69 countries, **Journal of Public Economics**, 76 (3), pp. 459-493, 2000.

FURMAN, J.L.; PORTER, M.E.; STERN, S. The determinants of national innovative capacity, **Research Policy**, 31(6), pp.899-933, 2002.

GALLAS, D. Brazil's Odebrecht corruption scandal. **BBC South America** Business Correspondent, Brazil, 7 March 2017, 2017.

HSU, P.H.; TIAN, X.; XU, Y. Financial development and innovation: cross-country evidence, **Journal of Financial Economics**, 112(1), pp. 116-135, 2014.

KOTLER, P. **Capitalismo em confronto**, Rio de Janeiro, Best Business, 2015.

MARKARD, J.; TRUFFER, B. Innovation processes in large technical systems: market liberalization as a driver for radical change? **Research Policy**, 35(5), pp. 609-625, 2006.

NORTH, D.C. **Institutions, institutional change and economic performance**. Cambridge University Press, 1990.

OSLO MANUAL. **Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data**, 3rd ed. Organization for Economic Co-operation and Development, Paris, 2005.

ROTHSTEIN, B.; VARRAICH, A. **Making sense of corruption**, Cambridge University Press, 2017.

SCHUMPETER, J.A. **The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle**, vol. 55. Transaction Publishers, New Jersey, 1934.

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

TRANSPARENCY INTERNATIONAL. Corruption perceptions index. **Transparency International**: Berlin, Germany. <http://www.transparency.org/> (Accessed 15 August 2017), 2017.

WINTER, B. Brazil's never-ending corruption crisis: why radical transparency is the only fix. **Foreign Affairs**, v. 96, p. 87, 2017.

ZANELLO, G.; FU, X.; MOHNEN, P.; VENTRESCA, M. The creation and diffusion of innovation in developing countries: a systematic literature review, **Journal of Economic Surveys**, 30(5), pp. 884-912, 2016.

VII. COPYRIGHT

Copyright: the authors are solely responsible for the material included in the paper.

Submetido em: 11/06/2020

Aprovado em: 27/06/2020



ORGANIZAÇÕES SOCIAIS CIVIS (OSC'S): TRANSPARÊNCIA QUANTO AO RECURSO PÚBLICO MUNICIPAL RECEBIDO

CIVIL SOCIAL ORGANIZATIONS (CSO'S): TRANSPARENCY REGARDING THE MUNICIPAL PUBLIC RESOURCE RECEIVED

GERALDO LUZIA DE OLIVEIRA JUNIOR¹; NABILA FERREIRA FURTADO OLIVEIRA²;
LILIAN PITTOL FIRME DE OLIVEIRA³

1; 2; 3 – FACULDADE VALE DO CRICARE

juninho.cariacica@hotmail.com; furtadon@live.com; lpfirme@gmail.com

Resumo – Para avaliar os procedimentos das Organizações Sociais Civis do Município de Cariacica no que se refere à idoneidade do recurso público e sua finalidade, foram realizadas entrevistas com o Secretário Municipal de Controle e Transparência de Cariacica e representantes de 4 OSC's. As dificuldades das OSC's são: falta de interesse político, escassez de recursos, burocracia interna, descaso com o portal, carência de fiscalização do portal público de transparência, falta de estrutura e organização. Recomenda-se a elaboração de uma cartilha; a promoção de reuniões com moradores locais e familiares dos assistidos, criar grupos no aplicativo "WhatsApp" e atualizações dos sites oficiais das organizações, palestras nas escolas e igrejas informando sobre o recurso recebido e como é aplicado.

Palavras-chave: Acesso à Informação. Cidadão. Organizações Sociais Civis. Transparência.

Summary - To assess the procedures of the Civil Social Organizations of the Municipality of Cariacica with regard to the suitability of the public resource and its purpose, interviews were carried out with the Municipal Secretary of Control and Transparency of Cariacica and representatives of 4 CSOs. The difficulties faced by CSOs are: lack of political interest, scarcity of resources, internal bureaucracy, disregard for the portal, lack of inspection of the public portal for transparency, lack of structure and organization. The preparation of a booklet is recommended; promoting meetings with local residents and family members of the beneficiaries, creating groups in the "WhatsApp" application and updates on the official websites of the organizations, lectures at schools and churches informing about the resource received and how it is applied.

Keywords: Access to Information. Citizen. Civil Social Organizations. Transparency.

I. INTRODUÇÃO

No Brasil, as Organizações da Sociedade Civil (OSC's) definem temas centrais em discussões na esfera pública e desempenham atividades de interesse coletivo que ecoam os setores mais diversos da sociedade. As OSC's surgiram no país como uma estratégia principal do Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado, que objetiva permitir e estimular a publicização, ou seja, atuar na produção não-lucrativa pela sociedade de bens ou serviços públicos não-exclusivos do Estado.

As OSC's definem temas centrais em discussões na esfera pública e exercem funções de interesse coletivo e se destacam em outros setores da sociedade. Alguns exemplos do amplo e diversificado espectro de políticas sob a alçada das OSC's é lidar com campanhas para o enfrentamento da violência de gênero, na ampliação da oferta de leitos no sistema de saúde, propor metodologias de ensino alternativos em escolas, e atuar na preservação da fauna e flora das ameaças da intervenção humana. Em consequência do surgimento das OSC's, houve um movimento caracterizado por uma crescente inclusão de atividades sociais pelo denominado Terceiro Setor, que tem sido uma condição recorrente nos processos de reforma estatal nas democracias modernas.

A partir do Terceiro Setor surgiram duas qualificações jurídicas: as OSC's e as Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP). A OSC é um dos meios utilizados pelo Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado (PDRAE), para aplicação da Administração Pública Gerencial; e é através da OSC que o Estado repassa os serviços que não são de sua exclusividade. Os serviços sociais que não forem de exclusividade do Estado, podem se transformar em OSC's a partir do Programa Nacional de Publicização, aprovado pela Lei nº 9.637, de 15 de maio de 1988, a preferência é atender universidades, escolas técnicas, hospitais, centros de pesquisas, bibliotecas e museus.

As OSC's dependem de repasses financeiros para sua sustentabilidade. No caso em específico da prefeitura do município de Cariacica, Espírito Santo, busca-se manter um plano eficaz de captação de recursos, com o intuito de cobrir as necessidades da organização, e conseqüentemente, alcançar os resultados almejados. O município apresenta dinâmica economia e potencial de crescimento, por outro, enfrenta problemas urbanos e sociais que devem ser considerados em busca de um desenvolvimento sustentável. O município conta hoje com 8 (oito) OSC's: Associação Amor e Vida, Associação de Apoio Terapêutico Reviver (AATR), Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), Avedalma, Associação SEMEART, Fundação Fé e Alegria do Brasil, Instituto Adventista de Educação e Assistência Social (ADRA) e Montanha e Esperança.

As citadas OSC's buscam por um plano eficaz de captação de recurso público do município de Cariacica, na

perspectiva de obter um regulamento financeiro que atue com transparência para que a sociedade tenha conhecimento de todos os gastos realizados pelas entidades municipais. Para atender a este quesito, o município deve manter a informação e a transparência, como uma forma de aprimorar a regulamentação que norteia juridicamente as OSC's. Para tanto, a proposta é atender aos ditames contidos na Lei nº 12.527/11 – Lei de Acesso à Informação Pública – sendo considerada um marco legal e histórico, um direito fundamental, que por longos anos foi negado o acesso da sociedade aos arquivos e gastos públicos.

Diante do conhecimento da existência das OSC's e sua importância para a sociedade, o estudo almeja identificar como essas instituições são administradas e identificar as dificuldades que os gestores enfrentam em relação à transparência do repasse de recursos públicos. A cobrança da sociedade pelos atos da administração pública municipal está atrelada à necessidade de acesso ao conteúdo informacional dos atos e gastos realizados pelo governo. Com as medidas de transparência e com a publicação da Lei nº 12.527/11, as instituições públicas passaram a divulgar publicamente os seus atos.

A Constituição da República de 1988 agrega a imposição da transparência das atividades exercidas pelo Estado e a gestão municipal ao elucidar o princípio da publicidade e o direito/garantia fundamental ao acesso à informação. Nesse contexto, busca-se informar sobre a importância da transparência na gestão municipal e alertar a sociedade quanto a existência da Lei nº 12.527/11 e de outros mecanismos inerentes ao regime democrático e seus benefícios. O objetivo da pesquisa é avaliar como as OSC's lidam com a transparência dos gastos de recursos públicas para o atendimento da Lei nº 12.527/11.

II. METODOLOGIA

No intuito de alcançar o objetivo proposto, o estudo teve como base as pesquisas bibliográfica, descritiva, exploratória, documental e de campo, tendo como proposta alcançar o saber, buscando satisfazer a necessidade intelectual através do conhecimento (CERVO; BERVIAN, 2002).

A taxa de desocupação da população de Cariacica com idade acima dos 18 anos em 2010 era em 8,10%; o rendimento médio das pessoas ocupadas era de R\$ 1.044,62, ao passo que a média nacional era de R\$ 1.296,19 na mesma época. A renda per capita da população, considerando os ocupados e não ocupados, era de R\$ 620,85, enquanto a média do país era de R\$ 793,87 (GALPÃO CINEHORTO, 2016).

Na avaliação das famílias consideradas vulneráveis, a renda per capita era de R\$ 172,34 mensais. O que é relativo à renda, os números apontam que quase 72% dos ocupados em Cariacica possuem rendimentos mensais abaixo de 2 salários mínimos. Cabe destacar que em comparação à média estadual e nacional o município apresenta menor desigualdade social, uma vez que tem Índice de Gini 0,45 (contra 0,6 da média brasileira e 0,56 da média capixaba), esse índice indica menor concentração de renda na região (GALPÃO CINEHORTO, 2016).

Em relação aos indicadores de educação a situação é também precária. A taxa de analfabetismo de 7,5% entre os maiores de 25 anos; e um percentual de 65% das crianças

entre 0 e 5 anos fora da escola¹. Condição essa grave para as possibilidades de as mães conseguirem um emprego e aumentarem a renda, por não terem onde deixar seus filhos menores. Vulnerabilidades podem ser compreendidas de maneira associada, agravando a situação da população, por exemplo, o município possui 31,1% de pessoas acima de 18 anos sem ensino fundamental completo e ligadas a ocupações informais; além de 10,4% dos jovens entre 15 e 24 anos que não estudam e nem trabalham e são parte da população considerada vulnerável. Do total de habitantes de Cariacica, 34,8% estão inseridos nas categorias “extremamente pobres”, “pobres” ou “vulneráveis à pobreza” (GALPÃO CINEHORTO, 2016).

Os indicadores de infraestrutura são positivos, sendo elevados os percentuais de domicílios servidos com abastecimento de água, energia elétrica, saneamento básico e coleta de lixo, situação esta que é favorecida, ao comparar com o estado e o país, pela alta concentração da população nas áreas urbanas, onde tais serviços estão presentes. É nessa perspectiva que se insere a importância das OSC's no município, até porque, essas instituições definem as discussões na esfera pública e exercem importantes atividades de interesse coletivo que se espalham para os mais diversificados setores da sociedade.

Na pesquisa de campo, realizou-se uma entrevista com o Secretário Municipal de Controle e Transparência de Cariacica e com 4 das 8 (oito) OSC's existentes no município de Cariacica. Durante o mês de abril de 2019 foram entrevistados os representantes de 4 OSC's, quais sejam: APAE, Fundação Fé e Alegria, ADRA e Associação Amor e Vida. A escolha das citadas OSC's foi em relação a aceitabilidade de realizar a entrevista e disponibilidade de horário dos representantes dessas entidades. As entrevistas foram realizadas diretamente com os representantes, mediante um pré-agendamento. Perguntas diretas foram feitas aos entrevistados e a utilização de um questionário como instrumento para a realização da pesquisa.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as entrevistas realizadas, todas as OCSs buscam divulgar as informações inerentes aos projetos que realizam, com esclarecimentos de tudo que é feito na instituição com o objetivo de apresentar à comunidade as metas e formalidades da instituição. Quanto à experiência com o portal de transparência todas apresentam coerência e coesão com a divulgação e explanação de informações, apenas uma alegou não ter conhecimento pleno sobre a legislação pertinente (AUST, 2018). As OSC's administram seu patrimônio destinado a terceiros, com controle social exercido sobre suas atividades e os recursos financeiros precisam de atenção e cautela; por esse motivo, a prestação de contas deve ser informada e transparente.

Na concepção de Aust (2018) o portal e transparência é o principal canal para haver interatividade entre cidadão e governo, com todo órgão público devendo ter um portal que contenha as informações que a legislação pede. Cabe à sociedade exigir monitoramento, adequação e eficiência no sistema de informação utilizado pela OSC, sugerindo

¹ Os indicadores de educação atribuem valor estatístico relacionado à qualidade de ensino, com o objetivo de atender o desempenho dos alunos e o contexto econômico e social em que as escolas estão inseridas.

aperfeiçoamentos e/ou melhorias para a obtenção do equilíbrio entre o dever de prestação de contas e transparência, bem como a liberdade de funcionamento e atuação das instituições.

As OSC's devem oferecer no portal da transparência dados para esclarecimentos públicos no que se refere à captação de recursos. Contudo, a falta de recursos foi um dos pontos mais relevantes e destacados pelos entrevistados para a implantação de um portal da transparência na instituição. Foi informada na maioria das entrevistas a importância do portal, por ser um mecanismo pelo qual a população pode conhecer a instituição, verificar os resultados dos exercícios, a origem da captação de recursos e onde estão sendo aplicados, demanda de recursos financeiros.

Figueiredo e Santos (2013) elucidam que a maioria das OSC's apresentam dificuldades financeiras por variados motivos, essas dificuldades podem advir de gestões anteriores, que podem causar descrédito à organização perante a sociedade. Mesmo sob alegação das dificuldades financeiras, segundo informações da Controladoria da União realizada em 2018, as prefeituras mais transparentes do país com empate no primeiro lugar, são: de Londrina (Paraná) e da Serra (Espírito Santo). De acordo com a avaliação do Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo (TCES), divulgada em abril de 2019, a Prefeitura de Cariacica obteve nota máxima em todos os quesitos avaliados na transparência passiva (informação que o cidadão solicita), se tornando uma das prefeituras mais transparentes do estado, empata com outras três: Afonso Claudio, Santa Teresa e São Mateus.

Todas as instituições entrevistadas apontaram que a população ainda não busca por informações. A busca por informações envolvendo captação de recursos ainda mostra descaso por parte da comunidade o que reforça as dificuldades detectadas com relação ao acesso à informação. Sobre essa condição, elucidada Brasil (2011) que o acesso à informação como direito fundamental também é reconhecido por importantes organismos da comunidade internacional, como a ONU, a Organização dos Estados Americanos (OEA).

De acordo com as entrevistas realizadas todos os representantes têm conhecimento da importância da transparência para as OSC's. Figueiredo e Santos (2013) afirmam que a transparência está relacionada à divulgação de informações que consintam que sejam examinadas as ações dos gestores e a consequente responsabilização por seus atos. Sabe-se que o país vem enfrentando o desafio de assegurar a implementação efetiva da Lei n.º 12.527/11, sendo que o problema maior está nos municípios, que ainda aparentam certo descaso com a transparência. A transparência aparece na legislação pertinente como o mais amplo princípio da publicidade, por prever a necessidade de divulgação das ações do governo, ao passo que aquele determina a divulgação e a condição de compreender o conteúdo, ou seja, a sociedade deve conhecer e compreender o que está sendo divulgado.

As OSC's devem dar transparência ativa à parceria celebrada, contribuindo para o controle social; assim, as OSC's devem divulgar na internet, nos locais visíveis de suas sedes sociais e nos estabelecimentos em que exerça ações, a relação das parcerias celebradas (CASA CIVIL-DF, 2018). As OSC's pertencem a um conglomerado de apoio à sociedade, e fazem parte de um amplo e diversificado

espectro de propostas com idealismos também pertencentes às políticas públicas, e se constituem parte fundamental das capacidades de implementar e fomentar os ideais do poder público na condição de apoio à sociedade.

Diante da importância dessas instituições, o cidadão tem legitimidade para buscar informações inerentes às atividades desenvolvidas pelas OSC's e aplicação de seus recursos, reivindicando legitimidade, transparência decorrente de seu caráter público e pela condição de não obter lucro como um dos seus objetivos. No que se refere à legitimidade e importância das OSC's, a Lei Federal nº 9.784/99, que regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal, garante aos representantes dessas instituições o direito à comunicação; comunicação essa que pode acontecer por sistema eletrônico de informações, divulgação na página eletrônica do órgão ou entidade da Administração Pública, notificação presencial, por correio eletrônico ou envio de correspondência física, destinada ao endereço eletrônico ou ao endereço físico informado no momento de registro em cadastro, inscrição em chamamento público ou apresentação de requerimento de parceria (LOPEZ, 2018).

Os representantes das OSC's entrevistadas buscam por melhorar o acesso à informação para a comunidade. A escassez financeira dificulta a implantação de um portal de transparência na instituição. Casa Civil/DF (2018) explica que nesse caso, é imprescindível ter conhecimento sobre a legislação pertinente à transparência e priorizar a implantação de uma plataforma eletrônica, por ser uma ferramenta que permite o exercício do controle social, aumentando a clareza acerca da aplicação dos recursos públicos em parcerias.

Relevante citar que o Secretário Municipal de Controle e Transparência de Cariacica e os representantes das 4 OSC's entrevistadas apontaram sobre a dificuldade de entendimento por parte da sociedade em relação a divulgação dos demonstrativos contábeis, tendo em vista que a linguagem contábil utilizada para elucidar os relatórios finais das instituições não é de fácil entendimento para todos os cidadãos.

Queiroz *et al.* (2012) citam que transparência envolve três elementos fundamentais: a publicidade, a compreensibilidade e a utilidade das decisões. A publicidade apresenta as contas públicas baseadas no sentido de fornecer informações importantes para os cidadãos, em conformidade com o interesse público; a compreensibilidade das informações é de responsabilidade da entidade que as divulga; e a utilidade para as decisões está fundamentada na relevância das informações.

Miranda *et al.* (2008) mencionam uma pesquisa com o objetivo de identificar o grau de satisfação do cidadão em relação às informações fornecidas pelas secretarias de finanças de três municípios no Brasil. O estudo concluiu que a simples existência da informatização não significa garantia de satisfação das necessidades dos cidadãos em relação à informação gerada, principalmente se os sistemas de dados não forem integrados. Nesse estudo ficou evidenciado que o processo de tomada de decisão pode ser inviabilizado, por ocorrência de falhas no processo de comunicação dessa informação, donde se ressalta a relevância da clareza em sua evidenciação para um melhor entendimento do cidadão.

Não basta apenas exigir clareza e transparência nos relatórios das OSC's, até porque, a maioria dos cidadãos não compreende as informações do balanço orçamentário e nível

de compreensibilidade não está relacionado ao nível de conhecimento sobre contabilidade governamental. No que se refere ao modo como orientar na perspectiva de melhorar a transparência para sociedade, sugere-se a elaboração de um folder e a respeito da necessidade de promover reuniões com moradores locais e familiares dos assistidos, criar grupos no aplicativo "WhatsApp" para informação semanal sobre ações financeiras e operacionais administrativas, regulamentação e atualizações dos sites oficiais das organizações, palestras nas escolas e igrejas informando sobre o recurso recebido e como é aplicado.

IV. CONCLUSÃO

A busca por informações pelo portal de transparência o canal é fundamental, é por onde o cidadão pode ter acesso aos dados e informações referentes aos atos administrativos dos órgãos públicos, com isso, pode ser possível que ocorra uma participação popular maior e o controle social das ações governamentais. Os resultados revelam que a população não busca por informações sobre as OSC's. Cabendo aqui explicitar que a população bem informada é aquela com melhores condições de conhecer e acessar outros direitos fundamentais, como educação, saúde e benefícios sociais; esse e outros motivos, fazem com que a informação pública seja cada vez mais reconhecida e divulgada, sendo reconhecida como um direito.

Faz-se relevante ressaltar que na cidade de Cariacica os meios de comunicação ainda são muito eficientes, tornando de extrema necessidade sua utilização para qualquer divulgação, e que também as redes sociais hoje abrangem um outro público da cidade, e as entidades também perceberam, mas utilizam esse meio com pouca eficiência para o quesito transparência. Sendo notória a percepção, de acordo com os resultados apurados, que as OSC's buscam cumprir minimamente a exigência legal para prestar contas de seus atos, e essa cultura será provocada à mudança, no produto que será disponibilizado após a conclusão da presente pesquisa.

As dificuldades enfrentadas pelas OSC's do município de Cariacica com o portal da transparência da prefeitura são: falta de interesse político, pouco recurso financeiro, burocracia interna, descaso com o portal, carência de fiscalização para o portal, falta de estrutura, organização entre outros.

Ante as dificuldades citadas, apontam-se algumas sugestões para que o portal da transparência da prefeitura seja mais eficiente: identificar se as iniciativas estão sendo tomadas de modo contínuo, facilitar a compreensão das informações divulgadas, monitorar o funcionamento do portal e, no intuito de melhorar a prática de transparência, é importante implantar um setor com responsabilidade pelo portal, onde a prefeitura local possa atuar em paralelo com as OSC's.

Também foi identificado interesse por parte dos representantes em informar de modo transparente sobre a prestação de contas das respectivas OSC's, sendo que as diversas dificuldades enfrentadas pelas instituições, no entanto elas não podem ser generalizadas, já que em alguns aspectos elas se divergem estando, às vezes, uma mais desenvolvida que a outra no seu modo de gerenciar.

O cidadão bem informado terá melhores condições para conhecer e acessar outros direitos essenciais, como saúde, educação e benefícios sociais, e, por esta e outros pretextos, o acesso à informação pública tem sido, cada vez mais, reconhecido como um direito, não só no Brasil, mas

em todo o mundo, o que ainda falta é atitude política e esclarecimentos para que a sociedade reconheça seus direitos e busque por repostas e retorno por parte das OSC's.

Sugere-se novos estudos, definindo mecanismos que possam elucidar de modo mais efetivo a apresentação da prestação de contas das OSC's, utilizando a opinião pública. Com isso, é possível atualizar as informações sobre o perfil das OSC's e ampliar os dados sobre o setor no intuito de atender/informar melhor a sociedade.

V. REFERÊNCIAS

BARRETO, Lucas Hayne Dantas. **Terceiro setor**: uma análise comparativa das organizações sociais e organizações da sociedade civil de interesse público. 1998. Disponível em: <http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/19988-19989-1-PB.pdf>. Acesso em junh/17.

BRASIL. **Acesso à informação pública**: Controladoria-Geral da União uma introdução à Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. 2011. Controladoria Geral da União. 2011. Disponível em: <http://www.acessoainformacao.gov.br/central-de-conteudo/publicacoes/cartilhaacessoainformacao.pdf>. Acesso junh/17.

CASA CIVIL – DF. **Manual MROSC-DF**. Gestão de Parcerias do Marco Regulatório das Organizações da Sociedade Civil Secretaria da Casa Civil, Relações Institucionais e Sociais Subsecretaria de Relações do Trabalho e do Terceiro Setor Governo do Distrito Federal Brasília - DF, nov., de 2018.

CERVO, Amado Luis; BERVIAN, Antônio. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

FIGUEIREDO, Vanuza da Silva; SANTOS, Waldir Jorge Lacerda dos. Transparência e controle social na administração pública. **Revista Temas de Administração Pública**, São Paulo, v.8, n.1, p.1-9, 2013.

GALPÃO CINEHORTO. **Diagnóstico cultural de Cariacica – ES**. 2016. Disponível em: <http://galpaocinehorto.com.br/wp-content/uploads/Diagno%CC%81stico-cultural-de-Cariacica-final-REVISADO.pdf>. Acesso em mai./19.

LOPEZ, Feliz Garcia. **Perfil das organizações da sociedade civil no Brasil**. Brasília: Ipea, 2018.

MIRANDA, Luis Carlos *et al.* Uma análise sobre a compreensibilidade das informações contábeis governamentais comunicadas pelo Balanço Orçamentário. **Brazilian Business Review, Vitória**, v.5, n.3, p.209-228, set./dez., 2008.

QUEIROZ, Célia Rita de *et al.* Origens e aplicações de recursos públicos municipais: uma proposta de relatório simplificado e compreensível pelos cidadãos. **XIX Congresso Brasileiro de Custos**, Bento Gonçalves, RS, Brasil. 12 a 14 de nov., 2012. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/download/315/315>. Acesso em jan./19.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 11/05/2020

Aprovado em: 13/07/2020

REFLEXÕES SOBRE TERRITÓRIO E EDUCAÇÃO DO CAMPO

REFLECTIONS ON TERRITORY AND FIELD EDUCATION

ÍRIS COSTA DA SILVA¹; RAIMUNDA KELLY SILVA GOMES²

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ; 2 – UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ

irish.costads@gmail.com; rkellygomes@yahoo.com.br

Resumo – A pesquisa abordada neste breve estudo, versa uma contribuição de cunho bibliográfico, e pretende como objetivo principal refletir sobre como os conceitos de educação e território se fazem importante para a educação camponesa. A pesquisa baseia-se numa abordagem qualitativa. Os resultados apontam que a educação do campo, atende de forma muito pontual a valorização do território e do sujeito, num ideal preconizado pela família e comunidade. Como conclusão, entende-se que a educação do campo, atua no tripé que visa uma articulação para além do espaço físico escolar, com sujeitos que são fundamentais para manutenção e resistência da educação camponesa, que são eles: família, comunidade e movimentos sociais, ou seja, a educação camponesa, não visa apenas o aprendizado, mas viabiliza a formação cidadã do aluno, valorizando os mais diversos saberes e espaços de vida no campo.

Palavras-chave: Educação do Campo. Escola Família. Amazônia.

Abstract - The research covered in this brief study is a bibliographical contribution, and its main objective is to reflect on how the concepts of education and territory are important for peasant education. The research is based on a qualitative approach. The results show that education in the countryside, in a very punctual way, attends to the valorization of the territory and the subject, in an ideal recommended by the family and community. In conclusion, it is understood that education in the countryside acts on a tripod that aims at articulation beyond the physical school space, with subjects that are fundamental for the maintenance and resistance of peasant education, which are: family, community and social movements, i.e., peasant education, not only aims at learning, but makes possible the citizen formation of the student, valuing the most diverse knowledge and spaces of life in the countryside.

Keywords: Education in the Countryside. Family School. Amazon.

I. INTRODUÇÃO

Inicialmente, este texto tem o objetivo de fazer uma reflexão teórica acerca da importância de se entender a relevância da Educação do Campo e do território na Amazônia amapaense, sendo que para isto, ancoramo-nos em teóricos que norteiam sobre as referidas categorias. Dentre eles, (ARROYO; CALDART; MOLINA, 2004; ARROYO, 2004; CAMACHO, 2017). O debate que contempla a educação do campo, traz consigo de forma muito clara a necessidade de se discutir conjuntamente a importância dos territórios. Às margens desse contexto, este estudo de forma muito peculiar se pauta em pesquisar, portanto, sobre a importância de se trabalhar os conceitos de território e educação na educação do campo.

Neste contexto, podemos citar as escolas famílias agrícolas, as quais são protagonistas, na manutenção, valorização e resistência na luta pelo direito de homens e mulheres do campo pelo acesso a educação, o que nos leva a compreender a importância de ressignificar memórias, identidades e histórias vividas pelos sujeitos que se articulam para superar a opressão e as diversas formas de exclusão com a população camponesa, em especial na Amazônia Amapaense.

Portanto, o território, é um projeto de emancipação social, em que a desigualdade social e a ausência de políticas públicas para a educação do campo, apesar dos movimentos socioterritoriais estarem construindo sua luta pela terra e por um ideal de desenvolvimento com equidade social (CALDART, 2005, 2012; CAMACHO, 2017).

Portanto, este artigo tem como objetivo refletir sobre a concepção de território de formação para a educação do campo na Amazônia Amapaense.

II. REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO DO CAMPO

A Educação do Campo foi historicamente pensada a partir da relação entre educação e trabalho, ou seja, o trabalho (ontológico) do homem do campo vinha como condição primeira para a construção de uma formação que tenha como objetivo suprir as necessidades concretas dos seus próprios sujeitos.

Nessa perspectiva não podemos deixar de enfatizar a singularidade de uma determinada comunidade, onde os saberes adquiridos advêm de uma experiência historicamente idealizada a partir da relação educação x trabalho, em que a educação era pensada primeiramente para atender uma condição de trabalho. Assim, explicar acerca de sua importância como mecanismo de reprodução do modo de vida e da identidade territorial de uma classe é possibilitar significativo avanço na discussão da temática que contempla a educação camponesa.

Fernandes e Molina, (2005) defendem o campo como espaço de particularidades e matrizes culturais. Esse espaço é repleto de possibilidades políticas, formação crítica, resistência, mística, identidades, histórias e produção das condições de existência social. Cabe, portanto, à educação camponesa o papel de fomentar reflexões que acumulem forças e produção de saberes que contribuam para negar e desconstruir o imaginário coletivo acerca da visão hierárquica que há entre campo e cidade. Essas ações podem ajudar na superação da visão tradicional do imaginário social do *jeca-tatu* e do meio rural como espaço atrasado e pouco desenvolvido.

O processo de ensino-aprendizagem na educação do campo, busca a quebra de paradigmas e alicerça-se nas propostas de educação popular que atenda os anseios dos movimentos sociais, assim, quando se fala em educação do campo é inevitável não pensar em lutas sociais, em que o homem/mulher do campo, sejam protagonistas e sujeitos ativos no processo educativo, como podemos observar nos relatos de Caldart (2012, p. 15):

“A Educação do Campo nasceu como mobilização/pressão de movimentos sociais por uma política educacional para comunidades camponesas: nasceu da combinação das lutas dos Sem Terra pela implantação de escolas públicas nas áreas de Reforma Agrária com as lutas de resistência de inúmeras organizações e comunidades camponesas para não perder suas escolas, suas experiências de educação, suas comunidades, seu território, sua identidade.”

Em complementação ao debate de Caldart (2012), enfatizamos o que Paulo Freire ao longo de sua trajetória como educador deixou-nos, o legado de uma educação emancipadora, que abrangesse e atendesse coletiva e individualmente a todos. Desse modo, se faz extremamente importante entendermos que a escola é tanto um espaço de formação social quanto de formação política dos sujeitos, assim entende-se que:

“A escola pode ser um lugar privilegiado de formação, de conhecimento e cultura, valores e identidades das crianças, jovens e adultos. Não para fechar-lhes horizontes, mas para abri-los ao mundo desde o campo, ou desde o chão em que pisam. Desde suas vivências, sua identidade, valores e culturas, abrir-se ao que há de mais humano e avançado no mundo (ARROYO, CALDART, MOLINA, 2011, p. 14).”

O acesso a escola é um direito social, bem como a educação. Para se fazer políticas para a educação do campo se faz necessário o reconhecimento de que a cidade não é superior ao campo e, a partir dessa concepção, será possível impor novas relações baseadas na horizontalidade e solidariedade entre campo e cidade. O campo é, acima de tudo, espaço de cultura singular, rico e diverso. Assim, é importante a superação da dicotomia entre o rural e o urbano (ARROYO, CALDART E MOLINA, 2004).

Para uma melhor compreensão do que seria a educação do campo, se faz necessário entender o conceito de escola do campo, e para apoderarmo-nos de tal conceito, utiliza-se a seguir o trazido pelo movimento “por uma educação do campo”, que defende a escola do campo, como:

aquela que trabalha os interesses, a política, a cultura e a economia dos diversos grupos de trabalhadores e trabalhadoras do campo, nas suas diversas formas de trabalho e de organização, na sua dimensão de permanente processo, produzindo valores, conhecimentos e tecnologias na perspectiva do desenvolvimento social e econômico igualitário desta população (FERNANDES, CERIOLI, CALDART, 2004, p.53).

O paradigma da educação do campo defende o campo como sendo o espaço de vida e resistência, onde camponeses lutam por acesso à terra e pela oportunidade de permanecer nela, referem-se e concebem a diversidade de todos os povos do campo brasileiro e dos mais diversos sujeitos sociais que

lutam por uma educação do campo com dignidade. Destaca-se que os povos do campo têm o território como base de sua existência, pois é em seus territórios que se projetam as relações sociais que autenticam suas identidades, e para que se haja um fortalecimento desse grupo social em específico, se faz necessário a implementação de projetos políticos próprios de desenvolvimento socioeconômico, cultural e ambiental. E a educação é parte essencial desse processo.

Para Caldart (2012), a Educação do Campo é pensada a partir de uma perspectiva de classe e da experiência político-pedagógica dos movimentos socioterritoriais camponeses porque tem origem nas disputas/conflitos territoriais no campo. Dessa forma, a luta pela Educação do Campo tem origem na materialidade dos problemas socioeconômicos e educacionais enfrentados pelos camponeses e, conseqüentemente, na busca de soluções por parte dos movimentos socioterritoriais camponeses. Nesse sentido, a discussão sobre o Campo e Educação do Campo, de territorialidades, modo de vida camponês, identidade territorial camponesa, movimentos socioterritoriais, etc, antecedem a discussão pedagógica.

Pesquisadores, como Arroyo, Caldart, Molina (2004), autenticam seu ponto de vista na defesa de que o ensino desenvolvido no campo precisa ser repensado e revisto, que possua coerência com o desenvolvimento do setor rural, e principalmente levar em conta os aspectos rurais “tradicionais” que permaneceram e alinhar-se ao “novo rural”, nesse sentido, concorda-se com os autores que defendem um projeto educativo que seja realizado na escola e que esse precisa ser do campo e no campo e não para o campo.

Compreende-se, que a necessidade de frear o capitalismo e o processo de desterritorialização dos camponeses é outra marca do processo de construção da Educação do Campo. É nesse contexto de contradições e lutas para a superação dessas contradições vividas no campo, que a educação surge como um elemento de resistência para auxiliar na luta pela/na terra a fim de possibilitar a reprodução do campesinato enquanto modo de vida e classe social (CAMACHO, 2017).

A educação deve priorizar o desenvolvimento levando em conta os aspectos da diversidade, da situação histórica particular de cada comunidade, os recursos disponíveis, as expectativas, os anseios dos que vivem no campo. O currículo das escolas do campo pode estruturar-se fundamentado em uma lógica de desenvolvimento que privilegie o ser humano para seu desenvolvimento em sua totalidade, dando aporte ao seu modo de vida e lugar de vivência. Nessa discussão, o território na construção do conhecimento é uma ferramenta extremamente importante para a formação do sujeito, entendendo-o não apenas como uma área delimitada e constituída pelas relações de poder do Estado, congruente ao que se entende na geografia, mas como espaço em que se constroem as relações, e suas complexidades por envolver uma análise que leva em consideração muitos atores e muitas relações sociais.

Outrora, pensar a educação para o sujeito do campo e considerar suas peculiaridades é pensar em uma educação não do campo, mas para o campo, vislumbrando estratégias que ajudem a reafirmar as identidades dos sujeitos sociais do campo:

“A cultura hegemônica trata os valores, as crenças, os saberes do campo de maneira romântica ou de maneira depreciativa, como valores ultrapassados, como saberes tradicionais, pré-científicos, pré-

modernos. Daí que o modelo de educação básica queira impor para o campo currículos da escola urbana saberes e valores urbanos, como se o campo e sua cultura pertencessem a um passado a ser esquecido e superado. Como se os valores, a cultura, o modo de vida, o homem e mulher do campo fossem uma espécie em extinção. Uma experiência humana sem mais sentido, a ser superada pela experiência urbano-industrial moderna. Daí que as políticas educacionais, os currículos são pensados para a cidade, para a produção industrial urbana, e apenas se lembram do campo quando se lembram de situações “anormais”, das minorias, e recomendam adaptar as propostas, a escola, os currículos, os calendários a essas “anormalidades”. Não reconhecem a especificidade do campo [...] (ARROYO, 2004, p.79-80).”

Compreende-se que a educação não é equânime e, por isso, deve atender aos mais diversos interesses, tanto no âmbito político, econômico e social, estando presente desde o planejamento do currículo escolar até a discussão em torno do que, para quem e como se deve estudar. Nesses aspectos se faz justo e necessário a constância de lutas dos sujeitos sociais do campo por uma educação condizente com seus anseios e necessidades reais.

A emancipação do sujeito exige romper com a perspectiva fatalista da história (FREIRE, 1988) e para que isso ocorra, acredita-se que é necessário que se desenvolvessem nos sujeitos a capacidade de realizar uma leitura crítica da realidade. Ler criticamente a realidade é um processo de questionar o que está posto e perceber-se como autor de uma determinada história e cultura.

Nesse sentido reforça-se a adequação dos currículos e formas de construir e transmitir o conhecimento, pois a elaboração de um currículo em uma perspectiva crítica e que favoreça a identidade e emancipação do sujeito criará sujeitos com tendências a resgatar, sistematizar e ampliar saberes e práticas, formando, portanto, sujeitos para serem inseridos nos mais diferentes níveis sociais.

III. TERRITÓRIO COMO ESPAÇO FORMATIVO PARA A EDUCAÇÃO DO CAMPO NA AMAZÔNIA

Território, influência direta no desenvolvimento de determinada comunidade, amplia sua abrangência, de forma a discutir: questões sociais, políticas e econômicas. Para este estudo, se traz a discussão de território no sentido das relações sociais, como espaço de formação humana, se dialoga com as formas para se respeitar os territórios, as culturas, e os saberes a partir da educação ou tendo a educação como base.

Milton Santos (2002) afirma que o território não é apenas o conjunto dos sistemas naturais e de sistemas de coisas superpostas. Para o autor, o território é o espaço onde todas as ações humanas acontecem, ou seja, é o espaço onde ocorre a reprodução material e simbólica do ser humano. Em suas palavras, afirma que:

o território é o lugar em que se desembocam todas as ações, todas as paixões, todos os poderes, todas as forças, todas as fraquezas, isto é, onde a história do homem plenamente se realiza. (SANTOS, 2002, p. 09)

Destaca-se a então, que a educação é fruto da construção de relações no espaço, porém vai para além do espaço físico

escolar. Educar para saber além dos limites físicos, é educar para construir o respeito pela sua cultura, sua identidade e seu espaço, para que isso aconteça, se faz necessário conhecer sua origem, seu local de inserção, de construção de valores, de histórias e de sonhos, valorando as relações materiais e simbólicas onde as histórias se realizam.

Dentre esse território camponês, que reflete o espaço e o modo de vida, uma unidade de produção e consumo familiar e, concomitantemente, o local de residência da família. Assim, o território camponês é o sítio, o lote, a propriedade familiar, bem como, a comunidade, o assentamento. A relação social não capitalista que constrói esse espaço é o trabalho familiar, associativo, comunitário, cooperativo, para o qual a reprodução da família é fundamental (FERNANDES, 2012).

Na relação território e educação visando em especial o desenvolvimento territorial de uma determinada comunidade camponesa, a pedagogia da alternância surge como ponto muito forte nas diretrizes que criam estratégias de desenvolvimento para as comunidades do campo, em especial as escolas família. Dentre seus objetivos, tem como principal, incentivar a permanência dos alunos no local de origem, a permissão de formação técnica de agricultores e incentivar o incremento de novas tecnologias no seu meio. Além disso, diz Begnami (2002), essas escolas pioneiras do Brasil se preocupavam com a formação humana e cidadã e com o engajamento social e político dos alunos nas suas comunidades e nos movimentos sociais. Posteriormente, a “fixação do homem ao campo” deixou de ser um lema da escola, sendo substituído pelo lema “formação para a liberdade”.

Nessas entrelinhas retomamos ao pensamento de Paulo Freire, que elenca os princípios da Pedagogia Libertadora, a priori, voltada para alfabetização de adultos e posteriormente ampliada para a educação popular em geral têm como principais categorias: humanização, dialogicidade, problematização, conscientização e emancipação. Para Freire, o ponto de partida de toda prática educativa é a situação concreta, a realidade, o meio existencial. A experiência vivida torna-se a referência do momento reflexivo da práxis, na transformação das relações econômicas, políticas e sociais.

Partindo deste princípio, as escolas do campo, valorizam o território como espaço formativo, atendendo um ideal que preconiza a Pedagogia da Alternância, bem como se alinha à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica (LDB) e o Plano Nacional de Educação (PNE) e ainda, ao que determina as “Diretrizes Operacionais para a Educação Básica do Campo”, instituída pela Resolução CNE/CEB nº 01/2006, do Conselho Nacional de Educação/CNE, aprovado em 01/02/2006 que recomenda a utilização da Pedagogia da Alternância em Escolas do Campo.

Nesse sentido, reforça-se a adequação dos currículos e formas de construir e transmitir o conhecimento, pois a elaboração de um currículo em uma perspectiva crítica e que favoreça a identidade e emancipação do sujeito criará indivíduos com tendências a resgatar, sistematizar e ampliar saberes e práticas, formando, portanto, pessoas humanas para serem inseridos nos mais diferentes níveis sociais.

Desse modo, a concepção freiriana de educação se propõe a uma historicidade humana concreta e tem como essência a libertação dos seres humanos das amarras que os oprimem, em que a liberdade é concebida como fonte que alimenta e atribui sentido a uma prática educativa que só pode

alcançar validade, eficiência, utilidade e eficácia na medida da participação livre e crítica dos educandos. Justifica-se, portanto, o empenho de Paulo Freire em fazer de suas intenções de libertação do homem e da mulher o sentido essencial de sua práxis pedagógica, pois segundo ele, a libertação dos oprimidos é obra deles próprios, jamais dos opressores.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que o marco teórico proposto neste breve texto foi atendido, pois versou de forma reflexiva a importância da valorização, manutenção e resistência da educação do campo na Amazônia, território que demanda singularidades de relevância quando se esboça sobre educação camponesa. Quando se aborda em especial a importância do território para resistência da educação camponesa, pode-se dizer que a educação do campo, atua de forma individualizada e enfática nesse pressuposto de valorização do território, da família e da comunidade.

A manutenção e resistência da educação demonstra que a educação, é entendida como fonte de esperança, libertação e realização de sonhos para o povo do campo. Por fim, entende-se que a educação do campo, evidencia muito explicitamente que sua atuação acontece em uma articulação para além do espaço físico escolar, com sujeitos que são fundamentais para manutenção e resistência da educação camponesa, que são eles: família, comunidade e movimentos sociais.

Para tanto, a educação do campo, viabiliza a formação cidadã do aluno e seus saberes experienciais, em que a diversidade social, política, econômica, cultural e ambiental compõe uma educação como prática social.

V. REFERÊNCIAS

ARROYO, Miguel Gonzales. **Outros sujeitos, outras pedagogias**. Petrópolis: Vozes, 2012.

ARROYO, Miguel Gonzalez; CALDART, Roseli Salette; MOLINA, Mônica Castagna. **Por uma educação do campo**. Petrópolis: Vozes, 2004

_____. **A educação básica e o movimento social do campo**. In: ARROYO, Miguel Gonzales; CALDART, Roseli; MOLINA, Mônica. **Por uma educação do campo**. Petrópolis: Vozes, 2004.

BEGNAMI, João Batista. Experiências das Escolas Famílias Agrícolas – EFA's do Brasil. In: **Pedagogia da Alternância: formação em alternância e desenvolvimento sustentável**. Brasília: UNEFAB, 2002.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Da escola rural de emergência à escola de ação comunitária. In: ARROYO, Miguel Gonzalez (org.) **Da Escola Carente à Escola Possível**. São Paulo, SP: Editora Loyola, 6ª. edição, março de 2003.

CALDART, Roseli Salette. Elementos para a construção de um projeto político e pedagógico da educação do campo. In: MOLINA, Mônica Castagna; JESUS, Sonia M. S. A. de (Org.). **Por uma educação do campo: contribuições para a construção de um projeto de educação do campo**. Brasília, DF: Articulação Nacional: "Por Uma Educação do Campo", 2004. p. 13-53. (Por uma Educação do Campo, 5).

CALDART, Roseli Salette. Sobre educação do campo. **III Seminário do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA)**. Luziânia, Goiás, 2012.

CAMACHO, Rodrigo Simão. **Paradigmas em disputa na educação do campo**. 2014. 806 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2014.

CAMACHO, Rodrigo Simão. A educação do campo em disputa: resistência versus subalternidade ao capital. **Educação e Sociedade** (Impresso), jul. 2017, vol.38, n.140, p.649-670, 2017.

CAMACHO, Rodrigo Simão. Educação do campo: o protagonismo dos movimentos socioterritoriais camponeses no PRONERA. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Seção Três Lagoas, n.26, ano 14, p.216 - 229, 2018.

CAMACHO, Rodrigo Simão; FERNANDES, Bernardo Mançano. Crítica a crítica ao paradigma da educação do campo. **Práxis Educacional (Online)**, n. 26, v.13, p.49 - 73, 2017.

FERNANDES, Bernardo Mançano Fernandes. Território Camponês. In: CALDART, Roseli Salette *et al.* (Orgs.). **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio; São Paulo: Expressão Popular, 2012. p. 744-748.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2009.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1988.

SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova**. São Paulo: Hucitec, Edusp, 1978.

SANTOS, M. **Território globalização e fragmentação**. São Paulo: Hucitec, 1994.

SANTOS, Milton. O dinheiro e o território. In: **Território-Territórios**. Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense – Associação dos Geógrafos Brasileiros. Niterói, 2002. p. 9-15.

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 04/05/2020

Aprovado em: 18/07/2020



INTRODUÇÃO À LÓGICA NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM BASEADA EM ROBÓTICA EDUCACIONAL

INTRODUCTION TO LOGIC IN HIGH SCHOOL: AN APPROACH BASED ON EDUCATIONAL ROBOTICS

LEONARDO MESQUITA¹; GALENO JOSÉ DE SENA¹; PAULA ADRIANA SOARES³

1 – UNESP – SAO PAULO STATE UNIVERSITY; 2 – SEE – STATE SECRETARIAT FOR EDUCATION
OF SAO PAULO

leonardo.mesquita@unesp.br; galeno.sena@unesp.br; projetosrever@gmail.com

Resumo - O artigo apresenta os resultados de um projeto realizado sobre o papel das atividades experimentais para auxiliar o ensino de lógica, desenvolvido pela UNESP – Faculdade de Engenharia campus de Guaratinguetá, tendo como parceiros uma organização não governamental denominada OSCIP e uma Escola Pública de Ensino Médio, de tempo integral, da cidade de Guaratinguetá – São Paulo, pertencente a rede de escolas públicas do estado de São Paulo. O projeto buscou capacitar professores e alunos da rede de Ensino Público, no desenvolvimento da lógica, sendo utilizado como instrumento a robótica, pois objetivava oportunizar uma visão mais aprofundada sobre sua aplicação nas áreas de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. A metodologia adotada para o desenvolvimento das atividades junto aos professores das instituições parceiras foi a pesquisa-ação, devido às suas características de participação e colaboração. As ações em sala de aula foram executadas segundo um modelo de Aprendizagem Centrada em Tarefas, no qual foram apresentadas situações problemas para contextualizar a aprendizagem e buscar a participação efetiva dos alunos no desenvolvimento de projetos de ensino. O projeto foi desenvolvido com uma turma de 40 alunos e beneficiou 6 professores. Para a execução da ação em sala de aula, utilizou-se a plataforma Arduino. As atividades nas escolas foram realizadas em encontros semanais, sendo que cada encontro possuía a duração de 2 horas-aula, contando com a participação do professor, dos alunos e da equipe da UNESP. No presente artigo pretende-se apresentar as ideias gerais deste projeto, fornecendo a sequência de atividades preestabelecidas bem como discutir a organização e a execução das atividades propostas. Ao final são apresentados os resultados preliminares do projeto, baseados na aplicação de instrumentos de avaliação, da percepção dos alunos participantes das atividades. Os resultados obtidos mostram que a robótica realmente contribui de forma efetiva para o aprendizado de lógica.

Palavras-chave: Robótica Educacional. Aprendizagem Ativa. Arduino.

Abstract - The article presents the results of a project carried out on the role of experimental activities to assist the teaching of logic, developed by UNESP - Faculty of Engineering campus of Guaratinguetá, having as partners a non-governmental organization called OSCIP and a Public High School, full-time, from the city of Guaratinguetá - São Paulo, belonging to the public school network in the state of São Paulo. The project sought to train teachers and students of the Public Education network, in the development of logic, using robotics as an instrument, as we aimed to provide a more in-depth view of its

application in the areas of Natural Sciences, Mathematics and its Technologies. The methodology adopted for the development of activities with teachers from partner institutions was action research, due to its characteristics of participation and collaboration. The actions in the classroom were carried out according to a Task-Centered Learning model, in which problem situations were presented to contextualize learning and seek the effective participation of students in the development of teaching projects. The project was developed with a class of 40 students and benefited 6 teachers. For the execution of the action in the classroom, the Arduino platform was used. The activities in the schools were carried out in weekly meetings, with each meeting having a duration of 2 class hours, with the participation of the professor, students and the staff of UNESP. This article intends to present the general ideas of this project, providing the sequence of pre-established activities as well as discussing the organization and execution of the proposed activities. At the end, the preliminary results of the project are presented, based on the application of assessment instruments, of the perception of the students participating in the activities. The results obtained show that robotics really contributes effectively to learning logic.

Keywords: Educational Robotics. Active Learning. Arduino.

I. INTRODUÇÃO

Em 2018 realizou-se na UNESP, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, o desenvolvimento do projeto “Robótica Educacional”, em parceria com a OSCIP – Associação Rever Juntos, no âmbito das ações estabelecidas em Convênio entre as partes (Convênio No. 075/2018, Processo No. 901/2017-FEG). A parceria também contou com a participação de uma Escola Pública de Ensino Médio, de tempo integral, da cidade de Guaratinguetá – São Paulo, pertencente a rede de escolas públicas do estado de São Paulo. O objetivo principal do projeto foi aproximar alunos e professores dos conhecimentos de robótica e lógica, desenvolvendo habilidades e competências para o uso da robótica alinhada às atividades curriculares. Assim, oportunizou aos participantes do projeto, ter a visão criativa e a desenvoltura necessária para solucionar problemas voltados para geração e uso racional de energia elétrica. O desenvolvimento do projeto compreendeu a realização de oficinas experimentais tanto para os alunos com para os professores.

Segundo Papert (1993), a utilização de robôs como instrumento didático oferece muitas vantagens interessantes.

Por exemplo, como os robôs são objetos tridimensionais reais que se movem no espaço e no tempo e podem simular comportamentos animais e humanos. O aprendizado de diversos conceitos pelos alunos é acelerado quando lidam com tais objetos em vez de somente usar fórmulas e abstrações, pois a motivação de pôr algo a mover-se é poderosa. A atração que as crianças e os jovens têm pelos robôs permite que, mesmo os mais pequenos, explorem o campo das ciências exatas e da engenharia utilizando estes objetos de aprendizagem, numa perspectiva lúdica.

Silvi (2017) diz que a "robótica educacional" é o campo da computação que estuda a conexão entre o mundo físico e os computadores. Baseia-se na criação de interfaces que nos permitem interagir de diferentes maneiras com um computador. É um ramo que tem crescido muito devido ao uso de computadores e à necessidade de interação com o mundo virtual.

Segundo Ferreira (2016), a "robótica educacional" ainda é um campo recente, mas as pesquisas acadêmicas nessa área estão em crescente evolução no Brasil. A inserção da robótica na escola vem ocorrendo em diversos sistemas de ensino, contudo é mais recorrente na educação profissional, com a utilização do Sistema S, podendo ser citados o SESI, o SENAI e os Institutos Federais (IFs). Esta forma de ensino, de acordo com Ferreira, tem como objetivo a formação profissional, e conta com a ajuda de professores capacitados para lidar com a robótica educacional, uma vez que é uma tecnologia pouco acessível para professores da educação básica.

A metodologia da Aprendizagem Centrada em Tarefas foi adotada no planejamento da montagem e aplicação das oficinas experimentais para os participantes do projeto. Escolheu-se esta metodologia por possuir efeitos mais positivos no processo de aprendizagem e por se concentrar nos problemas e envolver os alunos em fases distintas de aprendizagem (FISCARELLI & UEHARA, 2016). Os professores e alunos da UNESP conjuntamente com professores vinculados à OSCIP participaram ativamente da elaboração do material usado na aplicação das atividades experimentais na escola parceira do projeto.

O artigo está organizado como segue: A seção 2 mostra uma descrição geral do projeto "Robótica Educacional". A seção 3 apresenta o contexto no qual foram realizadas as atividades da pesquisa proposta. A seção 4 apresenta o detalhamento do procedimento utilizado para o desenvolvimento do projeto e descreve como eram realizadas as ações em sala de aula. A seção 5 apresenta e discute os resultados obtidos da aplicação do projeto proposto na escola parceira do projeto, e, por fim, as conclusões do projeto são apresentadas na seção 6.

II. PROJETO ROBÓTICA EDUCACIONAL

O projeto "Robótica Educacional" objetivou capacitar alunos e professores da rede estadual de Ensino Público, no desenvolvimento da robótica, oportunizando uma visão mais aprofundada sobre sua aplicação nas áreas de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Portanto, pretendeu-se criar uma atmosfera de aprendizado colaborativo, potencializando, principalmente, a inserção do raciocínio lógico dentro das atividades curriculares do ensino médio, em seus aspectos teóricos e práticos. As atividades foram desenvolvidas dentro de um Convênio estabelecido entre a UNESP e a OSCIP - Associação Rever Juntos (Convênio No. 075/2018, Processo No. 901/2017-

FEG). O projeto foi aprovado no âmbito da Chamada Pública - Edital BASF Conectar para Transformar 2018, que tinha como objetivo selecionar projetos que contribuíssem para:

(i) Empregabilidade - por meio da qualificação de mão de obra ou estratégias semelhantes;

(ii) Educação Científica e Ambiental – realização ou apoio a atividades de educação científica, ambiental, tecnológica, em engenharia e matemática (STEM);

(iii) Proteção de recursos naturais e biodiversidade – realização ou apoio a atividades de proteção aos recursos naturais e à biodiversidade.

Atualmente, vivemos numa sociedade modelada pela tecnologia, todos somos atingidos, direta ou indiretamente por elas, seja no banco, no trabalho e nos modos mais simples de vivência, tendo um impacto direto em nossas vidas. Neste sentido se faz necessário o desenvolvimento de novas competências cognitivas na educação básica, de forma a promover a inclusão digital, que é um direito do cidadão. A interação da robótica educacional no sistema de ensino é uma realidade em países desenvolvidos. Um ponto comum em países que avançaram na utilização da robótica educacional é o alto desempenho nas avaliações propostas pelo *Programme for International Student Assessment* (PISA). No Brasil as ações na área de robótica educacional são modestas quando comparadas às dos países desenvolvidos, e o desempenho no PISA é comprometedor. O país ocupa 67º lugar no ranking mundial em ensino de Ciências e 71º lugar no ranking mundial em ensino de Matemática, sendo a maior fragilidade apresentada na competência voltada para avaliar e planejar experimentos científicos.

É nesse cenário que o projeto "Robótica Educacional" surgiu como uma valiosa ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Trata-se de uma ciência multidisciplinar, a qual, além de envolver temáticas diretamente relacionadas a ela, como mecânica, eletrônica, hidráulica, pneumática e computação, desenvolve aspectos cognitivos e psicomotores. Com isto favorece o desenvolvimento cognitivo, além de se mostrar um recurso metodológico relevante e inovador nos dias atuais. A utilização de métodos práticos e interativos almejava a aplicação dos conhecimentos de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Objetivava-se com esta aplicação estimular a criatividade dos alunos e professores de forma interativa, visando o desenvolvimento das competências, protagonismo e formação continuada, alinhados aos princípios propostos para as escolas de tempo integral da rede pública do estado de São Paulo.

Com relação à operacionalização do projeto, foram realizadas ações junto aos alunos e professores da escola parceira do projeto. Com relação às atividades destinadas aos alunos, o projeto visou atender as demandas de formação deles, nos aspectos relativos ao uso de ferramentas específicas necessárias para o desenvolvimento de projetos eletroeletrônicos, bem como fornecer noções de programação da plataforma Arduino. As atividades propostas tinham temas relacionados principalmente à área de uso racional de energia. No que diz respeito às atividades destinadas aos professores, o projeto buscou atender, além da demanda de capacitação dos mesmos, para o monitoramento de projetos de robótica, as necessidades de desenvolvimento do material didático-pedagógico. O desenvolvimento foi realizado com indicações de metodologias ativas, e o material elaborado foi usado para dar suporte às atividades executadas pelos alunos.

III. CONTEXTO DO ESTUDO

Nossa pesquisa se iniciou a partir do desafio proposto para as escolas públicas de tempo integral, vinculadas a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SESP), do desenvolvimento da robótica educacional para professores e alunos em sua grade curricular, por meio da oferta de uma disciplina eletiva, necessitando assim de capacitações específicas. A intenção foi envolver tanto os alunos quanto os professores em atividades experimentais, visando aproximá-los dos conhecimentos de robótica e lógica, e desenvolvendo suas habilidades e competências para o uso da robótica alinhada às atividades curriculares.

Para a execução do projeto propusemos a realização de encontros semanais para o desenvolvimento de atividades experimentais de robótica, totalizando 40 encontros com duração de 100 minutos, sendo 32 encontros realizados para até 40 alunos e 08 encontros para professores da escola parceira. A formação dos professores ocorreu em duas dimensões: dois professores receberam a capacitação em serviço conjuntamente com os alunos e, os demais, em encontros mensais com duração de 100 minutos, no horário destinado ao trabalho pedagógico. A condução da disciplina eletiva (capacitação dos alunos) foi realizada em conjunto pela equipe da UNESP e parceiros vinculados à OSCIP.

Os alunos envolvidos foram submetidos a inúmeras atividades experimentais com ênfase na robótica para

auxiliar no ensino de lógica. A partir do uso de situações problemas, usadas para contextualizar o tema a ser abordado na atividade, e de modo a buscar a efetiva participação dos alunos no desenvolvimento de tarefas, foram desenvolvidas as ações das atividades experimentais em sala de aula. Para a execução das ações em sala de aula, utilizando a plataforma Arduino, foi proposto o desenvolvimento de uma série de projetos práticos, e, ao final de cada ciclo de experimentos (normalmente após a execução de 3 aulas), eram propostos projetos desafios, nos quais eram envolvidos conceitos sobre circuitos eletrônicos, montagem de hardware e programação aplicados aos experimentos. Os projetos desafios tinham a finalidade de avaliar a capacidade dos estudantes em aplicar os conhecimentos prévios, adquiridos durante a execução das tarefas anteriores, na resolução de um dado problema. Também eram utilizados para avaliar o desenvolvimento das habilidades transversais adquiridas pelos alunos durante a execução das aulas, como: leitura e escrita, o trabalho em equipe, a criatividade, a liderança, o espírito empreendedor, o cuidado com o material e equipamentos, juízos de valor e a gestão de erros e acertos.

A Tabela 1 apresenta as atividades desenvolvidas ao longo das atividades, indicando o objetivo principal de cada conjunto de ações executadas durante o curso.

Tabela 1- Atividades experimentais desenvolvidas pelos alunos da Escola Estadual durante o curso de Robótica Educacional

SEMANAS	ATIVIDADES	OBJETIVOS
01	Conceituação inicial: fundamentos de medidas elétricas e regras de análise de circuitos.	
02	Primeiro contato com a plataforma Arduino e com os componentes fundamentais de eletrônica (matriz de contatos, chaves, resistor, potenciômetro, <i>buzzer</i> , LED, LED RGB).	Introduzir aos alunos os princípios fundamentais de programação e montagem de hardware. Apresentar as noções básicas de análise de circuitos eletrônicos. Incentivá-los a começar a enxergar o próprio mundo com outros olhos, a partir de uma perspectiva técnica que os motive e também possibilite a contribuir com o seu ambiente, dotado dos conceitos e ferramentas adquiridas nas atividades experimentais executadas em sala de aula.
03	Introdução ao uso de sensores analógicos visando realizar medição de luminosidade e temperatura.	
04	Projetos desafios: semáforo para deficientes visuais, faixa de LEDs e cofre eletrônico.	
05	Misturando cores.	
06	Medindo distância: medidor proposto baseado em sensor ultrassônico.	Apresentar novos sensores e dispositivos de saída. Introduzir o conceito de biblioteca e mostrar como podemos utilizá-las durante o desenvolvimento das aplicações visando facilitar o entendimento do código final.
07	Interface de saída: Mostrador de cristal líquido (LCD16x2).	
08	Projetos desafios: cronômetro digital, termômetro digital e "sensor de ré".	
09	Iluminação inteligente.	Reforçar a habilidade de montagem de circuitos eletrônicos, fazendo uma revisão dos conceitos dos componentes usados no desenvolvimento dos experimentos.
10	Acionando motores.	Apresentar a conceituação do motor DC. Introduzir o conceito de modulação por largura de pulso (PWM). Conceituação de inversão do sentido de rotação do motor DC, e discussão do circuito eletrônico denominado ponte-H. Driver de motor DC (ponte H) - L293D: características principais e uso.
11-12	Robô móvel.	Realizar a montagem da estrutura de um robô móvel: chassi, rodas, e motores DC com caixas redutoras. Executar a instalação dos sensores necessários para operação do robô e desenvolvimento do software de controle da operação do sistema.
13-14-15	Robô autônomo.	Apresentar o conceito de controle de velocidade do motor DC. Executar uma atualização no software da aplicação (robô móvel) a fim de torná-lo autônomo.
16	Projetos finais do semestre: semáforo inteligente, trena eletrônica, sistema eletrônico de carro e cofre com senha.	Desenvolvimento de projetos realizados pelos alunos matriculados na disciplina para apresentação na Feira de Ciências da Escola (a feira de Ciências é um evento aberto para a comunidade).

17-18	Monitor básico de energia elétrica	Discutir o método utilizado de medição de energia elétrica em uma residência. Apresentar a ideia básica do funcionamento de um medidor de energia. Construir um medidor de energia elementar usando um sensor de corrente (como elemento central) e discutir o algoritmo para a realização do cálculo de potência consumida.
19-20	Medidor de consumo de água.	Apresentar o método utilizado para realizar a medição de consumo de água em uma residência. Apresentar a ideia básica do funcionamento de um medidor. Construir um medidor de consumo de água básico usando um sensor de vazão (como elemento central) e discutir o algoritmo para realização do cálculo de consumo de água de uma residência em um dia.
21-22	Comunicação Wireless.	Apresentar os conceitos de comunicação sem fio. Realizar a instalação de bibliotecas necessárias para uso de módulo bluetooth e infravermelho pela plataforma Arduino, e posterior configuração para o estabelecimento da comunicação.
23	Acionamento Remoto.	
24	Controle de Acesso.	Apresentar os conceitos de RFID. Instalar e avaliar os comandos disponíveis na biblioteca RFID para fins de desenvolvimento de aplicação de controle de acesso em ambientes controlados.
25-26	Robô seguidor de linha.	Configurar o robô móvel para atuar como um robô seguidor de linha. Apresentar o algoritmo e desenvolver o código para implementação da aplicação.
27	Servomotor.	Apresentar a conceituação do servo-motor. Apresentar o algoritmo de controle de posição angular do servo-motor, e desenvolver o código de aplicação/uso do servo-motor (controle de posição).
28	Braço robótico.	
29-30	Automatização do braço robótico.	Montar e desenvolver algoritmo de acionamento de um braço robótico com 4 graus de liberdade. O braço é constituído por servo motores. Neste experimento o posicionamento do braço foi realizado por potenciômetros. Desenvolver algoritmo de controle de acionamento e execução de tarefas repetitivas cíclicas do braço robótico.
31-32	Projetos finais do semestre: automação residencial, estufa, alimentador automático de animais e robô móvel.	Desenvolvimento de projetos realizados pelos alunos matriculados na disciplina para apresentação na Feira de Ciências da Escola (a feira de Ciências é um evento aberto para a comunidade).

IV. PROCEDIMENTO

A pesquisa foi realizada no contexto das oficinas de robótica aplicadas aos alunos da escola parceira. A turma era, em sua maioria, formada por estudantes matriculados no 3º ano, na faixa etária entre 16 a 18 anos e possuía 40 alunos.

A dinâmica da aula foi feita do seguinte modo: Inicialmente, os estudantes eram separados em grupos de 4 alunos. A partir da formação dos grupos, os alunos não puderam mais trocar de equipes durante todo o semestre. Cada um dos estudantes do grupo realizava uma tarefa específica durante a atividade.

Em cada encontro, após os grupos se reunirem, era apresentado o tema proposto para a atividade, sendo que neste momento os tutores realizavam uma exposição inicial. Esta ação visava proporcionar uma primeira apresentação da organização do roteiro e motivar os alunos sobre a ação que seria executada durante a atividade. Ao final da exposição iniciava-se a fase de definição de quais seriam as atribuições de cada um dos membros do grupo. Um deles tinha a responsabilidade de realizar a montagem do hardware, o segundo tinha a função de escrever o código da aplicação (desenvolvimento de software), o terceiro possuía a função de realizar a documentação de tudo que estava ocorrendo durante a execução do projeto, e o quarto membro atuava como o coordenador da equipe durante a execução das atividades, auxiliando os demais membros do grupo e atuando como o interlocutor do grupo com os tutores. A equipe de tutores era formada por alunos de graduação do Curso de Engenharia Elétrica da Universidade.

Após a definição das funções de cada membro do grupo, os tutores apresentavam os componentes a serem usados na atividade, e neste momento, o estudante responsável pela montagem de hardware era convidado a retirar todos os componentes necessários para executar a montagem da aplicação. Finalizando essa etapa, os tutores começavam a discussão sobre os conceitos de lógica que seriam necessários na programação da aplicação, ou seja, nesse momento os alunos entendiam o fluxo de informação e ações do experimento. Adotou-se o uso do fluxograma para representar o algoritmo da aplicação, pois, como o fluxograma utiliza símbolos gráficos pré-definidos, a sua interpretação e entendimento do problema se tornam muito mais simples e diretos. Após o desenvolvimento dos fluxogramas, os estudantes eram incentivados a escrever o código da aplicação.

Ao término do desenvolvimento do software era ensinado aos alunos como fazer a integração entre o hardware e software no projeto proposto. Neste momento também era apresentado um conjunto de regras que deveriam ser seguidas para comprovar o funcionamento do experimento e, para o caso de falha, era apresentado um conjunto de ações (em uma determinada ordem) a serem executadas para determinar a sua causa e resolver o problema.

Por fim, para a conclusão da aula, sempre era reforçado a correlação entre a atividade executada e algo existente no cotidiano do aluno. Os tutores também sempre instigavam e propunham alterações na atividade desenvolvida, questionando os alunos sobre quais seriam as consequências das alterações, e também quais seriam as

modificações necessárias, em nível de hardware ou software, para alguma mudança de funcionalidade no projeto desenvolvido durante a aula.

Todas as atividades executadas em sala de aula foram definidas conjuntamente por toda a equipe, por meio de reuniões periódicas onde se discutiam o andamento do projeto. Após a definição do tema de cada semana era realizado o desenvolvimento do roteiro de atividades, sob a forma de um projeto de ensino. A atividade na escola era realizada baseada neste roteiro de atividade, que era entregue aos grupos no início de cada aula. O roteiro de atividades era constituído de 5 seções principais: contextualização, material, experimento a ser executado (montagem de hardware, fluxograma e codificação), e leitura recomendada. Na seção de contextualização eram apresentadas as características referentes a um dado assunto para iniciar uma discussão do tema com os alunos participantes do curso. Neste momento também os tutores apresentavam uma listagem dos principais componentes eletrônicos e também dos principais comandos que seriam trabalhados durante a atividade. Na seção de material eram fornecidas as principais características dos componentes eletrônicos necessários para a execução do experimento, ou seja, era apresentado o símbolo elétrico, princípio de funcionamento e uma fotografia do componente real. A seção do experimento trazia o circuito esquemático a ser montado, o fluxograma, contendo o fluxo de informações e ações do experimento, e o código da aplicação (completo ou parcial). Por fim, tínhamos a seção denominada "leitura recomendada" na qual eram indicadas fontes de consulta na internet onde os alunos poderiam se aprofundar nos conceitos relativos aos componentes apresentados.

V. RESULTADOS

Durante a execução do projeto foram aplicados instrumentos de avaliação de aprendizagem aos 40 alunos participantes, visando avaliar os resultados obtidos da proposta, considerando-se 3 aspectos principais, a saber:

- (i) conceituação e montagem de circuitos eletrônicos;
- (ii) entendimento de lógica e desenvolvimento de programas para as aplicações propostas;
- (iii) novas habilidades e satisfação do grupo no desenvolvimento das atividades propostas durante as ações.

Com relação ao aspecto "Conceituação e montagem de circuitos eletrônicos", utilizou-se um questionário, de modo a verificar o entendimento dos alunos sobre os conteúdos relativos a eletrônica e robótica, tais como:

- Para que serve a plataforma Arduino?
- Qual a função do resistor em um circuito eletrônico?
- Assinale os componentes que tem polaridade.
- Qual a diferença entre um pino digital e um pino PWM?
- Indique um componente eletrônico que pode ser usado para fazer medição de distância.
- Para que serve o protoboard?
- Qual a diferença entre um sensor analógico e digital?
- Para que serve um capacitor?
- Qual é a unidade de tensão?
- Qual é a unidade de corrente?

O principal objetivo era verificar o entendimento dos estudantes com relação aos componentes eletroeletrônicos necessários para a execução das montagens dos experimentos trabalhados. Dos alunos que responderam os questionários, verificou-se que 100% sabiam para que serve a plataforma Arduino, 75% sabiam para que serve o resistor, e 100% indicaram que poderia ser usado um sensor ultrassônico para montar um circuito de medição de distância. Porém, tanto com relação à polaridade de componentes e como com relação à diferenciação entre sinal analógico e digital, obtivemos uma taxa de acerto de aproximadamente 45% por parte dos alunos. Dos resultados obtidos concluímos que é necessário reforçar os conceitos que envolvem alguns componentes eletrônicos mais complexos utilizados, tais como: sensor de corrente, módulo de comunicação *wireless*, módulo RFID, *driver* de potência (ponte-H). Por outro lado, observou-se que os alunos assimilaram muito bem os conceitos elementares da área de Elétrica e também os relativos aos componentes mais comumente usados nas montagens dos projetos (protoboard, resistor, LED, LCD, buzzer, etc).

O tópico relativo ao "entendimento de lógica e desenvolvimento de programas" foi avaliado, inicialmente, a partir da análise de duas ações realizadas durante as atividades: (i) desenvolvimento ou complementação do fluxograma da aplicação, e (ii) complementações dos códigos feitas pelos estudantes. No desenvolvimento dos fluxogramas alcançou-se um índice médio de 53% de acerto, e na complementação dos códigos um índice de 61% de acertos no curso. Os resultados obtidos neste quesito eram contabilizados pelos tutores após cada aula executada na escola parceira do projeto, e apresentados a equipe do projeto em nossas reuniões semanais. Portanto, isso representou que um pouco mais da metade da turma conseguia compreender a lógica e complementar o código corretamente, fazendo a aplicação funcionar conforme especificado, sem o auxílio dos tutores.

Também utilizou-se um questionário para verificar o aprendizado dos alunos dos conceitos relativos aos comandos/instruções necessários para execução dos projetos, sendo constituído por um número restrito de questões. Por exemplo, uma das questões foi: "Qual função é utilizada para identificar se o pino é de saída ou entrada?". Neste caso, atingiu-se um índice de acertos de 71%. Portanto, pelos resultados obtidos considerou-se que, para alunos que nunca tiveram um contato anterior com conceitos de lógica e comandos de programação, os estudantes tiveram uma boa assimilação a respeito do entendimento de lógica e desenvolvimento de programas. Considere-se ainda, neste contexto, que estas habilidades serão aprimoradas com o desenvolvimento de novos projetos na escola, dando sequência ao trabalho realizado no presente projeto.

Por fim, com relação ao tópico "novas habilidades e satisfação do grupo no desenvolvimento das atividades propostas durante as ações" foram listadas 9 afirmações de modo a verificar o grau de concordância dos estudantes, segundo uma escala de Likert de 5 pontos, variando de 5 = concordo fortemente a 1 = discordo fortemente, dentre as quais mencionam-se algumas a seguir:

- As atividades experimentais contribuíram para desenvolver meu interesse acerca de assuntos relacionados à robótica.

- As atividades propostas permitiram oportunizar a minha visão criativa e a desenvoltura para solucionar problemas voltados para geração e uso racional de energia elétrica.
- As atividades de robótica despertaram meu interesse para a área de ciências.
- As aulas com montagens de robótica são mais interessantes do que aulas só de teoria.
- As atividades de robótica contribuíram para aumentar minha experiência com o uso de informática.
- Eu me sentia mais motivado nas aulas com práticas de robótica do que em aula de teoria.

Em relação à pergunta se o aluno se sentia mais motivado nas aulas práticas com robótica do que em aula só de teoria: 75 % responderam que concordavam ou concordavam fortemente com essa afirmação. Este resultado indicou que a realização de atividades experimentais em sala de aula motiva fortemente a participação dos estudantes nessas ações. Na pergunta buscando saber se as atividades de robótica despertaram interesse por programação, 80% dos alunos responderam que concordavam ou fortemente concordavam com isso. Na questão visando saber se as atividades de robótica despertaram o interesse para a área de ciências, 58,8% dos alunos responderam que concordavam ou fortemente concordavam com essa afirmação, 11,8% dos alunos se mostraram indiferentes, enquanto 29,4% responderam que discordavam ou discordavam fortemente dessa afirmação.

A partir da análise dos dados observou-se que os resultados das atividades propostas em sala de aula foram muito satisfatórios. Os resultados demonstram que a forma como foram executados os experimentos de robótica auxiliaram os estudantes no entendimento sobre componentes eletrônicos, montagem de hardware, lógica e desenvolvimento de programas para aplicações nos diversos projetos apresentados ao longo das atividades do curso. Além disto, as ações contribuíram para despertar o interesse dos alunos pelas áreas de ciências e informática.

VI. CONCLUSÃO

Dos resultados obtidos considerou-se que o projeto alcançou seus objetivos plenamente. Como descrito, a dinâmica proposta para as aulas neste projeto incluía sempre uma atividade completa na qual os estudantes tinham que realizar a montagem do hardware, o desenvolvimento (ou complementação) do software e a documentação do projeto. A partir das respostas dos instrumentos de avaliação utilizados, observamos que essa dinâmica contribuiu para que o grau de satisfação dos alunos fosse extremamente alto. Também foi verificada a evolução dos estudantes nos aspectos de montagem de hardware e assimilação dos conceitos vinculados à lógica.

Por outro lado, também observou-se que alguns pontos devem ser aperfeiçoados visando melhorar ainda mais o aprendizado dos alunos com relação à robótica. Necessitamos melhorar a infraestrutura em nível de computadores e kits de desenvolvimento para que possamos ter grupos com um menor número de participantes. Outro aspecto está relacionado a criarmos ou utilizarmos um ambiente virtual no qual os estudantes possam refazer seus projetos ou mesmo testar suas próprias ideias. Atualmente,

existem muitos simuladores que podem ser customizados para auxiliar os alunos a sanarem as dificuldades encontradas no desenvolvimento dos experimentos e o uso desses poderão vir a ser considerados em futuros projetos.

VII. REFERÊNCIAS

PAPERT, S. (1993). **The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer**. New York: Basic Books.

FERREIRA, Rodrigo K. (2016) **Robôs invadem a escola: a robótica educacional em busca de cérebros flexíveis**, 2016. Disponível em: <https://www.academia.edu/34383218/ROB%C3%94S_INVADEM_ESCOLA_A_ROB%C3%93TICA_EDUCACIONAL_EM_BUSCA_DE_C%C3%89REBROS_FLEX%C3%8DVEIS>. Acesso em 18 de nov. 2017

FISCARELLI, S. H. & Uehara, F. M. (2016). Um estudo sobre o uso de objetos de aprendizagem através da abordagem de atividades centradas em tarefas. **TEXTOS. Revista Internacional de Aprendizaje y Cibersociedad**, v. 20, p. 35 - 46.

SILVI, Edgardo (2017). **Computación Física**. Disponível em: <https://www.academia.edu/34078486/Breve_introducci%C3%B3n_a_la_Computaci%C3%B3n_F%C3%ADsica>. Acesso em 20 de nov. 2017.

VIII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 21/06/2020
Aprovado em: 21/07/2020

Área: Ciências Agrárias e Biológicas

2-5	ESTUDO DA DEMANDA DE MATERIAIS DESCARTÁVEIS PRODUZIDOS COMO RESÍDUO DOMÉSTICO NAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE SANTARÉM (PA) STUDY OF THE DEMAND OF DISPOSABLE MATERIAL PRODUCED AS DOMESTIC WASTE IN THE SCHOOLS OF THE MUNICIPALITY OF SANTARÉM (PA) Daniela Cristina Pantoja Neves; José Antônio Da Silva Souza
4-1	IDOSOS VÍTIMAS DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL ISQUÊMICO: CUIDADOS DE ENFERMAGEM HOSPITALAR ELDERLY VICTIMS OF ISCHEMIC STROKE: HOSPITAL NURSING CARE Fernanda Batista Oliveira Santos; Ana Carolina Matos Pereira; Andréia Guerra Siman; Luciene Muniz Braga
4-6	PERCEPÇÕES DE MÉDICOS CUBANOS SOBRE O PROCESSO DE TRABALHO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE NO CEARÁ, BRASIL PERCEPTIONS OF CUBAN PHYSICIANS ON THE WORK PROCESS IN PRIMARY CARE HEALTH IN CEARA, BRAZIL Jacques Antonio Cavalcante Maciel; Haydee Gina Quispe Jiménez; Igor Iuco Castro-Silva

ESTUDO DA DEMANDA DE MATERIAIS DESCARTÁVEIS PRODUZIDOS COMO RESÍDUO DOMÉSTICO NAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE SANTARÉM (PA)

STUDY OF THE DEMAND OF DISPOSABLE MATERIAL PRODUCED AS DOMESTIC WASTE IN THE SCHOOLS OF THE MUNICIPALITY OF SANTARÉM (PA)

DANIELA CRISTINA PANTOJA NEVES¹; JOSÉ ANTÔNIO DA SILVA SOUZA²
1; 2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
neves-daniela@hotmail.com; jass@ufpa.br

Resumo – Este estudo objetiva propor a reutilização de Resíduos Sólidos Secos (RSS) gerados nas duas maiores escolas públicas estaduais do município de Santarém (PA). A organização metodológica foi realizada a partir da mensuração dos RSS em seus itens, quantitativos por unidade, massa em kg por tipo e composição gravimétrica. Como resultado obteve-se a geração de 47 itens diferentes de RSS, com massa total de 498,167 kg/ano, sendo 21,159 kg/ano de alumínio, 468,146 kg/ano de plástico e 8,862 kg/ano de vidro. A composição gravimétrica girou em torno de 4,25% de alumínio, 93,97% de plástico e 1,78% de vidro. Os RSS gerados possuem potencial de reutilização para confecção de canecas, jogos educativos, brinquedos, bancos, estojos, porta lápis e vaso, para uso no próprio ambiente escolar. Conclui-se que um ambiente potencial ao desenvolvimento sustentável está negligenciando ações voltadas à preservação do meio ambiente.

Palavras-chave: Reutilização. Resíduos Sólidos Secos. Escolas Públicas.

Abstract - This study aimed to propose a reuse of Solid Waste (SW) generated in its most acute state public schools in the city of Santarém (PA). The methodological organization was carried out by measuring the SW in its items, quantitative by unit, mass per kg and gravimetric composition. As a result, it obtained a generation of 47 different items of SW, with a total mass of 498.167 kg / year, being 21.159 kg / year of aluminum, 468.146 kg / year of plastic and 8.862 kg / year of glass. The gravimetric rotated around 4.25% of aluminum, 93.97% of plastic and 1.78% of glass. The generated SW have potential for reuse for making mugs, educational games, toys, benches, cases, pencil holders and vases, for use in the school environment. It concludes that a potential environment for sustainable development is neglecting actions aimed at preserving the environment.

Keywords: Reuse. Dry Solid Waste. Public Schools.

I. INTRODUÇÃO

A partir da revolução industrial os recursos naturais passaram a ser explorados em maior intensidade e em lugares inexplorados até então, sem visibilidade de consequências futuras acerca dos prejuízos ao meio ambiente.

Tal acontecimento colabora significativamente para o aumento da quantidade da produção de resíduos no meio ambiente, e um dos grandes vilões que contribuem para o agravamento desse cenário são os resíduos sólidos (RS), que

são gerados a partir de uma sociedade capitalista que constrói um modelo de vida consumista, onde tudo é urgente, breve e descartável (SOUZA, 2015).

Em Santarém (PA), no ano de 2014, foram coletadas cerca de 99 toneladas/dia de RS urbanos (ABRELPE, 2017), constatando a situação de descaso municipal acerca da gestão dos RS.

O problema que deveria ser objeto de preocupação de todos os setores e atores regionais envolvidos na discussão do ensino ambiental será examinado neste trabalho a partir da discussão das características do descompasso entre a necessidade existente e posta a respeito do assunto, e sua capacidade de influenciar a promoção de medidas que permitam a adoção de mudanças de comportamento da escola e por consequência, da sociedade em geral.

À luz da temática RS, meio ambiente e ambiente educacional, este estudo fomenta relevante investigação na esfera local, com potencial eminente a nível nacional e mundial, visto que, para Serra (2015), o problema referente à produção crescente de RS ganhou proporções alarmantes, gerando preocupação em vários setores da sociedade. Para a autora, a partir da Segunda Guerra Mundial, uma perplexidade foi concebida: a geração de RS suplanta o crescimento populacional.

Discussões acerca do tema RS no ambiente escolar devem ser fomentadas, a fim de reduzir os desperdícios, como também conscientizar a todos e envolver a comunidade demonstrando a importância de reutilizar e aproveitar ao máximo os RS (ALMEIDA e SOUZA, 2016).

Reutilização, que consiste em reaproveitar o resíduo sem qualquer alteração física do produto, usa-se o recipiente acondicionando novos objetos, após lavagem e esterilização da embalagem (OLIVEIRA e CARVALHO, 2004).

Para Dias *et al.* (2016), reutilizar é o ato de reaproveitar materiais em desuso ou que seriam jogados no lixo, para confecção de objetos com diversos fins, além da função imediata do objeto em questão. Para o autor, trabalhar com o reaproveitamento de materiais também ajuda as crianças a desenvolver a criatividade, a imaginação e o senso estético.

Assim, a escola carece de maximizar a reutilização dos RSS que produz, para diminuir os impactos ambientais.

Afirmando a proposta, Souza (2015) sugere que o reaproveitamento através da reutilização dos RS no ambiente escolar, implica trabalhar a educação ambiental em sala de aula, o que representa um grande desafio contemporâneo, tanto para os professores como para gestores de escolas, pois o descarte irresponsável de RS faz parte da cultura e representa um paradigma a ser superado.

Investigações sobre RS no ambiente educacional são imprescindíveis, pois a escola é um ambiente potencial para que ferramentas sócio comportamentais sejam utilizadas com vistas para a formação cidadã que valorize, respeite e contribua com a preservação do meio ambiente. No tocante, este estudo tem como objetivo propor a reutilização de Resíduos Sólidos Secos (RSS) gerados nas duas maiores escolas públicas estaduais do município de Santarém (PA).

II. MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida nas duas maiores escolas públicas da rede estadual do município de Santarém, estado do Pará. A coleta dos RSS foi realizada durante uma semana em cada escola.

No decorrer de toda a fase da coleta dos dados, os RSS foram segregados por categorias, conforme iam sendo encontrados: latas, canudos, copos, pratos, garrafas, sacos etc. Depois de separados os RSS, foram listados, conferidos e quantificados por unidade, respectivamente, e anotados em planilha do Microsoft excel 2010, para estimativa anual dos dados, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Itens dos resíduos sólidos secos

Item	Nome de Fantasia	Unidade / Ano
1	Apagador de quadro branco	80
2	Caneta esferográfica, sem tampa	600
3	Canudinho 15 cm de comprimento	6.200
4	Canudinho do achocolatado 8 cm de comprimento	640
5	Colher descartável 16 cm de comprimento	4.680
6	Copo de extrato de tomate 180 ml	80
7	Copo descartável 190 ml	14.800
8	Copo descartável 200 ml	4.240
9	Copo descartável 300 ml	2.680
10	Copo descartável de iogurte	400
11	Corretivo em forma de caneta, com tampa	160
12	Embalagem de amendoim 30 g	200
13	Embalagem de arroz 1 kg	2.040
14	Embalagem de biscoito 100 g	160
15	Embalagem de biscoito 120 g	880
16	Embalagem de biscoito 140 g	920
17	Embalagem de biscoito 60 g	1.120
18	Embalagem de bolinho 40 g	160
19	Embalagem de café 250 g	80
20	Embalagem de detergente 500 ml, com tampa	120
21	Embalagem de feijão 1 kg	1.080
22	Embalagem de leite em pó 200 g	600
23	Embalagem de lustra móveis 200 ml, com tampa	120
24	Embalagem de margarina 200 g	120
25	Embalagem de óleo 900 ml	120
26	Embalagem de polpa de fruta 500 g	1.360

27	Embalagem de sabão em pó 500 g	320
28	Embalagem de salgadinho de milho 25 g	14.360
29	Embalagem laranjinha, 16 cm comprimento	2.240
30	Garrafa de água sanitária 1 l, com tampa	120
31	Garrafa PET de água 330 ml, com tampa	1.040
32	Garrafa PET de refrigerante 1 l, com tampa	200
33	Garrafa PET de refrigerante 1,5 l, com tampa	480
34	Garrafa PET de refrigerante 2 l, com tampa	2.640
35	Garrafa PET de refrigerante 250 ml, com tampa	1.320
36	Garrafa PET de refrigerante 350 ml, com tampa	2.400
37	Garrafa PET de refrigerante 600 ml, com tampa	1.320
38	Lata de refrigerante 220 ml	200
39	Lata de refrigerante 310 ml	760
40	Lata de refrigerante 350 ml	760
41	Palito de pirulito 8,5 cm de comprimento	800
42	Prato descartável 14,5 cm de diâmetro, fundo	960
43	Prato descartável 18 cm de diâmetro, raso	6.000
44	Saco 1 kg	1.920
45	Saco 500 g	2.440
46	Tampa de garrafa PET	2.240
47	tubo de cola 90 g	80
Total		86.240

Posteriormente, foi realizada a pesagem da massa em kg, de cada item. A balança utilizada tem a característica/precisão de 0,1 mg. A Tabela 2 representa esta etapa metodológica a partir dos tipos de RSS encontrados.

Tabela 2 – Tipos de resíduos sólidos secos

Item	Nome de Fantasia	Resíduo Sólido Seco	Massa (kg) / Ano
1	Lata de refrigerante 220 ml	Alumínio	2,220
2	Lata de refrigerante 310 ml	Alumínio	9,454
3	Lata de refrigerante 350 ml	Alumínio	9,485
4	Apagador de quadro branco	Plástico	5,231
5	Caneta esferográfica, sem tampa	Plástico	2,736
6	Canudinho 15 cm de comprimento	Plástico	3,162
7	Canudinho 8 cm de comprimento	Plástico	0,141
8	Colher descartável 16 cm de comprimento	Plástico	9,828
9	Copo descartável 190 ml	Plástico	25,900
10	Copo descartável 200 ml	Plástico	8,734

11	Copo descartável 300 ml	Plástico	8,228	39	Garrafa PET de refrigerante 600 ml, com tampa	Plástico	31,363																				
12	Copo descartável de iogurte	Plástico	2,144	40	Palito de pirulito 8,5 cm de comprimento	Plástico	0,216																				
13	Corretivo em forma de caneta, com tampa	Plástico	3,085	41	Prato descartável 14,5cm de diâmetro, fundo	Plástico	3,072																				
14	Embalagem de amendoim 30 g	Plástico	0,238	42	Prato descartável 18 cm de diâmetro, raso	Plástico	34,980																				
15	Embalagem de arroz 1 kg	Plástico	8,180	43	Saco 1 kg	Plástico	1,325																				
16	Embalagem de biscoito 100 g	Plástico	0,160	44	Saco 500 g	Plástico	1,391																				
17	Embalagem de biscoito Wafer 120 g	Plástico	2,402	45	Tampa de garrafa PET	Plástico	4,637																				
18	Embalagem de biscoito 140 g	Plástico	1,601	46	Tube de cola 90 g	Plástico	1,210																				
19	Embalagem de biscoito 60 g	Plástico	1,915	47	Copo de extrato de tomate 180 ml	Vidro	8,862																				
20	Embalagem de bolinho 40 g	Plástico	0,186				Total	498,167																			
21	Embalagem de café 250 g	Plástico	0,349	A última etapa metodológica foi a organização quanto à composição gravimétrica, conforme Tabela 3.																							
22	Embalagem de detergente 500 ml, com tampa	Plástico	5,557	Tabela 3 – Composição gravimétrica por tipo de resíduo sólido seco																							
23	Embalagem de feijão 1 kg	Plástico	5,854	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Tipo de Resíduo</th> <th>Massa (kg) / Ano</th> <th>Composição Gravimétrica (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Alumínio</td> <td>21,159</td> <td>4,25</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Plástico</td> <td>468,146</td> <td>93,97</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Vidro</td> <td>8,862</td> <td>1,78</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>498,167</td> <td>100,00</td> </tr> </tbody> </table>				Item	Tipo de Resíduo	Massa (kg) / Ano	Composição Gravimétrica (%)	1	Alumínio	21,159	4,25	2	Plástico	468,146	93,97	3	Vidro	8,862	1,78	Total		498,167	100,00
Item	Tipo de Resíduo	Massa (kg) / Ano	Composição Gravimétrica (%)																								
1	Alumínio	21,159	4,25																								
2	Plástico	468,146	93,97																								
3	Vidro	8,862	1,78																								
Total		498,167	100,00																								
24	Embalagem de leite em pó 200 g	Plástico	2,772	III. RESULTADOS																							
25	Embalagem de lustra móveis 200 ml	Plástico	5,201	Foram encontrados 47 itens de RSS, sendo, 79% dos itens, evidenciam consumo relacionado a embalagens alimentícias. Com isso, percebe-se que a escola não está cumprindo com seu papel social junto à educação, a fim de conscientizar a comunidade escolar o repensar sua qualidade de vida, tanto no tocante a uma alimentação saudável, quanto ao consumo de produtos que gerem RSS.																							
26	Embalagem de margarina 200 g	Plástico	1,324	Referente aos números mais expressivos, as embalagens de salgadinho de milho representam 16,65% em unidades, do quantitativo total, refletindo um perfil de consumo alimentar industrializado significativo. Este cenário retrata um descuido na qualidade de vida dos discentes, conforme retrata Martins <i>et al.</i> (2019, p. 33):																							
27	Embalagem de óleo 900 ml	Plástico	3,708	“A importância de hábitos de alimentação saudáveis na manutenção da saúde e da qualidade de vida pode ser alcançada se não houver carência de nutrientes, o que deixa o organismo suscetível a doenças e dificuldades mental (MARTINS <i>et al.</i> , p.33, 2019).”																							
28	Embalagem de polpa de fruta 500 g	Plástico	4,855	Quanto à geração dos copos descartáveis, perfaz 25,54% das unidades quantificadas, confirmando o descaso dos atores envolvidos com a preservação do meio ambiente, tendo uma solução simples para o problema que seria a utilização cotidiana de seus copos pessoais.																							
29	Embalagem de sabão em pó 500 g	Plástico	1,546	Migueis (2014) observou em pesquisa de uma escola do Rio de Janeiro que através de um programa educacional voltado a sustentabilidade, a comunidade escolar aboliu a utilização dos copos descartáveis.																							
30	Embalagem de salgadinho de milho 25 g	Plástico	39,203	Assim, Cajaiba e Santos (2014) sugerem que a escola pode servir de canal para a distribuição de informação útil à																							
31	Embalagem laranjinha, 16 cm comprimento	Plástico	3,965																								
32	Garrafa de água sanitária 1 l, com tampa	Plástico	7,162																								
33	Garrafa PET de água 330 ml, com tampa	Plástico	11,076																								
34	Garrafa PET de refrigerante 1 l, com tampa	Plástico	6,328																								
35	Garrafa PET de refrigerante 1,5 l, com tampa	Plástico	22,459																								
36	Garrafa PET de refrigerante 2 l, com tampa	Plástico	116,846																								
37	Garrafa PET de refrigerante 250 ml, com tampa	Plástico	23,549																								
38	Garrafa PET de refrigerante 350 ml, com tampa	Plástico	44,328																								

preservação e conservação do meio ambiente, além de servir como base para fins educativos e ecológicos.

Considerando que os responsáveis por gerar mais de 86.000 itens de RSS por ano, fazem parte de uma instituição educacional formal, o grande desafio consiste em criar estratégias capazes de sensibilizar os referidos agentes a redução desses resíduos.

Diante da conjuntura ambiental validada, a escola precisa sensibilizar toda comunidade escolar na escolha consciente dos produtos que vão consumir, assim como, planejar meios para que os RS gerados sejam destinados de forma adequada, contribuindo assim para a qualidade de vida do planeta.

3.1 – Tipos de Resíduos Sólidos Secos

Os dados encontrados através dos tipos de RSS foram do tipo alumínio, plástico e vidro.

Considerando a maior massa de cada tipo de RSS, resultou-se, do alumínio (lata de refrigerante de 350 ml, com tampa) em 9,48 kg/ano; do plástico (garrafa PET de refrigerante 2 l, com tampa) em 116,846 kg/ano; e por fim, a única massa do vidro (copo de extrato de tomate 180 ml) em 8,862 kg/ano.

O tipo de RSS que se destaca é o plástico, que soma em sua massa quase meia tonelada, 468,146 kg/ano. Sobre os plásticos, em 2017, o Brasil gerou 21.153 toneladas por dia (ABRELPE, 2017), assim, o ambiente escolar está contribuindo com o cenário brasileiro quanto ao alto índice de geração de RS.

Quanto aos plásticos, a geração de garrafas PET's e embalagens de alimentos em geral, evidenciam o consumo incontrolado de produtos industrializados, perfazendo uma massa total de 332,661 kg/ano, ou seja, 66,77 % de toda massa de RSS gerada são de embalagens de gêneros alimentícios.

As indústrias de embalagens tiveram um crescimento de 1,41% em sua produção em 2013, e um aumento de 11% em relação ao ano anterior (ABRE, 2014).

Em meio à esfera educacional, tamanha geração de embalagens residuais, aliado ao descarte incorreto desses RSS, o meio ambiente sofre e sofrerá sérias consequências. As garrafas PET, por exemplo, demoram mais de 100 anos para se decompor; copos plásticos, de 200 a 450 anos; latas de alumínio e tampas de garrafa, de 100 a 500 anos (SERRA, 2015).

Com a destinação incorreta dos RSS gerados, a escola transfere responsabilidade para a natureza, que não a compete, ter que decompor esses resíduos de maneira tão brutal e a longuíssimo prazo, inviabilizando o equilíbrio ecológico do planeta.

3.2 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Secos

Quanto à composição gravimétrica, o estudo indica o maior percentual para o plástico, com 94,97% da quantidade total da massa.

A Associação Brasileira de Embalagem (ABRE, 2014), trazem informações estatísticas sobre o plástico, alumínio e vidro, conforme segue.

Os plásticos representam 37,47% no valor total da produção de embalagens no Brasil. Uma de suas desvantagens é que em sua maioria não são biodegradáveis e levam mais de 100 anos para serem completamente degradados pela natureza.

Sobre o alumínio, o Brasil é o 9º maior consumidor mundial, e sua degradação na natureza pode demorar de 100 a 500 anos, por isso a importância de ser reciclado.

O vidro corresponde a 4,86% no valor de produção de embalagens no Brasil, e apesar do seu tempo de degradação total no ambiente ser indeterminado, seu impacto no ambiente se torna menor por ser completamente reciclável e reutilizável.

Retomando ao resultado deste estudo, o grande percentual de produção de plástico no ambiente escolar e de forma desordenada, contribui significativamente para a degradação do meio ambiente considerando sua decomposição excessivamente lenta.

3.3 – Reutilização dos Resíduos Sólidos Secos

Enquanto não for possível erradicar os RSS do ambiente escolar, uma excelente alternativa é reutilizá-los em utensílios que os alunos possam construir, para que se sintam parte do processo de cuidado com o meio ambiente. Cada lata, embalagem ou copo que a comunidade escolar reutilize, vai construindo valores além do que se vê nos objetos confeccionados.

Como exemplo de reutilização de RSS na escola, Nobre, Lucena e Souza (2012) em seu estudo realizado em uma escola, reaproveitou copos descartáveis na fabricação artesanal de brinquedos para crianças com peso máximo de até 22 kg, garantindo assim, um brinquedo prático, leve e confortável para o uso diário dessas crianças.

Quanto às sugestões de reutilização dos RSS, a lata de refrigerante pode ser transformada em uma caneca utilitária.

Figura 1 – Caneca confeccionada de resíduo sólido seco



Fonte: <https://www.google.com.br>¹

Na Figura 1 é possível visualizar uma caneca confeccionada de RSS a partir de lata de refrigerante, onde pode ser usada de forma constante, eliminando o uso de copos descartáveis.

Figura 2 – Brinquedo confeccionado de resíduo sólido seco



Fonte: <https://www.google.com.br>²

¹Acesso em 06 out. 2018 às 23h07min.

²Acesso em 06 out. 2018 às 23h.

Na Figura 2 é possível visualizar um brinquedo confeccionado de RSS a partir de lata de refrigerante, no qual pode ser usado como ferramenta pedagógica nas aulas.

Figura 3 – Jogo Educativo confeccionado de resíduo sólido seco



Fonte: <https://www.google.com.br>³

Na Figura 3 é possível visualizar um jogo educativo confeccionado de RSS a partir de lata de refrigerante, onde pode ser usado como ferramenta pedagógica nas aulas.

Figura 4 – Banco/sofá confeccionado de resíduo sólido seco



Fonte: <https://www.google.com.br>⁴

Na Figura 4 é possível visualizar um banco/sofá confeccionado de RSS a partir de lata de refrigerante, em que pode ser usado tanto nos setores administrativos e/ou áreas da escola.

As sugestões para reutilizar as embalagens de salgadinho de milho foram confecção de estojo para guardar material escolar como lápis, borracha, caneta, apontador, e bolsa para carregar os, também materiais escolares, como cadernos e livros didáticos.

Figura 5 – Estojo confeccionado de resíduo sólido seco



Fonte: <https://www.google.com.br>⁵

³Acesso em 06 out. 2018 às 23h20min.

⁴Acesso em 07 out. 2018 às 12h15min.

⁵Acesso em 06 out. 2018 às 23h42min.

Na Figura 5 é possível visualizar um estojo confeccionado de RSS a partir de embalagem de salgadinho de milho.

Figura 6 – Bolsa confeccionada de resíduo sólido seco



Fonte: <https://www.google.com.br>⁶

Na Figura 6 é possível visualizar uma bolsa confeccionada de RSS a partir de embalagem de salgadinho de milho, em que pode servir de apoio para levar os materiais pedagógicos para a escola.

Quanto às sugestões para reutilizar os copos de vidro girou em torno da construção de porta lápis e caneta para uso nos setores administrativos da escola.

Figura 7 – Porta lápis confeccionado de resíduo sólido seco



Fonte: <https://www.google.com.br>⁷

Na Figura 7 é possível visualizar um porta lápis confeccionado de RSS a partir de copo de vidro.

As sugestões indicadas para confecção de utensílios a partir de oficinas, reutilizando os RSS que a escola gera, desenvolverá no aluno e demais atores envolvidos, responsabilidades sociais, comportamentais e atitudes cidadãs que os façam pensar que os resíduos antes jogados no meio ambiente servirão como objetos para uso no seu cotidiano.

Ações dessa natureza precisam ser planejadas e efetivadas na escola. O descaso com tanto RSS descartado de forma incorreta precisa de um basta, principalmente em um meio social em que a educação ambiental deveria ser o carro-chefe⁸ para o desenvolvimento sustentável.

IV. CONCLUSÃO

A geração de RS está se tornando cada vez mais inconsequente por grande parte da população mundial. O homem degrada o meio em que vive sem lhe interessar o que deixa de legado predatório para as gerações futuras.

⁶Acesso em 06 out. 2018 às 23h52min.

⁷Acesso em 07 out. 2018 às 00h05min.

⁸Elemento que se destaca em um conjunto, obra ou empreendimento qualquer, por ser o principal, o mais significativo, o mais apreciado.

Praticar ações sustentáveis é algo necessário, mas pouco discutido entre aqueles que podem fazer algo para mudar a situação ecológica mundial. Os governantes precisam agir. A boa governança é caracterizada por um processo esclarecido e previsível de formulação de políticas públicas, por servidores públicos profissionalizados, por um Poder Executivo que possa ser responsabilizado por suas ações e por uma sociedade civil forte e atuante nas questões de interesse público.

Assim, cabe ao governo nacional, agir para criar condições para o aumento da participação da sociedade civil. Torna-se cada vez mais ampla a compreensão de que o governo deve desempenhar um papel importante na construção de infraestrutura organizacional e física que torne possível a participação escolar em todo processo de educação ambiental.

O currículo escolar deve ser repensado e desenvolvido com o mínimo de menção à preservação do planeta, e ainda, a teoria necessita se efetivar nas práticas dos bons hábitos de preservação ambiental. As metodologias de ensino precisam sair de um modelo tradicional e inovar através de práticas transformadoras onde a cultura da preservação ambiental se fortaleça.

A educação ambiental hiberna em um seio nato que é a escola.

A própria escola que por excelência deveria promover a educação ambiental, e na prática, ser um ambiente de referência em hábitos saudáveis com o meio em que vive, negligência ações que está contribuindo com o caos ambiental do planeta.

Os gestores precisam entender de forma ampliada seu papel de administrar uma instituição de ensino. Eximia e potencial às transformações sociais de comportamento e atitudes, a escola é uma ferramenta inigualável para desenvolver a sustentabilidade e promover o equilíbrio ecológico do mundo.

Que este diagnóstico inicial e suas sugestões de reutilização dos RSS, sirvam de incentivo para que soluções sejam idealizadas, e efetivadas. O planeta precisa de ações, do único ser vivo racional, para salvá-lo: o homem. Este, age inconsequentemente com a natureza e não raciocina que está destruindo a si mesmo.

V. REFERÊNCIAS

ABRE - Associação Brasileira de Embalagens. Estudo macroeconômico da embalagem, 2014. [online] São Paulo. Disponível em: <<http://www.abre.org.br/setor/dadosde-mercado/>>. Acesso em 29 de setembro de 2018, 11h25min.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil**, 2017. São Paulo: Abrelpe, 2017.

ALMEIDA, J. P.; SOUZA, G. S. Análise dos resíduos sólidos provenientes da merenda escolar em escolas da rede pública de Governador Mangabeira-BA. **Revista Educação Ambiental em Ação**. ISSN 1678-0701. Ano XV, n. 58. 2016.

CAJAIBA, R. L., SANTOS, E. M. Conhecimento dos alunos do ensino fundamental sobre coleta seletiva: um estudo de caso no município de Uruará-PA. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 3559-3568, 2014.

DIAS, J. S. F.; JÁCOME, A. T. D.; MEDEIROS, M. P.; SILVA, R. O. Q. Confecção de brinquedo pedagógico com

materiais reutilizáveis para escolas públicas de Cabedelo. **II Congresso Internacional de Educação Inclusiva**. Campina Grande, Paraíba, 16 a 18 de novembro, 2016.

MARTINS, M. B.; ALVES, G. M.; SANTANA, R. A.; SILVA, D. R. Aspectos relacionados à alimentação de educandos da EJA dentro e fora da escola EMEF “Prof. Pedro Simão”, em Alegre, Espírito Santo. **Revista Sodebras [online]**. v. 14, n.157, Jan./2019, p. 33-38. ISSN 1809-3957. DOI:<https://doi.org/10.29367/issn.1809-957.14.2019.157.33>

MIGUEIS, C. M. V. *et al.* Educar para a Sustentabilidade: princípios e práticas sustentáveis em escola estadual rural da região metropolitana do Rio de Janeiro. **In: Congresso Nacional de Excelência em Questão**, v. 10, pp. 02-18, Rio de Janeiro, agosto, 2014.

NOBRE, V. E. L.; LUCENA, S. C. B.; SOUZA, J. Projeto copo descartável: reutilização com criatividade. **VII Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação**. Palmas, Tocantins, 19 a 21 de outubro, 2012.

OLIVEIRA, M. V. C.; CARVALHO, A. R. **Princípios básicos do saneamento do meio**. 4ª ed. São Paulo: Senac, 2004.

SERRA, T. B. **Política de resíduos sólidos: gestão econômica, responsável e ambientalmente adequada**. 1a ed. São Paulo: Verbatim, 2015.

SOUZA, R. A. **Coleta seletiva escolar: o reaproveitamento de resíduos sólidos no ambiente escolar**. 67 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais) – Universidade Camilo Castelo Branco, São Paulo, 2015.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores Daniela Cristina Pantoja Neves e José Antônio da Silva Souza são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.

Submetido em: 17/02/2019

Aprovado em: 06/07/2020

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Assistência prestada pelo profissional enfermeiro ao idoso vítima de AVC isquêmico num pronto atendimento do interior de Minas Gerais.

Pesquisador: Fernanda Batista Oliveira Santos

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 74371117.0.0000.5124

Instituição Proponente: Fundação Educacional Mosenhor Messias

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.313.944

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa descritiva de natureza qualitativa realizada por uma acadêmica de enfermagem. A pesquisa será realizada em um Hospital de Pronto atendimento do interior de Minas Gerais, sendo uma instituição pública referência de trauma do município e região de abrangência Os sujeitos desta pesquisa serão os enfermeiros do hospital que prestam assistência aos idosos vítimas do AVC isquêmico. Será realizado uma entrevista semi-estruturada.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral

Analisar a assistência prestada pelo profissional enfermeiro ao idoso vítima de AVC isquêmico sob a ótica deste profissional numa unidade de Pronto Atendimento de Sete Lagoas-MG.

Objetivos específicos

Descrever o envelhecimento do sistema nervoso central e cardiovascular;

Realizar um fluxograma da fisiopatologia do AVC isquêmico;

Relatar o fluxo de atendimento ao idoso na rede terciária de atenção à saúde;

Caracterizar o idoso vítima de AVC isquêmico atendido numa unidade de Pronto Atendimento.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos se referem a constrangimento aos enfermeiros participantes. Os benefícios será a

Endereço: Av. Dr.Cristiano Rezende, 2213

Bairro: Bonsucesso

CEP: 30.622-020

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3328-5084

Fax: (31)3328-5006

E-mail: hem.cep@fhemig.mg.gov.br

Continuação do Parecer: 2.313.944

produção de conhecimento sobre o tema e propiciar um atendimento mais integral ao idoso com esse agravo de saúde.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto tem relevância e pertinência e pode contribuir para uma melhor qualificação da assistência ao idoso.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos obrigatórios foram apresentados e estão adequados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_981311.pdf	14/09/2017 18:54:41		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcleana.pdf	14/09/2017 18:49:31	Fernanda Batista Oliveira Santos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_ANA.pdf	23/08/2017 14:02:35	Fernanda Batista Oliveira Santos	Aceito
Folha de Rosto	frostoana.pdf	23/08/2017 13:55:17	Fernanda Batista Oliveira Santos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 04 de Outubro de 2017

Assinado por:
JADER BERNARDO CAMPOMIZZI
(Coordenador)

Endereço: Av. Dr.Cristiano Rezende, 2213

Bairro: Bonsucesso

CEP: 30.622-020

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3328-5084

Fax: (31)3328-5006

E-mail: hem.cep@fhemig.mg.gov.br

IDOSOS VÍTIMAS DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL ISQUÊMICO: CUIDADOS DE ENFERMAGEM HOSPITALAR

ELDERLY VICTIMS OF ISCHEMIC STROKE: HOSPITAL NURSING CARE

FERNANDA BATISTA OLIVEIRA SANTOS¹; ANA CAROLINA MATOS PEREIRA²; ANDRÉIA GUERRA SIMAN³; LUCIENE MUNIZ BRAGA³

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS; 2 – HOSPITAL MUNICIPAL MONSENHOR FLÁVIO D'AMATO DE SETE LAGOAS; 3 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
fernandabosufmg@gmail.com; aninha3233@yahoo.com.br; ago.80@hotmail.com; luciene@daskaleas.com

Resumo - Introdução: O Acidente Vascular Cerebral Isquêmico é um dos principais problemas que afetam a população idosa e os enfermeiros são agentes importantes sobre a saúde desses sujeitos. O objetivo é analisar a assistência prestada pelo profissional de enfermagem ao idoso vítima de acidente vascular cerebral isquêmico em um Hospital de Sete Lagoas-MG. **Métodos:** Pesquisa descritiva, qualitativa, entrevista semiestruturada. **Resultados:** Foram delineadas cinco categorias temáticas: "Cuidados recorrentes propostos por enfermeiros", "Riscos e complicações do AVC isquêmico durante a hospitalização", "Equipe multidisciplinar incompleta: complica o atendimento?", "Família como fator facilitador do cuidado", "Continuação do atendimento à vítima idosa de AVC isquêmico fora do hospital?". **Conclusões:** Os enfermeiros estão conscientes da importância dos cuidados iniciais, mas esses não são sistematizados e baseados na prática em evidências.

Palavras-chave: Isquemia Encefálica. Acidente Vascular Cerebral. Enfermagem. Assistência Integral à Saúde.

Abstract - Introduction: The Ischemic Stroke is one of the main problems that affect the elderly population and nurses are important agents on the health of these subjects. The objective is to analyze the assistance provided by the nursing professional to the elderly victim of ischemic stroke in a Hospital in Sete Lagoas-MG. **Methods:** Descriptive, qualitative research, semi-structured interview. **Results:** Five thematic categories has analyzed: "Recurring care proposed by nurses", "Risks and complications of ischemic stroke during hospitalization", "Incomplete multidisciplinary team: does it complicate care?", "Family as a facilitating factor for care", "Continuation of care for the elderly victim of ischemic stroke outside the hospital?". **Conclusions:** Nurses are aware of the importance of initial care, but these are not systematized and based on evidence-based practice.

Keywords: Brain Ischemia. Brain Stroke. Nursing. Comprehensive Health Care.

I. INTRODUCTION

Aging is understood as a process of natural and expected, dynamic and physiological process, in which biological, psychological and social changes occur. In age groups of patients aged 60 years or more, stroke is a highly incapacitating illness and is more prevalent among morbidities and mortalities in elderly patients (VALCARENCHI *et al.*, 2015).

The Brazilian Society of Cerebrovascular Diseases (2012) defines the ischemic stroke as the obstruction or sudden interruption of blood flow in a middle cerebral artery, leading to an ischemia of the lesioned area. In the hemorrhagic stroke there is a spontaneous rupture of some middle cerebral artery, leading to blood spillover into the brain, causing intraventricular, subarachnoid and intracerebral hemorrhage.

According to United Nations data (2017) cerebrovascular diseases are responsible for more than 70% of deaths in Brazil. Junior *et al.* (2016) indicate that the ischemic stroke has a higher prevalence (approximately 80.5% of the patients) in relation to the hemorrhagic one, and in each 10 stroke internments, seven are ischemic ones. In 2008, approximately 200 thousand hospitalizations of patients affected by stroke were recorded in the Brazilian Public Health System (SUS), stroke being the biggest cause of disability in people over 50 years old. The consequences that the disease brings to the victims are immense, since the changes that the ischemic stroke can bring to the patient's life accumulate to the ones related to the natural aging process. Depending on the affected area they can be reduced mobility, functional or cognitive disability in addition to physical damage, emotional damage in the everyday life of the elderly and their family (CAVALCANTE *et al.*, 2011).

In this way, the seriousness of the problems brought by ischemic stroke to the elderly, becomes an important public health problem, requiring special and integral care, with trained professionals to serve them, from the moment the incident occurs until the care and guidance to the patient and the family at the time of discharge (CAVALCANTE *et al.*, 2011).

The importance of the nurse and the nursing team in care is of utmost importance for the organization of the care provided to the public. The aim was to analyze the assistance provided by the nursing professional to the elderly victim of ischemic stroke, in a health care unit of Sete Lagoas, a city in inner Minas Gerais, Brazil.

II. METHODS

This is a descriptive and qualitative survey since this is an approach that concerns itself with a level of reality

that manifests through relations, the universe of meanings, motives, aspirations and values, allowing for an in-depth analysis of the findings (MINAYO, 2011).

For data analysis, we used the Content Analysis proposed by Laurence Bardin (2011), which consists of 3 phases: Pré-Analysis, where the organization of initial ideas through the theoretical occurs; exploration of the material, consisting of codification and categorization of data obtained; interpretation, in which analyses of the material collected by means of interviews is carried out, observations, including and emphasizing aspects that will meet or counterpoint with the references on the subject.

The instrument for data collection was a semi-structured interview script, created by the researchers themselves, with broad questions. The interviews were held in an office in the hospital, with privacy, were scheduled in advanced, and were recorded and transcribed. Non-participant observation was used, registering in a field diary, with the objective of observing the care given by the nursing team. This technique allowed for comparison with the interview data.

A hospital in the interior of the state of Minas Gerais - Sete Lagoas was chosen for the study, a public institution of 100% public care, a reference for trauma injuries and for caring for stroke victims in the municipality and region.

Eight nurses participated in the study. The inclusion criteria were: accepting to participate in the research; acting in the sector of emergency care; having at least six months experience in providing assistance to elderly patients with ischemic stroke. The exclusion criteria were: not being a nurse, not have experience in elderly care. The theoretical saturation technique was applied, defining when data collection would cease.

To maintain participant confidentiality, each nurse was given a random letter. The research was approved by the ethics committee with number 2.313.944.

III. RESULTS

The interview analysis and the field diary of researchers allowed for the delineation of five thematic categories: "Recurring care proposed by nurses", which dealt with care provided to any patient, be it a victim of a stroke or not, in which we observed that these nurses have the knowledge necessary for the management of critical care for the elderly victim of ischemic stroke; "Risks and complications of ischemic stroke during hospitalization," that addressed the outcomes of care experienced by the stroke victim; "Incomplete multidisciplinary team: does it complicate care?", which discusses issues that are tangential to care, such as the shortage of health professionals in the minimum team; "Family as a facilitating factor for care", pointing out the importance of family involvement in the therapeutic plan; and finally the "Continuation of care for the elderly victim of ischemic stroke outside the hospital?", which addressed the need for referencing and counter-referencing health services to guarantee equitable and comprehensive care for the stroke victim and give support to their family, in which the participants stressed the importance of continued care with an emphasis on primary health care as an essential part of the opening of

the health network to minimize complications arising from this illness.

The nurses' knowledge relating to care provided to patients with ischemic stroke was also discussed in studies about interventions and nursing care of the ischemic stroke patient (MOREIRA *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2015).

They point out that checking of vital caring the airways, cardiovascular monitoring, oxygen therapy, assessing the level of consciousness, verification of capillary glycemia and monitoring body temperature are protective cares against cerebral ischemia and are part of the scope of work of the nurse who deals with this patient.

In this perspective, the guidelines for rehabilitation care to the stroke patient (BRASIL 2013), proposed by the Ministry of Health, emphasize that the care provided in the hospital environment to victims of ischemic stroke patients needs to be systematized, with an aim to preventing injuries resulting from the stroke and the rehabilitation process through care with posture and positioning in bed, preserving skin integrity, nutrition, suction and swallowing of the patient, the risk of falls, as essential care among those already listed (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

The lack of systematization of care in this research's scenario of this research calls out for the relevance of this practice for good care. Through nursing diagnoses and plans of individualized care, nurses and their team can ensure a better prognosis and minimize possible consequences resulting from a stroke, avoiding prolonged hospitalization (OLIVEIRA *et al.*, 2017; JUNIOR *et al.*, 2016).

Among the most frequent complications, the nurses emphasized the issue of dysphagia, and muscular damage as disease prognosis aggravations. Studies (JUNIOR *et al.*, 2016; CHAVES *et al.*, 2013) show that the surveillance of these patients in relation to dysphagia is in fact a necessity, being one of the major complications of a stroke, due to bronchoaspirations and pneumonia (MELO *et al.*, 2016). Preventive measures such as head elevation, care with diet and nutrition, in addition to frequent vital sign evaluation and bedside surveillance by the nursing staff and companion care are important and must be included in the care plans (MONTEIRO *et al.*, 2013).

In relation to patient safety in bed, the nurse should intervene with vigilance and preventive care in order to treat the nursing diagnosis Risk of falling, because due to sensory and motor decline, the cognitive factors of the patient and low visual acuity are risk factors for falling. Security devices such as bedrails or restraint in moments of agitation are safe alternatives for the nursing team and supported by the Ministry of Health's National Program for Patient Safety (BRASIL, 2013).

The absence of minimum team to care for the patient with a stroke is a serious problem. At some points there is a barrier between the nurse and the on-call neurologist, there going no case discussion or management. This ends up overloading the nurse who has less time for activities that are also essential, such as guiding the patient and their family (MANIVA *et al.*, 2013). In addition, studies (PAIVA *et al.*, 2015; RODRIGUES *et al.*, 2013) assert that the family becomes an important part during the

treatment, rehabilitation of the patient to their new daily life. The stroke provides significant transformations depending on the injured area and these changes affect not only the elderly, but their family. This includes the guidance of linking the patient and their family to primary care, which will support the effectiveness of continuing care, avoiding the returns of these patients to tertiary care.

IV. CONCLUSIONS

The nurses have knowledge of the importance of initial care required for the correct prognosis of ischemic stroke, in view of the specificities of aging that directly interfere with these results. However, these precautions are not systematized nor guided by evidence-based practice. It should be noted that lack in the communication network in SUS, with the involvement of a reference and counter reference is a problem that needs to be urgently reviewed.

It should be emphasized that the systematization of nursing care may allow for a higher quality of care to the patient in this stage of their life. This issue needs further studies, with perspectives amplified in other scenarios so that generalizations and more comprehensive considerations can be made.

V. REFERENCES

- BARDIN L. **Análise de conteúdo**. 3ª reimp. Lisboa: Edições. 2011.
- BRASIL. **Manual de rotinas para atenção ao AVC**. Ministério da Saúde, Secretária de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2013. [acesso em 01 de agosto de 2017]. Available at: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_rotinas_para_atencao_avc.pdf
- BRASIL. **Portaria nº 529**, de 1 de abril. Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), 2013 [acesso em 02 de janeiro de 2017]. Available at http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2015/junho/03/2.c%20%20Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20PNSP%20-%20setembro_2013.pdf.
- CAVALCANTE TF, MOREIRA RP, GUEDES NG, ARAUJO TLD, LOPES MVDO, DAMASCENO MMC, LIMA FET. Intervenciones de enfermería en pacientes con accidente vascular encefálico: una revisión integradora de la literatura. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**. 2011. 45(6): [1495-1500].
- CHAVES DBR *et al.* Comunicação Verbal Prejudicada – Investigação no período pós-acidente vascular encefálico. **Rev Rene**. Fortaleza, 2013 [acesso em 12 de março de 2017]; 14(5): [877-885]. Available at: <http://www.redalyc.org/pdf/3240/324028789003.pdf>.
- JUNIOR JDRML, RIBAMAR MJ, SARDINHA AHDL, GONÇALVES LHT, COUTINHO NPS, PASKLAN ANP, SANTOS MAD. Cuidados de enfermagem e satisfação de idosos hospitalizados. **Mundo saúde** (Impr.). 2016. 39(4): [419-432].
- MANIVA SJCF *et al.* Vivendo o acidente vascular encefálico agudo significados da doença para pessoas hospitalizadas. **Rev Esc Enferm**, 2013 [acesso em 25 de março de 2017]; 47(2): [362-368]. Available at: <https://www.revistas.usp.br/reeusp/article/view/58513/61511>.
- MELO LS *Et al.* Acidente vascular cerebral: achados clínicos e principais complicações. **Rev. Aten. Saúde**, 2016 [acesso em 13 de outubro de 2017]; 14(48): [48-53]. Available at: https://www.researchgate.net/publication/312400857_Acidente_vascular_cerebral_achados_clinicos_e_principais_complicacoes.
- MINAYO MCS. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde** (13ª Ed). São Paulo, SP: Editora Hucitec. 2011.
- MONTEIRO RBCM *et al.* Medo de cair e sua relação com a medida da independência funcional e a qualidade de vida em indivíduos após Acidente Vascular Encefálico. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2013; [acesso em 16 de abril de 2018]; 18(7): [2017-2027]. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141381232013000700017&script=sci_abstract&tlng=pt.
- MOREIRA JA *et al.* Acidente Vascular Cerebral Isquêmico: uma emergência para a enfermagem. **Revista Eletrônica de Enfermagem do Centro de Estudos de Enfermagem e Nutrição**. 2013, junho-julho. [acesso em 17 abril de 2018]; 4 (4): [1-15]. Available at: <http://www.cpgls.pucgoias.edu.br/8mostra/Artigos/SAUDE%20E%20BIOLOGICAS/Acidente%20Vascular%20Cerebral%20Isqu%C3%AAmico%20uma%20emerg%C3%AAncia%20para%20a%20enfermagem.pdf>.
- OLIVEIRA EC *et al.* Cuidados pós-alta em pacientes idosos com sequelas de Acidente Vascular Cerebral. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, 2017 [acesso em 20 de novembro de 2017]; 11(9): [174-197]. 2017. Available at: <https://www.uninter.com/revistasauade/index.php/sauadeDesenvolvimento/article/viewFile/785/468>.
- ONU. Assembleia Geral das Nações Unidas. **Desenvolvimento Sustentável**. Brasil é o 1º país a assumir compromissos específicos com a Década de Ação para Nutrição da ONU. 2017 [acesso em: 31 julho de 2017]. Available at: <https://nacoesunidas.org/brasil-e-lo-pais-a-assumir-compromissos-especificos-com-a-decada-de-acao-para-a-nutricao-da-onu/>.
- PAIVA A *et al.* **A experiência vivenciada por pessoas que sobreviveram ao acidente vascular cerebral e seus cuidadores familiares**. Investigação qualitativa em Saúde, 2015 [acesso em 18 de abril de 2018]; 1: [181-186]. Available at: <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2015/article/view/43>.
- RODRIGUES RAP *et al.* Transição do cuidado com o idoso após acidente vascular cerebral do hospital para casa. **Rev. Latino-Am.** Enfermagem [online], 2013 [acesso em 12 de abril de 2017]; 21: [216-224]. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010411692013000700027&script=sci_abstract&tlng=pt
- SANTOS EB *et al.* Estresse percebido nos idosos do AVC. **Rev Esc Enferm**. 2015. [acesso em 25 de outubro

de 2017; 4(5): [797-803]. Available at: http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v49n5/pt_0080-6234-reeusp-49-05-0797.pdf.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DOENÇAS CEREBROVASCULARES. **Diretrizes para o tratamento da fase aguda do acidente vascular cerebral isquêmico** – parte II. Comitê Executivo da Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares e Departamento Científico de Doenças Cerebrovasculares da Academia Brasileira de Neurologia. 2012. [acesso em: 01 agosto de 2017]. Available at: http://sbdev.org.br/documentos/Diretrizes_SBDCV_AVC_Parte2_Portugu%C3%AAs.pdf.

VALCARENGHI RV, LOURENÇO LDFL, SIEWERT JS, ALVAREZ AM. Produção científica da Enfermagem sobre promoção de saúde, condição crônica e envelhecimento. **Revista Brasileira de Enfermagem**. 2015. 68(4): [705-712]. [acesso em 24 de novembro de 2016]. Available at: <http://www.scielo.br/pdf/reben/v68n4/0034-7167-reben-68-04-0705.pdf>.

VI. COPYRIGHT

Copyright: the authors are solely responsible for the material included in the paper.

Submetido em: 09/04/2020

Aprovado em: 04/06/2020

PERCEPÇÕES DE MÉDICOS CUBANOS SOBRE O PROCESSO DE TRABALHO NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE NO CEARÁ, BRASIL

PERCEPTIONS OF CUBAN PHYSICIANS ON THE WORK PROCESS IN PRIMARY CARE HEALTH IN CEARA, BRAZIL

JACQUES ANTONIO CAVALCANTE MACIEL¹; HAYDEE GINA QUISPE JIMÉNEZ²;
IGOR IUCO CASTRO-SILVA³

1 – DOCENTE DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA, UFC CAMPUS DE SOBRAL; 2 – MESTRA PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA, UFC CAMPUS DE SOBRAL; 3 – DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA, UFC CAMPUS DE SOBRAL
jacques.maciел@sobral.ufc.br; haydee_qj@hotmail.com; igor.iuco@sobral.ufc.br

Resumo - O estudo objetivou analisar as percepções de médicos cubanos do Projeto Mais Médicos para o Brasil (PMMB) sobre a atuação profissional desempenhada e o processo formativo vivenciado em cidades do interior do Ceará, Brasil. Pesquisa de abordagem qualitativa do tipo estudo de caso foi realizada por meio de entrevistas com médicos cubanos participantes do Curso de Especialização em Saúde da Família do PMMB. As falas dos entrevistados foram organizadas em três categorias: significado geral do PMMB, pontos positivos e desafios do PMMB e percepção do binômio ensino-serviço no Brasil. As percepções dos participantes demonstraram satisfação com o trabalho e reconhecimento do processo formativo como estratégia de qualificação do trabalho.

Palavras-chave: Atenção Primária à Saúde. Pessoal Profissional Estrangeiro. Condições de trabalho.

Abstract - The study aimed to analyze the perceptions of Cuban doctors of the More Doctors Project for Brazil (PMMB) about the professional performance carried out and the training process experienced in inland cities of Ceara, Brazil. Qualitative approach research following case study type was conducted through interviews with Cuban doctors participating in the PMMB's Family Health Specialization Course. The interviewees' statements were organized into three categories: general meaning of the PMMB, positives aspects and challenges of the PMMB and perception of the teaching-service binomial in Brazil. Participants' perceptions demonstrated satisfaction with work and recognition of the training process as a strategy for job qualification.

Keywords: Primary Health Care. Foreign Professional Personnel. Working Conditions.

I. INTRODUÇÃO

No Brasil, a saúde é um direito universal garantido na Constituição Federal de 1988. Entretanto, Oliveira, Sanchez e Santos (2016) observaram que o Sistema Único de Saúde (SUS), responsável pela organização pública da rede de atenção em saúde no país, sofre com problemas da escassez e má distribuição de médicos no seu território.

Segundo Oliveira, Sanchez e Santos (2016), o provimento inadequado de serviços e profissionais de saúde é mais grave em regiões remotas, pobres e periféricas, havendo diferentes estratégias solucionadoras em países do

mundo com o mesmo problema, mas com distintos sistemas econômicos, políticos e níveis de riqueza.

Oliveira *et al.* (2015) sinalizaram que a carência de profissionais nas unidades de saúde de áreas vulneráveis no Brasil foi em parte suplantada pelo recrutamento massivo de médicos, enfermeiros e odontólogos pelo Programa de Valorização dos Profissionais da Atenção Básica (PROVAB). Entre 2011 e 2013, houve aumento de 350 para 3.550 médicos e a contratação deixou a esfera municipal e passou para a federal, estimulando a adesão dos profissionais por meio de aumento do valor da bolsa, oferta de pontuação adicional de 10% na nota da prova da residência médica e de especialização em Atenção Primária à Saúde (APS). Entretanto, a participação dos médicos no PROVAB esteve muito aquém das necessidades locais ou regionais.

De acordo com Oliveira *et al.* (2015), o Programa Mais Médicos foi introduzido no Brasil em julho de 2013 e permaneceu até o início do ano de 2019, como parte de uma série de medidas para combater as desigualdades de acesso à APS, estruturado em três eixos de ação. O primeiro foi o investimento na melhoria da infraestrutura da rede de saúde, particularmente nas unidades básicas de saúde. O segundo foi a ampliação e reformas educacionais dos cursos de graduação em Medicina e residência médica no país. O terceiro, intitulado Projeto Mais Médicos para o Brasil (PMMB) foi a provisão emergencial de médicos em áreas vulneráveis.

Lima *et al.* (2016) reforçaram que o ingresso ao PMMB seguiu os Editais publicados pelo governo brasileiro, com prioridades de lotação em ordem decrescente: médicos nativos com título no Brasil; médicos nativos com título obtido no exterior; e médicos estrangeiros. No último caso, a contratação de cubanos para áreas não ocupadas por brasileiros decorreu da parceria entre Brasil e Cuba com intermédio da Organização Pan-americana de Saúde.

Segundo Melo, Baião e Costa (2016), o PMMB conta com mais de 18.000 médicos atuantes em 4.058 municípios, 73% dos municípios brasileiros, e em 34 distritos sanitários especiais (comunidades indígenas e quilombolas), alcançando 60 milhões de beneficiados. Estima-se que cerca de 75% dos médicos estejam em regiões de grande

indefensibilidade social, como o semiárido nordestino. No Ceará, há 1.480 médicos, sendo 241 na capital (macrorregião de Fortaleza) e 1.239 no interior (macrorregiões de Sobral e Cariri), atuantes em 172 dos 184 municípios do Estado.

O PMMB repercutiu em entidades médicas, governo, mídia e sociedade, dando subsídio para jornais publicarem notícias sobre suas fases, disputas corporativas e negociações abrangentes, relacionadas à educação médica, política e economia no país e suas relações internacionais, conforme analisado por Silva, V. *et al.* (2018) e Alessio e Sousa (2017).

A maioria dos estudos sobre PMMB se configuram dentro de uma avaliação donabediana dos serviços de saúde, avaliando a potencialidade de melhorias em estrutura, processo e resultado, por vezes conjugada à percepção do usuário ou gestor, conforme achados de Mourão-Netto *et al.* (2018) e Gusso (2017). Giovanella *et al.* (2016) verificaram a boa aceitação de médicos cubanos no Brasil por parte da comunidade atendida, mas sinalizaram um menor número de procedimentos e ações devido à falta de materiais e infraestrutura inadequada das unidades básicas de saúde. Há uma lacuna do conhecimento quanto a percepção do próprio médico estrangeiro sobre as implicações que o PMMB teria nos aspectos pessoais e profissionais, sendo escassos os estudos com abordagem nesse ator, segundo Morais *et al.* (2014).

O objetivo do presente estudo foi analisar as percepções de médicos cubanos do PMMB sobre a atuação profissional desempenhada e o processo formativo vivenciado em cidades do interior do Ceará, Brasil.

II. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa. O cenário do estudo foi o Curso de Especialização em Saúde da Família ofertado pelo Núcleo de Tecnologias e Educação à Distância em Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará (NUTEDS-UFC). Este centro é responsável pela formação *lato sensu* obrigatória de participantes do PMMB no Estado do Ceará, que no ano de 2018 totalizou 227 médicos cubanos matriculados nas turmas 24 a 28.

A coleta de dados se deu no dia da apresentação presencial do Trabalho de Conclusão de Curso na Faculdade de Medicina da UFC na cidade de Sobral, Ceará, em julho de 2018. Estiveram presentes 61 concludentes do *lato sensu*, originalmente lotados em unidades de saúde de Sobral e de outras 28 diferentes municipalidades próximas: Acaraú, Barbalha, Barroquinha, Bela Cruz, Camocim, Chaval, Coreaú, Crateús, Forquilha, Granja, Guaraciaba do Norte, Hidrolândia, Ibiapina, Ipu, Irauçuba, Marco, Martinópolis, Massapê, Moraújo, Nova Russas, Pires Ferreira, Quitériaópolis, Reriutaba, Saboeiro, Santa Quitéria, Tamboril, Tianguá e Viçosa do Ceará. Os sujeitos foram convidados a participar de entrevistas individuais, em ambiente reservado, conduzidas por dois pesquisadores.

O instrumento de coleta de dados aplicado conteve 5 perguntas semiestruturadas para nortear cada entrevista, variando de 10 a 15 minutos por aplicação. As perguntas feitas a cada médico cubano foram: “Questão 1 - Qual o significado do Projeto Mais Médicos no Brasil para você?”, “Questão 2 - O que você considera como positivo?”, “Questão 3 - O que você considera como negativo ou

desafiador?”, “Questão 4 - Com relação a sua atividade formativa do Projeto Mais Médicos no Brasil, o que mais lhe chamou atenção?” e “Questão 5 - Como a experiência no Curso de Especialização em Saúde da Família contribuirá para a sua prática médica?”.

A amostra não probabilística do estudo se deu a partir dos critérios de inclusão (dos profissionais médicos, de ambos os sexos, idade acima de 18 anos, participantes do PMMB e atuantes no Estado do Ceará), dos critérios de exclusão (daqueles que não deram anuência escrita de participação) e da saturação teórica dos discursos, onde informações obtidas que se repetiam guiaram os pesquisadores para encerramento da coleta de dados, em conformidade a Minayo (2017). O material resultante das entrevistas foi integralmente transcrito para posterior Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

Essa pesquisa obedeceu aos aspectos ético-legais descritos em Brasil (2012), referentes à autonomia, não maleficência, beneficência, justiça e equidade da Resolução do Conselho Nacional de Saúde n. 466 e teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Vale do Acaraú. Todos os participantes voluntários da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido e receberam uma via, atestando o propósito e a condução da pesquisa, incluindo o sigilo de suas informações pessoais.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 10 participantes, sendo 7 mulheres e 3 homens, compuseram este estudo. As três categorias decorrentes das percepções analisadas estão alinhadas a seguir.

3.1 – Significado geral do PMMB

A maioria dos participantes respondeu à questão sobre o significado do PMMB para si. Em geral, as percepções convergiram para 2 subcategorias: ajuda à saúde do povo brasileiro e oportunidade de qualificação profissional.

3.1.1 - Ajuda para o povo brasileiro

As falas a seguir representam o fator extrínseco da contribuição com a saúde dos brasileiros como um significado emocional do que é vivenciado no processo de trabalho, como pôde ser observado nas falas abaixo:

“É um Projeto educativo, que resolve as problemáticas das populações, permite interagir com a comunidade e [...] cuidar de perto dos pacientes e de suas doenças por meio do nosso trabalho. (Participante 2)”

“Permite que possamos fazer nosso trabalho para além dos consultórios, na casa do paciente, conhecer os problemas de perto. O paciente tem uma mão amiga em seu ombro e isso dá paz a ele, isso é um pequeno raio de luz de esperança. Esse Projeto toca o coração do paciente e o nosso também, e este último é bom demais! (Participante 3)”

A ajuda ao povo brasileiro pode ser verificada por melhoria dos indicadores de saúde. O estudo de Maia *et al.* (2020) evidenciou que pertencer ao PMMB foi associado positivamente a melhor desempenho da APS, o que sugere o alcance de um dos seus principais objetivos, que é fortalecer a APS e disponibilizar a vinculação do profissional médico em áreas descobertas, possibilitando assim estabelecer

mecanismos que possam consolidar os atributos inerentes ao processo de trabalho das equipes da APS.

Além disso, o estudo de Pinto-Junior, Amorim e Aquino (2020) evidenciou que o PMMB contribuiu para reduzir a escassez e a má distribuição de médicos na APS no Brasil. Nesse sentido, o eixo de provimento emergencial do PMMB se desenvolveu com sucesso e se tornou uma importante estratégia de fortalecimento da APS e do SUS.

As falas desta subcategoria denotam a capacidade do PMMB contribuir para a redução de iniquidades na distribuição de profissionais de saúde, sendo efetivo para a melhoria de aspectos vinculados à qualidade do cuidado. Ao evidenciar a potencialidade de ações voltadas para recursos humanos em saúde, o PMMB se apresenta como estratégia de abordagem do problema de escassez de médicos. Considerando a visão de Russo *et al.* (2020) de que a má distribuição de profissionais de saúde é um problema global e comum nas Américas, o PMMB pode representar um modelo de intervenção aplicável em outros países além do Brasil.

3.1.2 - Oportunidade de qualificação profissional

As falas a seguir representam o fator intrínseco do aprendizado profissional adquirido.

“É mais uma oportunidade de qualificar a medicina cubana pelo mundo, melhoramos a vida das pessoas e aperfeiçoamos nossa prática e levamos essa contribuição para o nosso país. (Participante 7)”

“Significa uma oportunidade de ajudar o povo brasileiro e aprender com eles, e assim levar esses ensinamentos para o meu povo de Cuba. (Participante 8)”

Observou-se que semelhante os achados do presente estudo, a qualificação profissional dos participantes do PMMB ocorre em consonância com os princípios do SUS e fornece subsídios para aplicabilidade no país de origem dos médicos. Há no discurso dos entrevistados uma maior identificação pelas condições de vida e cultura do paciente, que passam a ser consideradas na construção do cuidado.

A prática dos médicos cubanos apresenta similitudes com a clínica ampliada. Os profissionais de saúde expandiriam a intervenção mediante a estratégia de compartilhar com o sujeito a gestão de seu tratamento, aplicando o conceito Paideia de cogestão à clínica, conforme abordado por Terra *et al.* (2016).

3.2 - Pontos positivos e desafios do PMMB

Segundo Santos e Souza (2019), a motivação tem influência direta no processo produtivo. Freire-Filho *et al.* (2018) estudaram atitudes através da colaboração interprofissional em equipes de APS participantes no PMMB e não observaram diferenças entre profissionais brasileiros, cubanos ou demais estrangeiros, sugerindo uma homogeneidade dos grupos de trabalho. Esta categoria foi dividida nas seguintes subcategorias: pontos positivos e desafios do PMMB.

3.2.1 - Pontos positivos

Todos os participantes responderam à questão sobre pontos positivos, representados pela satisfação profissional pelo trabalho com populações vulneráveis.

“A experiência em trabalhar numa população que necessita de atendimento médico. (Participante 1)”

“Os hábitos culturais do país e das localidades, a educação e a receptividade do povo do Brasil e o agradecimento dos mais necessitados para os médicos que os atendem. (Participante 2)”

“Considero como positivo a receptividade das pessoas para nosso trabalho, mesmo nós sendo estrangeiros. (Participante 10)”

As falas apontam facilidades quanto à promoção de práticas participativas com as coletividades contextualizadas por questões culturais, à ampliação da autonomia das pessoas nas decisões clínicas, ao manejo mais potente de problemas, à sistematização de ferramentas de abordagem (centrada na pessoa e a casos vulneráveis, por exemplo) e à capacitação para procedimentos invasivos na APS. Os processos de aprendizagem estabelecidos no PMMB são possibilidades para a melhoria e superação desses obstáculos, reforçados por Franco, Almeida e Giovannella (2018).

Em pesquisa sobre o PMMB do Ceará, paciência, diálogo e respeito têm sido os pontos fortes desses profissionais e a população reconhece o esforço em atender. Conforme Santos *et al.* (2016), o diário de campo de um entrevistador registrou que ao visitar um posto de saúde na periferia de Fortaleza, na ausência de energia no início da tarde por 15 minutos, dois médicos brasileiros foram embora e um médico cubano abriu a janela e atendeu por mais três horas. Embora esse detalhe pareça sem importância, os usuários verbalizam esse descaso, diante do seu esforço de deslocamento ou do tempo de espera de dias ou meses pela consulta agendada, considerando a remarcação um grande transtorno.

3.2.2 - Desafios do PMMB

A maioria dos participantes responderam à questão sobre pontos negativos ou desafios, com apenas 1 respondente que se absteve e 2 respondentes que afirmaram não haver ponto negativo.

“Os poucos recursos disponíveis nas Unidades de Saúde, as dificuldades para realizar ações mais especializadas, assim como a ausência da disponibilidade de alguns medicamentos, isso dificulta um pouco a realização de um melhor trabalho. (Participante 2)”

“Vejo muitas pessoas que não são profissionais de saúde que veem/prescrevem medicamentos fortes, por exemplo, pessoas que trabalham em farmácias que oferecem todo o tipo de medicamento sem receita ou sem conhecimento do médico para as pessoas tratarem problemas que poderiam ser tratados de forma simples. (Participante 3)”

“Existe muita demora para pacientes realizarem procedimentos mais complexos em outras especialidades na atenção secundária, como a realização de cirurgias, com esperas de até anos por um procedimento que a pessoa necessita com urgência. (Participante 4)”

Há maior capilaridade de profissionais do PMMB em áreas rurais, remotas e socialmente vulneráveis no Brasil, demonstrando um maior impacto positivo na saúde local. No entanto, a dificuldade na integralidade do cuidado

observada nas falas acima, seja por medicação ou por falhas na rede de atenção, é também constatada pelos estudos de Silva, E. *et al.* (2018) e Pereira *et al.* (2016).

No entanto, a atuação de médicos cubanos na APS também em capitais é importante para a integralidade da saúde, como demonstrado por Franco, Almeida e Giovannella (2018). Fontes, Conceição e Jacinto (2018) observaram uma redução significativa de internações hospitalares a partir do segundo ano de implementação do PMMB.

Um fator desafiador pouco prevalente nos discursos, mas que se qualifica como oportunidade de enfrentamento pelo trabalho é a dificuldade linguística, mas geralmente é acolhida e superada com o tempo.

“Para mim o mais desafiador é o idioma, tudo é muito rápido e às vezes podemos ter dificuldade na hora da explicação ao paciente. Isso nos deixa muito nervosos e apreensivos, apesar de que com o tempo a nossa convivência com as pessoas é tão grande que essa dificuldade vai sendo superada. (Participante 8)”

As relações dos médicos com os demais trabalhadores da equipe de saúde multiprofissional também têm sofrido transformações que contribuem para melhoria do idioma, ainda que permeada pela disputa pela hegemonia do conhecimento e da atuação nos serviços de saúde, em verificação de Santos *et al.* (2019).

3.3 – Percepção do binômio ensino-serviço no Brasil

Engstrom *et al.* (2016) pressupõem que o processo de educação na saúde esteja fundamentado pelas diretrizes pedagógicas da Educação Permanente e contribua para que os médicos adquiram as competências esperadas para profissionais de nível superior que atuam na APS. Para além do curso de especialização com atividades à distância e presenciais, o PMMB previa a existência de outras atividades formativas, como a supervisão aos médicos participantes em seu ambiente de trabalho.

Na estrutura de integrantes do Projeto existe, além do médico participante, um supervisor e um tutor. O supervisor é um profissional médico responsável pela supervisão contínua e permanente do médico participante e o tutor, um docente médico responsável pela orientação acadêmica e pelo planejamento das atividades do supervisor, garantindo assim supervisão médica e tutoria acadêmica a todos os médicos do Projeto. Cada tutor é responsável por 10 supervisores e cada supervisor, por um máximo de 10 médicos, razão ótima sugerida por Engstrom *et al.* (2016).

Para a análise das falas sobre a percepção do binômio ensino-serviço no Brasil, essa categoria foi subdividida em quatro subcategorias: o ensino híbrido na formação; integração ensino-serviço na formação; aprofundamento de conhecimentos; e mudanças na prática profissional através da educação pelo trabalho.

3.3.1 - O ensino híbrido na formação

A possibilidade da realização de um curso de especialização em Saúde da Família com atividades à distância intercaladas por momentos presenciais e elaboração de um trabalho de conclusão do curso possibilita o letramento digital e educação permanente que colocam o profissional em contato com tecnologias de informação e comunicação, conforme observado nas falas abaixo:

“O que mais chamou a minha atenção é como as atividades do curso de especialização são realizadas por meio da plataforma virtual, com atividades à distância. (Participante 1)”

“[...] a boa organização que tem o Projeto e ainda possui um curso online e auxílio no trabalho que contribui com o aumento do profissionalismo do médico na Saúde da Família. (Participante 4)”

“Foi muito diferente e eu gostei bastante, já que o que se discute nas atividades são coisas que nós vivemos nos nossos centros de saúde da família. Para mim isso é ótimo, pois podemos tirar nossas dúvidas e podemos aprender melhor em nossas aulas e colocar isso em prática no dia-a-dia da nossa equipe de saúde da família. (Participante 6)”

A gestão de pessoas no processo educacional é importante, respeitando singularidades e buscando tornar o processo significativo para melhores resultados, corroborando Goulart e Batista (2019), com a utilização de ferramentas tecnológicas e possibilidade de dar significado ao trabalho, como sugerido por Ferla (2019).

3.3.2 - Integração ensino-serviço na formação

A presença de tutoria por profissionais médicos e apoio de universidades fortalece a integração entre as instituições de ensino e os serviços de saúde.

“A minha prática médica melhora cada vez que eu participo de algum dos momentos de capacitação na Universidade. Aprendemos a trabalhar com dedicação, compromisso e empatia. (Participante 8)”

“[...] possui uma boa organização e conta com o apoio das universidades para o apoio aos médicos cubanos. (Participante 9)”

“[...] não é feito só de médicos cubanos, também temos contato com outros colegas médicos do Brasil e com universidades, que ajudam na nossa capacitação e melhoram nosso trabalho no SUS. (Participante 10)”

A participação da universidade no processo ensino-aprendizagem promove horizontalidade na relação professor (supervisor/facilitador) com o aprendiz (médico), o que valoriza a aprendizagem centrada em problemas e em experiências, como uma aprendizagem significativa, o que nos adequou com a proposta do fazer da Educação Permanente descrita por Engstrom *et al.* (2016).

3.2.3 - Aprofundamento de conhecimentos

O processo formativo de tutoria e do curso de especialização em saúde da família oferece ao médico cubano contextualização dos problemas de saúde do Brasil e organização do SUS.

“Este curso permite que nós aumentemos nossos conhecimentos em diferentes problemas de saúde e nas suas abordagens. (Participante 5)”

“Tivemos muitas capacitações e aprendemos um pouco mais sobre a cultura do Brasil e seus principais problemas de saúde, assim como se organiza o SUS e o que devemos saber para trabalhar como médicos da Estratégia Saúde da Família. (Participante 8)”

Franco, Almeida e Giovanella (2018) também observou que médicos do PMMB acreditaram que o curso de especialização em Saúde da Família tenha contribuído com bases conceituais. Consideraram que o modelo de formação adotado pelo curso proporcionava aos médicos preocupação com o cuidado, conhecimento amplo sobre os usuários atendidos e buscavam criar vínculo e entender a vivência que o paciente tinha da doença.

3.3.4 - Mudanças na prática profissional através da educação pelo trabalho

A organização do PMMB propicia educação pelo trabalho, no qual a prática profissional é problematizada por meio da formação e apoio pedagógico oferecido aos profissionais, o que ressignifica as práticas e proporciona satisfação no trabalho.

“Sempre o que a gente aprende, a gente consegue colocar em prática e isso presta pra toda a vida. É uma experiência única, mesmo trabalhando com populações e localidades que não tem muitos recursos e possuem muitas necessidades, conseguimos melhorar um pouco essa situação e ainda ter a população agradecida. (Participante 4)”

“[...] colocar em prática tudo o que aprendemos no nosso curso por meio da ajuda da universidade. (Participante 6)”

“A organização do Projeto e a forma como aprendemos, a partir dos problemas que encontramos na comunidade [...]. (Participante 7)”

De modo geral, a formação contextualiza os médicos sobre o perfil epidemiológico, prevalência das doenças crônicas na população e às condições de vida do território. Um estudo semelhante verificou que a alta incidência de tuberculose teve forte destaque nas entrevistas com médicos, por ser pouco frequente em Cuba, representando uma novidade o manejo na APS e abordagem no curso de especialização. Franco, Almeida e Giovanella (2018) destacam na qualificação do trabalho a importância do olhar holístico dos problemas de saúde, traduzido em ações (consultas e visitas domiciliares) ou propostas abrangentes para toda a população (por meio de grupos de educação em saúde), o que foge do padrão comum de atuação médica, mais assistencial e individual.

O presente estudo possui limitações, em virtude de tratar-se de uma pesquisa qualitativa com análise de contextos subjetivos, que podem não ser aplicáveis em situações distintas. No entanto, as falas apresentadas oferecem validade interna e externa ao estudo, por se apoiarem em categorias comuns ao Projeto investigado.

IV. CONCLUSÃO

Este estudo pôde concluir que os médicos cubanos entrevistados possuem uma boa percepção do processo formativo do PMMB e sua relação com o trabalho desenvolvido no Brasil, relacionando a necessidade da educação permanente do curso de especialização em Saúde da Família como método necessário à qualificação profissional. As categorias analisadas apontam poucos desafios nesse percurso, mais relacionados aos problemas de ordem organizativa do SUS.

V. REFERÊNCIAS

- ALESSIO, M. M.; SOUSA, M. F. The More Doctors Program: elements of tension between the government and medical associations. **Interface (Botucatu)**, v. 21, suppl. 1, p. 1143-1156, 2017. doi:10.1590/1807-57622016.0396
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: **Diário Oficial da União**, v. 150, n. 112, 12 dez. 2012. Disponível em: <<https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>>. Acesso em: 01 mai. 2020.
- ENGSTROM, E. M. *et al.* O supervisor e as estratégias educacionais dos encontros locorregionais no Programa Mais Médicos do Brasil: reflexões acerca de concepções e práticas. **Tempus Actas de Saúde Coletiva**, v. 10, n. 1, p. 241-252, mar. 2016. doi:10.18569/tempus.v10i1.1863
- FERLA, A. A. Programa Mais Médicos e desenvolvimento do trabalho: um efeito de educação permanente em saúde? **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 23, n. suppl 1, p. 1-4, mai. 2019. doi:10.1590/interface.180679
- FONTES, L. F. C.; CONCEIÇÃO, O. C.; JACINTO, P. A. Evaluating the impact of physicians' provision on primary healthcare: Evidence from Brazil's More Doctors Program. **Health Economics**, v. 27, n. 8, p. 1284-1299, may 2018. doi:10.1002/hec.3775
- FRANCO, C. M.; ALMEIDA, P. F.; GIOVANELLA, L. Comprehensiveness of practices by cuban physicians in the more doctors program in Rio de Janeiro, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 9, p. e00102917, sep. 2018. doi:10.1590/0102-311x00102917
- FREIRE-FILHO, J. R. *et al.* Attitudes towards interprofessional collaboration of Primary Care teams participating in the 'More Doctors' (Mais Médicos) program. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 26, p. e3018, ago. 2018. doi:10.1590/1518-8345.2731.3018
- GIOVANELLA, L. *et al.* Emergency supply of doctors by the Mais Medicos (More Doctors) Program and the quality of the structure of primary health care facilities. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 9, p. 2697-2708, set. 2016. doi:10.1590/1413-81232015219.16052016
- GOULART, I. B.; BATISTA, M. H. Gestão de pessoas numa megaorganização educacional: desafios no contexto atual. **Revista Sodebras**, v. 14, n. 167, p. 19-26, nov. 2019. doi:10.29367/issn.1809-3957.14.2019.167.19
- GUSSO, G. D. F. Programa Mais Médicos: análise dos potenciais riscos e benefícios a partir da experiência como supervisor no município de Jandira. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 12, n. 39, p. 1-9, jan./dez. 2017. doi:10.5712/rbmfc12(39)1098
- LIMA, R. T. S. *et al.* Primary Health Care in Brazil and the Mais Médicos (More Doctors) Program: an analysis of production indicators. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 9, p. 2685-2696, sep. 2016. doi:10.1590/1413-81232015219.15412016

- MAIA, L. G. *et al.* A qualidade de serviços de atenção primária, a formação profissional e o Programa Mais Médicos em uma região de saúde do sudoeste goiano. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 23, p. e200014, mar. 2020. doi:10.1590/1980-549720200014
- MELO, C. F.; BAIÃO, D. C.; COSTA, M. C. A percepção dos usuários cearenses sobre o Programa Mais Médicos. **Gestão e Sociedade**, v. 10, n. 26, p. 1302-1312, jul. 2016. doi: 10.21171/ges.v10i26.2087
- MINAYO, M. C. S. Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 7, p. 1-12, abr. 2017. ISSN 2525-8222. Disponível em: <<https://editora.sepq.org.br/index.php/rpq/article/view/82/59>>. Acesso em: 01 mai. 2020.
- MORAIS, I. *et al.* Newspapers Folha De São Paulo E Correio Braziliense: What They Say About the Program More Doctors? **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 48, n. spe2, p. 107-115, dez. 2014. doi:10.1590/S0080-623420140000800017
- MOURÃO-NETTO, J. J. *et al.* Programa Mais Médicos e suas contribuições para a saúde no Brasil: revisão integrativa. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 42, p. e2, jun. 2018. doi:10.26633/RPSP.2018.2
- OLIVEIRA, F. P. *et al.* Mais Médicos: a brazilian program in an international perspective. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v. 19, n. 54, p. 623-634, set. 2015. doi: 10.1590/1807-57622014.1142
- OLIVEIRA, J. P. A.; SANCHEZ, M. N.; SANTOS, L. M. P. The Mais Médicos (More Doctors) Program: the placement of physicians in priority municipalities in Brazil from 2013 to 2014. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 9, p. 2719-2727, sep. 2016. doi:10.1590/1413-81232015219.17702016
- PEREIRA, L. L. *et al.* Mais Médicos program: provision of medical doctors in rural, remote and socially vulnerable areas of Brazil, 2013–2014. **Rural and Remote Health**, v. 16, n. 1, p. e3616, jan/mar. 2016. ISSN 1445-6354. Disponível em: <<http://www.rrh.org.au>>. Acesso em: 01 mai. 2020.
- PINTO-JUNIOR, E.; AMORIM, L.; AQUINO, R. Programa Mais Médicos: contexto de implantação e efeito no provimento de médicos na atenção primária à saúde no Brasil, 2008 a 2016. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 44, p. e23, fev. 2020. doi:10.26633/RPSP.2020.23
- RUSSO, L. X. *et al.* Efeito do Programa Mais Médicos sobre internações sensíveis à atenção primária. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 44, p. e25, abr. 2020. doi:10.26633/RPSP.2020.25
- SANTOS, F. T.; SOUZA, J. A. S. A influência da motivação no processo produtivo. **Revista Sodebras**, v. 14, n. 165, p. 13-17, set. 2019. doi:10.29367/issn.1809-3957.14.2019.165.13
- SANTOS, J. B. F. *et al.* Médicos estrangeiros no Brasil: A arte do saber olhar, escutar e tocar. **Saude e Sociedade**, v. 25, n. 4, p. 1003–1016, dez. 2016. doi:10.1590/s0104-12902016163364
- SANTOS, M. L. *et al.* O que pode uma política? Problematizando a implementação do Programa Mais Médicos a partir da experiência de uma cidade brasileira. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 23, p. e190052, ago. 2019. doi:10.1590/interface.190052
- SILVA, E. N. *et al.* Cost of providing doctors in remote and vulnerable areas: *Programa Mais Médicos* in Brazil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 42, p. e11, may 2018. doi:10.26633/RPSP.2018.11
- SILVA, V. O. *et al.* O Programa Mais Médicos: controvérsias na mídia. **Saúde em debate**, v. 42, n. 117, p. 489-502, jun. 2018. doi:10.1590/0103-1104201811712
- TERRA, L. S. V. *et al.* Análise do programa mais médicos à luz dos arranjos institucionais: Intersetorialidade, relações federativas, participação social e territorialidade. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 21, n. 9, p. 2761-2772, sep. 2016. doi:10.1590/1413-81232015219.16042016

VI. COPYRIGHT

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

Submetido em: 19/05/2020
Aprovado em: 12/06/2020

Área: Ciências Exatas e Engenharias

3-4	<p>EVALUATION OF THE NEW PUBLIC LIGHTING SYSTEM OF USP CAMPUS FERNANDO COSTA IN PIRASSUNUNGA</p> <p>AVALIAÇÃO DO NOVO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO CAMPUS FERNANDO COSTA DA USP EM PIRASSUNUNGA</p> <p>Fernando De Lima Caneppele; Rodrigo Serra Daltin; Emmanuel Zullo Godinho</p>
3-5	<p>ANÁLISE METALOGRAFICA DA FORMAÇÃO DE CAVACO DO AÇO SAE 1020 EM UM PROCESSO DE TORNEAMENTO POR COMANDO NUMÉRICO COMPUTADORIZADO</p> <p>METALLOGRAPHIC ANALYSIS OF SAE 1020 STEEL CAVAC FORMATION IN A TURNING PROCESS PER COMPUTERED NUMERICAL COMMAND</p> <p>Ramon Oliveira Borges Dos Santos; Pedro Henrique Colman Prado; Livya Vitoriano Morando De Oliveira; Renann Pereira Gama</p>
3-8	<p>APLICAÇÃO DA METODOLOGIA 8D COMO PADRONIZAÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DA QUALIDADE NA CADEIA DE FORNECEDORES DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA</p> <p>APPLICATION OF 8D METHODOLOGY AS STANDARD FOR QUALITY PROBLEM SOLVING IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY SUPPLY CHAIN</p> <p>Thiago Henrique Malagueta; Nilo Antonio De Souza Sampaio; José Glênio Medeiros De Barros; Antonio Henriques De Araujo Junior</p>



EVALUATION OF THE NEW PUBLIC LIGHTING SYSTEM OF USP CAMPUS FERNANDO COSTA IN PIRASSUNUNGA

AVALIAÇÃO DO NOVO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO CAMPUS FERNANDO COSTA DA USP EM PIRASSUNUNGA

FERNANDO DE LIMA CANEPPELE¹; RODRIGO SERRA DALTIM²; EMMANUEL ZULLO GODINHO³
1 – FZEA/USP, CAMPUS DE PIRASSUNUNGA; 2; 3 – UNESP/FCA, CAMPUS DE BOTUCATU
caneppele@usp.br; rs.daltin@unesp.br; emmanuel.godinho@unesp.br

Abstract – Public lighting aims to promote the well-being and safety of society. The new lighting projects are based on LED lamps. Its use ensures greater savings in relation to energy consumption with a consequent increase in lighting rates. However, the vast majority are still unaware of the fact that lighting systems are only properly designed when built under strict technical regulations. In this work, measurements were made to obtain the average lighting levels for each location. It was also verified whether or not the levels found were in compliance with the legislation.

Keywords: Illuminance. LED. Energy efficiency.

Resumo – A iluminação pública visa promover o bem-estar e a segurança da sociedade. Os novos projetos de iluminação são baseados em lâmpadas LED. Sua utilização garante maior economia em relação ao consumo de energia com consequente aumento nas taxas de iluminação. No entanto, a grande maioria ainda desconhece o fato de que sistemas de iluminação só são adequadamente projetados quando construídos sob rígidas normativas técnicas. Neste artigo foram realizadas medições para a obtenção dos níveis médios de iluminação para cada localidade em questão. Verificou-se também se os níveis encontrados estavam ou não em conformidade com a legislação em vigor.

Palavras-chave: Iluminância. LED. Eficiência energética.

I. INTRODUCTION

Public lighting is considered a determining factor for the security of society and its assets. Its purpose is to reduce the risk of accidents in vehicles, assist pedestrian traffic and to protect against theft and vandalism.

Its evolution is constant due to the appearance of different types of lamps. Nowadays, the type that is gaining more and more space in projects are light-emitting diodes (LEDs).

These special types of lamps are suggested because they offered a high illumination capacity, a longer service life, are lighter and smaller. Through government incentives such as RELUZ, which aims at energy efficiency and reducing energy consumption. However, it is required that the lighting system meets the requirements necessary for the environment in which it is inserted, with the minimum necessary levels of illuminance. Every well-designed lighting system must strictly meet the concepts presented in ABNT NBR 5101 – Public Lighting – Procedures.

This paper seeks to analyze some of the several illuminated places on the Fernando Costa – campus of USP.

It is verified whether the points under study are adequate so that there is no discomfort on the population part using the road.

Improvements are then suggested, such as changes in the angle of the luminaire – or the arm that supports it – and possible pruning of trees around, among other considerations suggested by the regulations.

This inspection is carried out as described in the aforementioned standard, in which a measurement grid with several data collection points – local illuminance – must be established. For this purpose, adequate luminotechnical calculations are used according to the road classification.

II. OBJECTIVE

The primary objective would be to compare the average lighting levels between – current LED lighting and the old sodium vapor light at USP's Fernando Costa campus, located in Pirassununga.

Check and analyze the illuminance levels of the previously installed system and the current system. Assess whether the current lighting fits the parameters described in the ABNT NBR5101 / 2012 standard in view of the classification of traffic routes. Present solutions for the places and access points where problems and non-conformities with the current legislation were detected.

III. STREET LIGHTING

Public lighting is classified as the supply of electricity for lighting streets, squares, avenues, tunnels, underground passages, gardens, roads, walkways, shelters for public transport users, monuments, facades, works of art of historic value cultural or environmental and other public-domain sites, in common use and free access, whose responsibilities are assumed by legal entities under public law (ANEEL, 2016).

In Brazil, public lighting corresponds to approximately 4.5% of national demand and 3.0% of the country's total electricity consumption. The equivalent of a demand of 2.2 GW under consumption of 9.7 billion kWh / year (Eletrobrás, 2011).

The SL – Street Lighting – provides greater safety for pedestrians and vehicles, reducing the risk of accidents. It inhibits crime, since dark environments become attractive for the violence acts, vandalism and use and sale of illicit

drugs. SL values monuments, buildings and landscapes, resulting in an economic and social development, making tourism and night-commerce favorable (GESp, 2013).

It allows sports, cultural, recreational and educational activities in free areas, such as squares at night. Finally, it promotes the population's self-esteem by having a pleasant and more reliable nightlife (GESp, 2013).

With the increasing development and advancement of lighting, the evolution of studies on the subject has resulted in associations in several countries.

Two stand out today in the world: i. the Lighting Engineering Society, created in 1906, operating in North America, and ii. The International Lighting Commission founded in 1913 and spread around the world.

Both are committed to developing standards, work and research, through the exchange of information. In Brazil, ABNT – Brazilian Association of Technical Standards – is the association that can enjoy the work developed by the other two; as well as other researchers from other institutions, such as: i. The National Institute of Metrology, Quality and Technology (Inmetro) and ii. The National Electricity Conservation Program (Procel), (COSTA, 2013).

ABNT has standards for lighting, with NBR 5101/2012 in effect for SL systems, which discusses, in its content, the minimum requirements for lighting of public roads, aiming to provide safety for pedestrians and vehicles, in addition to defining technical terms related to lighting technology. SL projects are day-by-day increasing the use of LED, as it is a technology in full development and which is showing a continuous growth in efficiency.

In addition to its economic aspect (reduction of energy consumption), qualitative aspect (better quality of light) and quantitative aspects (adequate levels of illuminance, low glare), which must be well dimensioned to meet the requirements in NBR 5101/2012 (NASCIMENTO, 2012).

IV. MATERIAL AND METHODS

4.1 – Determination of Collection Points

The Pirassununga USP has dozens of kilometers of roads with public lighting in some sections. However, collections for data analysis were carried out in specific locations, in those where there is greater traffic of people and vehicles at night.

Therefore, the measurement locations chosen for a first study are mainly on the roads in front of or near the internal bus stops. Being them: i. Point near the library; ii. Point next to the FMVZ – veterinary hospital; iii. Dairy point; iv. Feed factory point; v. Slaughterhouse point; vi. Point at department of zootechnics.

For the analysis of illuminance, it is important to know the volume of car traffic, trucks and others, along the roads, as well as the volume of pedestrians.

NBR 5101, as already presented, classifies this traffic in terms of the number of vehicles traveling between 18 hours and 21 hours, being: i. Light (up to 500 vehicles); ii. Medium (from 501 to 1200 vehicles) and iii. Intense (over 1200 vehicles). For pedestrian use, the same item of the standard classifies as: i. No traffic (as on arterial roads); ii. Light (as on medium residential roads); iii. Medium (as on secondary commercial roads) and iv. Intense (as on main commercial roads) (GUAREZ, 2016).

Tables 1 and 2 show the minimum values, for illuminance, regarding vehicle and pedestrian traffic, according to level of traffic on the respective roads.

Table 1 – Minimum requirements for illuminance and uniformity factor for motorized traffic

<i>road description</i>	<i>traffic vol.</i>	<i>average illumin. (lux)</i>	<i>uniformity factor (U)</i>
fast transit routes	<i>intense</i>	30.0	0.4
	<i>medium</i>	20.0	0.3
arterial routes	<i>intense</i>	30.0	0.4
	<i>medium</i>	20.0	0.3
collectors routes	<i>intense</i>	20.0	0.3
	<i>medium</i>	15.0	0.2
	<i>light</i>	10.0	0.2
local routers	<i>medium</i>	10.0	0.2
	<i>light</i>	5.0	0.2

Source: ABNT NBR 5101/2012.

Here, some important concepts and technical terms related to SL that are present in the standard will be addressed:

i. *Illuminance uniformity factor*: relationship between minimum illuminance (E_{min}) and average illuminance (E_{med}) in a specified plane, expressed by the ratio $U = E_{min} / E_{med}$;

ii. *Luminance uniformity factor – global uniformity*: ratio between the minimum luminance and the average luminance in a specified plane. $U = L_{min} / L_{med}$;

iii. *Luminance uniformity factor – longitudinal uniformity*: ratio between the minimum luminance and the maximum luminance along the line parallel to the longitudinal of track axis. $U_{lum} = L_{min} / L_{max}$;

iv. *Glare index*: characterizes the discomfort caused by glare, from the luminaires, on a scale of 1 (taken as unbearable) to 9 (imperceptible);

v. *Average luminance* [cd / m²]: average luminance value in the area specified by the grid of points at the road level;

vi. *Traffic volume*: volume of pedestrians or vehicles that pass through a given road in an hour interval. This volume interferes according to the type of road and its speed and is related to possible glare rates;

vii. *Minimum average illuminance*: values obtained through the arithmetic average of the data collected in the mesh on the level of the road. The lowest number of illuminance found must comply with the conditions required by the type of road and be greater than 1-lux.

Table 2 – Minimum requirements for illuminance and uniformity factor for pedestrian traffic.

<i>road description</i>	<i>traffic vol.</i>	<i>average illumin. (lux)</i>	<i>uniformity Factor (U)</i>
routes intense night use	<i>intense</i>	20.0	0.3
routes of medium traffic	<i>medium</i>	5.0	0.2
routes of little use	<i>light</i>	5.0	0.2

Source: ABNT NBR 5101/2012, 2012.

4.2 – Data Collections

Campus lighting is one-sided – with lighting only on one side of the road. The set of LED lamps for the section that includes the point ‘near the library’ and the point ‘near the veterinary hospital’ – main access road provides a total power of 200 watts, and the set of lamps for the roads. The other points results in 100 watts per pole.

Data collections were made in 2013, for traditional lighting – sodium vapor – and, in 2015 for LED, both starting at 8:00 pm. As established by the Inspection item – item 7 – of ABNT NBR 5101 / 1992 and NBR 5101 / 2012.

In this mesh, all points are equidistant and to obtain it, a 50-meter measuring tape was used to determine the distance between the lighting poles and the width of the road. So that, it was possible to trace the respective points where the collection was made – preferably central points. Thus, once the mesh was established. The data were obtained by performing the measurement with the device at ground level.

Figure 1 – Digital luxmeter (LIWEIHUI / HS1010A)



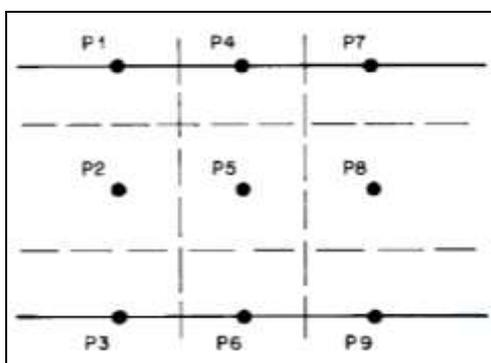
Source: Figure taken from Web, 2020.

Using a luxmeter (LIWEIHUI / HS1010A), seen in Figure 1, duly calibrated – operating range from one to two hundred thousand [lux]. The illuminations [in lux] of nine points were obtained between two consecutive posts, forming the so-called measurement mesh.

According to Figure 1, for points P1, P3, P7 and P9, the lux meter must be located close to the track guide. Thus, it is verified whether the lighting covers the entire tread.

As shown in Figure 2, points P2, P5 and P8 are located in the center of the road and P4 and P6 must be parallel to P5 and close to the guide.

Figure 2 – Measuring mesh



Source: ABNT NBR 5101/1992 – SL – Procedure. Rio de Janeiro, R.J., 2012.

4.3 – Calculation of Average Illuminance and Uniformity Factor

With the measurement values of the pre-established points within the campus, the calculation of the average illuminance and the uniformity factor of each location was made; so that, the comparison with those values that the old lighting of the campus provided was made.

According to NBR 5101 / 1992, the calculation for average illuminance and the minimum uniformity factor is given by equation (1) and equation (2).

$$E_{med} = \frac{P1 + P3 + P7 + P9}{16} + \frac{P2 + P4 + P6 + P8}{8} + \frac{P5}{4} \quad (1)$$

$$U = \frac{E_{min}}{E_{med}} \quad (2)$$

E_{min} = lowest value among the nine measured points

Where:

E_{med} – Medium illuminance;

E_{min} – Minimum illuminance;

PX – measuring at ‘X’ point.

V. RESULTS

The following [Tables 3-8] show the results [in lux] of the measurements at the nine points of each location, carried out on campus, for the old lighting (sodium vapor) and for current LED lighting, together with the calculation [dimensionless] for each location.

So that, it is possible to obtain a comparison between the two lighting systems and check if the environment is in accordance with the requirements in NBR 5101 – Procedures.

Table 3 – Library point.

(Uniformity factor: sodium vapor = 0,22 and LED = 0)

points	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Emed
sod. vap.	14	18	8	2	3	3	14	19	9	08.81
LED(lux)	49	17	0	33	30	11	53	49	16	28.62

Table 4 – Point next to the veterinary hospital.

(Uniformity factor: sodium vapor = 0 and LED = 0.15)

points	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Emed
sod. vap.	23	32	12	0	2	1	13	17	8	20,25
LED(lux)	55	50	18	13	12	4	54	50	15	26,50

Table 5 – Point next to the department of animal science.

(Uniformity factor: sodium vapor = 0 and LED = 0)

points	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Emed
sod. vap.	12	13	3	0	0	0	19	14	5	5.81
LED(lux)	50	30	0	11	5	0	11	0	0	10.19

Table 6 – Point near the dairy.

(Uniformity factor: sodium vapor = 0 and LED = 0)

points	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Emed
sod. vap.	19	14	5	0	0	0	17	17	5	6.70
LED(lux)	50	30	0	11	5	0	11	0	0	10.19

Table 7 – Feed Factory Point
(Uniformity factor: sodium vapor = 0 and LED = 0)

points	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Emed
sod. vap	18	18	7	0	0	0	14	11	3	6.20
LED(lux)	50	33	0	0	4	0	48	25	0	10.19

Table 8 – Point near the Slaughterhouse
(Uniformity factor: sodium vapor = 0 and LED = 0)

points	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Emed
sod. vap	19	18	8	0	0	0	16	12	3	6.60
LED(lux)	48	35	0	16	17	0	39	6	0	16.81

Therefore, all of the places where measurements were taken, the only one that showed a result below what was necessary was at the ‘dairy bus-stop’ with an average illuminance (E_{med}) of 7.87 [lux]. In this place, the smallest difference between the two lighting systems was also found in the library, going from 8.81 [lux] to 28.62, an increase of just over three times.

The great improvement that LED provides, in public lighting is clear. The increase in illuminance at the points means that the places are lighter, which gives a greater sense of security for pedestrians and drivers. This was the focus that fostered the acquisition of this type of lighting and the replacement of posts and lamps took place on several USP campus.

Another benefit of current campus lighting is the fact that the LED has the characteristic of providing a higher and better color-rendering index. The following images is an excerpt from the lighting change made at USP campus.

Figure 2 – Detail focused on changing lighting



Source: *Et facta est lux*. USP, 2013.

The Figures 3 and 4 below are images taken from the campus in order to obtain a visual comparison of some locations (left – before and right – after). It is possible to observe the same conditions and characteristics expressed in Figure 2, highlighting the great improvement in LED lighting.

Figure 3 – Next to the campus entrance



Source: The authors, 2016.

Figure 4 - Point near the veterinary hospital

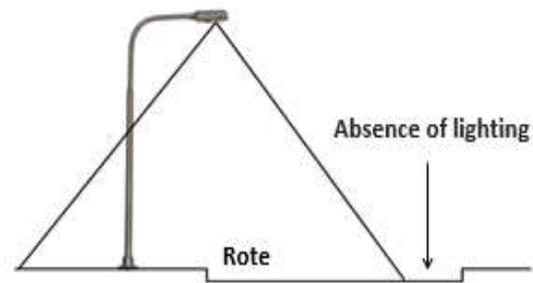


Source: The authors, 2016.

5.1 – Problems Identified

However, despite the improvements that the new lighting brought, there are still some detected faults that occur mainly on the “Estrada do Povo” (represented in Figures 5 and 6) in which the measuring points had several illuminances equal to zero.

Figure 5 - Scheme of lighting at “Estrada do Povo”



Source: Authors, 2016.

Figure 6 – “Estrada do Povo”



Source: The authors, 2016.

The point with the biggest problems is the dairy. In this location, the road has a greater width, so the lighting does not reach much of this environment, obtaining a large number of points equal to zero (five points with zero measurements).

5.2 - Solution to the proposed problem

The problem presented in Figures 5 and 6 has a possible solution. Like to increase the power of the set of lamps. Changes in the angle of the luminaire arm directing the light to the lane since there is no sidewalk on the road in question in most of its extension, or perhaps even, changes in the distribution system of the posts locating one alternately on each side of the road.

VI. CONCLUSIONS

Based on the work carried out, it can be concluded that the current lighting is more adequate to the standard for the

minimum necessary illuminance parameter, which meets the main objectives, which took into account the adoption of LED lighting, in order to improve levels of illuminance, provide a clearer environment and give a greater sense of security promoting social well-being.

Based on the work done, it can be concluded that the current lighting is more adequate to the standard in relation to the minimum necessary lighting parameter that meets the main objectives.

Such parameters took into account: the adoption of LED lighting and, finally, improve the lighting levels in order to offer a clearer environment with a greater sense of security, promoting by this way social well-being.

It is worth mentioning that faults were detected, but that they can be solved by frequent pruning of trees, increasing the power of the set of LEDs, changing the angle of the luminaire or even modifying the arrangement of the posts so that are interspersed on each side of the road.

VII. REFERENCES

ANEEL – Estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada. **Resolução Normativa** nº 414 de 9 de setembro de 2010 <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2010414.pdf>> Accessed on: 16 Sep. 2016.

COSTA, C.J.G. *et al.* “Panorama e conceitos sobre iluminação residencial, comercial e pública.” **Iniciativa da Eletrobras Procel e Parceiros**. Rio de Janeiro, 2013. P. 14-25.

Eletrobrás. **Manual de iluminação**. Rio de Janeiro: Procel EPP, 2011.

GESP – Governo do Estado de São Paulo (org.). Iluminação Pública – Guia do Gestor. São Paulo. **CEPAM – Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal**, 2013. 34 p.

GUAREZ, R.F. *et al.* Avaliação de iluminância de um sistema de iluminação pública com tecnologia LED conforme NBR 5101:2012. In: Congresso Técnico Cient. de Eng. E Agron., 2016, Foz do Iguaçu. **Anais**. Foz do Iguaçu. 2016.

NASCIMENTO, A. Análise do uso da tecnologia LED na iluminação pública. **Estudos das perspectivas de aplicação na cidade de São Paulo**. 2012. 126 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Energia, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2012.

VIII. COPYRIGHT

Copyright: the authors are solely responsible for the material included in the paper.

Submetido em: 08/06/2020

Aprovado em: 14/07/2020



ANÁLISE METALOGRÁFICA DA FORMAÇÃO DE CAVACO DO AÇO SAE 1020 EM UM PROCESSO DE TORNEAMENTO POR COMANDO NUMÉRICO COMPUTADORIZADO

METALLOGRAPHIC ANALYSIS OF SAE 1020 STEEL CAVAC FORMATION IN A TURNING PROCESS PER COMPUTERED NUMERICAL COMMAND

RAMON OLIVEIRA BORGES DOS SANTOS¹; PEDRO HENRIQUE COLMAN PRADO¹;
LIVYA VITORIANO MORANDO DE OLIVEIRA¹; RENANN PEREIRA GAMA¹

1 – UNISAL - CENTRO UNIVERSITÁRIO SALESIANO DE SÃO PAULO – LORENA/SP
ramonobs98@gmail.com; pedrocolmanprado@outlook.com; morandolivya@gmail.com;
renann.gama@hotmail.com

Resumo - As exigências mundiais por melhores produtos e melhores sistemas de manufatura contribuí para uma crescente competição entre empresas, sendo o processo de usinagem de materiais amplamente utilizado em diversos processos de fabricação. A região do Vale do Paraíba no estado de São Paulo é destacada por grandes empresas, muitas delas multinacionais, internacionais e nacionais, empresas ligadas a diversos setores como automotivo, aeronáutico, aeroespacial, usinagem, automação enfim diversos setores de atuação. Este trabalho visa contribuir com estudo sobre usinagem em material metálico, mais especificamente foi usinado um aço SAE 1020 e analisado o cavaco gerado através de um microscópio estereoscópio trinocular fabricado pela Digilab modelo DI-152T. Sendo possível observar os contornos de grãos formados no cavaco do determinado material. Assim o artigo visa contribuir de maneira significativa com estudos desenvolvidos sobre essa liga binária utilizada como matéria prima em diversos processos industriais para produção de peças e equipamentos mecânicos e como consequência, obter um processo mais sustentável ocasionando melhoras significativas no meio ambiente.

Palavras-chave: Usinagem. Torneamento. CNC. SAE 1020.

Abstract - The worldwide demands for better products and better manufacturing systems contribute to a growing competition between companies, with the material machining process being widely used in several manufacturing processes. The Paraíba Valley in São Paulo state, region is highlighted by large companies, many of them multinational, international and national, companies linked to various sectors such as automotive, aeronautics, aerospace, machining, automation, in short, several sectors of activity. This work aims to contribute to a study on machining in metallic material, more specifically a SAE 1020 steel was machined and the chip generated was analyzed through a microscope of a trinocular stereoscope microscope manufactured by Digilab model DI-152T. Was possible to observe the contours of grains formed in the chip of the given material. Thus, the article aims to contribute significantly to studies developed on this binary alloy used as raw material in several industrial processes for the production of parts and mechanical equipment. Consequence of this, bring a more sustainable process causing significant improvements in the environment.

Keywords: Machining. Turning. CNC. SAE 1020.

I. INTRODUÇÃO

As utilizações dos metais sempre foram constantes na vida do homem, desde a pré-história. Os primeiros registros foram a utilização de bronze e cobre, na produção de utensílios de combate e ferramentas para caça, necessitando de utensílios resistentes em combate e produção de instrumentos rígidos para utilização cotidiana da época.

Após a idade do ferro por volta de 1200 a.c, muitos estudos foram desenvolvidos, até a descoberta do aço, após a aplicação de carbono no ferro, notaram-se que o material resultante dessa liga binária, apresentavam características mecânicas diferentes do ferro convencional. E podiam ser aplicados em diversos seguimentos daquela época.

A produção do ferro e aço sempre foram tecnologias muito bem conhecidas do homem contemporâneo. Pelas necessidades da época a liga binária proveniente do ferro e carbono conhecido como aço se sobressaiu nesse cenário. Através de muitos estudos desenvolvidos sobre aço e a utilização em larga escala, as características mecânicas desse metal ficaram muito bem fixadas e estabelecidas nos conhecimentos de engenharia da época.

No Brasil segundo Bradesco (2017), atualmente 96% da produção de aço encontra-se localizada na Região Sudeste, sendo 14,3% do parque produtor localizado no estado do Espírito Santo.

Desde a descobertas dos metais não ferrosos se viu necessário dar forma aos dos mesmos. Com tudo os materiais ferrosos seguiram essa mesma tônica de pensamento. Um desses processos de dar forma ao material é a usinagem, a sua característica principal é dar forma ao metal através da retirada de material através do cavaco.

Usinagem de materiais é um processo industrial antigo, amplamente utilizados nos processos de fabricação industriais, sendo indústrias por exemplo: automotivas, metalomecânica, metalúrgica, aeronáutica e aeroespacial.

“Em meio ao surgimento de tantas tecnologias e a um crescimento desenfreado das necessidades industriais e comerciais, soluções são constantemente desenvolvidas e aplicadas nos

mais diversos ramos de negócios a fim de proporcionar um aumento nos índices de venda e produção (RANDI & BALDO, 2019).”

Nesse quesito de demanda é necessário aplicar e melhorias no processo fabril, pois cotidianamente diversos projetos em engenharia, necessitam de ajustes finos em seu acabamento, com tolerâncias relativamente pequenas.

“O aumento dos requisitos mundiais para produtos aprimorados, associado à crescente concorrência entre empresas no mercado global faz os mesmos processos de busca que garantem custos mais baixos aliados para alta produtividade e produtos de alta qualidade para setores industriais (GAMA & RIBEIRO, 2015).”

Assim é necessário que os responsáveis pelo processo industrial devem compreender a fundo o processo de fabricação a qual estão inseridos.

Quando as empresas buscam observar seu sistema produtivo, a fim de enxergar possibilidades, percebem o potencial de oportunidades lucrativas existentes mediante a inserção de inovações tecnológicas. (CAMPOS; WETLER; FERNANDES, 2019).

Seguindo essa linha de raciocínio em suprimento de demanda fabril é necessário aplicar estudos no desenvolvimento de novos materiais e ligas metálicas, pois a indústrias enfrentam novos desafios cotidianamente. Por isso é de extrema importância o desenvolvimento de materiais e continuação de novos estudos nos materiais já existentes.

A necessidade de materiais mais resistentes ao desgaste, mais tenazes, com maior resistência à corrosão e oxidação, tem sido o impulso para a pesquisa de muitos materiais (GAMA, 2014).

Atualmente é de extrema importância o desenvolvimento de pesquisas no campo de usinagem de materiais, devido a grande demanda do mercado de trabalho.

“O aumento das exigências mundiais por melhores produtos e a crescente competição entre empresas no mercado globalizado aumenta a busca por processos que garantam menores custos aliados a grande produtividade e produto de alta qualidade (GAMA, 2018).”

As pesquisas em processos industriais de usinagem apresentam-se ao meio acadêmico e industrial. Melhorias constantes nesse campo é importante para engenharia de materiais e mecânica, consolidando o desenvolvimento industrial especialmente das indústrias brasileiras que estão em constantes atualizações para se adequar à nova era industrial a indústria 4.0.

“Assim o grande desenvolvimento industrial e tecnológico tem aumentado a pesquisa em processos de usinagem que promovam, por exemplo, alto desempenho no que diz respeito à remoção de material, menor avaria e desgaste da ferramenta e menores impactos ao meio ambiente (GAMA, 2014).”

Este trabalho apresenta as competências desenvolvidas durante processo de usinagem realizado em um torno CNC de um aço SAE 1020, foram fixados os valores de velocidade de corte e avanço, analisou-se o

comportamento dos demais parâmetros de usinagem como por exemplo: avanço, velocidade de corte, profundidade de corte, espessura e largura do cavaco, tempo de corte, formação de cavaco.

Em relação ao ataque químico utilizou-se nital 3% para revelação dos contornos de grão sendo visualizados através de uma análise metalográfica utilizando um microscópio.

II. METODOLOGIA

2.1 – Processo de Usinagem

O processo de usinagem é um processo de fabricação que consiste no desprendimento de sobre metal da peça, através de forças de cisalhamento, dando forma final a matéria prima.

Segundo Ojolo e Ogunkomaiya (2014) define a usinagem de maneira simples segundos eles a usinagem pode ser definida como “a usinagem é método corte cuja remoção de metal e favorecida no tempo processo produzindo superfícies acabadas de alta qualidade”.

“O grande desenvolvimento industrial e tecnológico tem aumentado a busca por processos de usinagem que promovam, por exemplo, menor desgaste da ferramenta, grande capacidade de remoção de cavaco, menor avaria da ferramenta e materiais que possuam maior resistência ao desgaste, oxidação e corrosão (GAMA, 2018).”

Realizou-se o desbaste no tarugo com os valores de velocidade de corte fixado em 80 metros por minuto e avanço fixado em 0,5 milímetros por rotação, nessa operação foram realizadas em três passes, após esse processo alterava-se o valor da rotação do equipamento e repetia o ciclo de três passes de desbaste o material escolhido foi um aço SAE 1020.

Após cada etapa foi realizado recolhimento dos seguintes dados como pode-se observar de acordo com a tabela 1 os parâmetros obtidos através dos passes de usinagem por torneamento.

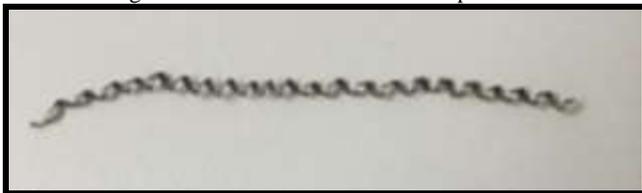
Tabela 1 – Paramentos de usinagem

Ensaio	β	Dureza	V_c	A_p	f	rpm	l_c	f_f	l_e	f_r	V_f	T_c	h	h (medida)	b	b (medida)
	(mm)		(m/min)	(mm)	(mm/rot)		(mm)	(mm)	(mm)	(mm/min)	(min)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
1	11	247	80	1	0,5	4629,96	34,55	40	1382	0,5	2314,98	0,017	0,4993	0,34	1,001	0,75
	10,95	230												0,46		0,88
	11,05	221												0,49		0,6
2	10,2	200	80	1	0,5	5042,53	31,73	40	1289,2	0,5	2521,26	0,015	0,4993	0,55	1,001	0,8
	10	239												0,65		0,9
	10,1	197												0,45		0,6
3	9,05	171	80	1	0,5	5608,98	28,53	40	1111,4	0,5	2004,49	0,014	0,4993	0,54	1,001	0,78
	9,1	206												0,55		0,88
	9,1	206												0,3		0,5

Fonte – Autoria própria.

Vale ressaltar que a unidade utilizada em dureza foi HL referente a dureza Leeb, o diâmetro em cada ciclo de desgaste foi medido com paquímetro, realizado a coleta dos cavacos para análise. O cavaco obtido era do tipo contínuo de forma helicoidal, como é observado na figura 1.

Figura 1 – Cavaco obtido durante o processo



Fonte: Autoria própria

Normalmente é preferida a forma helicoidal devido à conveniência desta forma de cavaco se soltar para fora do sistema peça-ferramenta evitando assim danos maiores (GAMA, 2014).

Em relação ao cavaco do tipo contínuo pode ser caracterizado como:

“Cavaco contínuo: é caracterizado por seu grande comprimento, independente da forma. Ocorre normalmente na usinagem de metais dúcteis, sob pequenos e médios avanços, com altas velocidades de corte (geralmente acima de 60 m/min) e grandes ângulos de saída da ferramenta. É formado quando o material é recalcado ao chegar à aresta de corte, sem que ocorra o rompimento deste, deslizando, assim, pela superfície de saída da ferramenta, ou seja, formando lamelas justapostas numa disposição contínua sendo que a distinção das lamelas não é nítida (GAMA, 2014).”

Os cavacos implicam em diversos problemas práticos no cotidiano do processo de usinagem realizada em uma máquina convencional ou computadorizada, dentre eles podem destaca: segurança do operador, dano à ferramenta, dano a peça, dificuldades em armazenamentos e manuseios de cavacos oriundos do processo de usinagem, forças de corte, temperatura excessiva e diminuição da vida útil da ferramenta.

É conhecido que o cavaco é um subproduto da usinagem, a geração desse subproduto evidencia a causa de

problemas na usinagem como mencionado anteriormente, sendo um indicativo de problemas oriundos do processo de usinagem, sendo relativos tanto a qualidade do material usinado quanto às condições da ferramenta de corte utilizada.

2.2 – Torneamento por Comando Numérico Computadorizado

As máquinas CNC foram inventadas visando a melhora da produtividade e servir como solução para procedimentos industriais complexos como por exemplo a usinagem.

“As máquinas CNC (Comando Numérico Computadorizado) tiveram como objetivo inicial solucionar a usinagem de peças de grande complexidade, e posteriormente, vieram auxiliar na redução de tempos improdutivos, ou seja, no posicionamento e retirada da ferramenta. Contudo, a utilização destas máquinas só se torna economicamente viável quando for garantido o emprego eficiente destes equipamentos e ferramentas durante o processo de usinagem, ou seja, é necessário extrair dos mesmos o máximo rendimento possível para garantir o retorno dos investimentos efetuados. A eficiência do processo de usinagem depende da utilização de dados de corte otimizados, atualizados e adequados às condições reais de trabalho (RIBEIRO, 2003).”

O torno onde foram realizados os experimentos é um torno CNC fabricado pela empresa Wess, a figura 2 ilustra o torno utilizado.

Figura 2 – Modelo CNC Utilizado no Processo



Fonte: Wess (2019).

2.3 – Ferramenta Utilizada para Desbaste

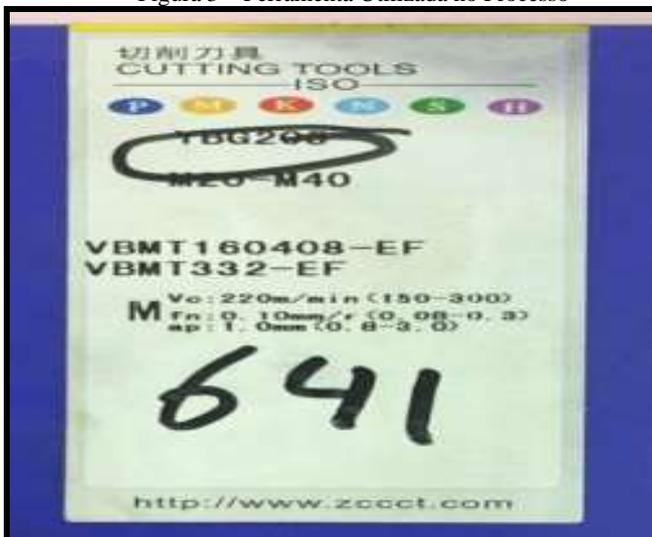
A ferramenta é um equipamento importante em usinagem de materiais, pois ela será responsável pelo desprender o metal do tarugo, sofrendo esforços mecânicos provenientes do processo de usinagem que está sendo inserido.

“Assim o grande desenvolvimento industrial e tecnológico tem aumentado a busca por processos de usinagem que promovam, por exemplo, menor desgaste da ferramenta, grande capacidade de remoção de cavaco, menor avaria da ferramenta e materiais que possuam maior resistência ao desgaste e à oxidação e corrosão (GAMA, 2014).”

Seguindo nessa tônica sobre falhas nas ferramentas de corte, Ojolo e Ogunkomaiya (2014) define que “falhas na ferramenta e qualidade do produto, são deteriorações responsáveis por paradas frequentes e caras para todas as máquinas de corte”.

As figuras 3 e 4 é mostrado os dados e modelos da ferramenta e porta ferramenta, foram utilizados no processo uma pastilha de metal duro.

Figura 3 – Ferramenta Utilizada no Processo



Fonte: Autoria própria.

Figura 4 – Porta Ferramenta Utilizado no Processo



Fonte: Autoria própria.

Vale salientar que a vida útil da ferramenta de corte é um parâmetro indispensável para qual processo de usinagem, atualmente existem técnicas e estudos detalhados de como aumentar a vida útil da ferramenta, segundo Ojolo e Ogunkomaiya (2014) define a importância de otimização desse processo segundo os pesquisadores “otimização dos processos de usinagem e estimativas precisas da vida útil da ferramenta torna-se indispensável era da automação”. Nesse projeto foram utilizados os parâmetros convencionais, pois para o estudo desenvolvido não tinha necessidade desse tipo de otimização tendo em vista que a ferramenta e porta ferramenta são novos, material possuía um baixo teor de carbono e foram realizados apenas três desbastes.

2.4 – Processo de Embutimento

O processo de embutimento, consiste em comprimir em uma embutidora, uma matéria prima juntamente com o cavaco usinado, facilitando no processo de análise e ataque químico do cavaco, nesse processo de embutimento foi realizado em baquelite da cor preta.

“O embutimento da amostra é realizado para facilitar o manuseio de peças pequenas, evitarem a danificação da lixa ou do pano de polimento, abaulamento da superfície, que traz sérias dificuldades ao observador. O embutimento consiste em circundar a amostra com um material adequado, formando um corpo único. Como comentado anteriormente, o embutimento pode ser a frio e a quente, dependendo das circunstâncias e da amostra a ser embutida (RHODE, 2010).”

O processo de embutimento foi realizado a quente em uma embutidora da fabricante Arotec, sendo o seu modelo PRE-30Mi, apresenta-se na figura 5 a embutidora e suas especificidades listado pelo fabricante.

Figura 5 – Modelo de Embutidora Utilizada no Processo



Fonte: Arotec (2019).

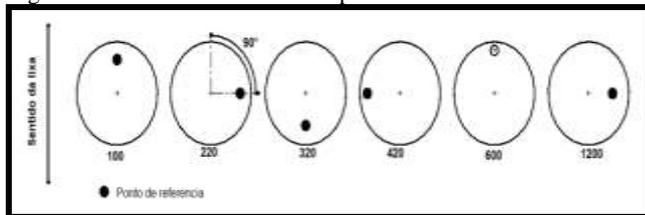
Algumas características da embutidora pertinente ao experimento.

- Câmara de moldagem com 30 ou 40 mm de diâmetro;
- Tampa de fechamento da câmara de moldagem via rosca quadrada;
- Sistema de aquecimento e refrigeração de controle digital;
- Peças Internas em Aço Zincado;
- Manômetro para controle da pressão;
- Conexões hidráulicas especiais para alta pressão.

2.5 – Processo de Lixamento

O processo de lixamento, consiste em passar a amostra embutida com cavaco em diversas lixas de granulometria diferentes, nesse processo foram utilizadas lixas com granulometria de 120, 220, 400, 600, 1200 e 2500, alternando a posição em 90° como recomenda Rhode (2010), esse processo pode ser observado na figura 6.

Figura 6 – Posicionamento do Corpo de Prova Durante Lixamento



Fonte: (RHODE, 2010).

Operação que tem por objetivo eliminar riscos e marcas mais profundas da superfície dando um acabamento a esta superfície, preparando-a para o polimento. Existem dois processos de lixamento: manual (úmido ou seco) e automático (RHODE, 2010).

Após o lixamento foi realizado o polimento da peça no mesmo equipamento sem lixa. Vale ressaltar que a máquina utilizada foi uma lixadeira metalográfica Aropol 2V-PU da fabricante Arotec, disposta na figura 7, foram listadas as especificidades dessa lixadeira de acordo com fabricante pertinente ao projeto.

Figura 7 – Modelo de Lixadeira Utilizado no Processo



Fonte: Arotec (2019).

- Pratos intercambiáveis (200 ou 300 mm);
- Anel em alumínio fundido para fixação de lixas não adesivas;
- Bacia coletora incorporada à carenagem com diâmetro 360 mm;
- Tampa de proteção;
- Anel defletor removível;
- Irrigação com controle de vazão;
- Chassi e carenagem preparados para acoplamento dispositivo de polimento múltiplo (DPM).

2.6 – Ataque Químico para Metalografia

O ataque metalográfico é de extrema relevância para esse experimento pois revela seletivamente as microestruturas de aços ferrítico-martensíticos, austeníticos, ferríticos-austeníticos, contornos de grão. O reagente utilizado para o ataque foi o Nital 3%, na proporção de: 3%

ácido nítrico, e 97% álcool. Realizou-se o ataque metalográfico colocando Nital em um algodão e o esfregando na amostra por volta de 15 segundos.

III. RESULTADOS

Após todo o procedimento de usinagem, embutimento, lixamento e ataque químico obteve-se uma amostra da imagem acordo com as figuras 8 e 9.

Figura 8 – Corpo de Prova Analisado



Fonte: Autoria própria.

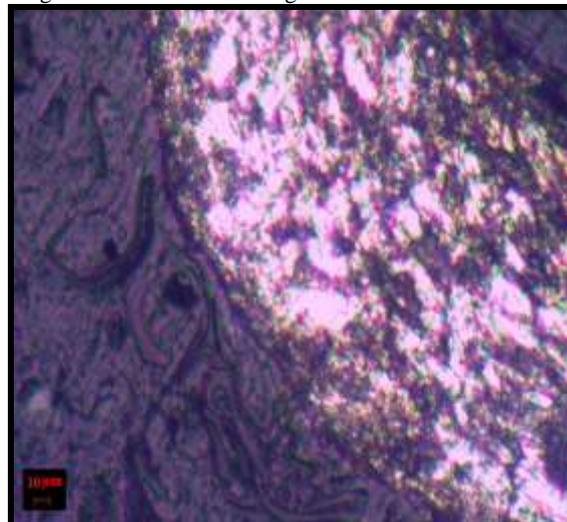
Figura 9 – Cavaco Embutido em Baquelite



Fonte: Autoria própria.

Vale ressaltar que as partes mais claras da amostra indicadas pelas setas azuis na figura 9 são pequenos pedaços de cavaco metálico. A seguir foi encaminhado a amostra para o microscópio, observando detalhadamente as revelações obtidas no ataque químico, as figuras 10 e 11 ilustram a imagem por microscópio.

Figura 10 – Análise Metalográfica do Cavaco SAE 1020

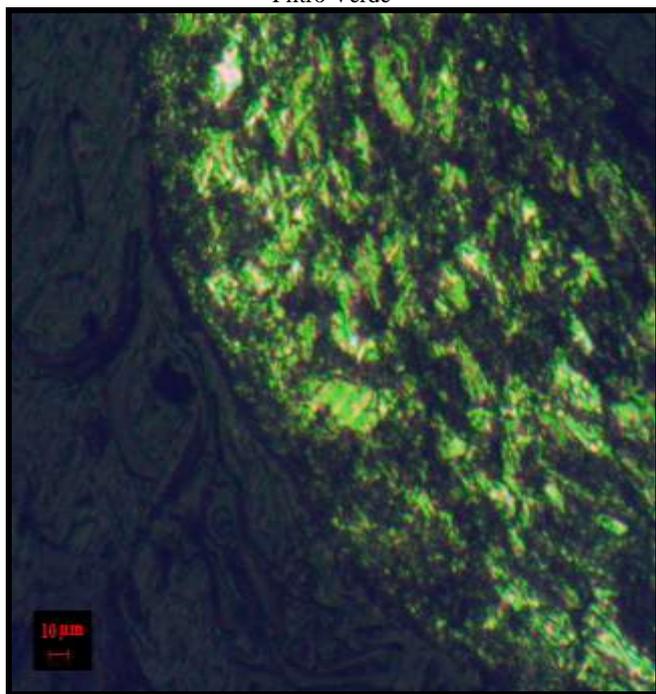


Fonte: Autoria própria.

Na imagem apresentada a parte preta nas extremidades da figura é baquelite, a parte mais clara são amostras do cavaco obtido após o processo de usinagem. Os contornos negros no interstício cavaco são os contornos de grão, que foram revelados após o ataque químico, vale salientar que o tamanho do grão é um fator importante para avaliar as propriedades mecânicas de um material, algumas delas por exemplo são a dureza do material, a resistência à corrosão e o limite de escoamento.

A figura 11 encontra-se verde pois o microscópio se encontrava com uma lente de filtro da cor verde.

Figura 11 – Análise Metalográfica do Cavaco SAE 1020 com Filtro Verde



Fonte: Autoria própria.

Uma informação relevante para a pesquisa é sobre o microscópio utilizado, pois a partir dessa ferramenta foi possível analisar os contornos de grão do cavaco do aço 1020. Foi utilizado o Microscópio Estereoscópio Trinocular com zoom da fabricante Digilab, modelo DI-152T, como observado na figura 12. Apresenta uma iluminação dupla, episcópica e diascópica através de LED 4 Watts, e aumento de até 100x. Esse microscópio é indicado para uma grande gama de aplicações no campo industrial, didático e laboratório.

Figura 12 – Microscópio Estereoscópio Trinocular modelo DI-152T



Fonte: Digilab Laboratório (2020).

IV. CONCLUSÃO

As imagens obtidas mostram os caminhos obtidos pelo reagente químico, o processo de ataque químico é necessário pois torna-se visível todos os contornos de grão do material usinado. Vale ressaltar que esse processo não é nada trivial, pois toda interferência seja qual for seu grau de magnitude é relevante para uma não aderência do reagente químico, tais fatores podem ser classificados como por exemplo: Temperatura, oxidação natural do metal, qualidade inferior do reagente químico, durante aplicação do reagente químico no qual tem uma função principal de revelador, caso ocorra o excesso de aplicação do reagente pode a danificar o corpo de prova, sendo assim será necessário repetir o processo de lixamento e aplicar uma nova camada do agente revelador. A conclusão das análises metalográfica obtidas através do microscópio foram relevantes, foram perceptíveis com detalhes os caminhos dos contornos de grão do material, pois o nital 3%, aderiu muito bem ao corpo de prova, revelou-se contornos característico desse tipo de material, ou seja, ligas binárias com baixo teor de carbono. Com isso novos pesquisadores podem continuar pesquisas nesse material amplamente utilizado no meio industrial.

V. AGRADECIMENTOS

Ao departamento de Engenharia Mecânica do Unisal - Centro Universitário Salesiano de São Paulo, por disponibilizar recursos humanos, técnicos e financeiros para elaboração dessa pesquisa.

VI. REFERÊNCIAS

- Arotec.** Lixadeira Metalográfica Aropol 2V-PU. Disponível em: <<http://www.arotec.com.br/mnu-lado-metalografia/mnu-lado-preparamostras/mnu-lado-lixadeiras/mnu-lado-aropol2v#resumo>>. Acessado em 19 mai. 2019.
- Arotec.** Prensa de embutimento PRE-30Mi / PRE-40Mi. Disponível em: <http://www.arotec.com.br/mnu-lado-metalografia/mnu-lado-preparamostras/mnu-lado-embutidoras/mnu-lado-pre30_40mi#resumo>. Acessado em 19 mai. 2019.
- BRADESCO.** Siderurgia. Informações Setoriais. **Economia em Dia.** Osasco, SP: Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos/BRADESCO. Acesso em: 04 jun. 2017.
- CAMPOS, A. F.; WETLER, J. P.; FERNANDES, S. C. A ECONOMIA VERDE NA INDÚSTRIA DO AÇO: UMA APLICAÇÃO (IM)POSSÍVEL? Revista Sodebras [online], p.4-10, jun. 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.29367/issn.1809-3957.14.2019.162.4>. Disponível em: <<http://www.sodebras.com.br/Eng/Revista/edicoes.php>>. Acesso em: 05 abr. 2020.**
- DIGILAB LABORATÓRIO. Estereoscópio Trinocular com Câmera HDMI.** Disponível em: <https://www.digilablaboratorio.com.br/165-microscopio-estereoscopio-trinocular-camera-hdmi.html>. Acesso em: 7 jun. 2020.
- GAMA, R.P. Estudo da formação do cavaco no torneamento de superligas de níquel.** 2014. 128f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) –

Faculdade de Engenharia do campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2014.

GAMA, R.P. **Torneamento Da Super Liga Inconel 718 com o uso de Diferentes Condições de Lubrificação**. 2018. 210f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2018.

GAMA, R. P.; RIBEIRO, M. V. Effects of Cutting Fluid Application in the Performance of the Nimomic 80A Turning. **Key Engineering Materials**, v. 656-657, p.243-250, jul. 2015. Doi: <http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/kem.656-657.243>. Disponível em: <https://www.scientific.net/KEM.656-657.243>>. Acesso em: 05 abr. 2020.

OJOLO, S. J; OGUNKOMAIYA, O. A Study of Effects of Machining Parameters on Tool Life. **International Journal of Materials Science and Applications**, v. 3, n. 5, p. 183-199, 2014. Doi: <http://dx.doi.org/10.11648/j.ijmsa.20140305.19>. Disponível em: <<http://www.sciencepublishinggroup.com/journal/paperinfo.aspx?journalid=123&doi=10.11648/j.ijmsa.20140305.19>>. Acesso em: 14 abr. 2020.

RANDI, G. H.; BALDO, R. G. ANÁLISE DAS TÉCNICAS E TECNOLOGIAS DE LOCALIZAÇÃO INDOOR. **Revista Sodebras [online]**, v. 14, n. 165, p.50-56, set. 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.29367/issn.1809-3957.14.2019.165.50>. Disponível em: <<http://www.sodebras.com.br/Eng/Revista/edicoes.php>>. Acesso em: 05 abr. 2020.

RIBEIRO, M. V.; MOREIRA, M. R. V.; FERREIRA, J. R.; Optimization of titanium alloy (6Al-4V) machining. **Journal of Materials Processing Technology**, v. 143/144C, p. 453- 458, 2003.

ROHDE, R. A. **Metalografia Preparação de Amostras**. LEMM - Laboratório de Ensaios Mecânicos e Materiais, p. 1-30, dez. 2010. Disponível em: <<http://www.urisan.tche.br/~lemm/metalografia.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2019.

Wess. TORNO CNC CK500. Disponível em: <<http://wessmaquinas.com.br/torno-cnc-ck500/>>. Acessado em 20 mai. 2019.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 23/04/2020

Aprovado em: 22/05/2020

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA 8D COMO PADRONIZAÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DA QUALIDADE NA CADEIA DE FORNECEDORES DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

APPLICATION OF 8D METHODOLOGY AS STANDARD FOR QUALITY PROBLEM SOLVING IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY SUPPLY CHAIN

THIAGO HENRIQUE MALAGUETA¹; NILO ANTONIO DE SOUZA SAMPAIO²;
JOSÉ GLÊNIO MEDEIROS DE BARROS²; ANTONIO HENRIQUES DE ARAUJO JUNIOR²

1 - DISCENTE DA UERJ-FAT; 2 - DOCENTES DA UERJ-FAT

thmalagueta@yahoo.com.br; nilo.samp@terra.com.br; glenio.barros@gmail.com; anhenriques2001@yahoo.com.br

Resumo – A necessidade de uma padronização e melhoria na resolução e resposta dos impactos da não qualidade na indústria automobilística é uma oportunidade de melhoria no gerenciamento da cadeia de fornecedores. O objetivo deste estudo é prover uma introdução a metodologia 8D como ferramenta simplificada, de fácil interpretação, sendo uma forma de pensamento, demonstrando seus benefícios na padronização da formatação de resposta aos problemas de qualidade identificados e tratados de forma rotineira. O conceito da metodologia, quando aplicada junto a cultura de qualidade, se transforma em uma forma efetiva de reduzir a incidência e recorrência das reclamações de clientes podendo ser aplicada independentemente do tamanho, tipo de atividade ou ramo das organizações.

Palavras-chave: Metodologia 8D. Reclamações de Clientes. Qualidade. Resolução de Problemas.

Abstract – The need for a standardization and improvement in resolution and response for non-quality impacts in the automotive industry is an opportunity for improvement in supply chain management. The objective of this study is to provide an introduction to eight disciplines methodology, as a simplified tool, with easy interpretation and as a way of thinking, demonstrating its benefits as a standardization in the formatting of responses to quality issues identified and threatened on daily basis. The concept of 8D methodology, when applied together with the culture of quality, turns into an effective way to reduce incidents and reoccurrence of customers complaints, being able to be applied regardless of size, type of activity or business segment.

Keywords: 8D Methodology. Customer Complaints. Quality. Problem Solving.

I. INTRODUÇÃO

Uma única reclamação de qualidade pode trazer sérias consequências econômicas e de impacto legal a empresas e seus fornecedores, principalmente quando envolve risco à vida ou a saúde dos clientes ou usuários finais. Uma forma de minimizar os impactos da não qualidade é atuar preventivamente nos processos produtivos, aplicando metodologias como Lean Seis Sigma, FMEA (Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos), APQP (Planejamento Avançado da Qualidade do Produto), implementando

sistemas *Poka Yokes* (à prova de erros em tradução livre), entre outras diversas ferramentas de qualidade e melhoria contínua. Outra forma, já não preventiva, é aprender e tirar conhecimento com as falhas e reclamações, ou seja, escutando a voz do cliente, utilizando ferramentas para tratar de forma efetiva e sistêmica as não conformidades, evitando reincidências e melhorando os processos, produtos e serviços envolvidos.

Particularmente, na indústria automobilística, devido à forte cultura e exigência de qualidade demandada pelo mercado, existe a necessidade de reduzir falhas com respectivos custos de garantia para continuidade do *Market Share*, satisfação dos clientes e, obviamente, para a sobrevivência do negócio.

O objetivo desse estudo é descrever a aplicação da metodologia 8D como padronização na resolução de problemas originários na cadeia de fornecedores, sendo utilizada como formatação padrão nas repostas de tratativas junto ao cliente final, no caso abordado, uma montadora automotiva multinacional, do seguimento premium, localizada no sul fluminense do estado do Rio de Janeiro.

A relação de comunicação entre fornecedores e clientes durante incidentes de não qualidade com as devidas tratativas para resolução de problemas demonstra-se uma relação extremamente crítica para os negócios, especialmente na cadeia de fornecimento de componentes automotivos. Reclamações de montadoras e fornecedores diretos da indústria automobilística, exigem tratativas rápidas com elevado senso de urgência e demandam exatidão pelos times gestores da reclamação.

Para permitir um gerenciamento de um elevado número reclamações com diversos níveis de criticidade e envolvendo vários fornecedores, demanda-se uma sistemática efetiva que permita a gestão de todas as etapas requeridas no processo desde a comunicação até a conclusão das ações e encerramento da reclamação.

II. REVISÃO DA LITERATURA

Quando um cliente se encontra insatisfeito com um produto ou serviço, ele possui duas escolhas: ele pode dizer

algo ou simplesmente ir embora e não adquirir o produto ou até mesmo a marca novamente. Se o cliente simplesmente vai embora, ele não dá oportunidade para as organizações corrigirem o motivo da insatisfação. Fazendo uma reclamação, o cliente abre uma janela de comunicação que permite as empresas reverterem a situação, satisfazendo e possibilitando o cliente de voltar a realizar negócios com a produto ou marca em questão (BARLOW, 1996).

Desta forma, a autora Janelle Barlow define que reclamações podem trazer benefícios, em seu livro: *A Complaint is a gift: Using Customer Feedback as a Strategic Tool* ou em tradução livre: *Uma Reclamação é um Presente: Utilizando os Comentários dos Clientes como Uma Ferramenta Estratégica*. Assim, por mais que não se deseje e não se goste de receber reclamações, as informações provenientes de clientes devem ser utilizadas para o crescimento, desenvolvimento e melhoria contínua do negócio.

Baseado nessa afirmação que uma reclamação pode trazer benefícios, é necessário saber responder de forma apropriada e adequadamente ao cliente, além de utilizar o processo de investigação e tratativa como um aprendizado e melhoria contínua para as instituições.

Independentemente do tamanho e sucesso geral, todo indivíduo ou toda organização irá ocasionalmente enfrentar problemas e reclamações. Com os problemas ocorrem a necessidade de encará-los com intuito de resolução e aprendizado (KRAJNC, 2012). De acordo com um estudo realizado pela IBM, clientes que são deixados com um problema não resolvido, mais da metade deles não comprariam novamente o produto ou marca. Na contramão, se os clientes sentirem que o problema foi satisfatoriamente resolvido, quase todos voltariam a comprar o produto, dando ao fornecedor uma segunda chance (EVANS, 2008).

Por mais que as relações de cliente e fornecedor no setor industrial, mais especificamente no ramo automotivo, possuam uma dependência e estruturação mais complexa, o conceito de atenção e resposta rápida nas tratativas devem estar presentes nos provedores, afim de se destacarem, atingirem a satisfação do cliente e possibilitar maiores chances nas disputas de novos negócios.

2.1- Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho foi baseada na pesquisa bibliográfica, pois trata-se de uma Revisão, como pode ser percebido facilmente pela leitura do texto. Segue abaixo a metodologia específica usada em cada disciplina.

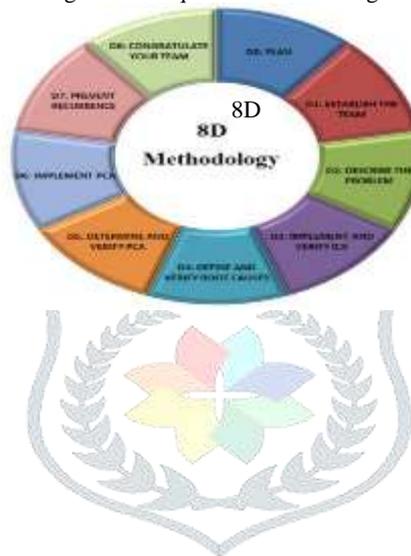
2.2 - Metodologia das Oito Disciplinas

Desde a segunda guerra mundial, o governo americano utiliza um processo com características semelhantes ao 8D atual, porém oficialmente a metodologia 8D iniciou-se no padrão de qualidade: MIL-STD 1520 *Corrective Action and Disposition System for Nonconforming Material* emitido pelo departamento de defesa do exército dos Estados Unidos da América em 1974 (KRAJNC, 2012). O principal objetivo do padrão foi identificação e classificação de não conformidades, análise de causa raiz, destinação de material não conforme, redução de perdas, prevenção de reincidência de falhas, redução de custos e aumento geral da qualidade (BERK, 2000).

Apesar de muitos acharem que a metodologia foi desenvolvida pela Ford Motor Company, somente em 1987 que a mesma foi utilizada através do lançamento do manual denominada TOPS - *Teams Oriented Problem Solving*, ou

em tradução livre, Solução de Problemas Orientado à Equipe, também chamado de Global 8D ou G8D. Este padrão é atualmente utilizado pela Ford e têm ganhado popularidade em vários ramos industriais.

Figura 1 – Esquema da Metodologia



Fonte: TECH, L.K.B.M, 2017.

O manual da metodologia TOPS 8D foi uma solicitação da alta direção da linha de montagem do conjunto trem-de-força da Ford, a qual encontrava-se frustrada com a incidência dos mesmos problemas ano após ano. O foco do sistema era uma abordagem em time aos problemas identificados. Esses times deveriam ser multifuncionais e incluir áreas da manufatura, engenharia de processos e engenharia de desenvolvimento do produto para uma abordagem focada aos problemas (BIBAN, 2017). Desde então a ferramenta se tornou o padrão para resolução de problemas na Ford e na maioria das empresas do ramo automotivo.

A ferramenta consiste de oito disciplinas de resolução de problemas e segue a lógica de círculo PDCA. Em meados dos anos 90, a Ford adicionou uma disciplina adicional, denominada D0: Plano ou informações iniciais. As disciplinas do 8D estendido são descritas na tabela 1, e podem possuir pequenas variações no detalhamento das atividades dependendo da aplicação e das definições adotadas pelas organizações.

Tabela 1 - As disciplinas do 8D estendido

D0 Informações iniciais e ações emergenciais:	Planejamento do 8D com informações básicas iniciais para comunicação do problema entre as partes envolvidas e implementação de ações emergenciais.
D1 Formar uma equipe:	Estabelecer a equipe: deve ser multifuncional com conhecimentos, competência e autoridade necessários para resolver o problema. Dirigido por um líder que atribuirá as responsabilidades, ações e prazos.
D2 Descrever o problema:	Ocorre a identificação e descrição do problema de forma detalhada, que busca respostas as questões: o quê, quando e onde ocorre, e a sua relação direta com o problema e efeito detectado. O problema deve ser especificado e detalhado ao máximo, buscando melhor identificação da causa raiz.

D3 Desenvolver e implementar ações de contenção:	Validação, implementação e verificação de ações para conter o problema. As ações de contenção devem ser definidas buscando evitar que os efeitos do problema atinjam o cliente até execução das ações definitivas. Nessa etapa são medidas a eficácia dessas ações.
D4 Análise e determinação da causa raiz:	Análise e identificação de todas as potenciais causas relacionadas ao modo de falha e ocorrência do problema. Verificar e testar cada causa potencial afim de validar a causa raiz. Por fim deverá listar as possíveis ações para eliminar a causa raiz.
D5 Escolher e verificar as ações corretivas:	Escolha da ação corretiva a ser implementada para eliminação da causa raiz. A escolha deve ser estudada minuciosamente para que a solução a ser implementada resolva definitivamente e não gere problemas adicionais.
D6 Implementar e validar ações corretivas:	Neste passo implementam-se e realiza-se a validação das ações corretivas permanentes. Estas ações deverão ser monitoradas para garantir a eliminação da causa raiz.
D7 Prevenir a recorrência após resolução do problema:	Prevenir a ocorrência de problemas similares, através da revisão de especificações, formação e revisão do procedimento de trabalho, melhoria das práticas e procedimentos de trabalho. Deve também verificar-se se as ações corretivas se mantêm com o tempo e se continuam eficazes.
D8 Encerramento / reconhecimento do time:	Reconhecer os esforços da equipe e ações individuais que tenham colaborado na resolução do problema, afim de manter a equipe motivada no futuro. O conhecimento e lições aprendidas no processo devem ser compartilhados com toda a organização.

2.3 - Comparativo 8d E Métodos de Solução de Problemas

O autor Paladini (2004) ressalta que existem algumas ferramentas e métodos estruturados que possibilitam viabilizar a implantação da qualidade de um processo ou produto. Essas ferramentas são formadas por dispositivos, expressões gráficas, numéricas ou analíticas, formulações práticas, esquemas de funcionamento e mecanismos de operação.

Os métodos para solução de problemas são técnicas, procedimentos ou processos para resolver problemas, ou seja, a divergência não desejada entre o esperado e o obtido. As metodologias de resolução de problemas mais usualmente utilizadas pelas indústrias globalmente são:

- Ciclo PDCA;
- Método DMAIC;
- Método 8D;
- Método A3 ou PPS (Resolução Prática de Problemas).

Todas as metodologias possuem passos na resolução de problemas e basicamente se resumem em etapas a serem seguidos, juntamente com o auxílio de ferramentas da qualidade. Os passos básicos incluídos em todas as metodologias são: (1) Identificação do problema; (2) Análise da causa raiz; (3) Descobrir solução; (4) Implementar solução; (5) Monitorar e avaliar eficácia.

O Ciclo PDCA, também chamado de Ciclo / Roda / Círculo de Deming foi criado pelo guru da qualidade, o norte americano Walter Shewhart, e é um dos métodos mais difundidos e de amplo conhecimento por possuir vasta

aplicação na melhoria contínua de processos, sendo aplicado nos mais diversos âmbitos para resolução de problemas. Consiste de quatro passos para o melhoramento contínuo no gerenciamento de processos e negócios. A relação entre as ciclo PDCA e as etapas do 8D encontra-se na tabela 2.

Tabela 2 - Relação 8D e ciclo PDCA

Ciclo PDCA	8D
<i>Plan</i> Planejar	D0 – Planejamento e informações iniciais D1 – Definir a equipe D2 – Descrever o problema D4 – Identificar a causa raiz
<i>Do</i> Fazer	D3 – Ações de contenção D5 – Validar ações corretivas
<i>Check</i> Checar	D6 – Implementação ações corretivas
<i>Act</i> Agir	D7 – Ação Preventiva D8 – Encerramento e reconhecimento

Fonte: KRAJNC, 2012.

Uma metodologia amplamente utilizada pelas organizações é o Seis Sigma, o qual é definido por Linderman *et al.* (2003) como: “Uma organizada e sistemática metodologia para melhoramento de processos estratégicos, novos produtos e desenvolvimento com base em métodos estatísticos e científicos, para realizar reduções drásticas em taxas de defeitos no cliente”

O Seis Sigma utiliza, através do foco em medições e dados, um procedimento de melhoria amplamente reconhecido e de efetiva contribuição para o melhoramento da qualidade. Esta metodologia é conhecida como DMAIC: *Define, Measure, Analyze, Improve and Control*, ou em português: definir, medir, analisar, melhorar e controlar, sendo a principal ferramenta utilizada para conduzir os projetos Seis Sigma.

O DMAIC, assim com o ciclo PDCA, apresenta passos para a resolução de problemas e originalmente foi descrito como um método orientado a dados, para redução de variação nos processos, podendo ser aplicado na prática como uma ferramenta genérica de resolução de problemas, otimização e estabilização de processos com abordagem de melhoria contínua (LINDERMAN *et al.*, 2003). Na tabela 3, encontra-se um comparativo entre as etapas do DMAIC e o 8D com suas respectivas atividades principais.

Tabela 3 – Correlação etapas metodologia DMAIC e 8D

Comparativo metodologias DMAIC e 8D		
DMAIC	8D	Atividade Principal 8D
D Definir	D0	Iniciar o 8D; Ações emergenciais e comunicação;
	D1	Formar equipe;
	D2	Descrição detalhada do problema Análise de dados disponíveis Análise Is / Is Not
M Medir	D3	Desenvolver e implementar ações interinas de contenção
A Analisar	D4	Verificar e identificar causa raiz Verificar causa da não detecção
I Melhorar	D5	Verificar e definir ações corretivas permanentes Re-avaliar sistemas de controle de qualidade
	D6	Implementar e validar ações corretivas permanentes Implementar e validar sistema de controle de qualidade

C Controlar	D7	Prevenção de problemas semelhantes Prevenção de falhas semelhantes nos sistemas de controle de qualidade
	D8	Compartilhar lições aprendidas com a organização e reconhecer o time envolvido

Outra metodologia que se assemelha ao 8D em suas etapas é a A3 ou PPS, do inglês *Practical Problem Solving* ou Resolução Prática de Problemas em tradução livre. A metodologia foi desenvolvida pela Toyota Motor Corporation com os conceitos de manufatura enxuta e Seis Sigma. O método se resume em uma folha de tamanho A3, que permite consolidar toda informação relevante em uma única página.

O A3 consiste em uma forma de abordagem com as respectivas etapas de maneira simples e rigorosa que orienta a resolução de problemas e constitui-se dos seguintes passos: (1)Esclareça o problema; (2)Divida o problema; (3) Defina as metas; (4)Analise a causa; (5)Desenvolva contramedida; (6)Observe a contramedida; (7)Avalie os resultados e processos; (8)Padronize o sucesso.

Um dos principais destaques do A3 é ferramenta *Go Look See*, que em tradução livre significa Vá, Olhe e Veja, a qual se resume em observar durante a fase de análise de causa raiz o trabalho em primeira mão afim de entender mais detalhes, pois em vários casos, são pequenos detalhes negligenciados no processo que causam ineficiências ou questões de qualidade. Muitas organizações não possuem a cultura de observar o processo como realmente acontece e acabam realizando a análise em sala de reunião, o que acaba muitas vezes, gerando informações imprecisas ou incorretas.

III. APLICAÇÃO DAS OITO DISCIPLINAS

A metodologia 8D, também denominada de G8D, Global 8D, TOPS 8D ou oito disciplinas, é uma das mais utilizadas globalmente para a resolução de problemas relacionados a prevenção de recorrência de não conformidades nos processos produtivos e, é comumente utilizada para o gerenciamento de reclamações na indústria automotiva, porém não sendo limitada a este ramo, já sendo empregada em diversas outros ramos e organizações (BIBAN, 2017).

Organizações que utilizam uma metodologia de solução de problemas como o 8D ganham vantagem competitiva pois:

- Identificam mais rapidamente as causas raízes e implementam ações corretivas para os problemas identificados;
- No evento de ocorrência de um problema, é mais fácil de assegurar relações duradouras de satisfação do cliente;
- Previne recorrência;
- Propiciam o aprendizado através de compartilhamento de informações de lições aprendidas (RAMBAUD, 2006).

Por ser uma ferramenta extremamente versátil, a metodologia 8D pode ser empregada na resolução dos mais diversos problemas, podendo ser adaptada para resolução de não conformidades em processos, produtos ou serviços. O 8D visa facilitar respostas rápidas na resolução de problemas de qualidade que envolvam fornecedores ou que resultem de falhas internas, eliminando a causa raiz (BASTOS, 2012). Na tabela 4, lista-se algumas aplicações da metodologia.

Tabela 4 - Aplicações da metodologia 8D (BIBAN, 2017)

Aplicações da Metodologia 8D
Reclamações de clientes
Não conformidades internas menores ou maiores
Problemas que exijam resposta rápida
Problemas complexos
Falhas recorrentes
Problemas que exijam abordagem de um time multifuncional
Problemas que demandem revisão da melhor solução a ser adotada

3.1 - Ferramentas da Qualidade Vinculadas

O emprego das ferramentas da qualidade para mensurar e analisar os processos, é fundamental para que sejam construídos processos competitivos e eficientes, tornando-se o diferencial que toda empresa necessita para se manter no mercado (SAMPAIO, 2019). A metodologia do 8D não restringe o uso de ferramentas específicas na resolução de problemas, sendo a escolha livre das ferramentas e técnicas mais apropriadas para a abordagem do problema em questão. Algumas organizações, na adaptação do melhor uso da ferramenta, definem padrões de técnicas no auxílio de cada etapa da metodologia. Na tabela 5, encontra-se as principais ferramentas da qualidade utilizadas nas etapas do 8D.

Tabela 5 - Ferramentas frequentemente utilizadas no 8D

Ferramentas e técnicas frequentemente utilizados:
5 Porquês – 5W / 5W2H
Diagrama de Ishikawa
Gráfico de Pareto e histograma
Brainstorming
Fluxograma de processos
Matriz GUT de priorização de decisões
FMEA
Análise IS – IS NOT
Diagrama de afinidades
Análise de tolerâncias
Diagrama de dispersão
Estratificação

3.2 - Etapas da Metodologia 8D

Durante as etapas de resolução do problema, a metodologia bem aplicada revisará e responderá as três perguntas principais abaixo:

- 1º. Qual foi o problema? (D2).
 - 2º. Como o problema será solucionado? (D3-D6).
 - 3º. Como o problema será evitado no futuro? (D7).
- Adicionalmente a essas perguntas, uma vez identificada e verificada a causa raiz que gerou a não conformidade, a utilização de outras três perguntas adicionais é de extrema valia para o desenvolvimento de melhoria contínua, ações de abrangência em processos semelhantes e eliminação do risco de recorrência de reclamações, sendo elas:
- 4º. Por que a falha / não conformidade não foi prevista na etapa de engenharia do projeto / FMEA?
 - 5º. Por que o sistema / processo permitiu que a falha fosse gerada?
 - 6º. Por que a falha não foi detectada pela organização e sistema de controle de qualidade?
- Abaixo, mais detalhadamente, divide-se os passos da metodologia 8D:

D0 – Informações iniciais e ações emergenciais: Etapa onde se adota as ações logo após a identificação do problema e suas ações de comunicação, contenção emergencial e planejamento

das próximas etapas da metodologia 8D. No nível zero é feito o relatório para comunicação junto a partes externas, caso sejam encontradas evidências de uma falha causada no processo de fornecedores. Nesta fase é decidida a abertura do projeto de resolução de problema, caso seja confirmado a falha.

D1 – Formar uma equipe: O primeiro passo é estabelecer uma equipe com líder constituída por integrantes multifuncionais dispondo de tempo, autoridade, capacidade para resolver o problema e implementar ações corretivas. Uma das principais falhas evidenciadas nessa etapa é a definição de time “somente no papel” com time multifuncional somente nos formulários apresentados, sendo na prática uma única pessoa responsável por conduzir a resolução do problema. Outra falha evidenciada com frequência, é a falta de autoridade dos envolvidos para tomada de decisão ou conhecimento técnico suficiente para conduzir um 8D completo (DAN, 2016).

D2 – Descrever o problema: Uma das etapas mais importantes, tem-se como objetivo a descrição do problema de forma detalhada e o seu respectivo modo de falha e impacto para o cliente, isto é, compreender o problema sob diversos aspectos – o quê, quando e onde ocorre, e a sua relação direta com o problema detectado. Sempre que possível deve ser quantificado em relação a sua frequência. Para auxiliar a realização desta etapa pode-se recorrer a ferramentas de qualidade “IS/ IS NOT” e 5W2H.

Nesta fase deve-se ter atenção para a correta definição do problema, evitando descrever como problema o efeito final para o cliente. É necessário ter atenção para não antecipar prematuramente a definição de causa raiz já na descrição do problema, o que pode levar a identificação de causas incorretas para a falha evidenciada.

D3 – Implementar ações de contenção: Neste passo deverão ser definidas e implementadas ações imediatas de contenção que irão proteger o cliente do problema até as ações permanentes serem implementadas. A ação de contenção deve ser testada e validada, afim de evitar falhas na detecção ou novas não conformidades. Deve-se verificar com dados a eficácia dessas ações. Importante destacar que as ações de contenção devem considerar todo o fluxo de produção, incluindo estoques intermediários e estoque de material acabado, seja dentro do fornecedor, em trânsito e no cliente. Dependendo do impacto e severidade da não conformidade, ações de maior abrangência são consideradas, como bloqueio, inspeção e retrabalho de produto acabado produzido com componente fora de especificação no cliente.

D4 – Definir a causa raiz e análise de impacto: Neste passo devem ser identificadas as potenciais causas que podem explicar a origem do problema. Estas deverão ser testadas e validadas com a descrição do problema e os dados obtidos. Por fim deverá escolher-se as ações para eliminar a causa raiz.

Deve-se também realizar uma análise do impacto desta causa raiz. As ferramentas da qualidade recomendadas para este passo são: diagrama de Ishikawa, 5 Porquês e Brainstorming.

As principais dificuldades em identificar a correta causa raiz do problema estão relacionados com: falta de time multifuncional ou conhecimento técnico necessário; incorreta definição do problema, dificultando a identificação de causa raiz; foco no efeito e não no real modo de falha em si; e informações incorretas coletadas durante a investigação, destacando a importância de validação por coleta de dados (DAN, 2016).

Outro ponto de atenção é que a descrição do problema deve ser focada para a causa raiz e não somente na falha de detecção pelos sistemas de controle de qualidade. Ocorre com certa frequência a adoção de ações somente focadas para o sistema

de detecção e bloqueio da falha, quando devem ser tomadas ações em conjunto com relação a causa raiz (por que a falha ocorreu?) e detecção do problema (por que a falha não foi detectada?) podendo ser realizados dois diagramas de Ishikawa, um focado para a causa raiz e outro para a identificação de não detecção da falha. Na figura 2, encontra-se um modelo de diagrama de Ishikawa com dupla finalidade, identificar a causa do problema e a causa da não detecção pela organização.

Figura 2 - Diagrama de Causa e Efeito conciliado para a geração e não detecção da falha



Fonte: Próprios Autores.

D5 – Escolher e verificar as ações corretivas: Escolher dentro das opções disponíveis as ações corretivas e verificar se estas eliminam o problema através da eliminação da causa raiz, e se não provocam efeitos colaterais indesejados. Se tal acontecer é necessário a definição de novas soluções. Uma dificuldade normalmente enfrentada pelas empresas é a escolha da melhor alternativa que apresente o bloqueio da causa raiz conciliado com o melhor custo e benefício. Escolhas complexas normalmente apresentam alto custo e longo tempo de implementação, o que pode dificultar a aprovação pela alta direção das organizações. Uma ferramenta que auxilia na tomada de decisão é a Matriz CEB, apresentada na figura 3, que avalia na tomada de decisão o Custo x Esforço x Benefício de cada alternativa disponível.

Figura 3 - Matriz de priorização CEB

MATRIZ CEB					
Priorização de Processos					
[Nome da Empresa]		[Cidade]		[Data]	
[Participantes de Priorização]					
[Tema do encontro de Priorização]					
[Tema do encontro de Priorização]					
Lista de itens submetidos para priorização					
	C	E	B	Peso (CaEaB)	% Criticidade
1				0	0
2				0	0
3				0	0
4				0	0
5				0	0
6				0	0
7				0	0
8				0	0
9				0	0
10				0	0
11				0	0
12				0	0

Fonte: Arruda, 2015.

D6 – implementar e validar permanentemente as ações corretivas: Neste passo implementa-se as ações corretivas permanentes. Estas ações deverão ser monitoradas para

garantir a eliminação da causa raiz e não recorrência da não conformidade.

D7 – Prevenir a recorrência após resolução do problema: Deseja-se nesta fase que problemas similares não voltem a ocorrer, para isso, será necessário prevenir a ocorrência através da alteração de sistemas, especificações, formação e revisão do procedimento de trabalho, melhoria das práticas e procedimentos de trabalho. Deve-se verificar se as ações corretivas se mantêm com o tempo e se continuam eficazes. Nesta etapa são feitas recomendações para alterações sistêmicas com intuito de melhoria contínua.

D8 – Reconhecer time e contribuições individuais: Etapa final onde todas ações foram realizadas e todas as documentações relacionadas foram atualizadas. Assim, os esforços coletivos da equipe e todos envolvidos na resolução do problema devem ser reconhecidos. Este reconhecimento, manterá a equipe motivada no futuro para o correto empenho na resolução de novos problemas. A etapa de reconhecimento por ser a última, acaba sendo deixada de lado ou até mesmo esquecida em algumas organizações e, para assegurar essa fase, alguns formulários de 8D solicitam que seja preenchido como, quando e onde a equipe foi parabenizada pela dedicação no trabalho. Como boa prática de lições aprendidas, os conhecimentos e aprendizagens adquiridos devem ser compartilhados com toda a organização. Ao concluir a última disciplina, considera-se a reclamação encerrada e o projeto de resolução de problemas concluído.

IV. ANÁLISE NA CADEIA DE FORNECEDORES

A satisfação de clientes é meta de todas as empresas e está relacionada a habilidade do negócio de atingir três principais objetivos: (1) entregar o produto ou serviço livre de defeitos; (2) entregar o produto ou serviço dentro do prazo previsto; (3) entregar o produto ou serviço no menor custo possível.

O não atendimento de especificações ou requerimentos pré-acordados, traduzem-se em clientes insatisfeitos e não atingimento de expectativas de qualidade e custos de garantia. No caso da indústria automotiva, abordada neste estudo, a tratativa oficial de resolução de problemas de qualidade entre o cliente e seus fornecedores, definida em contrato é a metodologia 8D. Para toda reclamação formal aberta, é necessário resposta imediata e ações corretivas seguindo os passos e seus respectivos prazos de cada etapa. Ao adotar essa ferramenta de resoluções de problemas como padronização permite-se as organizações de forma simplificada, efetiva e ágil, a identificação, contenção e eliminação das causas da reclamação e insatisfação do cliente, através da melhoria contínua possibilitada pelo 8D (BEHRENS *et al.*, 2007).

A utilização do 8D e suas variações como o *Practical Problem Solving* (PPS) tem se mostrado largamente utilizados como padronização de resposta entre as indústrias automotivas e sua cadeia de fornecedores, devido à sua facilidade de aplicação e efetividade no auxílio das tratativas de não conformidades. Sua padronização como requerimento específico do cliente na resolução de problemas e como forma de comunicação das ações implementadas pelos fornecedores, permite um gerenciamento de elevado número reclamações com diversos níveis de criticidade.

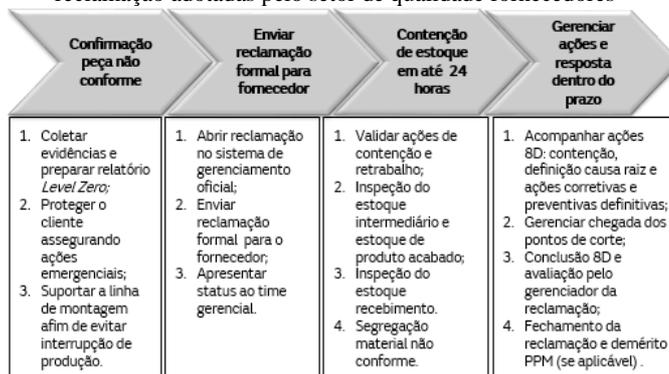
No caso de identificação de não conformidades em peças provenientes de fornecedores, o time interno de

qualidade de fornecedores é acionado para realizar as ações emergenciais de proteção ao cliente e coletar as evidências, etapas previstas no D0. Essas informações com as evidências e detalhes da não conformidade, são compiladas em um relatório, denominado *Level Zero* ou nível zero, e são enviadas para o fornecedor iniciar as tratativas do 8D.

Na figura 4, encontra-se resumidamente, as ações básicas adotadas pelo time de qualidade de fornecedores durante a identificação de uma peça fora de especificação, até o fechamento da reclamação.

Uma vez aberta e enviada a reclamação formal do cliente para o fornecedor, este deverá montar um time multifuncional e por meio do 8D, será definido uma sequência de etapas que devem ser seguidos na identificação e tratativa do problema evidente, promovendo a implementação de ações focadas na eliminação da causa raiz e desenvolvimento de contra medidas permanentes, abrangendo todos processos semelhantes para eliminar os riscos de recorrência.

Figura 4 - Etapas adotadas durante abertura até o fechamento de uma reclamação adotadas pelo setor de qualidade fornecedores



Fonte: Próprios Autores.

Os prazos para as etapas de resolução de problemas requeridos abordados na organização em estudo são:

1. **D3** - Implementação de ações de contenção em até 24 horas úteis;
2. **D4/D5** - Identificação da causa raiz e plano para ação corretiva permanente em até 15 dias corridos;
3. **D6/D7** - Resolução do problema ou planejamento fechado e acordado com o cliente em até 30 dias corridos.

Na comunicação formal enviada para os fornecedores, estes prazos são reforçados e destacados. No caso de uma reclamação improcedente, cabe ao fornecedor argumentar os motivos e responder dentro do prazo de 24 horas com as respectivas informações rejeitando uma possível reclamação improcedente. Em casos o qual a resposta com as ações de contenção (D3) não sejam adotadas no prazo requerido, o cliente reserva-se o direito de recusar e devolver todo o estoque para o fornecedor com aplicação das medidas de penalização (PPM – partes rejeitadas por milhão) nos indicadores do fornecedor, o qual pode penalizar a imagem de qualidade ou até bloquear o fornecedor em casos de desenvolvimento de novos produtos.

Para a etapa de contenção interina, todas as peças devem ser inspecionadas para garantir que não ocorrerá reincidência do problema, considerando os estoques no cliente, em trânsito e no fornecedor. Esta ação visa proteger o cliente final e evitar interrupções na produção devido a necessidade de substituição ou retrabalho dos componentes.

Para a atividade de inspeção com prazo definido de até 24 horas, o cliente disponibiliza recursos como espaço físico apropriado e ferramentas básicas, além de empresa terceira cadastrada para realizar as inspeções às custas do fornecedor responsável. A facilitação do acesso a estes recursos torna a atividade viável dentro do prazo para fornecedores estrangeiros ou localizados distantemente do cliente. Todos os custos de inspeção, retrabalho e peças descartadas são cobrados da parte responsável pela não conformidade.

A utilização da metodologia 8D como formatação no padrão de resposta entre fornecedores e cliente apresenta diversos benefícios originários da implantação de métodos de melhorias de processos produtivos, nos sistemas de controle da qualidade e nas atividades administrativas relacionadas, assim pode-se destacar como pontos positivos:

- Melhoria contínua de um processo ou produto;
- Melhoria e aperfeiçoamento dos sistemas de controle de qualidade;
- Redução dos custos envolvidos da qualidade;
- Maior produtividade com processos mais estáveis;
- Resolução e redução de desperdícios;
- Compartilhamento de informações referente a lições aprendidas;
- Aperfeiçoamento nos processos da organização;
- Aumento dos níveis de satisfação do cliente.

Os autores Gonzalez e Martins (2008) destacam que 8D, conta com a participação dos funcionários de chão de fábrica em sua aplicação, os quais lidam diariamente com as dificuldades e entendem no detalhe os pontos fortes e fracos da operação e, é um “método para melhoria corretiva dos processos que, além de realizar a divulgação dos sucessos e fracassos obtidos das ações para todos os envolvidos, habilita a aprendizagem individual e organizacional por meio do envolvimento e divulgação da informação.”

Uma dificuldade geralmente encontrada nas tratativas é a qualidade das repostas via 8D. Devido ao grande número de fornecedores envolvidos na cadeia e a capacitação dos respectivos times envolvidos, ocorre-se a necessidade de revisão dos relatórios enviados, na maioria das vezes por implementações de ações não robustas ou não cumprimento de todas as disciplinas. Na indústria abordada em questão, a cadeia de fornecedores diretos engloba mais de 800 fornecedores e em estudo realizado internamente pelo departamento de qualidade fornecedores entre 320 relatórios 8D recebidos, notou-se que 58 relatórios submetidos, ou seja 18%, tiveram que ser reavaliados pelos fornecedores por conterem alguma ação considerada não efetiva ou etapas das disciplinas incompletas.

O impacto nas tratativas com 8D de ações não robustas, incoerentes e deficientes levam a problemas recorrentes, aumento na carga de trabalho, aumento de custos da não qualidade, deterioração da marca e desgaste nas relações cliente / fornecedor.

4.1 - Modelo De Aplicação Do 8d

Na indústria automotiva abordada no estudo, o modelo de resposta definido em procedimentos e em contrato a ser utilizado na tratativa de não conformidades que afetaram o cliente é a metodologia 8D. O cliente não exige um formulário específico para a tratativa, só determina que todas as disciplinas da metodologia sejam rigorosamente cumpridas e que as ações sejam robustas o suficiente para

que se tenha confiabilidade nas ações adotadas. A resposta formal para a reclamação, desde que siga todas as etapas, pode ser apresentada em modelo de apresentação, A3, planilhas de Excel, ou qualquer outro formato que atenda ao propósito de demonstrar as ações efetivadas na eliminação da causa raiz, melhoria de processos e qualidade. Essa liberdade de formulários específicos, somente definição das etapas de resolução, permite uma maior flexibilização aos provedores de componentes quanto a utilização de documentos internos, vinculados as ferramentas de qualidade que mais se adequam a complexidade do processo produtivo.

Como padrão básico de resposta, a montadora fornece um modelo de formulário 8D para seja reportado resumidamente as atividades implementadas, na figura 5 encontra-se um exemplo semelhante do modelo. Para cada disciplina, deve-se anexar as evidências utilizadas nas ações adotadas e na tomada de decisão. Essas evidências podem ser maiores detalhamento das informações, fotos, desenhos e detalhes técnicos, vídeos de processos, procedimentos, ferramentas da qualidade empregadas, entre outras.

Caso seja necessário, dependendo do impacto e severidade da falha, o setor de engenharia de qualidade fornecedores é envolvido para suportar análise, verificação e validação *in loco* das ações implementadas. Em casos de reincidência de falhas, podem ser adotadas medidas como embarque controlado níveis 1 ou 2. No embarque controlado nível 1, o fornecedor deve inspecionar a característica não conforme em questão em 100% das peças previamente ao envio, com time próprio, em posto de inspeção adicional a linha de produção. Já no embarque controlado nível 2, um controle mais rígido ainda deve ser adotado pelo fornecedor, ou seja, além da estação de inspeção adotada no nível 1, adota-se outra estação de inspeção adicional com funcionários terceiros, inspecionando assim, 200% da característica não conforme, com intuito de reduzir drasticamente a possibilidade de envio de peças não conformes para o cliente.

Figura 5 - Modelo de relatório 8D

RELATÓRIO 8D RESUMIDO				
Título:			Data Abertura:	Última Atualização:
Informações Produto/Processo:			Organização:	
00 Síntese do caso:				
00 Ação de resposta emergencial:			Percentual de efetividade:	Data de implementação:
Verificação / Validação:				
01 Equipe:		02 Problema:		
Cliente:	Nome:	Departamento:	e-mail:	Telefone:
Líder:	Impacto do problema (voz do cliente):			
Facilitador:	Descrição do Problema:			
Participantes:				
03 Ações de contenção imediatas:			Percentual de efetividade:	Data de implementação:
Verificação / Validação:				
04 Causa raiz e ponto de escape (não detecção):			Percentual de contribuição:	
Causa Raiz:				
Ponto de escape (não detecção):				
Verificação / Validação:				
05 Escolha de ação corretiva permanente:			Percentual de efetividade:	
Verificação:				
06 Implementar ação corretiva permanente:			Data de implementação:	
Validação:				
07 Ações preventivas de recorrência:			Data de implementação:	
07 Recomendações de ações preventivas sistêmicas:			Responsável:	
08 Reconhecimento do time e contribuições individuais:			Data:	Aprovado por:

*Assegurar a adição de todos os anexos relevantes neste relatório para cada disciplina.

Fonte: Próprios Autores.

empresas do setor automobilístico. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 28., Rio de Janeiro, 2008. **Anais**. Rio de Janeiro: Enegep, 2008. 14p.

KRAJNC, M. With 8D method to excellent quality. **Journal of Universal Excellence**. N. 3, p. 118-129, October 2012.

LINDERMAN, K., *et al.*, Six Sigma: a goal theoretic perspective. **Journal of Operations Management** 21, 193–203, 2003.

PALADINI, E.P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. Atlas, São Paulo, 2004.

RAMBAUD, L., **8D Structured Problem Solving: A Guide to Creating High Quality 8D Reports**. 1st ed. Breckenridge, PHRED Solutions, 147 p., 2006.

SAMPAIO, N. A. S. *et al.* Emprego de ferramentas da qualidade, para reduzir o índice de avarias e os custos com seguro no processo logístico de uma automobilística. **Revista Sodebras [on-line]**, v. 14, n. 165, Set./ 2019, p.18-25. DOI: <https://doi.org/10.29367/issn.1809-3957.14.2019.165.18>

TECH, L.K.B.M *et al.* 8D Methodology and it's Application, **JETIR**, V4, Issue 10, Oct 2017.

VII. COPYRIGHT

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

Submetido em: 08/06/2020

Aprovado em: 05/07/2020