

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

Atendimento:
sodebras@sodebras.com.br

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

DOI: <https://doi.org/10.29367/issn.1809-3957.2018.152>

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL Nesta edição

PARTICIPAÇÃO CIDADÃ NO FUNDO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DOS ESTADOS E MUNICÍPIOS DE MINERAÇÃO DO MEXICO	
CITIZEN PARTICIPATION IN THE FUND FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MINING STATES AND MUNICIPALITIES IN MEXICO – Reyna Elizabeth García Moraga; Mario Alfonso Bracamontes Ozuna; Elizabeth Torres Garcia	05
O PLANEJAMENTO URBANO DE TERESINA: DO PLANO SARAIVA À AGENDA 2030	
THE URBAN PLANNING OF TERESINA: FROM THE SARAIVA PLAN TO THE SCHEDULE 2030 – Emanuele De Aragão Arrais; Ana Virgínia Alvarenga Andrade; Ana Cristina Claudino De Melo	10
AIRBNB: UMA NOVA DINÂMICA DO CONSUMO COLABORATIVO NA ATIVIDADE DE TURISMO E HOSPITALIDADE	
AIRBNB: A NEW DYNAMICS OF COLLABORATIVE CONSUMPTION IN THE TOURISM AND HOSPITALITY ACTIVITY – José Rubens De Campos; Vicente Argentino Netto; Alexandre Luzzi Las Casas	17
FOMENTAR EL ESTUDIO DE LAS INGENIERÍAS ENTRE LA GENERACIÓN Z A TRAVÉS DE NARRATIVAS TRANSMEDIA PROMOTE	
THE STUDY OF ENGINEERING BETWEEN GENERATION Z THROUGH TRANSMEDIA NARRATIVES – Lo Celso, Adela; Dadone, Luciana; Urqueta, Belén; Marco, Juliana; Villafañe, Micaela	23
QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO: UM ESTUDO DAS COLABORADORAS DE UMA UNIVERSIDADE NO MEIO OESTE CATARINENSE	
LIFE QUALITY AT WORK: A STUDY OF THE EMPLOYEES OF A UNIVERSITY OF THE MIDWESTERN SANTA CATARINA – Zarpelon, Cheila Patrícia; Nodari, Tânia Maria Dos Santos	28
PROPOSTA DE REVITALIZAÇÃO DO PARQUE MUNICIPAL PIRAPORA NA CIDADE DE PEDRO II, PIAUÍ – BRASIL	
PROPOSAL FOR REVITALIZATION OF THE PIRAPORA MUNICIPAL PARK IN THE CITY OF PEDRO II, PIAUÍ - BRAZIL – Endhel Maria Oliveira Sotero; Ana Cristina Claudino Melo; Ana Virgínia Alvarenga Andrade	34
LOS RECURSOS HÍDRICOS COMO FACTOR LIMITANTE DEL DESARROLLO TURÍSTICO	
WATER RESOURCES AS A LIMITATION FOR TOURISM DEVELOPMENT – María Itati E. Paoletti; Edgardo Venturini; Raúl Hernando Lasso	38
ANÁLISE QUANTITATIVA DOS INDICADORES RELACIONADOS À NOTA MÉDIA DA REDAÇÃO E DAS LINGUAGENS, CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS NO ESTADO DO PARANÁ, ORIUNDOS DO RESULTADO DO ENEM 2015	
QUANTITATIVE ANALYSIS OF INDICATORS RELATED TO THE AVERAGE NOTE OF EDITING AND LANGUAGES, CODES AND THEIR TECHNOLOGIES IN THE STATE OF PARANÁ, FROM THE RESULTS OF ENEM 2015 – Daviane Daniele Perez Nascimento; Eliane Coimbra; Egon Wildauer; Glauco Gomes De Menezes	44

MORFOLOGIA DE FRUTO, SEMENTE E PLÂNTULA DE CLITORIA ARBOREA BENTH

MORPHOLOGICAL ASPECTS OF FRUIT, SEED E SEEDLING OF CLITORIA ARBOREA BENTH – Milton Renan Cabral Da Costa; Noemi De Oliveira Souza; Robson Carmo Lima; Bruno Rogério Silva Cavalcante; Marcos José Monteiro Siqueira, Fernando Galvão Rabelo; Camila De Oliveira E Silva; Breno Marques Da Silva E Silva 51

LIMITAÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM REMANESCENTES FLORESTAIS DE CERRADO DO BRASIL CENTRAL

SEED LIMITATION OF TREE SPECIES IN CERRADO REMNANT FORESTS OF CENTRAL BRAZIL – Gildomar Alves Dos Santos; David Francis R. P. Burslem; Joice Mundim Franco; Andrisley Joaquim Da Silva . 56

ESQUEMA ARGUMENTATIVO EM TEXTOS ACADÊMICOS: ALGORITMO PARA VALIDAR AS QUESTÕES GERADAS

ARGUMENTATIVE SCHEME IN ACADEMIC TEXTS: ALGORITHMIC FOR VALIDATING GENERATED QUESTIONS – Koichi Sanoki; Ítalo S. Veja 61

RANQUEAMENTO DE IMAGENS DIGITAIS DE FOLHAS DE TABACO AFETADAS PELA DOENÇA CVC

DIGITAL IMAGE RANKING OF TOBACCO LEAVES AFFECTED BY CVC DISEASE – Queila Valentim M. D. S. Teixeira; Marco Antonio Garcia De Carvalho; Daniel C.G. Pedronette 64

UM ESTUDO COMPARATIVO DE TÉCNICAS DE INTERPOLAÇÃO ESPACIAL DE DADOS PARA GERAÇÃO DE IMAGENS DO INTERIOR DE TORAS DE MADEIRA

A COMPARATIVE STUDY OF SPATIAL INTERPOLATION TECHNIQUES FOR GENERATING INTERNAL IMAGES OF WOOD LOGS – Antonio Alberto P. Junior; Jorge Renato Andrade Stroebel; Marco Antonio Garcia De Carvalho 70

ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA PARA A CONSTRUÇÃO DE UM MONOTRILHO COM DUAS VIAS ENTRE AS CIDADES DE SÃO PAULO E RIO DE JANEIRO NA FAIXA DE SERVIDÃO DA RODOVIA PRESIDENTE DUTRA

ANALYSIS OF THE TECHNICAL-ECONOMIC VIABILITY FOR THE CONSTRUCTION OF A DOUBLE-TRACKED MONORAIL CONNECTING THE CITIES OF SÃO PAULO AND RIO DE JANEIRO IN THE TRACK ADJOINING OF THE PRESIDENT DUTRA HIGHWAY – Helena Ramos Campiotto, Teófilo Miguel De Souza . 75

Área: Interdisciplinar

9-8	<p>PARTICIPAÇÃO CIDADÃ NO FUNDO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DOS ESTADOS E MUNICÍPIOS DE MINERAÇÃO DO MEXICO</p> <p>CITIZEN PARTICIPATION IN THE FUND FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MINING STATES AND MUNICIPALITIES IN MEXICO</p> <p>Reyna Elizabeth García Moraga; Mario Alfonso Bracamontes Ozuna; Elizabeth Torres Garcia</p>
9-11	<p>O PLANEJAMENTO URBANO DE TERESINA: DO PLANO SARAIVA À AGENDA 2030</p> <p>THE URBAN PLANNING OF TERESINA: FROM THE SARAIVA PLAN TO THE SCHEDULE 2030</p> <p>Emanuelle De Aragão Arrais; Ana Virgínia Alvarenga Andrade; Ana Cristina Claudino De Melo</p>

PARTICIPAÇÃO CIDADÃ NO FUNDO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DOS ESTADOS E MUNICÍPIOS DE MINERAÇÃO DO MEXICO

CITIZEN PARTICIPATION IN THE FUND FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MINING STATES AND MUNICIPALITIES IN MEXICO

REYNA ELIZABETH GARCÍA MORAGA¹; MARIO ALFONSO BRACAMONTES OZUNA¹ ELIZABETH TORRES GARCIA¹

¹ UNIVERSIDAD DE SONORA, MÉXICO

reynael@caborca.uson.mx, mario.bracamontes@caborca.uson.mx, elizabeth@elizabethtorres.nz

Resumen: *En México, el Congreso de la Unión aprobó en el año 2014 reformas a la Ley Federal de Derechos con adiciones a los artículos 271 y 275 estableciendo gravámenes a empresas de extracción minera con la finalidad de apoyar a las comunidades donde se encontraran asentadas aquellas. Se implementó el Fondo para el Desarrollo Regional Sustentable de estados y municipios mineros cuyo objetivo es elevar la calidad de vida de los habitantes de las zonas de extracción minera. La participación ciudadana, paradójicamente no quedó establecida ni regulada. En esta investigación se destaca la importancia de la participación de la sociedad civil organizada en torno a la toma de decisiones en el ejercicio y distribución del Fondo Minero a través de obras de impacto social, de tal forma que no sea el Comité de Desarrollo Regional que es de carácter estatal, el que decida centralizadamente la distribución de aquel.*

Palabras clave: *Fondo Minero, participación ciudadana*

Abstract: *In Mexico, the Congress of the Union approved in 2014 several reforms to the Federal Law of Rights with additions to articles 271 and 275 establishing taxes on mining extraction companies, with the purpose of supporting the communities where they settled. The Fund for the Sustainable Regional Development of mining states and municipalities was implemented, which objective is to improve the quality of life of the inhabitants of the mining extraction zones, whose citizen participation, paradoxically, was not established or regulated. This research project highlights the importance of the participation of organized civil society in decision-making in the exercise and distribution of the Mining Fund through works of social impact, in such a way that it is not the Regional Development Committee that it is not of a state nature, the one that decides centrally the distribution of it.*

Keywords: *Mining Fund, citizen participation*

I. INTRODUCCIÓN

La industria minera tiene presencia en 24 de las 32 entidades del país y en 107 municipios; junto con la agricultura, es una de las que tiene mayor relación con las localidades en las que se encuentran asentadas empresas del ramo, aunque su desarrollo no ha estado exento de conflictos en comunidades donde realizan sus operaciones sobre todo en materia ambiental y uso del agua, tenencia de

la tierra, daños ambientales, una explotación intensiva, contaminación, reducción de áreas silvestres y de la fauna así como el uso de tecnologías producen notorios daños ambientales que con frecuencia provocan roces con las comunidades.

El punto de encuentro se ha dado entre lo fiscal y lo ambiental (ACQUATELLA, 2005) al generarse una triada entre el financiamiento del gasto público, la inversión en infraestructura y la gestión ambiental bajo condiciones macro fiscales restrictivas (DELGADO, 2010) generando así que la industria minera sea mejor aceptada en los espacios geográficos donde se localizan, mas no por eso se minimizan los impactos cuantitativos y cualitativos que agravan el descontento social y los escenarios de violencia y conflicto que se presentan.

En total se han distribuido de 2014 a 2016 la cantidad de \$7,621'754,282.70 millones de pesos.

II. METODOLOGIA

La investigación que se presenta es de tipo cualitativa dado que es deductiva al panorama jurídico mexicano actual y no pretende probar teorías o hipótesis sino que analiza, a través de la legislación y proximidad a la realidad, mediante estadísticas y comprensión del tema el ejercicio del Fondo Minero como instrumento de apoyo a las comunidades afectadas. Es además una investigación descriptiva ya que se refieren situaciones y eventos concretos sobre algunas de las cuestiones que determinan el fenómeno; busca respuestas a una situación en específico y no se trata exclusivamente de obtener y acumular datos sino de relacionarlo con condiciones y conexiones existentes.

III. RESULTADOS

El papel que la minería ha tenido en el curso de la historia mexicana es relevante: fue una de las causas principales para la colonización y establecimiento de asentamientos humanos incluso desde tiempos precolombinos. La cuestión es si la minería puede contribuir al desarrollo sustentable de las localidades y regiones mineras donde tienen asiento empresas mineras

(BUITELAAR, 2001) y de que forma la sociedad civil puede participar activamente en razón de los recursos que se destinan a los municipios por concepto del Fondo Minero.

Un desarrollo regional sustentable solo puede alcanzarse con el progreso equilibrado de cada uno de sus componentes: economía, sociedad y protección al ambiente, tres conceptos que deben caminar unidos en pos de una calidad de vida al corto, mediano y largo plazo (GARCÍA 2016). Una minería saludable requiere la participación de todos los actores involucrados directa o indirectamente en ella, en la que el desarrollo sustentable permee en todos los aspectos de la sociedad de una forma responsable, cierta, segura, en armonía con el medio ambiente y las comunidades donde se establecen. Un instrumento efectivo de control es el pago de impuestos sobre esta actividad puesto que además se generan recursos fiscales que financian proyectos impulsados por los gobiernos federal y municipal acorde a las características y necesidades regionales y locales.

La distribución del Fondo Minero es en un 62.5% a los municipios y demarcaciones territoriales de la Ciudad de México y el 37.5% restante a la entidad federativa correspondiente. Lo anterior se traduce en miles de millones de pesos que trascienden lo jurídico tocando incluso lo social, económico, político, y de participación ciudadana como elementos indispensables para un desarrollo sustentable real. En la voz de Pablo Wong González (WONG, 2009) en el sentido contemporáneo del desarrollo regional, el territorio se convierte también en un factor clave para la competitividad económica regional.

Tabla 1 - Montos anuales asignados al Fondo Minero

Año	Monto total
2014	\$2,090,718,508.98
2015	2,191,742,278.79
2016	3,339,293,494.93
Total	\$7,621,754,282.70

Fuente: Elaboración propia con datos de

<https://www.gob.mx/sedatu/acciones-y-programas/fondo-minero-para-el-desarrollo-regional-sustentable>, 2018.

El Fondo es un contrato de mandato público celebrado por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano SEDATU (Mandante) con alguna institución de banca de Desarrollo (Mandatario), según los Lineamientos para la Aplicación de los recursos del Fondo para el Desarrollo Regional Sustentable de Estados y Municipios Mineros (MÉXICO, 2014) y el Acuerdo por el que se reforman diversas disposiciones de los Lineamientos que se indican (MÉXICO, 2017). El Mandatario lleva a cabo la administración de los recursos y los entrega a cada entidad federativa. Es posible que sean entregados a través de algún instrumento financiero que los estados constituyan para recibir los recursos del Fondo. Los recursos que integran el Mandato se invierten en una Cuenta Concentradora hasta su entrega vía esos instrumentos financieros. El Mandatario o Institución de Banca de Desarrollo tiene derecho a percibir como honorarios anuales hasta el 2.5% de los intereses que genere la inversión de los recursos en la Cuenta Concentradora.

El Fondo Minero tiene facultades que pueden favorecer profundamente el desarrollo integral de municipios y comunidades en inversión física con un impacto social, ambiental y de desarrollo urbano positivo. Entre ellas se encuentran la construcción, remodelación y equipamiento de centros escolares, centros públicos urbanos, obras de pavimentación y mantenimiento de calles y caminos locales, alumbrado público sustentable, servicios públicos sobre la base de la eficiencia energética y energías renovables. También en obra de infraestructura para la protección ambiental como rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de agua, instalación y mantenimiento de obras de drenaje público, manejo integral de residuos sólidos urbanos, mejora y monitoreo de calidad del aire, agua y suelo y suministro de agua potable. Se consideran las obras que preserven áreas naturales, obras que afecten de manera positiva la movilidad urbana, transporte público respetuoso con el ambiente y de bajas emisión de carbono.

Las asignaciones de recursos por entidad federativa varían año con año y se distribuyen acorde a los ingresos generados por utilidades. Para aplicar los recursos del Fondo Minero debe conformarse en cada entidad federativa un Comité de Desarrollo Regional para las Zonas Mineras que se integra según se ilustra en la figura 1. Como se podrá observar, el titular de la SEDATU actúa como representante de la administración pública federal y tiene a su cargo el Comité. Cabe precisar que en el Reglamento Interior de la SEDATU (MÉXICO, 2013), se establece la existencia de una dirección general encargada de organizar y evaluar el Fondo Minero (artículo 2, párrafo IV).

La Ley Federal de Derechos establece en el artículo 275 la creación de los Comités de Desarrollo Regional para las Zonas Mineras en tanto que las Reglas Generales de Operación de los Comités de Desarrollo Regional para las Zonas Mineras (MÉXICO, 2017 d), precisan la operatividad de los Comités; la duración del encargo es de dos años y en el caso de las empresas puede existir rotación en la representación con la salvedad de que debe dejar pasar un período para volver a ser representante de las empresas. La conformación es como se ilustra en la Figura 1.

Como se observa en la figura 1, las Reglas de Operación de los Comités de Desarrollo Regional para las Zonas Mineras prevén la participación de diversas instancias pero no a la sociedad civil organizada que finalmente es la beneficiaria del Fondo. Es decir, el Comité que señala la ley es a nivel entidad federativa, no a nivel municipal, lo cual resulta paradójico ya que los proyectos sujetos al Fondo revisten particularidades que solo las comunidades receptoras pueden evaluar como es el impacto territorial y la mejora en la calidad de vida, por ser habitantes del lugar.

Los estados y municipios que tengan participación en el Fondo Minero adquieren carácter de instancias ejecutoras pero no de instancias de decisión respecto a los proyectos que hayan propuesto y sean aprobados por el Comité, en la centralización arriba indicada. La importancia de la toma de decisiones respecto a los proyectos locales queda constreñida a un grupo de personas que, si bien cuentan con una determinada representación, requieren por fuerza y por necesidad de las comunidades la participación de la sociedad civil. En esencia el Fondo Minero es el resarcimiento económico del daño causado por actividades mineras y ese resarcimiento solo se entiende a partir de una efectiva participación dentro del Comité Regional de la

sociedad civil a través de una representación específica como miembro activo.

Figura 1 - Integración de un Comité de Desarrollo Regional para las Zonas Mineras.



Fuente: Elaboración propia con información de las Reglas de Operación de los Comités de Desarrollo Regional para las Zonas Mineras, 2018.

Los proyectos de inversión física se generan a partir de fichas técnicas de identificación de proyectos de inversión física establecidos en el manual correspondiente y deberá contener:

1. Información general del proyecto.
2. Alineación estratégica
3. Análisis de la situación actual
4. Características del municipio y localidad
5. Análisis de la situación con proyecto
6. Responsables de la información
7. Listados de anexo

Todo el procedimiento se encuentra sujeto a partir de las actividades de servidores públicos y no se observa injerencia alguna de participación ciudadana, la de la sociedad civil directamente receptora de los beneficios y no tiene, por ende, acceso a este mecanismo institucional que permitiría una interacción real entre las demandas ciudadanas y la toma de decisiones. Ante esta falta de participación se generan problemas de legitimidad desde la perspectiva social pues carecen de certidumbre respecto a los proyectos aprobados vía Fondo Minero el que finalmente es un acto de justicia social para generar prosperidad en comunidades mineras.

Hoy por hoy ha quedado rebasado con mucho el debate sobre si debe o no existir participación ciudadana en el ejercicio y control del gobierno, un tema ciertamente complejo en el México contemporáneo. Esta confusión se debe principalmente a la popularización de conceptos tales como participación, transparencia y rendición de cuentas. La primera constituye un eje importante de intervención ciudadana en asuntos de interés colectivo a través de la creación de espacios donde se debaten, deciden y vigilan

tanto las políticas públicas como las de planeación, aplicación y ejecución de obras y acciones. Dicha participación solo se concibe con la intervención organizada de ciudadanos individuales o de organizaciones sociales y civiles en los asuntos públicos que se lleva a cabo en espacios y condiciones definidas (ISUNZA, 2006). Pero esta participación debe traducirse en prácticas efectivas.

El artículo 113 de la Constitución Política Mexicana (MÉXICO, 2017 b) establece que el Sistema Nacional Anticorrupción es la instancia de coordinación entre las autoridades de todos los órdenes de gobierno competentes en la prevención, detección y sanción de responsabilidades administrativas y hechos de corrupción, así como en la fiscalización y control de recursos públicos. Dicho Sistema contará con un Comité Coordinador que se conforma por cinco ciudadanos que se hayan destacado por su contribución a la transparencia, la rendición de cuentas o el combate a la corrupción. Igual figura se replica en las Constituciones de las entidades federativas en México. Bien se puede integrar la participación de este Comité de Participación Ciudadana a través de un representante dentro del Comité Regional o en su caso instrumentar de diversa forma el procedimiento para la multicitada participación de la sociedad civil de tal forma que tenga una verdadera injerencia en la toma de decisiones en los proyectos derivados del ejercicio del Fondo Minero y que su opinión pueda definir el sentido de aquellas. Hoy en día en todas las entidades federativas existe el Comité de Participación Ciudadana del Sistema Nacional Anticorrupción.

En la mayoría de las entidades de la Federación se han integrado otros comités de participación ciudadana con diversas fines pero de interés común a las comunidades. Solo por mencionar algunos se tiene que a raíz de la Reforma Educativa de 2014 se estableció la participación de padres de familia en la vida interna de las escuelas. Con ello se sentaron las bases para su activa contribución a la formación integral de los alumnos. En algunos estados se ha dado vida a un comité ciudadano de evaluación del desempeño legislativo y existe otro a nivel federal para dar seguimiento a la evaluación del desempeño de los diputados de la cámara baja, esto es, los diputados. Sonora y Baja California abrieron espacio para la intervención de un Comité Ciudadano de Seguridad Pública; en Nuevo León se denomina Consejo Ciudadano. Sonora creó el Consejo Ciudadano del Transporte Público. En Michoacán existe el Comité Ciudadano de Seguimiento a la Acciones para el Desarrollo del Estado, en tanto que en Morelia actúa el Comité Ciudadana para fiscalizar obra pública. Como se observa, se procura que la ciudadanía sea un ente participativo y no solo receptivo de las decisiones con impacto social y público.

En todo caso es conveniente hacer hincapié en la importancia de la transparencia, el acceso a la información y rendición de cuentas dado que la eficiencia de la participación ciudadana depende en gran parte del grado de acceso a la información lo que implica la posibilidad de consulta de documentos públicos, tener la opción de decidir entre diversas, seleccionar las fuentes de información, en fin, es tener el libre acceso a la información completa, objetiva y pertinente.

Las Reglas del Fondo Minero presumen que la representación de los municipios o demarcaciones territoriales a través de un presidente municipal electo directamente por el presidente del Comité (SEDATU)

constituye una participación dentro del Comité. Pero esto no es así. En principio porque no se transparenta la forma de elección y queda reducida a la facultad discrecional de quien toma la decisión. Sin embargo, sí se otorga representación a las empresas mineras incluso con voz y voto. Evidentemente se dejó por fuera la participación de la sociedad civil, principal interesado y receptor del Fondo Minero. Participación ciudadana entendida como aquella donde la sociedad tiene una injerencia directa, de mayor involucramiento en la administración pública tanto para la prestación de servicios como en la elaboración de políticas públicas (SERRANO, 2015) e incluso en la toma de decisiones que repercuten en las mismas comunidades como sucede con el Fondo Minero que representan recursos económicos en cuya aplicación, ejecución y vigilancia deben ser cuestiones prioritarias.

Pero esto va más allá: en cada entidad federativa se ha constituido un Comité Regional en el que, como se ha mencionado líneas arriba, participan los municipios donde existen empresas mineras y se ha hecho la observación también que el representante de todos ellos es designado por quien preside el Comité. Sin embargo también debemos hacer la observación que en los propios municipios a que se alude, no existe ningún órgano colegiado local con participación ciudadana que posea facultades de intervención en la toma de decisiones del Fondo Minero, de tal forma que aquellas se centralizan y son tomadas exclusivamente por el presidente municipal quien eleva los proyectos para su aprobación al Comité Regional el que, bajo sus propias reglas, en su mayoría desconocidas, determina a cuántos y cuáles proyectos se habrán de destinar los recursos. Como se observa, es una centralización absoluta.

Un argumento de defensa a lo anterior por parte de las autoridades ha sido que cada ayuntamiento debe elaborar, aprobar y publicar un plan de desarrollo que está obligado a presentar al inicio de la gestión gubernamental, de carácter obligatorio para la administración pública municipal. En este plan se indican los programas que deben ser elaborados, los programas específicos, prioridades y política que rigen el desempeño de las distintas áreas incluyendo un diagnóstico, objetivos, indicadores, metas y estrategias y que el Fondo Minero es parte de ello, pero no es así. El Plan de Desarrollo Municipal no es el Fondo Minero, refiriéndonos a que en todo caso este último debe interpretarse como una herramienta de apoyo a la consecución del primero pues constituye un eslabón constitucional incluso del Sistema Nacional de Planeación Democrática a que se refiere el Artículo 26 de la Carta Magna.

Robustece lo anterior los Artículo 25-C y 25-D de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Sonora, que establece que la planeación es un medio para el eficaz desempeño de los niveles de gobierno estatal y municipal sobre el desarrollo regional para lo cual debe existir un Plan Estatal de Desarrollo y otro municipal al que se sujetarán los programas de gobierno relativos.

De acuerdo con Boisier (2011) las regiones que aprenden son los territorios que mejor enfrentan el juego globalizador y hacen de su capacidad de aprendizaje una condición especial para ganar y que se convierte en experta en cinco actividades principales: 1) es capaz de resolver problemas de una manera sistémica, 2) es capaz de experimentar nuevos enfoques, 3) es capaz de aprovechar su propia experiencia para aprender, 4) es capaz de aprender de

las experiencias y prácticas más apropiadas de otras organizaciones y 5) es capaz de transmitir rápida y eficazmente el conocimiento a todo lo largo y ancho de su propia estructura. A este estadio deben evolucionar los municipios.

IV. CONCLUSIONES

Con la reforma a la Ley de Derechos en sus artículos 271 y 275, se constituyó el Fondo para el Desarrollo Regional sustentable de Estados y Municipios Mineros con la recaudación del pago de Derechos para la realización de obra de infraestructura social. Toca a la Secretaría de Economía determinar anualmente la producción que debe aportar cada región por entidad y por municipio del total nacional.

El Fondo Minero es una vía de obtención de recursos relativamente nueva, de enorme impacto en las comunidades y municipios donde existe extracción minera; representa el resarcimiento de los daños ambientales y comunales que se generan por esta actividad, cuyo objetivo es elevar la calidad de vida de los habitantes en las zonas de extracción minera. La cantidad de recursos que se han destinado a partir de la reforma de la Ley Federal de Derechos en 2014 (MÉXICO, 2017c) revela la importancia de la exigencia normativa y de transparencia que debe existir sobre el particular tanto en la estructura orgánica, y funciones de cada integrante, pero muy particularmente debe incluirse la representación de la sociedad civil para la sanidad en el manejo y objetivos del Fondo Minero. Ni la Ley Federal de Derechos, ni la Reglas ni los Lineamientos aquí señalados con vastedad han considerado la participación ciudadana per sé dentro del órgano colegiado de mayor envergadura en el esquema del Fondo Minero, en claro menoscabo de la transparencia que debe prevalecer en todo acto de gobierno asociando el concepto de transparencia con el de publicidad, entendida como la cualidad de lo que es o puede hacerse público (LÓPEZ, 2017) y en el caso no lo es.

La novel existencia del Fondo Minero requiere una exhaustiva revisión en lo que se refiere a normatividad principalmente en cuanto a la estructura de los órganos de decisión y facultades de éste, siendo imperativa la existencia, además del Comité de Desarrollo Regional para las Zonas Mineras, la participación de la sociedad civil organizada y representativa de los habitantes de los municipios involucrados con facultades de voz y voto de tal forma que las decisiones de inversión del Fondo se tomen en las propias comunidades y no en forma centralizada como actualmente sucede.

Se recomienda la implementación de reglas de coordinación entre el Comité de Desarrollo Regional y el Comité Municipal Ciudadano del Fondo Minero de aquellas localidades involucradas para una mayor participación de la sociedad civil a la par de generar una mayor transparencia el ejercicio de los recursos y la aplicación de estos.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACQUATELLA, J. **Política Fiscal y medio ambiente, Bases para una agenda común.** Santiago de Chile: Naciones Unidas, 2005.

MEXICO. Acuerdo por el que se emiten los Lineamientos para la aplicación de los recursos del Fondo para el

Desarrollo Regional Sustentable de Estados y Municipios Mineros. 2014. Recuperado el 16 de febrero de 2018.
http://media.wix.com/ugd/977b0b_a5a1be8f393449a5b96864d282260fa1.pdf

MEXICO. Acuerdo por el que se reforman diversas disposiciones de los Lineamientos para la Aplicación de los recursos del Fondo para el Desarrollo Regional Sustentable de Estados y Municipios Mineros. 2017. Recuperado el 30 de enero de 2018 de
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/242808/Acuerdo_Reforma_a_Lineamientos.pdf

BOISIER, S. El territorio en la contemporaneidad. **Revista Líder**, v. 18, p. 9-24, 2011.

BUITELAAR, Rudolf. **Aglomeraciones Mineras y Desarrollo Local en América Latina**. Colombia, Alfa-Omega, 2001.

MÉXICO. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 2017 b. Recuperado el 1 de febrero de 2018 de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150917.pdf

DELGADO, C. **Ecología Política de la Minería en América Latina**. México: UNAM, 2010.

GARCÍA, Reyna. La sustentabilidad como potenciador del desarrollo regional: el caso de municipios del río Altar. **La Región Hoy**, p. 151-173. 2016.

MÉXICO. Ley Federal de Derechos. 2017 c. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/107_221217.pdf, Recuperado el 14 de febrero de 2018.

LÓPEZ, S. La transparencia gubernamental. **Cien ensayos para el Centenario**, vol. 1. 2017.

INSUNZA; E. **Relaciones Sociedad Civil-Estado en México**. Un ensayo de Interpretación. México, CIESAS, 2006.

MÉXICO. Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. 2013. Recuperado el 20 de enero de 2018 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/243184/REGLAMENTO_INTERIOR_SEDATU.pdf

MÉXICO. Reglas Generales de Operación de los Comités de Desarrollo Regional para las Zonas Mineras. 2017 d. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/242809/Reglas_de_Operacion.PDF, recuperado el 15 de enero de 2018.

SERRANO, A. La participación ciudadana em México. **Revista Estudios Políticos**, núm 34, 2015.

WONG, P. Ordenamiento ecológico y Ordenamiento territorial: retos para la gestión del desarrollo regional sustentable en el siglo XXI. **Revista Estudios Sociales**, p. 10-39. 2010.

O PLANEJAMENTO URBANO DE TERESINA: DO PLANO SARAIVA À AGENDA 2030

THE URBAN PLANNING OF TERESINA: FROM THE SARAIVA PLAN TO THE SCHEDULE 2030

EMANUELLE DE ARAGÃO ARRAIS¹, ANA VIRGÍNIA ALVARENGA ANDRADE²; ANA CRISTINA
CLAUDINO DE MELO³

1 – GRADUANDA DO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO
CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPI; 2 – DOCENTE DO CURSO DE ARQUITETURA E
URBANISMO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPI; 3 – DOCENTE DO CURSO DE
ARQUITETURA E URBANISMO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPI.

emanuelle_aragao_arrais@hotmail.com; anavirginia@uninovafapi.edu.br; anacristina@uninovafapi.edu.br

Resumo – Este trabalho tem como objetivo fazer um levantamento da atividade e exercício do planejamento urbano em Teresina, Piauí. Para tanto, realizamos pesquisa bibliográfica em obras que versam sobre essa prática, especialmente em teses e dissertações, e pesquisa documental, principalmente os planos urbanos dessa cidade, para levantarmos a história dessa prática. Podemos observar que o planejamento urbano é uma atividade que sempre esteve presente na cidade de Teresina, desde o início de sua instalação, onde as intervenções resultaram da necessidade de adequar a cidade às suas funções de capital, entretanto, essa prática consistiu em soluções paliativas, além do fato de ter havido o beneficiamento de determinadas partes da cidade. Já a partir do final da década de 1960, inicia-se uma nova fase do planejamento urbano na cidade, com a elaboração de planos diretores urbanos, onde podemos perceber que cada um surgiu num momento distinto da história da cidade e que suas construções se desenvolveram parcialmente dentro de um contexto de tendências desta atividade na escala nacional.

Palavras-chave: Teresina/PI. Planejamento Urbano.

Abstract – This work aims to make a survey of the activity and exercise of urban planning in Teresina, Piauí. To do so, we carry out bibliographic research in works that deal with this practice, especially in theses and dissertations, and documental research, especially the urban plans of this city, to raise the history of this practice. We could observe that urban planning is an activity that has always been present in the city of Teresina, since the beginning of its installation, where the interventions resulted from the need to adapt the city to its capital functions, however, this practice consisted of palliative solutions, besides the fact that there has been the processing of certain parts of the city. Starting in the late 1960s, a new phase of urban planning began in the city, with the elaboration of urban master plans, where we could perceive that each one emerged at a different time from the city's history and that its constructions developed partially within a context of trends of this activity on the national scale.

Keywords: Teresina / PI. Urban planning.

I. INTRODUÇÃO

No imaginário da sociedade de modo geral, e mesmo entre a comunidade acadêmica, existe o mito de que os

problemas dos espaços urbanos são decorrentes simplesmente da falta de planejamento urbano. Na verdade, o exercício do planejamento urbano é extensamente realizado, mesmo em cidades de países historicamente subdesenvolvidos, como o Brasil. Na cidade de Teresina, por exemplo, essa prática é presente, em maior ou menor grau, desde as primeiras décadas de sua, ainda, curta história.

Este artigo tem, portanto, como objetivo fazer um levantamento da atividade e exercício do planejamento urbano em Teresina, Piauí. Para tanto, realizamos pesquisa bibliográfica em obras que versam sobre essa prática, especialmente em teses e dissertações, e pesquisa documental, principalmente os planos urbanos dessa cidade, para levantarmos a história dessa prática.

Num primeiro momento, veremos como se realizou essa atividade do período de sua fundação, em 1852, até o lançamento do Plano de Desenvolvimento Local Integrado, em 1969, primeiro plano urbano da cidade. Tentaremos identificar que práticas e ações ocorreram em Teresina neste espaço de tempo e que podem ser inseridas e classificadas dentro dessa atividade tão relevante para o ordenamento das cidades. Em seguida, faremos um levantamento dos planos urbanos elaborados para a cidade de Teresina. Nesta ocasião, faremos uma breve caracterização de cada plano, sintetizando sua estrutura e principais ideias.

II. OS PLANOS URBANOS DE TERESINA ANTES DO PLANEJAMENTO

O planejamento urbano foi uma atividade marcante no início da história de Teresina, tendo em vista ela ter sido a primeira capital do Brasil a ser planejada, em 1852. Basicamente, existem dois mapas/figuras que mostram o plano inicial da capital piauiense, na época de sua fundação. O primeiro deles (figura 1) é um documento anexado ao ofício de 28 de abril de 1855, da Câmara Municipal de Teresina, apresentado pela primeira vez por Abreu e Lima, num estudo de 1987. O segundo (figura 2), trata-se de uma

na segunda metade da década de 1940, pelo engenheiro piauiense Elói do Egito Coêlho, sendo um empreendimento da Sociedade Construtora Poti Ltda. - SOCOPO, a cidade-jardim de Teresina estava:

Localizada distante do centro da cidade, cerca de 10km, a cidade jardim SOCOPO foi implantada na região sudeste da cidade, em área de topografia bem acidentada e de vegetação arbórea densa (mangueiras, cajueiros e muitas palmeiras de babaçu). Com lotes de tamanhos variados, sendo a unidade mínima de um hectare, seu planejamento procurava tirar partido das jazidas minerais, das fontes de água mineral e da intensidade do verde existentes no local, elementos que, em conjunto, alinhavam-se para construir a solução técnica adequada para amenizar o intenso calor da cidade de Teresina [...], propunha um zoneamento diferenciado em três zonas: residencial, lazer e industrial, que, analisadas, denotam uma duplicidade de influência teórica. Apresenta influência da cidade-jardim, segundo a visão de Unwin, no traçado orgânico, na integração com o verde e na consideração quanto à incidência do sol, o vento dominante e o conforto do indivíduo, e na implantação às margens da rodovia PI-12 que funcionaria como acesso principal de interligação com a cidade - hoje ainda tem essa função. Também apresenta alguns aspectos que remetem à cidade industrial do ideário de Garnier, tais como: o terreno de topografia montanhosa; a consideração pela presença no subsolo de mineral com valor econômico; as possibilidades de escoamento do produto para o Ceará através da rodovia Teresina-Fortaleza e para o Maranhão através da estrada de ferro São Luís/Teresina; e a sustentabilidade das funções urbanas (BRAZ E SILVA, 2011, p. 106).

Assim, observamos que além da influência das cidades-jardins, expoente do Urbanismo Culturalista, também temos nessa experiência aplicada em Teresina reflexos do Urbanismo Progressista, mais especificamente da “Cidade Industrial” de Tony Garnier.

Além de citar essa prática realizada na cidade, Braz e Silva (2011) nos aponta também algumas figuras importantes no que tange ao urbanismo e ao planejamento urbano praticado capital na primeira metade do século XX. A autora destaca de maneira especial, os engenheiros Antonino Freire e Luís Pires Chaves.

O primeiro deles teve como principal contribuição no que tange à temática discutida, inúmeras ações, num período de aproximadamente dez anos, quando deteve poder administrativo e político para tal, que refletiram no espaço urbano da cidade. Desta maneira, “Suas obras promoveram mudanças culturais e tiveram consequências espaciais. [...] a modificação da paisagem urbana [...] e a urbanização de áreas públicas [...] criaram condições favoráveis à qualidade de vida urbana e [...] constituíram a base do crescimento da cidade” (BRAZ E SILVA, 2011, p. 117).

De acordo com Braz e Silva (2011), teve intensa participação na maioria das obras públicas de

melhoramentos realizadas na década de 1930. Entre suas principais ações no período podemos citar a elaboração de planos parciais de crescimento, alargamento progressivo das vias existentes e a construção de novas vias, a arborização de áreas da cidade, a regularização de zonas da cidade que estavam em formação à época, a urbanização da Avenida Frei Serafim, entre outras medidas. Entretanto, um fato a se destacar é a presença do primeiro plano de ordenamento e controle do crescimento na cidade que foi localizado, de acordo com autora. “Esta constatação demonstra que, no final da década de 1930, houve uma mudança de pensamento e condução da forma de planejar, o que se constituiu marco na história do urbanismo em Teresina” (BRAZ E SILVA, 2011, p. 119).

Ao final do século XIX e nas primeiras décadas do século XX, no que tange ao exercício do planejamento urbano em Teresina, algumas considerações podem ser elencadas. Primeiramente, foram feitas várias obras de infraestrutura, em especial no que se refere à estética e ao saneamento, mas também na instalação de outros equipamentos urbanos como a implantação de luz elétrica e a abertura de novas ruas.

Em segundo lugar, além das ações do poder público municipal, destaca-se o papel do estado enquanto ordenador do espaço urbano e realizador de ações relativas ao planejamento urbano na cidade. Diante disso, não apenas o poder municipal “o governo estadual também atuou na urbanização da cidade em alguns setores essenciais, como o abastecimento de água, distribuição de energia elétrica e esgotamento sanitário. [...] Foi responsável pelos projetos estruturantes: pontes, avenidas, estradas e ferrovias” (BRAZ E SILVA, 2011, p. 294).

Braz e Silva (2011), apesar de ter feito um levantamento bastante significativo sobre a prática urbanística e de planejamento na cidade, tem como horizonte limite de sua pesquisa os anos de 1940, o que nos deixa com um vácuo de informações sobre a questão até o final da década de 1960, quando o PDLI (Plano de Desenvolvimento Local Integrado) foi elaborado, e que constitui o período propriamente objeto de análise desta pesquisa. Para preencher esta lacuna, recorremos ao estudo de Pádua (2010), que faz uma análise dos planos diretores da cidade.

Diante da leitura do estudo de Braz e Silva (2011), pudemos então fazer um sucinto levantamento do planejamento urbano ocorrido na cidade desde a implantação da, então, nova capital, Teresina, passando pelo fim do século XIX e indo até a primeira metade da década do século XX (marco limite do estudo da autora). Por fim, concluindo (mas não esgotando a discussão, evidentemente) esse pequeno levantamento do planejamento urbano e urbanismo praticado em Teresina até a elaboração do primeiro plano urbano da cidade em 1969, o Plano de Desenvolvimento Local Integrado, utilizamos da leitura de Pádua (2011) para caracterizar a prática do planejamento urbano na capital no período que precede à elaboração deste documento. Podemos visualizar os principais elementos, características, práticas e realizações aqui levantados no quadro 1 a seguir.

III. PLANOS URBANOS DE TERESINA

Ao final da década de 1960, chegamos então ao início de uma importante fase do planejamento urbano realizado

na cidade de Teresina, ou seja, chegamos à fase do início da elaboração dos planos diretores urbanos.

O primeiro plano urbano de Teresina, o Plano de Desenvolvimento Local Integrado, o PDLI, foi elaborado de 1969, contrato celebrado em outubro de 1968, entre Prefeitura de Teresina e a COPLAN, sendo interveniente o Serviço Federal de Habitação e Urbanismo – SERFHAU, órgão do Ministério do Interior.

O PDLI é composto inicialmente de um grande diagnóstico da cidade, onde são identificadas as principais características de Teresina, em suas várias dimensões, e entre estas, os fatores que travam ou inibem o desenvolvimento da cidade. Em seguida, são traçadas as estratégias para driblar esses entraves e obstáculos, desenhando-se assim, o caminho para uma mudança em Teresina. Depois disso, são expostos estudos, projetos e ações já em andamento. Por fim, mostra-se a trajetória ou roteiro metodológico da pesquisa realizada para a elaboração do PDLI e a bibliografia utilizada.

Segundo o próprio documento, o PDLI “[...] assegura a compatibilização dos aspectos físicos-territorial, econômico, social e institucional, bem como a adequação dos objetivos locais ao planejamento nacional, regional e estadual” (TERESINA, 1969, p. 7). Assim, a partir deste comentário, da leitura de Villaça (1999) e da trajetória que este traça da história do Planejamento Urbano no país, podemos identificar que o PDLI de Teresina, situa-se na chamada fase dos “superplanos” que o autor aponta. Desta forma, a elaboração desse Plano faz parte de um contexto bem maior, seguindo uma tendência de escala que ultrapassa e muito a da gestão municipal.

O I Plano Estrutural de Teresina, o I PET, foi elaborado em 1977, segundo plano urbano de Teresina, durante a gestão do Governador Dirceu Mendes Arcoverde que tinha na época como Secretário de Planejamento, Felipe Mendes de Oliveira. O Plano foi construído num convênio da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste e Prefeitura Municipal de Teresina com o Instituto de Planejamento e Administração Municipal, o IPAM, constituído por uma equipe de Brasília (TERESINA, 1977).

O I PET está estruturado em 3 volumes. O primeiro está dividido em duas partes. A parte I é composta de uma Avaliação (Físico-sócio-econômica) e de um Diagnóstico Socioeconômico, onde toma-se como base principal de dados as informações e estudos feitos no PDLI; a parte II versa sobre a Estrutura Físico-espacial (Análises e Diretrizes). A parte II está dividida em 4 tópicos, a saber: Definição do Perímetro Urbano e da Área de Expansão Proposta, Estudo das Potencialidades das Infraestruturas e Equipamentos Urbanos, Distribuição das Atividades na Área Urbana, e ainda, a Estrutura Urbana Atual e Proposta. O segundo volume contém a Identificação dos Problemas das Várias Áreas Urbanas, um Plano de Ação e traz ainda um Projeto de Lei de Uso e Ocupação do Solo. Já o terceiro volume apresenta os mapas elaborado.

O terceiro plano urbano da cidade de Teresina, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Teresina, o PDDU, teve sua elaboração iniciada no ano de 1983, pela Fundação Joaquim Nabuco, de Recife, e o Instituto Nacional de Administração para o Desenvolvimento, no entanto, este plano não foi concluído (CAMPOS, 2011; MELO et al., 2002). Basicamente, deveriam ter sido produzidos quatro relatórios, a saber: R1 - Alternativas de Desenvolvimento, R2 - Formulação de Políticas e Estratégias, R3 -

Consolidação das Políticas e Estratégias e R4 - Consolidação do PDDU. Uma curiosidade interessante é que este foi o primeiro plano urbano da cidade que utilizou a terminologia “plano diretor” em sua nomenclatura (esta terminologia só foi novamente utilizada na nomeação de um plano urbano da cidade no último plano elaborado e publicado, em 2006.

Tabela 1 – Síntese do Planejamento Urbano em Teresina - 1852-1960.

PERÍODO	PRÁTICAS/REALIZAÇÕES
1852 e 1889	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Primeira capital planejada do Brasil; ▪ Influência do Urbanismo português (a praça é o principal elemento organizador do espaço da cidade); ▪ Critério funcional da escolha do local do sítio da cidade (importância do rio); ▪ Intencionalidade e interesses políticos no desenho urbano da cidade; ▪ As intervenções resultaram da necessidade de adequar a cidade às suas funções de capital.
1889 a 1910	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expansão urbana, construção de uma nova ordem espacial e pela estruturação de saneamento; ▪ A prática urbanística esteve relacionada à questão da convivência social e consistiu em soluções paliativas; ▪ Destaque para as atividades urbanísticas de Antonino Freire. ▪ Adequação do sistema de circulação e preocupação com a estética urbana;
1910 a 1920	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Período de menor intensidade das atividades urbanísticas; ▪ Introdução da estética como questão urbana. ▪ Intervenções em saneamento, em estética urbana e na hierarquização e complexidade do sistema de circulação;
1920 a 1940	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Período de renovação urbana (introdução de novos elementos nos sistemas viários e de transportes e a implantação do sistema de esgoto sanitário); ▪ Intensas atividades que contemplaram a estética urbana e o ordenamento espacial (principalmente a partir de 1932); ▪ Implantação da cidade jardim SOCOPO; destaque para as atividades urbanísticas de Luís Pires Chaves.
1940 a 1960	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Patrocínio de obras de infraestrutura básica (estradas, abertura de vias e pavimentação das ruas principais, fornecimento de água e energia, sistema de esgoto e habitação popular); ▪ Beneficiamento de determinadas partes da cidade (contribuição para a supervalorização de grandes propriedades); ▪ Geração de grandes vazios urbanos.

Fonte: Elaborada e organizada pelas autoras com base em Braz e Silva (2011) e Pádua (2011).

O quarto plano urbano de Teresina foi o II Plano Estrutural de Teresina, o II PET. Segundo Campos (2011), para ajudar na elaboração dos planos urbanos da cidade, também foram realizados seminários preparatórios. Assim, “Em 1987, ocorre o Seminário Planejando Teresina, que contou com discussões técnicas junto à comunidade, aliadas aos estudos iniciais do PDDU, para fundamentar o 2º PET,

que em 1988 é concebido composto de recomendações” (MELO et al., 2002, p. 20). O II Plano Estrutural de Teresina foi elaborado durante a gestão do Prefeito Municipal Raimundo Wall Ferraz, que tinha na época como Secretário Municipal de Planejamento, Antônio César Cruz e como Secretário Municipal de Habitação e Urbanismo, José Maria de Carvalho Freitas.

Segundo Villaça (1999), a partir do final dos anos 1980, os Planos Diretores no Brasil entram numa fase de maior politização, transformando-se em leis ou projetos de leis, propriamente ditas, deixando um pouco de lado os grandes e extensos estudos e diagnósticos que eram feitos em décadas anteriores. Corroborando com esse pensamento, o II PET, é composto por um conjunto de 10 leis, que visam nortear o desenvolvimento urbano da cidade de Teresina em suas diversas dimensões. Assim a Lei nº 1932 de 16 de agosto de 1988, institui o II Plano Estrutural de Teresina (TERESINA, 1988).

A partir da década de 1990 ocorre uma maior politização dos Planos Diretores no país de forma geral, fruto de uma maior mobilização e organização popular (expressos, por exemplo, pelo Movimento Nacional pela Reforma Urbana), além do próprio contexto histórico-social que o país estava inserido, de redemocratização depois de um longo tempo imerso numa ditadura militar (VILLAÇA, 1999). Isso levou inúmeras cidades no país a elaborarem seus planos diretores. No entanto, é a partir do início do século XXI que um grande movimento de produção de planos diretores ocorre no país, principalmente, pela publicação, depois de aproximadamente uma década tramitando nas instâncias legislativas, da lei 10.257, de 10 de julho de 2001, o Estatuto da Cidade, que regulamenta os arts. 182º e 183º da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana. Apenas lembrando, o Estatuto no seu art. 41º define os casos em que a elaboração do plano diretor é obrigatória, a saber: em cidades com mais de vinte mil habitantes, integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no 4º do art. 182 da Constituição Federal, integrantes de áreas de especial interesse turístico, e ainda, aquelas inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional. Além disso, o estatuto estabelece o prazo de cinco anos para que os municípios que estejam enquadrados nos pré-requisitos do art. 41º, elaborem e aprovelem seus planos diretores (BRASIL, 2001).

É nesse contexto que inúmeras cidades no país são obrigadas a elaborarem seus planos diretores, entre elas Teresina, que cumprindo uma obrigação legislativa, elabora, em 2001, e posteriormente, aprova seu plano diretor, já seguindo as exigências e incorporando os instrumentos previstos no Estatuto da Cidade, em 2006, ou seja, 5 anos após aprovação do Estatuto, o limite do prazo legal estabelecido. Desta forma, este plano foi elaborado em 2001, mesmo ano da aprovação do Estatuto da Cidade “e já incluiu os princípios da política urbana federal [...] regulamentada. Em 2006, [...] sofreu uma revisão e foi reinstituído, ocasião em que os instrumentos definidos no Estatuto [...] foram incorporados ao seu conteúdo” (PÁDUA, 2011, p. 101). Campos (2011) analisa o processo de elaboração do Plano de Desenvolvimento Sustentável – Teresina Agenda 2015, nos dizendo que

[...] foi organizado com a meta de ocorrer em 4 fases de grandes eventos, entre 2001 e 2002, além de um período contínuo de estudos e reuniões. Primeiramente, a proposta metodológica foi lançada no I Congresso da Cidade, realizado entre os dias 30 e 31 de agosto de 2001, no Rio Poti Hotel, seguido de dois Seminários Temáticos previstos para o ano de 2002, precisamente nos meses de março e agosto, finalizando com o II Congresso da Cidade, realizado em agosto de 2002. Os Seminários foram sediados no Metropolitan Hotel, e, nesta ocasião, foi apresentado no II Congresso o documento: Teresina Agenda 2015 – Plano de Desenvolvimento Sustentável (CAMPOS, 2011, p. 52).

Dentro da proposta de metodologia estabelecida para a elaboração da Agenda 2015, foram divididos Grupos Temáticos e Grupos Consultivos. Os Grupos Temáticos tinham a função de “realizar o diagnóstico, projetar cenários, apresentar propostas e era integrado por especialistas com estudos reconhecidos nas suas respectivas áreas de atuação profissional” (CAMPOS, 2011, p. 54). Já os Grupos Consultivos tinham a função de coordenar e acompanhar os Grupos Temáticos, e ainda “discutir e aprovar os documentos produzidos, que seriam levados para validação final pelo Conselho Estratégico. Este grupo foi composto por representação das 10 instituições diretamente envolvidas” (CAMPOS, 2011, p. 54). Desta maneira, assim como II PET, o último plano diretor elaborado para a cidade até então, mais de uma década antes, a Agenda 2015, é composta de 11 leis.

Numa tentativa de atualização da Agenda 2015, a prefeitura de Teresina lança em setembro de 2013 o documento Teresina 2000-2010: diagnóstico, avanços e desafios, onde foram reunidos dados sobre a economia, educação, saúde, segurança, entre outros, sobre a cidade (TERESINA, 2013). Em tese, estes dados atualizados da realidade teresinense, juntamente com uma consulta à sociedade civil, em suas mais diversas representações, dariam subsídio a uma nova agenda que pensasse a cidade na perspectiva dos próximos 15 anos.

Assim, no segundo semestre de 2015 a prefeitura de Teresina lançou o documento intitulado Agenda Teresina 2030: A Cidade Desejada. Essa publicação não chega a ser um novo plano diretor da cidade, mas não deixa de ser um esforço no exercício do planejamento na cidade. O documento é organizado em cinco eixos temáticos (a saber: Cidade Sustentável, Cidade de Oportunidades, Cidade de Direitos, Cidade Criativa e Governança Eficiente) e foi elaborado, em tese, de forma participativa, onde estiveram presentes, aproximadamente 1000 pessoas através da realização de 12 oficinas, onde “[...] foram consultados dirigentes de órgãos públicos que têm atividades no município; ouviu-se lideranças de organizações civis que sentem os problemas e enfrentam os desafios do cotidiano; técnicos e especialistas de fundações e universidades” (TERESINA, 2015, p. 11).

IV. CONCLUSÃO

A partir das pesquisas realizadas podemos afirmar que a cidade de Teresina (como outras tantas no país) possui um longo histórico da prática do planejamento urbano, desmistificando assim a ideia de que os problemas urbanos da cidade são oriundos da “falta de planejamento”,

simplesmente. Os problemas são frutos de processos históricos, más gestões e outros aspectos conjunturais e estruturais.

Do nascimento de Teresina até o final da década de 1960, o planejamento urbano caracterizou-se, na capital piauiense, onde as intervenções, como as realizadas no saneamento, em estética urbana e na hierarquização e complexidade do sistema de circulação, resultaram da necessidade de adequar a cidade às suas funções de capital, entretanto, essa prática urbanística esteve relacionada à questão da convivência social e consistiu em soluções paliativas. Além do fato de ter havido o beneficiamento de determinadas partes da cidade, com a supervalorização de grandes propriedades.

No que tange aos planos urbanos elaborados para Teresina, podemos perceber que cada um surgiu num momento distinto da história da cidade e que suas construções se desenvolveram parcialmente dentro de um contexto de tendências desta atividade na escala nacional. Assim, desde o primeiro plano elaborado para a cidade, o Plano Diretor Local Integrado (o PDLI), de 1969, que foi produzido dentro da tendência de elaboração dos “superplanos” produzidos no país inteiro pelo SERFHAU no período, até o último plano elaborado para a cidade, o Plano Diretor de Teresina (o Plano de Desenvolvimento Sustentável – Teresina Agenda 2015), elaborado em 2001 e reinstituído em 2006, construído no contexto de uma exigência do Estatuto da Cidade, de 2001, além de sua atualização, a Agenda 2030, publicada em 2015, estes seguiram, se não em todos os casos, mas pelo menos em parte, uma tendência que ocorria no país como um todo.

Observamos também que se num primeiro momento os planos urbanos da cidade continham extensos e detalhados estudos e diagnósticos da cidade, os últimos planos (os dois últimos, em especial) ao passo que diminuíram esse volume de informações, politizaram-se, transformando-se num conjunto de leis com o objetivo de dar diretrizes para o desenvolvimento socioespacial da cidade.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAZ E SILVA, Ângela Martins Napoleão. **Entre rios: a modernização e o crescimento da cidade de Teresina (1889- 1940)**. 2011. 403 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Estatuto da Cidade e legislação correlata. Brasília: Senado Federal, 2001.

CAMPOS, Letícia Ferro Gomes Madeira. **Da unha de gato ao florescer do caneleiro – análise do processo de elaboração da agenda 21 local: Teresina agenda 2015 – plano de desenvolvimento sustentável**. 2011. 75 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

LEME, Maria Cristina da Silva. A formação do pensamento urbanístico no Brasil: 1895-1965. In: LEME, Maria Cristina da Silva; FERNANDES, Ana; GOMES, Marco Aurelio Filgueiras (org.) **Urbanismo no Brasil 1895-1965**. São Paulo: Studio Nobel/FAU USP/FUPAM, 1999, p. 20-38.

MELO, A. et al. **Teresina Agenda 2015: a cidade que queremos. Diagnósticos e cenários – Revitalização do Centro**. Teresina, 2002.

PÁDUA, Carla Macedo de. **Planejamento Urbano em Teresina de 1969 a 2006**. 2010. 147 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

TERESINA. **Agenda Teresina 2030: A Cidade Desejada**. Teresina: PMT, 2015.

_____. **Teresina 2000-2010: diagnóstico, avanços e desafios**. Teresina: PMT, 2013.

_____. **Teresina Agenda 2015: Plano de Desenvolvimento Sustentável**. Teresina: PMT, 2006.

_____. **II Plano Estrutural de Teresina**. PMT, 1988.

_____. **Plano de Diretor de Desenvolvimento Urbano**. PMT, 1983.

_____. **I Plano Estrutural de Teresina**. PMT, 1977.

_____. **Plano de Desenvolvimento Local Integrado**. PMT, 1969.

VILLAÇA, Flávio. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. IN: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos (org.) **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: EdUSP, 1999. p. 169 – 243.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: As autoras são as únicas responsáveis pelo material incluído no artigo.

Área: Ciências Humanas e Sociais

6-2	<p>AIRBNB: UMA NOVA DINÂMICA DO CONSUMO COLABORATIVO NA ATIVIDADE DE TURISMO E HOSPITALIDADE</p> <p>AIRBNB: A NEW DYNAMICS OF COLLABORATIVE CONSUMPTION IN THE TOURISM AND HOSPITALITY ACTIVITY José Rubens De Campos; Vicente Argentino Netto; Alexandre Luzzi Las Casas</p>
6-2	<p>FOMENTAR EL ESTUDIO DE LAS INGENIERÍAS ENTRE LA GENERACIÓN Z A TRAVÉS DE NARRATIVAS TRANSMEDIA</p> <p>PROMOTE THE STUDY OF ENGINEERING BETWEEN GENERATION Z THROUGH TRANSMEDIA NARRATIVES Lo Celso, Adela; Dadone, Luciana; Urqueta, Belén; Marco, Juliana; Villafañe, Micaela</p>
6-2	<p>QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO: UM ESTUDO DAS COLABORADORAS DE UMA UNIVERSIDADE NO MEIO OESTE CATARINENSE</p> <p>LIFE QUALITY AT WORK: A STUDY OF THE EMPLOYEES OF A UNIVERSITY OF THE MIDWESTERN SANTA CATARINA ZARPELON, Cheila Patrícia; NODARI, Tânia Maria Dos Santos</p>
6-4	<p>PROPOSTA DE REVITALIZAÇÃO DO PARQUE MUNICIPAL PIRAPORA NA CIDADE DE PEDRO II, PIAUÍ – BRASIL</p> <p>PROPOSAL FOR REVITALIZATION OF THE PIRAPORA MUNICIPAL PARK IN THE CITY OF PEDRO II, PIAUÍ - BRAZIL Endhel Maria Oliveira Sotero; Ana Cristina Claudino Melo; Ana Virgínia Alvarenga Andrade</p>
6-13	<p>LOS RECURSOS HÍDRICOS COMO FACTOR LIMITANTE DEL DESARROLLO TURÍSTICO</p> <p>WATER RESOURCES AS A LIMITATION FOR TOURISM DEVELOPMENT María Itati E. Paoletti; Edgardo Venturini; Raúl Hernando Lasso</p>
7-8	<p>ANÁLISE QUANTITATIVA DOS INDICADORES RELACIONADOS À NOTA MÉDIA DA REDAÇÃO E DAS LINGUAGENS, CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS NO ESTADO DO PARANÁ, ORIUNDOS DO RESULTADO DO ENEM 2015</p> <p>QUANTITATIVE ANALYSIS OF INDICATORS RELATED TO THE AVERAGE NOTE OF EDITING AND LANGUAGES, CODES AND THEIR TECHNOLOGIES IN THE STATE OF PARANÁ, FROM THE RESULTS OF ENEM 2015 Daviane Daniele Perez Nascimento; Eliane Coimbra; Egon Wildauer; Glauco Gomes De Menezes</p>

AIRBNB: UMA NOVA DINÂMICA DO CONSUMO COLABORATIVO NA ATIVIDADE DE TURISMO E HOSPITALIDADE

AIRBNB: A NEW DYNAMICS OF COLLABORATIVE CONSUMPTION IN THE TOURISM AND HOSPITALITY ACTIVITY

JOSÉ RUBENS DE CAMPOS; VICENTE ARGENTINO NETTO; ALEXANDRE LUZZI LAS CASAS
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO – PUC/SP

camposjoserubens@gmail.com; vicenteargentino@gmail.com; alascasas@terra.com.br

Resumo – O presente estudo busca analisar a percepção de valor do usuário do Airbnb, exemplo ímpar de empresa de consumo colaborativo, bem como a criação de valores por esse prestador de serviço e toda a sua rede de anfitriões. A estratégia de investigação envolveu a coleta e a análise de duas formas de dados, quantitativa e qualitativa. A condução de duas pesquisas constituiu um Estudo de Caso do Airbnb. No Estudo 1, sob a perspectiva do usuário, observou-se a percepção de valor em relação ao serviço oferecido. Já o Estudo 2, sob a perspectiva do prestador de serviço, identificou-se como esses anfitriões criam valores aos seus clientes. Os estudos confirmam que a criação de valor entre hóspedes e anfitriões se estabelece no sistema de reputação oferecido pela plataforma Airbnb e se consolida no atendimento personalizado que inclui agilidade, atenção e disponibilidade na prestação de serviços e informações.

Palavras-chave: Airbnb. Consumo Colaborativo. Percepção de Valor.

Abstract - The present study seeks to analyze the Airbnb user value perception, a unique example of a collaborative consumer company, as well as the creation of values by this service provider and its entire network of hosts. The research strategy involved the collection and analysis of two forms of data, both quantitative and qualitative. Conducting two surveys built an Airbnb Case Study. In Study 1, from the user perspective, it was observed the value perception in relation to the offered service. The Study 2, from the service provider perspective, has identified how these hosts create values for their clients. The studies confirm that the creation of value between guests and hosts is established in the reputation system offered by the Airbnb platform and is consolidated in the personalized service that includes agility, attention and availability in the provision of services and information.

Keywords: Airbnb. Collaborative Consumption. Value Perception.

I. INTRODUÇÃO

Na esteira do mundo globalizado, estamos vivenciando enormes transformações socioeconômicas, demográficas e tecnológicas.

Do ponto de vista demográfico, a maior parcela populacional do planeta é atualmente composta pela chamada geração Milênio, representada pelos nascidos após a década de 1980, hoje adultos com menos de 40 anos. Trata-se de uma nova geração que, segundo Rifkin (2015), está amadurecendo com perfil empreendedor e mais

autônomo por estar mais envolvida socialmente. É uma geração mais conectada, mais urbana, e prefere usar seu dinheiro em experiências (viajar, comer, aprender) ao invés de gastá-lo com bens materiais.

Quanto à questão tecnológica, é possível observar que a evolução da Internet modifica parâmetros geográficos nos relacionamentos humanos. Os dispositivos digitais, como *smartphones* e *tablets*, ganham cada vez mais espaço na rotina da população que acessa a Internet. A capilaridade da rede é o principal fator para a expansão da mobilidade. A estrutura sem fio tem sido responsável pela rápida disseminação de ferramentas, sistemas e serviços aumentando assim o número de habitantes conectados.

Na economia, a conectividade resultante tem aberto portas para empreendimentos inéditos, criando rupturas com antigos paradigmas, propiciando novos modelos de negócios, melhorando o controle corporativo, a produtividade e o engajamento da sociedade.

Nesse cenário, revela-se uma nova economia e uma nova forma de comercialização, em que o cliente e vendedor sempre tem contato direto, normalmente por meio de uma plataforma on-line, dispensando atravessadores. Trata-se da Economia de Compartilhamento, que assim como a maior parte das novas tecnologias é movida pelo crescimento de penetração da Internet, consolidação do uso de *smartphones* e a utilização, cada vez mais, de plataformas de mídia social. Botsman e Rogers (2010, p. XV) deixam claro que “o consumo colaborativo não é uma tendência de nicho, nem uma mudança insignificante em reação à crise financeira global de 2008. Trata-se de um movimento cada vez maior e com milhões de pessoas participando em todos os cantos do mundo”.

Com o objetivo de facilitar a transação, dotando ambas as partes de informações vitais para a sua conclusão, as empresas que atuam na Economia de Compartilhamento adotaram um sistema de avaliação, chamado de “Sistema de Reputação”, um mecanismo muito importante nessas plataformas, que registra feedbacks dos envolvidos e que se torna um lastro dessa relação. Feedbacks positivos proporcionam uma relação mais transparente, e conseqüentemente uma transação mais segura, denominado como “moeda virtual de segurança”, mais propriamente uma moeda de confiança. Nota-se que o comportamento do consumidor, apoiado num ambiente de confiança, fornece

um feedback sincero e honesto, preza pelo bem coletivo e com isso dá sustentação e equilíbrio para o negócio colaborativo.

Para observar este fenômeno, que está mudando a economia e o consumo das pessoas, o presente trabalho analisa o comportamento do consumidor frente a um novo serviço de hospedagem que apresenta os princípios de compartilhamento. Adotando-se como base as iniciativas da operação do Airbnb - um serviço online comunitário para as pessoas anunciarem, descobrirem e reservarem acomodações.

A partir das considerações iniciais acerca da economia de compartilhamento e de um novo comportamento do consumidor esta investigação tem por objetivo observar tanto a percepção de valor do consumidor de Serviços de Consumo Colaborativo, como a criação desses valores pelo prestador de serviço que atuam nessa nova economia, como o Airbnb.

Sendo assim, se estabelece os seguintes objetivos para esse estudo: a) identificar como o usuário do Airbnb percebe o valor dos atributos oferecidos; b) identificar como o Airbnb e sua rede de anfitriões criam esse valor para seus usuários.

O foco da maioria dos estudos sobre Consumo Colaborativo tem sido o de conhecer quais são os fatores que o motivam, entretanto ainda tem sido pouco estudado o impacto desse comportamento nos relacionamentos entre o prestador de serviço e o usuário de Serviços de Consumo Colaborativo. Esse trabalho busca suprir essa lacuna, realizando a explanação do valor percebido pelos usuários em situações de consumo de serviços de hospedagem, bem como a criação de valor por parte do Airbnb e sua rede de anfitriões.

Para aumentar essa compreensão, conduziu-se dois estudos relacionados. O Estudo 1, busca identificar os principais estímulos, as preferências e as necessidades do usuário do Airbnb, usando uma técnica de análise multivariada de dados para avaliar a percepção de valor do usuário quanto ao serviço oferecido, isto é, como e em que circunstâncias esses valores são construídos, sob a perspectiva do comprador. Por meio de uma análise qualitativa, o Estudo 2, muda o olhar e sob a perspectiva do prestador de serviço, identifica como o Airbnb e a sua rede de anfitriões criam valores para tais usuários.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Desde a invenção e popularização da Internet, as redes estão tomando o lugar do mercado tradicional de compra e venda. Cada vez mais, paga-se para ter acesso a algo, e não mais para possuí-lo de forma concreta. Observa-se um aumento natural das oportunidades de negócios entre as pessoas. Este cenário fornece negócios sem intermediários. O fato de não haver intermediários gera economias para ambas as partes (BOTSMAN; ROGERS, 2010). A combinação destes elementos deu origem à primeira mudança da Era do Acesso, que é a transição de uma cultura de posse para uma cultura de acesso (RIFKIN, 2015).

A questão da posse passa por uma reavaliação, isto é, não é mais a propriedade, a posse de bens, a principal finalidade de um indivíduo ou de parte da sociedade em geral, e sim, o acesso aos bens e serviços, a funcionalidade e operacionalidade em conseguir algo, sem necessariamente possuir alguma coisa.

Os Sistemas de Compartilhamento gerenciados emergiram como uma alternativa viável à propriedade tradicional de produtos e à aquisição de serviços em diversos mercados, segundo Lamberton e Rose (2012), incluindo transporte (por exemplo, carros, bicicletas, caronas), hospitalidade (acomodações), ferramentas (bibliotecas de ferramentas), brinquedos (bibliotecas de brinquedos) e comunicações (planos de compartilhamento de celular).

As empresas que participam da Economia de Compartilhamento como o Airbnb, Uber entre outras, funcionam como um mediador na relação entre o consumidor e o produtor (prestador de serviços compartilhados). Botsman e Rogers (2010, p. 92) postulam que o papel deste novo intermediário é, portanto, criar as ferramentas e o ambiente adequados para a familiaridade e a confiança a serem construídas, um meio termo onde o comércio e a comunidade se encontram.

Ao tratar da construção da confiança em ambientes que prestam serviços de consumo colaborativos, exige-se que o consumidor, em diferentes níveis, confie em uma pessoa que ele não conhece. Confiar que ela é inofensiva, confiável e que o bem ou serviço trocado, vendido ou doado apresentasse de acordo com aquilo que foi descrito e divulgado (BOTSMAN; ROGERS, 2010, p. 90).

Segundo Singh e Sirdeshmukh (2000), as pessoas precisam confiar umas nas outras para estabelecerem relações. A confiança reduz a assimetria das informações que é quando uma parte possui mais informações e conhecimentos do que a outra. As dimensões da confiança nas relações transacionais, segundo esses autores, são a credibilidade, que é a intenção do agente em cumprir as promessas realizadas, a redução do oportunismo, quando as partes agem motivadas por interesses pessoais/próprios, e o risco moral, quando uma parte age de maneira desleal com a outra.

A confiança é um alicerce, no entanto, o consumidor busca outros atributos numa relação de consumo, que envolve sua percepção de valor pelo discurso completo da empresa, principalmente no segmento de prestação de serviço.

A criação de valor para o consumidor é elaborar produtos ou serviços que causem um impacto na mente do consumidor e seus benefícios sejam realmente percebidos pelos consumidores. Os atributos mais valorizados pelo consumidor de serviços brasileiro são: atenção, bom atendimento e dedicação (LAS CASAS, 2006, p. 56). Segundo o autor, pode-se perceber que os fatores emocionais prevalecem na preferência dos brasileiros.

O conceito mais utilizado de valor percebido dentro da literatura de marketing é o de Zeithaml: “valor percebido é a avaliação geral pelo consumidor da utilidade de um produto baseado em percepções do que é recebido e do que é dado” (1988, p. 14).

No caso dos consumidores de serviços, Zeithaml (1988) apurou em seus estudos exploratórios, que as definições de valor do consumidor que podem ser agrupadas em quatro diferentes aspectos. Dessa forma, o valor pode ser: a) baixo preço; b) o que eu quero em um produto; c) a qualidade que recebo pelo preço que eu pago; e d) o que eu recebo pelo que eu dou.

Complementando, Serpa e Avila (2004) discutiram e testaram em um experimento que a percepção sobre preço e valor é influenciado pela maneira de apresentar o

produto/serviço que, por conseguinte, influencia as decisões de compras e a percepção do comprador sobre o preço de referência. As pessoas não compram produtos em função do valor real dos produtos, elas compram produtos porque seu preço corresponde ao valor percebido pelo cliente (GILKEY, 2014).

Todo esse arcabouço referenciado até aqui permeia o presente estudo e nos deram sustentação na adoção da metodologia descrita adiante e assim almejar os objetivos estabelecidos.

III. METODOLOGIA

Com o objetivo de identificar como o Airbnb cria e oferece valor para seus consumidores, adotou-se como estratégia de investigação o Estudo Descritivo de Caso que, segundo Yin (2015), além de explorá-lo em profundidade, cria a possibilidade de compreendê-lo por meio de uma análise contemporânea. E para conferir confiabilidade ao estudo, fez-se necessário seguir um protocolo, que segundo Yin (2015), apresenta os procedimentos e regras gerais que devem ser seguidas.

O Protocolo do Estudo de Caso adotado durante o desenvolvimento dessa pesquisa, compreendeu em:

- a. Visão geral e análise de mercado da empresa;
- b. Estudos exploratórios: buscas no site do Airbnb, pesquisa em *review's (feedbacks)*, conversas com pessoas que já tiveram experiências tanto como anfitrião quanto como hóspede;
- c. Pesquisa quantitativa com usuários do Airbnb;
- d. Pesquisa qualitativa com anfitriões (prestadores de serviços do Airbnb).

3.1 Visão Geral e Análise de Mercado do Airbnb

O Airbnb foi fundado em agosto de 2008, com sede em São Francisco, Califórnia. Está presente em mais de 65.000 cidades e 191 países e é uma plataforma de hospedagens que conecta anfitriões e hóspedes.

Os anfitriões, chamados de Hosts, são pessoas que possuem um apartamento, uma casa, ou mesmo um quarto ocioso que buscam transformar esse espaço em renda, colocando-os em oferta na plataforma. Os hóspedes são os viajantes que buscam alugar acomodações por determinado período de tempo e que estão em busca de experiências de viagem e opções de localização e acomodações a preços variados.

A base da plataforma Airbnb é a confiança, que tem como alicerce o sistema de reputação (*reviews*) de anfitriões e hóspedes. Sendo assim, o interessado tem acesso a uma série de comentários a respeito da hospedagem e do anfitrião em questão, relatados por outros usuários da plataforma. Da mesma forma o anfitrião registra seus comentários em relação ao hóspede. Ambos *feedbacks* são publicados simultaneamente evitando eventuais influências das partes, objetivando com isso dar mais credibilidade aos *reviews*.

O Airbnb disponibiliza uma grande quantidade de filtros que facilitam a escolha da acomodação e que atendem uma enorme gama de critérios de seleção, em termos de localização, preço, tipo de acomodação etc. Além disso, o Airbnb transmite uma série de recomendações aos anfitriões, treinando-os nos aspectos de atendimento, como agilidade, atenção etc.

O Airbnb argumenta que o melhor desse negócio, além da economia que é notável, é a experiência em si, pelo fato

do hóspede realmente se sentir como um morador local na casa do anfitrião. A importância da experiência é determinante na decisão de compra e pode ser observada nas avaliações e comentários dos hóspedes.

3.2 Estudos Exploratórios

Nessa etapa da investigação, por meio de buscas na plataforma do Airbnb, analisou-se o conteúdo dos *reviews*, que permitiu identificar os atributos mais mencionados e mais valorizados pelo usuário nesse importante momento de *feedback*. O levantamento restringiu-se ao mercado brasileiro, concentrando-se nas transações ocorridas em São Paulo e Rio de Janeiro, no segundo semestre de 2017. Assim limitou-se a uma amostra de 500 *reviews* dentro de um universo de 6.000 *reviews* disponíveis naquele momento e com determinado critério de seleção.

Ao estudar o conteúdo de *reviews*, obteve-se insights importantes que ajudaram na formulação dos questionários e roteiros de entrevistas e que foram aplicados nas etapas posteriores, tanto na pesquisa quantitativa quanto na qualitativa.

Conforme Quivy (2008), os estudos exploratórios têm função principal de revelar determinados aspectos do fenômeno estudado, em que o investigador não teria espontaneamente pensado por si mesmo, e assim, completar as pistas de trabalho sugeridas pelas suas leituras.

3.3 Pesquisa Descritiva Quantitativa com Usuários do Airbnb

Nesta segunda etapa, foi realizada uma Pesquisa Descritiva Quantitativa, na qual o público-alvo foi composto exclusivamente por usuários do Airbnb ou viajantes frequentes, que já tinham conhecimento dos serviços do Airbnb.

A pesquisa foi realizada com questões fechadas em um questionário que foi disponibilizado em rede social. As primeiras perguntas já davam subsídios para identificar se a pessoa era ou não um viajante frequente e se conhecia a proposta de serviços do Airbnb. As demais questões, todas fechadas, traziam os fatores julgados influenciadores na decisão da escolha de acomodação em uma viagem.

O foco das questões foi identificar o valor percebido do viajante com base nas características consideradas relevantes na escolha do serviço do Airbnb em contraposição a um serviço tradicional de hotelaria. Como será visto na próxima seção Resultados, diferenciais presentes nas ofertas do Airbnb, obtiveram avaliação positiva incluindo sobretudo a sua plataforma de atendimento.

3.4 Pesquisa Descritiva Qualitativa - Entrevistas em Profundidade

Nesta etapa do Estudo de Caso, foi utilizada uma abordagem qualitativa, na interpretação do fenômeno estudado. "Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo "como" e "por que", quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real" (YIN, 2015).

Optou-se pela realização de entrevistas semiestruturadas com os anfitriões que são os prestadores de serviços e principais "vendedores" do Airbnb. Para a realização das entrevistas, foram escolhidos 6 experientes anfitriões, que possuem uma clara visão da criação de valor

para seus hóspedes, além de influenciarem nas características da operação. Estes indivíduos foram entrevistados, conforme sugerido por Yin (2015) por compreenderem a realidade da empresa e estarem mais próximos do consumidor final – no caso o hóspede.

Para a coleta de dados, utilizou-se um roteiro de entrevista que buscou responder a seguinte pergunta: “quando você pensa em atributos para uma excelente hospedagem, quais são os que mais se destacam em seu espaço?”. Além dessa vertente, o questionário aplicado focou identificar como os prestadores de serviços do Airbnb criam valores para seus clientes, bem como identificar os elementos considerados no processo de criação de valor. Destaque foi dado ao elemento confiança buscando conhecer como e em que circunstâncias esse valor é construído.

O resultado da investigação desta etapa do Estudo de Caso encontra-se na próxima seção Resultados.

IV. RESULTADOS

Inicia-se a apresentação dos resultados, trazendo em primeiro lugar o Estudo de Caso do Airbnb que, mesmo sendo uma empresa jovem, vem obtendo uma performance de sucesso no mercado.

Conforme já descrito na seção anterior, a fonte primária de coleta de dados são os usuários e os prestadores de serviços da empresa e realizou-se uma Pesquisa Quantitativa com os usuários do Airbnb (Estudo 1) e uma Pesquisa Qualitativa com Entrevistas em profundidade (Estudo 2) com os prestadores de serviços do Airbnb, cujos resultados seguem relatados nos itens 4.2 e 4.3 adiante.

4.1 Análise de Mercado do Airbnb

O público do Airbnb é formado por viajantes que buscam desde um simples quarto individual em um apartamento familiar ou uma casa onde dividiriam um quarto com outros viajantes, até mesmo todos os tipos de apartamentos e casas, na praia, no campo, ou mesmo castelos, ilhas etc.

O Airbnb, empresa que conecta pessoas a anfitriões, realizou uma pesquisa para calcular o seu impacto no Brasil, publicada por Karin Salomão em 21/06/2017 pela Revista Exame, apontando os resultados descritos a seguir.

O negócio movimentou nada menos do que 2 bilhões de reais no Brasil, desde a sua implantação, entre a renda dos anfitriões e o gasto dos hóspedes com turismo. Rio de Janeiro e São Paulo movimentaram 906 milhões de reais e 192 milhões de reais respectivamente.

A empresa de hospedagem tem cerca de 123 mil anúncios no país, 45 mil somente na cidade do Rio de Janeiro, a 4ª maior no mundo. Globalmente, são 3 milhões de anúncios em mais de 65 mil cidades, com mais de 180 milhões de hóspedes atendidos.

O Brasil contava com 89.700 anfitriões ativos em 1/1/2017 e o ganho anual de um anfitrião típico é da ordem de R\$ 6.070. Mais de 1 milhão de hóspedes chegaram ao país pelo Airbnb em 2016 e a média de estadia por hóspede foi de 4,8 dias. Nesse mesmo ano calcula-se que a empresa alavancou R\$ 1,99 bilhão na economia do país, com a renda dos anfitriões e as despesas dos hóspedes (EXAME 2017).

4.1.1 Valores do Airbnb

O Airbnb é uma empresa cujos valores estão alinhados com os da geração milênio, como são chamadas as pessoas nascidas entre 1980 e 1995. Esta geração está mais

preocupada com as mudanças climáticas e com o combate ao desperdício, e isso já está incorporado em suas rotinas.

Desde no início da história da empresa, os seus sócios-fundadores trabalham em promover dois principais pontos do seu modelo de negócio: a abordagem interativa e o design da plataforma digital do Airbnb. Como menciona Brian Chesky (CEO e co-fundador do Airbnb): “nós sempre estivemos, desde o início, preocupados em oferecer experiências incríveis para nossos clientes anfitriões e convidados”.

Alguns exemplos recentes demonstram os valores de ética do Airbnb: a) Em Charlottesville, em agosto de 2017, o Airbnb, alegando violação dos termos de uso, cancelou reservas e bloqueou as contas de usuários que pretendiam se hospedar na cidade para participar de marcha racista; b) Dentre as mais de 15 empresas globais que se posicionaram contra a medida de suspensão do recebimento de refugiados e nascidos em sete países muçulmanos nos EUA, decretada pelo presidente Donald Trump, em 2017, o Airbnb foi uma das poucas que adotou ações que ultrapassaram manifestos em campanhas. A plataforma de compartilhamento de hospedagens ofereceu alojamento gratuito a refugiados e a todas as pessoas que fossem proibidas de entrar em território norte-americano logo após a decisão do governo; c) Durante a exibição da final do Super Bowl (principal campeonato da liga de futebol americana dos Estados Unidos), o Airbnb reforçou sua postura – e seu principal valor cultural como marca, “*belonging*”, que diz respeito ao senso de pertencimento – por meio de um comercial que exibe rostos de diversas etnias e o seguinte texto: “Acreditamos que não importa quem você é, de onde você vem, quem você ama ou quem você adora, todos nós pertencemos. Quanto mais você aceita, mais bonito o mundo fica”.

Conclui-se, portanto, que o Airbnb é uma empresa alinhada com os valores das novas gerações como inclusão, diversidade, preservação do meio ambiente, além de proporcionar a experiências positivas a seus clientes. Conforme já mencionado no início deste estudo, a geração milênio é uma geração que prefere usar seu dinheiro em experiências (viajar, comer, aprender) a gastá-lo com bens materiais.

4.2. Pesquisa Quantitativa usuários do Airbnb (Estudo 1)

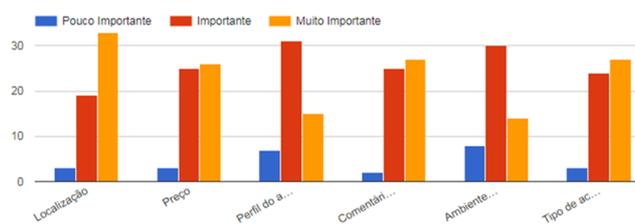
A partir dos resultados do questionário dirigido aos usuários do Airbnb, no total de 56 respostas, 50 delas referiam-se à hospedagem para fins de lazer. Por essa predominância, compreende-se o porquê de 29,1% dos respondentes alegarem que utilizam o serviço de vez em quando e os outros 29,1% afirmarem que utilizam o serviço com a frequência de uma vez a cada seis meses.

A satisfação com os serviços prestados pelo Airbnb confirmou-se, pois, 63,6% afirmam que estão “muito satisfeitos” em relação à utilização dos serviços oferecidos pelo Airbnb e 34,5% afirmam que estão “satisfeitos”. Esta satisfação se comprova pois 98,2% dos entrevistados responderam que indicariam os serviços do Airbnb para amigos.

Entre os motivos que os respondentes da pesquisa levam em conta na hora de optar pelo uso dos serviços do Airbnb, foram considerados “Muito Importante” os seguintes fatores: Localização (63%), Perfil do anfitrião pela sua apresentação (67%) e Comentários dos hóspedes/reviews (51%). E ainda foram considerados importantes fatores: Preço (92%), Ambiente (68%), Tipo de

acomodação (92%) e Disponibilidade de datas (62%), conforme exposto a Figura 1.

Figura 1 – Fatores considerados na escolha dos serviços do Airbnb



Fatores: Localização, Preço, Perfil do Anfitrião, Comentários, Ambiente e Tipo de Acomodação

Fonte: Pesquisa Quantitativa Usuários do Airbnb (Autores, 2017)

A experiência no contato direto com outras pessoas e sentir os sabores e as culturas locais de modo diferente de um turista tradicional foi considerado “importante” (29%) e “muito importante” (35%) que juntas concluem que a experiência é importante para 64% dos pesquisados.

Quando se trata da questão da confiança para estabelecer um relacionamento com o futuro anfitrião, o fato do Airbnb deter todas as informações como perfil e comentários de outros hóspedes é considerado “muito importante” para 54% dos respondentes da pesquisa e “importante” para 21%, indicando que 76% dos respondentes consideram que a confiança se estabelece com base nos perfis e nos comentários.

Dos entrevistados, 84% realizam comparações das ofertas do Airbnb com as da rede hoteleira ao fazer suas buscas de opções de hospedagem, o que é explicado pelo fato de 67% dos pesquisados considerarem a importância relativa do preço em sua decisão de escolher o Airbnb ou uma rede hoteleira.

Ainda, em relação ao lado econômico e a busca da melhor relação de custo/benefício da estadia, os aspectos mais considerados na hora de optar pelo uso do Airbnb foram: a) 72% citaram a relação do valor da diária por acabar saindo mais baixo; b) 54% por economizar com refeições, restaurantes e c) 29% por poder dividir as despesas entre mais pessoas.

No que se refere à segurança em realizar a transação comercial na plataforma do Airbnb, a “credibilidade que o conjunto de informações oferecidas proporciona (fotos, comentários, etc.)” foi considerada por 36% dos pesquisados, seguidos da “confiança de que tudo aquilo que está sendo anunciado é realmente verdadeiro (24%) e “pela reputação e confiança na marca Airbnb” (20%).

4.3 Pesquisa Descritiva Qualitativa – Entrevistas em Profundidade (Estudo 2)

A pesquisa junto aos anfitriões, prestadores de serviços do Airbnb, demonstrou alguns pontos em comum dentre as respostas dos entrevistados. Os aspectos mais relevantes surgidos nas respostas foram destacados e agrupados a seguir. Na sequência, seguem exemplos das citações dos entrevistados, identificados por E1, E2 e assim por diante:

4.3.1 Quanto aos Diferenciais Criados pelo Anfitrião

Ao serem questionados quanto aos diferenciais que eles adotam ou proporcionam aos seus hóspedes, muitos deles adotam estratégias ligadas à questão do atendimento e

padrão de qualidade, como exemplificado na resposta abaixo:

E4 – “Num alto padrão de qualidade. Eu não vou oferecer para alguém algo que eu não gostaria para mim. Eu tenho 100% de comentários cinco estrelas que são: a limpeza do apartamento, o bom gosto na decoração do apartamento e a vista, a paisagem que você tem do apartamento. São três pontos além de detalhezinhos que encantam o cliente”.

4.3.2 Quanto ao Atendimento e o Primeiro Contato

Outro ponto bastante abordado nas pesquisas é a importância do primeiro contato para a construção da confiança:

E1 – “Quando a pessoa faz contato, a reserva, mesmo quando faz a reserva instantânea, eu já costumo enviar uma mensagem me apresentando e me colocando à disposição para responder eventuais dúvidas ou perguntas que ela possa ter com relação ao local ou à cidade. Eu acho que isso é um mote para eu puxar assunto e mesmo que a pessoa não responda, a partir daí eu começo a sentir o estilo do hóspede. E onde eu faço uma avaliação melhor, é justamente nesse primeiro contato comigo.”

4.3.3 Quanto à Disponibilidade

Todos os entrevistados consideram a disponibilidade do anfitrião de extrema importância e entendem que seus hóspedes valorizam e contam com essa disponibilidade dos seus anfitriões. Alguns trechos das entrevistas a seguir deixam claro essa preocupação:

E5 – “Eu fico à disposição da pessoa, dentro do possível para tudo que ela precisa. Eu dou dicas da região, de lugares para sair. Muitas vezes pessoalmente, quando eu recebo o hóspede, às vezes por WhatsApp. Eu acho que esse é o meu diferencial. Eu acho que as pessoas procuram isso.”

E1 – “Nos dias que eu tenho hóspedes da minha casa eu fico o dia todo ligado, conectado, à disposição para qualquer eventual problema.”

4.3.4 Quanto à Agilidade nas Respostas

Outro ponto observado nas respostas dos entrevistados foi a questão da agilidade na resposta, o que fica evidenciado no trecho abaixo:

E4 – “Eu tenho uma avaliação muito boa, eu realmente respondo muito rápido. Como eu trabalho e passo muito tempo na frente do computador, então se eu não estou no computador, o celular está na mão e tem o aplicativo. Assim, eu respondo muito rapidamente.”

4.3.5 Quanto aos Comentários

O Sistema de *Review*, demonstrou ser fundamental na construção da confiança, tanto por parte do hóspede como por parte do anfitrião. O que explica a seguinte resposta do entrevistado:

E3 – “Confio naquelas pontuações que o Airbnb oferece, tanto o hóspede me pontuando quanto eu pontuando o hóspede, eu acho que isso também é um fator que colabora porque se a pessoa viaja bastante e gosta de usar o Airbnb não é do interesse dela ser mal avaliada. E daí ficar com uma má pontuação enquanto hóspede”.

4.3.6 Quanto à Confiança

A Confiança foi ressaltada pela grande maioria dos entrevistados como peça fundamental na relação hóspede x anfitrião. Todos relataram que a confiança começa quando

se conhece o outro através dos comentários e do atendimento. Todos os entrevistados foram unânimes em afirmar que a confiança nasce com base nas informações de ambas as partes. O tempo de associado também foi citado como fator determinante da confiança. As frases a seguir demonstram essa importância:

E3 – “A confiança começa no próprio anúncio. Como tem fotos do apartamento e tudo mais e eu descrevo bem tudo o que tem no apartamento. Quando a pessoa vai alugar, ela já tem essa informação da minha parte, como eu tenho acesso ao perfil dela e também aos comentários de outras pessoas que já alugaram para ela, eu dou uma olhada no comentário da pessoa.

E4 – “Eu procuro dar a informação mais correta possível para que a pessoa possa se sentir confiante”.

4.3.7 Quanto a Acomodação

Vários entrevistados comentaram sobre a importância da localização, do conforto, da decoração de seus espaços como sendo um fator determinante na escolha de uma acomodação. Isso fica evidenciado nas frases a seguir:

E3 – “Eu já percebi que as pessoas vão mais pelo gosto delas mesmo, não importa muito o preço, o que elas querem é mesmo ficar em determinado lugar. Se aquele apartamento está dentro do padrão que ela quer, ela acaba alugando”.

E5 – “Eu sou bem cotado, experiência geral, precisão, limpeza, locação, check-in, ok... Mas um dos fatores que tem coisa negativa, é com relação à localização mesmo, mas é aquilo que eu te falei: as pessoas avaliam mais o entorno, pela região... no mais, eu sou bem avaliado!”

Outro ponto levantado nas entrevistas é a fidelidade a marca do Airbnb, que se comprova nas seguintes afirmações:

E4 – “Eu tenho uma simpatia, vamos dizer assim, pelo sistema do Airbnb e pela segurança que eu sinto, acho que resumidamente é isso: a segurança e a confiança que me transmitem o sistema deles”.

E5 – “Eu vejo a confiança como peça fundamental nessa relação. Fundamental. Eu me sinto segura trabalhando com eles. Então você vê a seriedade do Airbnb...”.

Conforme observado nas entrevistas em profundidade cujos objetivos eram de identificar em que circunstâncias estes valores são construídos, bem como os elementos considerados no processo de criação de valor, concluiu-se que eles são criados no atendimento, especialmente no primeiro contato do hóspede com o anfitrião, na agilidade nas respostas e também na disponibilidade do anfitrião. Também se observa que o Airbnb cria valor para seus clientes através do Sistema de *Review* (comentários), além da sua plataforma tecnológica que dá segurança para a transação comercial, para ambas as partes. A marca Airbnb também foi considerada como fator determinante na construção da confiança, peça fundamental em um modelo de negócio colaborativo.

V. CONCLUSÃO

Essa investigação esteve norteada pela intenção de analisar a percepção de valor dos usuários do Airbnb, acerca dos Serviços de Consumo Colaborativo, além de verificar como ocorre a criação de tais valores por parte do Airbnb e a sua rede de prestadores de serviços (anfitriões).

Conclui-se, que os fatores fundamentais para a percepção de valor por parte dos usuários do Airbnb, primeiramente, são econômicos, visto a importância dada ao

preço, em seguida a facilidade de acesso, no que tange a localização, farta opções de tipo de espaço, acomodação e pela personalização no atendimento, que começa pela complexa plataforma amigável, capaz de responder e esclarecer todo tipo de objeção do usuário, e termina com os cuidados especiais dos anfitriões, que além de cuidarem dos aspectos básicos, como limpeza por exemplo, esforçam-se na construção de uma relação de confiança mútua, já no primeiro contato, principalmente pela sua disponibilidade e pela agilidade de respostas ao longo da estadia.

Finalmente, conclui-se que essa confiança é peça fundamental na criação de valor entre hóspedes e anfitriões do Airbnb. A confiança, no mundo digital é, possivelmente, o valor chave que alinhava todos os outros: economia de custo, qualidade do produto, símbolo de personalização e sustentabilidade do negócio.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRBNB. 2017. Quem somos. Disponível online: www.airbnb.com.br/about/about-us (último acesso em 04 de abril, 2017).

BOTSMAN, Rachel; ROGERS, Roo. What's mine is yours: the rise of collaborative consumption. New York: Harper Business, 2010.

EXAME. São Paulo: Editora Abril, Edição 1140, Ano 51 – nº12, 21 jun. 2017.

GILKEY, Charlie. The small business life cycle: the no-fluff guide to navigating the five stages of small business growth. [s.l.]: publisher not identified, 2014.

LAMBERTON, C. P.; ROSE, R. L. When is Ours Better than Mine? A Framework for Understanding and Altering Participation in Commercial Sharing Systems. SSRN Electronic Journal, 2012.

LAS CASAS, A. L. Administração de Marketing. São Paulo: Atlas, 2006.

QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, Luc van. Manual de investigação em ciências sociais. [s.l.]: Gradiva, 2008.

RIFKIN, Jeremy. Zero marginal cost society the rise of the collaborative commons and the end of capitalism. New York, NY: Palgrave Macmillan, 2015.

SERPA, D. A.; AVILA, M. G. Percepção sobre preço e valor: um teste experimental. RAE-eletrônica, São Paulo, v. 3, n. 2, Art. 13, jul. / dez. 2004.

SINGH, J.; SIRDESHMUKH, D. Agency and Trust Mechanisms in Consumer Satisfaction and Loyalty Judgments. Journal of the Academy of Marketing Science, v. 28, n. 1, p. 150–167, 2000.

YIN, Robert. Estudo de caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZEITHAML, Valarie A. Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Means-End Model and Synthesis of Evidence. Journal of Marketing, v. 52, n. 3, p. 2, 1988.

VII. COPYRIGHT

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

FOMENTAR EL ESTUDIO DE LAS INGENIERÍAS ENTRE LA GENERACIÓN Z A TRAVÉS DE NARRATIVAS TRANSMEDIA

PROMOTE THE STUDY OF ENGINEERING BETWEEN GENERATION Z THROUGH TRANSMEDIA NARRATIVES

LO CELSO, ADELA; DADONE, LUCIANA; URQUETA, BELÉN; MARCO, JULIANA; VILLAFANE, MICAELA

UNIVERSIDAD BLAS PASCAL, ARGENTINA

alocelso@ubp.edu.ar; ludadone@yahoo.com.ar; belenurqueta@gmail.com; julianamarcos@gmail.com; micavillafane@gmail.com

Resumen – Este artículo presenta el proyecto de transferencia realizado para fomentar el estudio de las Ciencias Duras entre adolescentes. El tema se encuentra en sintonía con el Informe “Ingeniería: temas, problemas y oportunidades para el desarrollo” (UNESCO, 2010). El proyecto global comprende la producción y realización de una serie de contenidos audiovisuales, gráficos, fotografías en 360°, entre otros formatos, pensados a través de técnicas Storytelling (Dowd, 2013) que se plasman en plataformas con narrativas transmedias (Scolari, 2013). Dicho marco metodológico responde a la necesidad de mostrar ingenierías aplicadas a proyectos concretos para lograr despertar interés en la Generación Z (Fernández Cruz, 2016). El proyecto es desarrollado en Argentina gracias al Ministerio de Ciencia y Tecnología del Gobierno de la Provincia de Córdoba (RM 213/2017) y de la Universidad Blas Pascal.

Palabras clave: Narrativa Transmedia – Storytelling – Estudio Ingenierías

Abstract - The following article presents the transfer project carried out to promote the study of Hard Science among adolescents. The theme is in line with the report "Engineering: issues, problems and opportunities for development" (UNESCO, 2010). The global project includes the production and realization of a series of audiovisual contents, graphics, 360° photographs, among other formats, thought with Storytelling techniques (Dowd, 2013) that are embodied in platforms with transmedia narratives (Scolari, 2013). This methodological framework responds to the need to show engineering applied to specific projects to achieve interest in Generation Z (Fernández Cruz, 2016). The project is developed in Argentina thanks to the Ministry of Science and Technology of the Government of the Province of Córdoba (RM 213/2017) and the Blas Pascal University.

Keywords: Transmedia Narrative - Storytelling - Engineering Studio

I. INTRODUCCIÓN

La Ingeniería es una disciplina omnipresente al progreso de la humanidad. Por eso, en sintonía con el

informe “Ingeniería: temas, problemas y oportunidades para el desarrollo” (UNESCO, 2010) este artículo tiene por objeto presentar una manera alternativa de llegar a la Generación Z a través de contenidos creativos que estimulen el Estudio de las llamadas Ciencias Duras.

El proyecto global comprende un universo transmedia que ofrece contenidos de diversas naturalezas, audiovisuales, gráficas, fotografías en 360°, que viajan en las distintas plataformas utilizadas por los jóvenes. Todos los contenidos complementarios y secundarios fomentan el estudio de las ciencias duras a través de producciones atractivas y testimonios vivos de profesionales del sector que intentan despertar interés en la nueva Generación Z (Fernández Cruz, 2016), más concretamente, entre alumnos de Escuela Media, tanto de colegios públicos como privados de la provincia de Córdoba, Argentina. A través de una técnica Storytelling (Dowd, 2013) buscamos desmitificar la idea generalizada de que dedicarse a las Ingenierías equivale a un estudio “demasiado difícil” y, en algún punto, aburrido. Para ello nos hemos propuesto generar productos audiovisuales con narrativas transmedias que expliquen por qué es importante la ingeniería en el mundo, y específicamente para Argentina. Los productos tienen la finalidad de acercar experiencias profesionales de ingenieros jóvenes que muestran el Saber hacer de la disciplina que han cursado con anterioridad. Por eso, cada video aborda un proyecto que ilustra una ingeniería específica.

La transferencia de esta investigación se concretará en cinco videos documentales pensados como partes de un proyecto transmedia que los engloba y complementa, con otros contenidos adicionales. En la diversidad de medios o soportes que conviven hoy en un mismo espacio, nacen nuevos conceptos que surgen de la necesidad de la sociedad y de la convergencia. Tal y como dice Scolari (2013) esta nueva narrativa está

atravesada por dos componentes: un relato que se cuenta a través de múltiples plataformas, y un grupo de receptores que no se limita a consumir el producto cultural, sino que se embarca en la tarea de ampliar.

Transmedia es la nueva forma de contar historias y enviar mensajes a la sociedad a través del uso estratégico de medios y plataformas de comunicación en esta nueva era de la convergencia. La participación activa de la audiencia, es una condición imperiosa para que este lenguaje pueda subsistir en el mundo narrativo con nuevas piezas textuales (Urqueta 2015). A través de ejemplos localizados en la provincia de Córdoba buscamos mostrar el aporte estratégico de la ingeniería para el desarrollo de la provincia, a través del quehacer cotidiano de un joven ingeniero en su desempeño laboral.

No se trata sólo de enseñar un determinado contenido, sino de motivar y desarrollar un conjunto de competencias que faciliten establecer vínculos con el conocimiento. Por eso, todos los contenidos están atravesados por un lenguaje audiovisual educativo (Aguaded Gómez, 2005) que interpele al destinatario a #estudiarINGENIERÍA. El *hashtag* es el eje de acción que ha ilustrado el transitar profesional de este equipo de académicas de las Licenciaturas en Comunicación, de la Universidad Blas Pascal.

En la actualidad y hasta diciembre de 2018, estamos desarrollando:

a. *Cómo trabaja el Complejo hidroeléctrico Río Grande*, lo que permite mostrar con un ejemplo claro el aporte estratégico de la Ingeniería Civil, aunque como es lógico, intervienen otras ramas la ingeniería mecánica, la eléctrica, la electrónica entre otras. Pero en este proyecto buscamos resaltar la Ingeniería Civil. La Central Hidroeléctrica Río Grande representa en Argentina casi el 30% de la energía eléctrica que se consume. Allí se origina en usinas hidroeléctricas. Yaciretá, el Chocón, Salto Grande, son algunas de las más importantes. Pero hay dos centrales que son especiales porque aportan energía al Sistema nacional de Interconexión en determinados momentos: son las centrales Los Reyunos, en Mendoza, y Río Grande, en Córdoba. Esta obra es la que hemos trabajado de manera audiovisual. El complejo hidroeléctrico del Río Tercero en la zona de Calamuchita es el mayor generador de energía de Córdoba y también funciona como una colosal bomba de agua.

b. *Cómo puede desarrollarse un Paracaídas Comandado Autónomo para Entrega de Cargas*, lo que facilita la distribución de ayudas humanitarias en zonas geográficas de alto riesgo. Este proyecto permite reflejar el alcance de la Ingeniería Aeronáutica.

c. *Cuáles son los beneficios y aplicaciones de la energía solar*, frente al desgaste de otros recursos naturales: este emprendimiento ya desarrollado facilita comprender la aplicación de la Ingeniería Electrónica; Esta nueva metodología tan implementada en países de avanzada evita la generación de electricidad mediante la quema de combustibles fósiles que producen efecto invernadero,

contaminan el aire, entre otros. La energía solar permite autogestionar los recursos sin depender del dinero para comprar combustibles de otros países.

La energía solar es una de las fuentes renovables en ascenso, debido a su gran potencial. La empresa EcoQuantum de la ciudad de Córdoba generó un proyecto que busca aprovechar la radiación solar para la generación de energía a partir de paneles solares. La construcción de estos paneles se basa en materia prima reciclable y de vida útil muy alta con muy bajo impacto ecológico. Como alternativa a otros generadores de energía, como el petróleo o la actividad nuclear, la hidroeléctrica, eólica y solar son fuentes renovables que constituyen versiones superadoras. El proyecto es una prueba piloto autorizada por EPEC y Obras del Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos del Gobierno de la Provincia de Córdoba.

d. *Qué es la Ingeniería Biomédica y cuáles son sus aplicaciones*. La ingeniería Biomédica es una disciplina que aplica los principios de la ingeniería a las ciencias de la vida. Combina los criterios de diseño en ingeniería y las herramientas de análisis provenientes de las matemáticas, la física y la química a la resolución de problemas en medicina, biología, biotecnología, farmacia, entre otras ramas.

A diferencia de otras ingenierías, la Ingeniería Biomédica tiene una clara orientación hacia la investigación y el desarrollo de nuevas técnicas y productos en el ámbito de la Medicina. El material audiovisual mostrará una prótesis funcional de miembro superior controlada a partir de un dispositivo Myo, trabajo realizado e implementado por dos Ingenieros Biomédicos. Además del aporte científico se contará la historia del beneficiario de la prótesis: un joven que desde nacimiento no tiene la mano derecha. La prótesis es un diseño centrado en el usuario. Por eso, todos los movimientos previstos son adaptados a sus pedidos.

e. *La ingeniería informática aplicada a un proyecto social-inclusivo, llamado PROCER*. El trabajo audiovisual desarrollado para este proyecto tiene que ver con un dispositivo portátil de lectura artificial capaz de convertir texto impreso en voz, llamado PROCER. Su objetivo es permitir que personas ciegas, disminuidas visuales o disléxicas puedan acceder a información en forma de texto impreso de manera autónoma, como libros, diarios, folletos, billetes, facturas, entre otros materiales. El interés por reflejar este proyecto es mostrar cómo la tecnología permite achicar la brecha entre las personas ciegas, disléxicas o con disminución visual y el resto de la sociedad, logrando una mayor inclusión.

Cuando finalicemos la investigación se habrán concretado los siguientes productos con narrativas transmedia: videos testimoniales; fotos de cada proyecto tomadas con cámaras en 360 grados; un canal de Youtube llamado #estudíáINGENIERÍA donde se subirán los videos; una cuenta en Twitter, y en Instagram

que invite a consumir y participar interactuando con los distintos materiales gráficos y audiovisuales; “Preguntados”, una aplicación móvil con contenidos lúdicos que permitirá a los alumnos formular preguntas y obtener respuestas sobre las ingenierías. Todo esto quedará alojado en una página web propia. El objetivo es que los alumnos de la Escuela Media compartan o reediten este material en sus propias plataformas personales.

Todo este material quedará disponible en la web, con libre acceso para ser utilizado por cualquier internauta. A su vez, se buscará implementar en las Olimpiadas Nacionales de Informática, Innovación, Electrónica y Telecomunicaciones (ONIET), encuentro que reúne a más de 600 alumnos de Escuelas Medias Técnicas de la Argentina (especialmente de Córdoba) en la Universidad Blas Pascal (octubre 2018). Asimismo, se presentará en la escuela Asociación Educativa Agrotécnica de Colonia Caroya en el marco de las jornadas de orientación vocacional para alumnos de sexto y séptimo año.

Cabe destacar que este proyecto de investigación y transferencia se piensa como una primera etapa de trabajo, ya que el proyecto final comprende una serie de contenidos audiovisuales que fomenten el estudio de todas las ciencias duras a través de producciones atractivas y testimonios vivos de profesionales del sector que puedan despertar interés en la nueva Generación Z (Fernández Cruz, 2016).

II. METODOLOGÍA

En este artículo se comparte el esqueleto organizativo de lo que supone la producción del material audiovisual web y app de calidad. Para ello se realizaron las siguientes etapas investigativas: relevamientos de proyectos; identificación de profesionales relacionados con la Ingeniería; búsqueda de relator joven que se vincule a la disciplina; visita al lugar del hecho, donde se desarrolla el proyecto en cuestión; fijación de agendas para acordar día de rodaje; traslados de equipos en el día de la filmación, grabación de todo el material en crudo. Finalizada toda esta larga etapa previa, se procedió a la edición del material generado, diseñando a su vez los contenidos para las múltiples plataformas que se utilizarán para contar la historia detrás del #estudiáINGENIERÍA. Se trabajó una estética general para el proyecto que se plasmó en la creación de un logotipo, aplicaciones para videos con *motion arts*, página web y diseños para aplicaciones móviles.

El trabajo se concibió desde el origen como un espacio académico interdisciplinario. Así, la sinergia de conocimientos se ha visto favorecida al sumar alumnos de Ingeniería en Telecomunicaciones e Ingeniería en Informática quienes desarrollan la página web y la app. A su vez, se trabaja con alumnos de la Licenciatura en Diseño colaborando con la estética general del proyecto y alumnos de la Licenciatura en Comunicación

Institucional para la estructuración de contenidos y redacción de textos. Todos ellos guiados por los integrantes de este equipo, docentes de la Universidad Blas Pascal. El proyecto cuenta a su vez con la asesoría estratégica de profesionales de la Universidad Nacional de Córdoba, lo que permite generar articulación académica.

Como el trabajo se encuentra en elaboración, la descripción incluida en este artículo es meramente descriptiva del trabajo de transferencia que se realizará para fomentar el estudio de las Ingenierías entre alumnos de la Escuela Media. Se busca dar cuenta de cómo se han desarrollado materiales transmedia, a través de técnicas *storytelling* que permitan estimular a adolescentes a abocarse a una disciplina “más dura”.

IV. MARCO TEÓRICO

Vivimos uno de los momentos más significativos en la historia del hombre con las tecnologías. Desde la digitalización del video, la aparición de internet en conjunto con otros factores, el paradigma de comunicación ha ido cambiado notablemente.

Estamos constantemente conectados, incluidos en la vorágine de los medios de comunicación donde recibimos un flujo de información de diversa naturaleza en distintos soportes como smartphones, computadoras, televisión, cine, redes sociales, etc.

En esta diversidad de medios o soportes que conviven hoy en un mismo espacio, nacen nuevos conceptos que surgen de la necesidad de la sociedad y de la convergencia. Como bien dice el Renó:

“La re-unión de distintos soportes con distintos lenguajes, en un mismo espacio, se llama convergencia tecnológica” (RENO, 2017).

En el ambiente mediatizado de la educación, el lenguaje transmedia se hace evidente. En cuanto a la evolución tecnológica, aplicada en la sociedad y por consiguiente en la educación, se deriva a desafíos en cuanto a los procesos de enseñanza y aprendizaje en términos de hábitos comunicacionales, acceso a conocimiento, y construcción integrada. Litwin sostiene que si bien en el ámbito educativo las tecnologías son recursos significativos para el saber:

“Su ritmo de cambio es acelerado, y posibilitan nuevas funciones constantemente, lo cual las convierte en generadoras de un problema: la adaptabilidad al cambio vertiginoso y a las nuevas posibilidades que se encuentran siempre a disposición” (LITWIN, 2005, pág. 20).

A medida que los avances tecnológicos referidos a la forma de comunicarnos se instauran en la sociedad, se crean paralelamente hábitos que pueden ser “procesos informales” del aprender. Carlos Scolari (2015, pág. 12)

explica lo que Neil Postman dice acerca de la ruptura que ocasiona la venida de un nuevo medio:

“El cambio tecnológico no es aditivo sino ecológico (...) Si dejamos caer una gota de tintura roja en un recipiente con agua, se disuelve en todo el líquido, coloreando cada una de las moléculas. (...) La llegada de un nuevo medio no se limita a agregar algo sino que lo cambia todo”.

En este sentido, el cambio ecológico ha provocado un nuevo concepto en cómo comunicar, sintetizado en el término “transmedia”. Con los medios digitales la oferta de emisores se ha multiplicado al punto de que cada uno de nosotros podemos ser emisor y receptor al mismo tiempo, hablamos del “prosumidor”, término que proviene de “producer” (productor) y “consumer” (consumidor). Hoy todos somos prosumidores y creamos contenido permanentemente que compartimos o ponemos a disposición de otros que a su vez generan y comparten sus contenidos. Esta característica ha tenido una incidencia categórica en los ambientes comunicativos y en los géneros como modelos estructurales de los contenidos.

Hoy nos encontramos en lo que se conoce como la “sociedad de la ubicuidad” donde sus integrantes están en comunicación permanente y en movimiento e inmersos en dos mundos posibles: el real, físico y tangible y el virtual que reside en las redes y servidores, moviéndose entre ambos en forma permanente a tal punto que el virtual se convierte en real y el real podría interpretarse como virtual.

El hecho de haberse roto la linealidad y aparecer la ubicuidad de los prosumidores impacta no sólo en las narrativas digitales sino también en el sentido de los géneros como “esquemas básicos” en los que los realizadores audiovisuales se nutren para crear contenidos. Se incorpora un nuevo paradigma en cuanto a los géneros audiovisuales y narrativas digitales y transmedia. La aparición de Internet rompió las estructuras que por más de sesenta años regían para los medios de comunicación tradicionales. El desarrollo de los medios a futuro depende principalmente del acceso a la red, los cambios de hábito de la sociedad y la rápida adaptación de los productores audiovisuales.

De allí que la narrativa transmedia ha sido el marco teórico-práctico elegido para esta investigación. Introducido por Henry Jenkins (2003) el concepto de narrativa transmedia alude al tipo de relato donde la historia se despliega a través de múltiples medios y plataformas de comunicación, y en el cual una parte de los consumidores asume un rol activo en ese proceso de expansión. En la actualidad existe una creciente demanda de espacios de experimentación en narrativas transmedia. Sin embargo, las herramientas disponibles para viabilizar estas producciones presentan posibilidades acotadas. Por eso, este proyecto será superador en términos educativos,

sentando precedentes para ulteriores trabajos pedagógicos con alumnos de la Escuela Media.

V. RESULTADOS

El impacto de las tecnologías en la sociedad, y por consiguiente en la educación, propone desafíos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en términos de democratización del conocimiento, posibilidades de acceso y de construcción colectiva. Si bien en la esfera educativa las tecnologías son herramientas valiosas, su ritmo de cambio es demasiado acelerado, y posibilitan nuevas funciones constantemente, lo cual las convierte en generadoras de un problema: la adaptabilidad al cambio vertiginoso y a las nuevas posibilidades que se encuentran siempre a disposición (Litwin, 2005). Para captar la atención de la nueva Generación Z que son de por sí dependientes de la tecnología (Fernández Cruz, 2016), se requiere desplegar una serie de contenidos atractivos que movilicen a la acción.

Por eso, el objetivo de este trabajo ha sido proponer a alumnos de Escuelas Medias de Córdoba y del país la posibilidad de considerar –dentro de las opciones de Estudios Superiores– el cursado de alguna Ingeniería. A través de contenidos atractivos posados en multiplataformas, quisimos motivar el estudio por el resultado superador que se consigue al finalizarlo y trabajar en proyectos de mejora para la provincia y para el país. De alguna manera buscamos despertar la pasión por el progreso y la mejora de distintas situaciones cotidianas, valorando el aporte estratégico de las ingenierías. Por ello es importante generar productos audiovisuales interesantes para que el público adolescente de la Escuela Media se sienta atraído e interpelado por el mensaje de fondo: “Estudiar Ingeniería significa un bien para Córdoba y para el país”.

VI. CONCLUSIÓN

A través de técnicas modernas se busca contagiar a otros docentes algunas maneras alternativas y más atractivas de llegar con un mensaje superador a estudiantes de Escuelas Medias. Por eso, estamos convencidas de que innovar en materia educativa es innovar en la forma de alcanzar el público objetivo que, en este caso, son estudiantes adolescentes.

La necesidad de ingenieros es una preocupación a nivel internacional. Así lo recoge la UNESCO (2010) en su informe “Ingeniería: temas, problemas y oportunidades para el desarrollo”. ¿Por qué? Porque la mayoría de las veces son estos profesionales quienes facilitan el progreso y el desarrollo de innovaciones que impactan positivamente en la vida cotidiana. De allí la necesidad social de fomentar entre las nuevas generaciones el estudio de una disciplina con poco “marketing”. Sin necesidad de estudios que lo confirmen, los jóvenes consideran a las ingenierías como carreras difíciles de cursar y destinadas a privilegiados que pueden sostener el esfuerzo durante cuatro o cinco años.

No valoran quizás la salida laboral y el impacto positivo y medible que generan este título terciario o universitario.

La Generación Z no concibe la vida sin tecnología ni tampoco la apreciación de contenidos sin un desarrollo visual que lo acompañe. Si queremos que existan más ingenieros en Argentina y específicamente en Córdoba, debemos motivar a los adolescentes de hoy en la importancia que esta ciencia aporta al desarrollo local. Para ello, se requieren trabajar contenidos atractivos, pensados para una mente tecnológica y visual como son los alumnos de la Escuela Media, pertenezcan a instituciones privadas o públicas. Sin lugar a dudas el impacto de este proyecto no podrá medirse en cantidad de matrículas universitarias registradas en los próximos años, pero sí se podrá afirmar que el Ministerio de Ciencia y Tecnología del actual Gobierno de la Provincia Córdoba avaló (a través de un subsidio de investigación) la producción de materiales audiovisuales que fomentan entre los más jóvenes estos ideales superadores. Los materiales de calidad quedarán colgados en la web para ulteriores usos tanto entre docentes como entre alumnos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURGHARDT, T. JERRIED, W. (2015) *Transmedia branding. Engage your audience*. Kindle Edition.

CARRARO J. M. y DUARTE Y. (2015) *Diseño de experiencias de usuario (UX)*. Buenos Aires. Editorial autores de Argentina.

FERNÁNDEZ, F. GOLDENBERG, S. (2008). "Aplicaciones interactivas para la interacción digital en Chile".

FERNÁNDEZ CRUZ, Francisco (2016), "Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales", en *Revista Académica Comunicar*, Huelva 24.46: págs. 97-105.

GAFF, Jerry (1997) "G.Handbook of the undergraduate curriculum", citado por: Quintana, Hilda E. (1998). "Integración Curricular y Globalización". Universidad Interamericana de Puerto Rico. En: http://ofdp_rd.tripod.com/encuentro/ponencias/hquintana.html.

JENKINS, H. (2003), "Transmedia Storytelling". Publicado en MIT Technology Review. Massachusetts: The MIT Press.

LITWIN, E. (comp.) (2005), *Tecnologías educativas en tiempos de internet*. Argentina: Amorrortu editores.

REA, Peter & IRVING David (1995), *Producción y dirección de cortometrajes y vídeos*, Butterworth – Heinemann.

RENÓ, D. (2017) *Clase en videoconferencia. Maestría en Comunicación Digital Interactiva*. Universidad Nacional de Rosario.

SCOLARI, Carlos (2008) *Hacer click. Hacia una socio-semiótica de las interacciones digitales*. España. Ed. Gedisa.

SCOLARI, Carlos (2013), *Narrativas Transmedia*, Deusto, Barcelona.

SCOLARI, Carlos (2015), *Ecología de los Medios. Entornos, evoluciones y transformaciones*, Ed., Gedisa Editorial, Barcelona.

RENÓ, 2017

URQUETA, María Belén (2015), "Estudio de procedimientos y metodologías a fin de crear y producir contenidos audiovisuales transmedia para múltiples plataformas". Serie materiales de investigación, N° 18. Año 8. Universidad Blas Pascal (UBP).

WARD, Peter (2000), *Composición de la Imagen en Cine y Televisión*, Ed. IORTV Instituto Oficial de Radio y Televisión, España.

VIII. DERECHOS DE AUTOR

Las autoras del presente artículo somos las únicas responsables del material descrito en el texto con sus correspondientes citas bibliográficas

QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO: UM ESTUDO DAS COLABORADORAS DE UMA UNIVERSIDADE NO MEIO OESTE CATARINENSE

LIFE QUALITY AT WORK: A STUDY OF THE EMPLOYEES OF A UNIVERSITY OF THE MIDWESTERN SANTA CATARINA

ZARPELON, Cheila Patrícia; NODARI, Tânia Maria dos Santos
UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA - UNOESC

cheila.zarpelon@unoesc.edu.br; tania.nodari@unoesc.edu.br

Resumo – A qualidade de vida no trabalho tem sido objetivo de estudo devido à importância para o desempenho dos trabalhadores. Este estudo buscou analisar a satisfação no trabalho e qualidade de vida dos colaboradores de uma Universidade, localizada no Oeste de Santa Catarina. Para atingir o objetivo, empregou-se como procedimento metodológico a abordagem qualitativa, pesquisa descritiva e levantamento de dados, envolvendo as funcionárias técnicas administrativas, sendo que a escolha por estudar mulheres, deve-se ao fato que as mesmas são maioria entre os colaboradores da universidade. A pesquisa abordou questões relativas ao perfil socioeconômico, às condições de segurança e ergonomia, relacionamento interpessoal e comunicação. O estudo contribuiu para identificar as condições de qualidade de vida, para análise do clima organizacional e identificar melhorias a serem realizadas. As entrevistadas revelaram, que estão satisfeitas e tem boa qualidade de vida, mas apontaram pontos que precisam ser ajustados, como a ergonomia e a comunicação.

Palavras-chave: *Qualidade de Vida no Trabalho (QVT). Mulheres e trabalho. Universidade. Satisfação no trabalho.*

Abstract - Life quality at work has been subject of study due to its importance for the performance of the employees. This study sought to analyze the satisfaction at work and live quality of the employees at Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc. To achieve the objective, as methodological procedure, qualitative approach, descriptive research, and data collection were employed, involving the female technical administrative employees; the choice to study women was because they are the majority among the employees of the university. The research approached questions related to the socioeconomic profile, the conditions of safety and ergonomics, interpersonal relationship, and communication. The study contributes to identify the conditions of life quality, to the analysis of the organizational environment and to identify improvements to be applied. The interviewees affirmed to be satisfied and to have a good life quality, but also pointed out some aspects to be adjusted, such as ergonomics and communication.

Keywords: *Life quality at work (LQW). Women and work. Unoesc. Satisfaction at work.*

I. INTRODUÇÃO

No decorrer da história as mulheres foram impedidas, pelo fato de serem mulheres, de assumir papéis como votar

e trabalhar fora. O Censo Demográfico do IBGE (2010) menciona que a inserção das trabalhadoras nas relações de trabalho sofreu mudanças principalmente no contexto de formalização dos trabalhadores como aumento ao acesso aos benefícios oriundos da posse da carteira de trabalho assinada e da contribuição para a previdência social.

A entrada da mulher no mercado de trabalho alterou as relações dentro das organizações que tiveram de se adaptar ao novo perfil da força de trabalho. O resultado desta mudança é que atualmente encontramos mulheres trabalhando em espaços, até então considerados masculinizados, como usinas hidroelétricas, indústrias metalúrgicas, motoristas de ônibus, entre outras.

Na atualidade, apesar dos avanços em todas as áreas, as mulheres ainda enfrentam dificuldades, como a dupla jornada de trabalho, cuidado com filhos, dificuldade para crescimento profissional, diferenças salariais, discriminação, sendo que estas dificuldades estão também, relacionadas às organizações (BRUSCHINI, 2007).

No que se refere a desigualdade de salários, o Brasil ocupa a 129ª posição, dentre os 144 países, segundo o Relatório de Desigualdade Global de Gênero 2016 do Fórum Econômico Mundial citado por Goldschmidt (2017). Quando se trata de cargos executivos, a diferença salarial entre homens e mulheres é de mais de 50%. A equiparação salarial entre mulheres e homens no Brasil levará um século. O Relatório ainda coloca que além da igualdade salarial, outros dois quesitos chamam a atenção: a 87ª posição do país na presença de brasileiras no mercado de trabalho, que fica na casa dos 62%, enquanto a dos homens é de 83%; e a renda média das brasileiras, que é de 11.600 dólares por ano, enquanto a dos homens é de 20.000 dólares.

Além da equiparação salarial e dos aspectos das representações sociais da participação feminina nos espaços sociais, um outro desafio se coloca diante das mulheres, que é o de reconhecerem diversidade naquilo que as torna iguais, pois quando estuda-se gênero trazendo de forma transversal outros aspectos da diversidade como raça, orientação sexual e religião, tornamos o leque de desafios maior e mais complexo: “mulheres brancas com alto nível de escolaridade não enfrentam os mesmos desafios das mulheres negras com alto nível de escolaridade; mulheres brancas com alto nível

de escolaridade e lésbicas enfrentam desafios que mulheres brancas ou negras heterossexuais desconhecem, e assim por diante” (GOLDSCHMIDT, 2017, p.1). Bruschini (2007) coloca que nas últimas décadas mudou as características da força de trabalho feminina, pois elas têm idades mais avançadas se comparadas às décadas anteriores, são casadas e mães. É possível dizer que há uma “nova” identidade feminina hoje, voltada tanto para o trabalho quanto para a família, que mantém a responsabilidade pelas atividades domésticas e pelos cuidados com os filhos e outros familiares.

A Qualidade de Vida no Trabalho tem sido uma preocupação no ambiente organizacional por influenciar o bem-estar do colaborador na execução das suas tarefas e conforme Bitencourt (2004) trata-se de um conceito dinâmico, contingencial, abrangente, individual e, ao mesmo tempo, coletivo e multidisciplinar.

Diante deste contexto, este trabalho teve como objetivo geral analisar quais os fatores que influenciam a satisfação no trabalho e a Qualidade de Vida no Trabalho das mulheres colaboradoras do setor administrativo de uma Universidade localizada em Santa Catarina. A intenção foi conhecer os elementos que transmitem maior satisfação no ambiente de trabalho e aspectos relativos à qualidade de vida.

A importância de analisar os elementos de qualidade de vida e satisfação entre as trabalhadoras da Universidade, reside no fato que as mulheres representam 77,87% e os homens 22,13%, do total de trabalhadores (UNOESC, 2016).

Para atingir o objetivo da pesquisa empregou-se como procedimentos metodológicos a abordagem qualitativa sendo o estudo descritivo-exploratório. Foi aplicado um questionário composto por questões abertas e fechadas respondido por 57 colaboradoras do setor administrativo da instituição.

A qualidade de vida no trabalho tem sido muito estudada para fins acadêmicos e organizacionais devido a sua complexidade e importância dentro e fora das organizações.

II. QUALIDADE DE VIDA E SATISFAÇÃO NO TRABALHO

A qualidade de vida no ambiente de trabalho vai muito além das condições físicas voltado a segurança e medicina ocupacional e envolve também as condições sociais e psicológicas e representa o grau em que os membros da organização são capazes de satisfazer suas necessidades pessoais através de sua atividade na organização (CHIAVENATO, 2009).

Conforme Walton (1973), o termo Qualidade de Vida normalmente é empregado para descrever valores humanos e ambientais que foram deixados de lado pelas sociedades industriais em favor dos avanços tecnológicos, da produtividade e do crescimento econômico.

Desta forma, para garantir a qualidade de vida no trabalho, as organizações precisam se preocupar em proporcionar aos colaboradores não somente um ambiente físico da organização, mas também os aspectos psicológicos e físicos de seus funcionários.

Hoje pode-se afirmar que a qualidade de vida no trabalho está diretamente ligada à motivação do colaborador. Ela é responsável por afetar as atitudes

pessoais e comportamentais relevantes para a produtividade individual e grupal, tais como: motivação para o trabalho, adaptabilidade a mudanças no ambiente de trabalho, criatividade e vontade de inovar ou aceitar mudanças e, principalmente, agregar valor à organização (CHIAVENATO, 2010).

Associados a este conceito de qualidade de vida os “trabalhos interessantes que fornecem treinamento, variedade, independência e controle satisfazem a maioria dos funcionários” (ROBBINS, JUDGE e SOBRAL, 2010, p. 75). Os autores ainda citam que a satisfação no trabalho está ligada a fatores como contexto social no local de trabalho, interdependência, *feedback*, condições de segurança do trabalho e o salário, sendo que o “dinheiro motiva as pessoas [...], mas o que nos motiva não é necessariamente o mesmo que nos faz feliz”.

Ainda em relação a satisfação no ambiente de trabalho, pode-se dizer que é “uma variável de atitude, que reflete como uma pessoa se sente em relação às suas atividades de forma geral e em seus vários aspectos. [...] Satisfação do trabalho é o quanto as pessoas gostam do que fazem”. (SPECTOR, 2002 p. 221). O indivíduo possui a necessidade de estar envolvido com o ambiente organizacional, possuir bons relacionamentos interpessoais, se sentir seguro e aceito, influenciando na motivação para o trabalho. Desta maneira, Robbins (2009, p. 48) define a motivação como a disposição para fazer alguma coisa, que é condicionada pela capacidade dessa ação de satisfazer uma necessidade do indivíduo.

A motivação humana é um tema que vem sendo muito discutido pelos cientistas e estudiosos desde o século XX, quando oficialmente se tem notícias dos primeiros estudos e pesquisas científicas (MARRAS, 2011).

A QVT não está aplicada apenas aos esforços do setor de recursos humanos, mas sim envolve a organização como um todo, aplicando-se medidas necessárias em suas estratégias.

Conforme Davis e Newstrom (2001), o objetivo da QVT é desenvolver um ambiente de trabalho que seja bom para as pessoas e também para saúde econômica da organização. Para tanto, é necessário que haja um enriquecimento no trabalho, de forma a deixá-lo mais desafiador.

Nassif e Marasea (2003, p. 3) afirmam que qualidade de vida significa a retomada dos valores essenciais do ser humano, dos pequenos prazeres do cotidiano, da simplicidade de viver e conviver e, até reaver a religião e a fé. Significa um ambiente de trabalho menos coercitivo, mais alegre, mais “leve” e, portanto, mais produtivo onde seres humanos, felizes, fazem com prazer, o que sabem fazer de melhor. “Ela afeta atitudes pessoais e comportamentos relevantes para a produtividade individual e grupal, tais como: motivação para o trabalho; adaptabilidade a mudanças no ambiente de trabalho; criatividade e vontade de inovar ou aceitar mudanças”.

O foco de estudo deste artigo são as trabalhadoras de uma Universidade localizada no Oeste de Santa Catarina, uma Instituição estruturada pelo direito privado, sem fins lucrativos, beneficente de assistente social, mantenedora da Universidade e de um Hospital Universitário. Contudo, é considerada uma entidade filantrópica, por meio disto, concede benefícios, como bolsa de estudos e assistência social, instituição reconhecida de Utilidade Pública nas esferas Municipal, Estadual e Federal.

Presta serviços de ensino de nível superior oferecendo diversos cursos de graduação, *lato sensu e stricto sensu* em diversas áreas do conhecimento, para as regiões oeste e meio-oeste catarinense, colaborando desta forma com o desenvolvimento regional por meio do ensino, da pesquisa e da extensão.

Sua estrutura está ligada a cinco Campi: Joaçaba, Videira, Xanxerê, São Miguel do Oeste e Chapecó; e suas unidades, distribuída por 11 cidades e abrangem, aproximadamente 118 municípios e mais de 1 milhão de pessoas, em uma área geográfica que vai desde Santa Cecília, no planalto central catarinense até a fronteira com a Argentina, atingindo o sudoeste do Paraná e o noroeste do Rio Grande do Sul. Além disso, dispõe de um quadro de funcionários divididos em técnicos administrativos, operacional e docentes.

III. METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido a partir de uma abordagem qualitativa. Trata-se de um estudo descritivo, que segundo Vergara (2000, p. 47) expõe as características da população estudada em que a pesquisa descritiva “não tem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação”.

Neste estudo, a pesquisa se enquadra como descritiva, por descrever a percepção das trabalhadoras da Universidade sobre a QVT e a satisfação no trabalho. No caso, a amostra foi formada por 57 mulheres que ocupam as funções de técnico administrativo, na Universidade. Os trabalhadores administrativos atuam em diversos processos nas instituições de ensino superior e são responsáveis, dentre outras atividades, pelo trâmite de documentos diversos.

Segundo Cervo, Bervian e Silva (2007) a pesquisa descritiva precisa ser bem planejada para ter resultados úteis e verídicos. Para isso é importante a tarefa de coleta de dados que corresponde a uma fase intermediária da pesquisa descritiva.

Neste estudo, no intuito de levantar informações a respeito da qualidade de vida e a satisfação no trabalho das colaboradoras da Universidade, foi enviado um instrumento de pesquisa composto por 28 questões fechadas e 3 abertas para 95 colaboradoras sendo que se obteve 57 respostas. Para melhor compreensão o questionário foi dividido em categorias (aspectos relativos). Para a pesquisa foi utilizado o *google drive*. O questionário foi enviado via e-mail no mês de novembro de 2016.

Deve-se ressaltar que a opção em estudar mulheres, deve-se ao fato que nos setores administrativos da Universidade, elas representam 77,87% e os homens 22,13%.

Em relação às funções ocupadas pelas entrevistadas, 50,9% das mulheres ocupam o cargo de assistente administrativo, 26,3% como agente administrativo e 15,8% como auxiliar administrativo. Em relação a idade média, as entrevistadas possuem entre 18 a 39 anos, o que pode-se considerar que são bem jovens.

IV. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

O crescimento da mulher no mercado de trabalho e o aumento da participação na renda familiar ocorre devido a

diversos fatores, entre eles aos movimentos políticos e sociais ocorridos no mundo entre as décadas de 60 e 70. Essa mudança de padrões culturais impulsionou as mulheres a estudarem mais e a participar do mercado de trabalho de forma consistente. (PEREIRA; SANTOS; BORGES, 2005, p. 2).

Sendo assim, ao se criar essa independência ao longo do tempo por meio do aumento da renda e melhoria dos níveis de escolaridade, hoje as mulheres são fundamentais dentro das organizações.

Sobre esta evolução e a importância da participação da mulher nas organizações, esta pesquisa buscou analisar os fatores de qualidade de vida no ambiente de trabalho.

Sobre a formação acadêmica 52,6% das funcionárias entrevistadas possuem pós-graduação completa e 28,1% possuem ensino superior completo. Este nível de escolaridade está atrelado ao cargo que ocupam, pois é um requisito exigido no plano de cargos e salários da instituição utilizados para a admissão e promoção dos colaboradores. Quando perguntadas se o trabalho que elas executam estão relacionados com a sua formação acadêmica, 46% discordaram, sendo que a maioria possui graduação em outras áreas como fisioterapia, educação física, ciências biológicas. Entretanto, 44% responderam que estão trabalhando em setor relacionado com sua área de formação e 11 não responderam. Quando questionadas sobre a participação delas na renda familiar, 31,6% colaboram com cerca de 30 a 50% da renda mensal e 31,6% contribui acima de 70% do ganho financeiro familiar.

Em relação a remuneração mensal das 57 colaboradoras pesquisadas, 38 delas recebem até R\$ 2.100,00, e desta forma podem contribuir com a renda familiar e ter a independência. Conforme dados do IBGE (2014) a contribuição da mulher na renda familiar foi de 40,9% e a dos homens de 59,1%.

Faz-se necessário ressaltar, que o horário de trabalho e feriados é um importante fator motivacional, pois o horário de trabalho dos técnicos administrativos na Universidade são de no máximo 40 horas semanais, sendo que a maioria trabalha de segunda à sexta-feira, com exceção dos setores que trabalham diretamente com o atendimento ao cliente que trabalha aos sábados. Já nos feriados também não há expediente na Universidade e as férias dos colaboradores, geralmente coincidem com as férias escolares, desta forma o trabalhar na Universidade tem um diferencial, ao contrário das demais áreas de trabalho como o comércio e indústria.

Levando em consideração os principais motivos citados para se manter trabalhando na instituição percebeu-se que 73,7% das colaboradoras tem como perspectiva construir carreira na Universidade, ou seja, da possibilidade de manter-se trabalhando e crescer profissionalmente.

Como anteriormente referido 35,1% das colaboradoras se mantem trabalhando na Universidade devido aos benefícios e vantagens oferecidos, entre os principais indicados como extremamente importantes são: o plano de saúde, bolsas de estudos (descontos), previdência privada e o atendimento odontológico gratuito.

Os benefícios são facilidades, conveniências, vantagens e serviços que as organizações oferecem aos seus empregados para poupa-lhes esforços e preocupação. Podem ser financiados parcialmente ou totalmente pela organização (CHIAVENATO, 1989). É considerado como uma remuneração indireta que proporciona segurança e conforto

aos trabalhadores, estabelecidos de forma legal ou sindical, geralmente abrangendo todos os funcionários ou grupos de empregados devido a necessidade imposta.

No que se refere ao ambiente de trabalho, questionou-se sobre as condições de segurança e ergonomia organizacional, como a iluminação e mobiliário, sendo que 32 colaboradoras concordaram que as condições de segurança e ergonomia oferecidas pela instituição atendem suas necessidades (56%), enquanto que 25 das pesquisadas (26%) discordam e 17% não opinaram. Embora em menor quantidade, as entrevistadas que estão insatisfeitas mencionaram como pontos fracos algumas questões como: *“falta de móveis adequados para melhor desenvolver atividades, ocasionando futuros problemas ergonômicos, devido à má postura, mesa e cadeiras de trabalho não adequados”*.

Já em relação aos pontos fortes as entrevistadas satisfeitas (56%) disseram que: *“os espaços físicos das salas são adequados e o ambiente climatizado”*.

Deve-se colocar que a segurança do trabalho e a ergonomia são questões muito específicas de cada local de trabalho e dependem das condições do ambiente encontradas e também individuais dos colaboradores, assim, estes questionamentos podem ser satisfatórios para alguns setores ou colaboradoras e para outras não. No entanto, as organizações devem considerar que procedimentos ergonômicos, quando aplicados de forma correta, contribuem de forma significativa para amenizar o cansaço e contribuem para evitar lesões físicas no colaborador. Assim, as empresas devem investir em uma estrutura ergonômica para garantir a qualidade do trabalho e também para que os colaboradores se sintam motivados.

Em relação ao trabalho que desempenham 33 colaboradoras (58%) concordam que seu trabalho é significativo para o crescimento pessoal, sendo que 51 pesquisadas (89%) acreditam que possuem alto grau de responsabilidade no trabalho em que realizam. Deve-se considerar que 60% das colaboradoras se sentem seguras quanto ao seu futuro na organização, e 30% não se manifestou. Conforme informações do setor de recursos humanos de Joaçaba, o índice de rotatividade do quadro de funcionários técnicos administrativos é baixo, sendo que em 2014 o índice foi de 1,5% e em 2015 o indicador é 1,1% ao ano. Percebe-se a diminuição do índice de rotatividade em que houve menos contratações e menos pedidos de demissões. Este é um fator relevante pois demonstra que as colaboradoras sentem satisfeitas em trabalhar na instituição.

Ainda sobre o trabalho, 84% das colaboradoras reconhecem que o resultado do seu trabalho pode afetar a vida e bem-estar de outras pessoas. Considera-se que o processo de identificação do trabalho possibilita compreender o “significado que as pessoas atribuem às organizações, da forma como internalizam os valores e os atributos organizacionais, de como se categorizam como membros de uma mesma organização e da relevância das organizações na sua autodefinição e autoestima.” (FERNANDES; MARQUES; CARRIERI 2009, p. 688).

Considerando a identificação do indivíduo com suas atividades e a necessidade de capacitação, vale ressaltar também que no trabalho, 84,2% das decisões tomadas sobre o que devem fazer ou não sobre suas atividades são realizadas de forma moderada, pois muitas coisas são padronizadas e não estão sobre o seu controle. Para Dubrin (2008, p. 82) as decisões programadas ou rotineiras são

aquelas com respostas padrões e com procedimentos existentes para lidar com o problema, ou seja “os funcionários em posições administrativas às vezes enfrentam problemas rotineiros e sem complicações, envolvendo alternativas que estão especificadas de antemão.” Cita também que para problemas mais complexos a serem resolvidos são chamadas de decisões não programadas e não rotineiras, que requer pensamento original e criativo, tanto quanto, os níveis de gerência que tomam mais tempo tomando decisões não programadas. As entrevistadas destacaram pontos fortes e fracos em relação ao trabalho. Os pontos positivos, referem-se a *“Autonomia e prazo para a realização das tarefas”*, *“Flexibilidade, liberdade e responsabilidade de decidir”*, *“Cumprimento com obrigações em dia, horário bom para quem tem filhos na escola.”*

Em relação aos pontos fracos, elas destacaram que *“é muita demanda de serviço, ocasionando fadiga mental”*, *“sentem insegurança com relação ao futuro dos cargos na empresa”*; *“Remuneração baixa, pouca possibilidade de crescimento profissional”*; *“Não há muita visão de crescimento, apesar de ter plano de cargos e salários, os funcionários não conseguem visualizar esse crescimento e isso desmotiva.”*

No que se refere ao relacionamento interpessoal a maioria das colaboradoras concordam que possuem bom relacionamento (91%) e recebem feedback (61%) do seu supervisor imediato. De qualquer forma, mesmo tendo resultados positivos, é necessário observar que 28% não tem opinião formada, elas comentaram que: *“O ambiente é agradável; tem bom relacionamento com as pessoas”*, *“Companheirismo, trabalho em equipe, divisão de tarefas”*; *“Ambiente criativo, possibilidade de participar de outras tarefas visando reconhecimento.”*

Entrevistadas afirmaram que algumas questões devem ser melhoradas como: *“liberdade para questionar ou apontar algumas melhorias, pois caso não concordem somos tratadas com descaso e até deboche”*; *“Entre os funcionários há sempre um sentimento de insegurança, de pouco ou nenhum interesse pelo bem-estar, muitas vezes somos vistos como máquinas e não como seres humanos. Isso relacionado ao campus que trabalhamos e não de maneira geral”*.

Sobre a relação entre relacionamento interpessoal e motivação, Silva *et al.* (2008), coloca que o relacionamento interpessoal está diretamente relacionado com a motivação que é uma ferramenta indispensável para a organização, pois serve para diagnosticar o nível motivacional das pessoas, apresentando quais os fatores e aspectos que elas levam em consideração para estarem motivados ou não, isto significa que nem todas as pessoas estão dispostas a desempenhar as mesmas funções da mesma forma, porque existem razões diversas que as motivam.

Percebe-se que estes problemas de relacionamentos são pontuais pois a maioria cita como algo positivo e satisfatório. Desta forma, leva-se em consideração que a *“maneira de ser, pensar e agir influencia diretamente os relacionamentos nas empresas. O trabalho requer a convivência com colegas e superiores, onde é necessário conciliar os interesses pessoais com os interesses e objetivos da organização”*. (CARDOZO; SILVA, 2014, p.3). Barnard (1971) parte do pressuposto de que as pessoas têm motivações individuais. Quando os indivíduos concordam em cooperar, está implícita a noção da comunicação entre

eles. Segundo o autor, as instituições têm de estimular a boa vontade e incentivar atitudes positivas (motivando-as), para que se tenha um clima organizacional favorável.

O clima organizacional está baseado na qualidade do ambiente de trabalho em que é percebida e experimentada pelos membros da organização induzindo o comportamento dos mesmos. É influenciado também pelas crenças e valores, reagindo cada um de uma maneira, determinando o que é bom ou ruim. “Assim, o clima organizacional é favorável quando possibilita a satisfação das necessidades pessoais, e desfavorável quando frustra essas necessidades” (TACHIZAWA, FERREIRA, FORTUNA, 2001, p. 219).

Quando questionadas sobre a comunicação, a maioria das colaboradoras concordam que há boa comunicação interna entre elas e o seu supervisor (70%), e entre colegas de trabalho e os demais setores (65%). Além disso, prevalece o número de colaboradoras que se sentem informadas sobre os assuntos para a realização das suas atividades (63%). Mas deve-se registrar que uma parcela das entrevistadas não está satisfeita com a comunicação existe e ressaltaram que *“falta feedback”*; *“a comunicação não flui”*; *“falta comunicação interna para repassar informações”*; *“há muita preocupação com o trabalho do outro e não o seu; fofocas”* *“comunicação dos níveis mais altos com os níveis mais baixos praticamente não existem”*; *“Os objetivos da organização não são transmitidos adequadamente a todos”* *“Pressão, desigualdades, dois pontos e medidas, verificação de posturas inadequadas, mas que não podem ser relatadas pelo cargo que a pessoa ocupa ou pessoas que ela conhece.”*; *“Divergência com a opinião do chefe na forma de executar algumas tarefas, bajulação entre subordinados e chefia, diferenciação no tratamento dos subordinados.”*

Analisando esta situação, conforme Dubrin (2008, p. 216 e 217) encontram-se barreiras na comunicação que precisam ser superadas como na interpretação pessoal, filtragem da informação negativa, falta de credibilidade na transmissão, sinais misturados, diferentes estruturas de referências, julgamentos de valor e sobrecarga de comunicação.

O *feedback* nas organizações é extrema importância para o desempenho dos colaboradores. França e Leite (2007) colocam que a comunicação se tornou um valor estratégico porque gera o conhecimento, e este se tornou símbolo de poder, daí a necessidade das organizações repensarem a sua comunicação de forma a integrar o seu público interno para obter melhores resultados. Sobre os aspectos salariais, 33 entrevistadas (58%) concordam que o salário é um elemento motivador para trabalharem na instituição pelos pontos fortes apresentados, como bom ambiente de trabalho, oportunidade de crescimento, contudo, 13 colaboradoras (23%) não tem opinião formada. As pesquisadas (40,4%) afirmam que gostariam de ganhar mais e consideram o salário baixo, mas ressaltam que é compatível com as atividades. Algumas entrevistadas (19,3%) consideram o salário injusto e abaixo do mercado, enquanto que 24,6% relataram que o salário que recebem é justo e adequada para a função que exercem. O salário não é o fator principal de motivação no ambiente de trabalho. “Em uma pesquisa feita com cerca de 1.400 gestores brasileiros, observou-se que a renumeração ocupa o terceiro lugar como fator de motivação e satisfação geral no emprego, com uma representação de apenas 12,8%” (ROBBINS, JUDGE e SOBRAL, 2010, p. 75). Para Vianna

(1999, p.30) “o salário, quando muito baixo, age como agente desmotivador, mas o oposto não leva os melhores resultados”, ou seja, quando as necessidades básicas são satisfeitas, outros aspectos de motivação podem se tornar mais importantes.

Embora, a renumeração não sendo a maior fonte de satisfação, é um importante fator que as empresas sempre levam em consideração, pois um salário justo pode não motivar consideravelmente, mas o contrário pode causar a sensação de desvalorização do funcionário.

V. CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar os fatores do ambiente de trabalho que influenciem a qualidade de vida dos colaboradores de uma Universidade. A opção em estudar as mulheres se dá ao fato que as mesmas representam 77,87% dos colaboradores que trabalham nas funções administrativas.

Para atender aos objetivos, foi realizada pesquisa bibliográfica, documental e entrevistas utilizando um questionário semiestruturado aplicado às colaboradoras do setor administrativo.

A pesquisa revelou que os benefícios oferecidos pela instituição, o relacionamento interpessoal a comunicação e a segurança e ergonomia do trabalho, apresentam bons índices de satisfação entre as colaboradoras, no entanto algumas entrevistadas ressaltam que vários aspectos precisam ser melhorados como as questões relativas a ergonomia, sobre o relacionamento interpessoal e principalmente em relação à comunicação interna que apresenta alguns problemas.

Quanto aos objetivos deste estudo no que refere ao perfil socioeconômico das colaboradoras da Universidade identificou-se que a maioria das entrevistadas possuem uma boa formação profissional, sendo que 52,6% possuem cursos de pós-graduação. A maioria delas recebe um salário equivalente há uma média de dois salários mínimos mensais e que em função disto podem colaborar muito com a renda familiar.

Também se chegou à conclusão que as colaboradoras valorizam muito os benefícios oferecido pela Instituição como extremamente importantes para as suas vidas. Entre os benefícios pode-se citar o plano de saúde, bolsas de estudos, previdência privada e atendimento odontológico gratuito. Esses benefícios são considerados como renumeração indireta, pois as colaboradoras deixam de ter custos significativos com as vantagens oferecidas. O horário de trabalho também foi citado como ponto positivo, principalmente porque muitas não trabalham aos sábados, folgam nos feriados e as férias coincidem com o período de férias escolares.

O trabalho foi importante para conhecer o grau de satisfação das colaboradoras e a percepção sobre a qualidade de vida, considerada pelas entrevistadas como boa. Sendo que pode-se afirmar, que as colaboradas tem uma QVT considerada boa por elas.

A contribuição de estudos desta natureza serve para a Instituição planejar políticas e estratégias para correção das ações identificadas como negativas e implantar melhorias para a qualidade de vida das colaboradoras.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNARD, C. **As funções do executivo**. São Paulo: Atlas, 1971.
- BITENCOURT, C.; et. al. **Gestão contemporânea de pessoas: novas práticas, conceitos tradicionais**. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- BRUSCHINI, Maria Cristina Aranha Trabalho e gênero no Brasil nos últimos dez anos. Cadernos de Pesquisa, v. 37, n. 132, set./dez. 2007. Fundação Carlos Chagas.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- _____, Idalberto. **Recursos Humanos na empresa**. São Paulo: Atlas, 1989.
- _____, Idalberto. **Recursos Humanos: o capital das organizações**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- CARDOZO, Carolina Garcia; SILVA, Leticia Oliveira Silva. **A Importância do Relacionamento Interpessoal no Ambiente de Trabalho**. 2014. Interbio v.8 n.2, Jul-Dez, 2014 - ISSN 1981-3775. Disponível em: <http://www.unigran.br/interbio/paginas/ed_anteriores/vol8_num2/arquivos/artigo3.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2016.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; DA SILVA, Roberto. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- DAVIS, Keith e NEWSTROM, John W. **Comportamento humano no trabalho: uma abordagem organizacional**. São Paulo: Pioneira TL, 2001
- DUBRIN, Andrew J. **Fundamentos do comportamento organizacional**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- FRANÇA, F.; LEITE, G. A comunicação como estratégia de Recursos humanos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.
- FERNANDES, M. E. R.; MARQUES, A. L.; CARRIERI, A. de P. Identidade organizacional e os componentes do processo de identificação: uma proposta de integração. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 7, nº 4, artigo 11, Rio de Janeiro, Dez. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cebape/v7n4/11.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2016.
- UNOESC. **Balanco Social 2015**. Disponível em: <https://issuu.com/editoraunoesc/docs/balan__o_issuu_bc27644b48bc08>. Acesso em: 11 mar. 2016.
- GOLDSCHMIDT, Cristina. Desafios da mulher no mercado de trabalho. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/os-desafios-da-mulher-no-mercado-de-trabalho/102180/>, acesso em 14/06/2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas de Gênero: Uma análise dos Resultados do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=288941>>. Acesso em: 11 mar. 2016.
- MARRAS, Jean Pierre. **Administração de recursos humanos**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.
- MARRAS, Jean Pierre; **Administração de Recursos Humanos, do Operacional ao Estratégico**. Editora Futura, São Paulo, 2002.
- NASSIF, V. M. J.; MARASEA, D.C.C.. O Uso de Estratégias na Gestão de Pessoas para prevenção do Estresse Negativo no Ambiente de Trabalho, sob a Perspectiva da Qualidade de Vida no Trabalho. In: 1º ENCONTRO DE ESTUDOS EM ESTRATÉGIA, Curitiba, 2003.
- PEREIRA, Rosangela Saldanha; SANTOS, Danielle Almeida dos; BORGES Waleska. **A Mulher no Mercado de Trabalho**. Maranhão, 2005. Disponível em: <http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinppIII/html/Trabalhos2/waleska_Rosangela_Danielle321.pdf>. Acesso em: 31 out 2016.
- ROBBINS, Stephen P; JUDGE, Timothy A; SOBRAL Filipe. **Comportamento organizacional: teoria e prática no contexto brasileiro**. 14. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- ROBBINS, Stephen Paul. **Fundamentos do comportamento organizacional**. São Paulo: Pearson PrenticeHall, 2009.
- SILVA, Danielly Magalhães; NUNES, Leandro de Azevedo; ARAGÃO, Nelma Araujo; JUCHEM, Dionise Magna. A importância do *relacionamento interpessoal* no contexto organizacional. V Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 2008.
- SPECTOR, P. E. **Psicologia nas organizações**. 1.ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- VERGARA, Sylvania C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.
- VIANNA, Marco Aurélio F. **Motivação, Liderança e Lucro**. 3. ed. São Paulo: Editora Gente, 1999.
- WALTON, Richard. Quality of working life: what is it? Sloan Management Review, v.15, n.1, p.11-21, 1973.
- TACHIZAWA, Takeshy; FERREIRA, Vitor C. P.; FORTUNA, Antônio A. Mello. **Gestão com pessoas: uma abordagem aplicada às estratégias de negócio**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2001.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: As autoras são as únicas responsáveis pelo material incluído no artigo.

PROPOSTA DE REVITALIZAÇÃO DO PARQUE MUNICIPAL PIRAPORA NA CIDADE DE PEDRO II, PIAUÍ - BRASIL

PROPOSAL FOR REVITALIZATION OF THE PIRAPORA MUNICIPAL PARK IN THE CITY OF PEDRO II, PIAUÍ - BRAZIL

ENDHEL MARIA OLIVEIRA SOTERO¹; ANA CRISTINA CLAUDINO MELO¹, Ms. ANA VIRGÍNIA
ALVARENGA ANDRADE¹

1 – CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINOVAFAPI

endhelsotero15@gmail.com; anacristina@uninovafapi.edu.br; anavirginia@uninovafapi.edu.br

Resumo – A importância dos parques urbanos é sempre destaque quando o assunto é planejamento das cidades, isso porque o ambiente natural consegue minimizar a tensão das cidades o que influencia no desenvolvimento psicológico e sensorial da população. Os parques conseguem conciliar a contemplação, aos usos de lazer e à conservação de recursos naturais, juntamente com a estética aos grandes centros, e com isso contribuir com a vitalidade do espaço. O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de revitalização do Parque Municipal Pirapora, localizado na cidade de Pedro II, Piauí, Brasil, que encontra-se em total abandono. Pedro II é uma cidade turística, conhecida principalmente pelas minas de opala. A proposta se dá por acreditar no potencial, na riqueza natural e histórica que este local representa, principalmente em busca de acrescentar no ecoturismo, na cultura e no lazer mais opções e atrativos para a cidade.

Palavras-chave: Arquitetura. Paisagem. Parque urbano. Revitalização.

Abstract - The importance of urban parks is always highlighted when it comes to city planning, because the natural environment can minimize the tension of cities, which influences the psychological and sensory development of the population. The parks are able to reconcile contemplation, recreational uses and the conservation of natural resources, together with the aesthetics of the great centers, thereby contributing to the vitality of space. The present work aims to present a proposal for revitalization of the Pirapora Municipal Park, located in the city of Pedro II, Piauí, Brazil, which is totally abandoned. Pedro II is a tourist town, known mainly for the opal mines. The proposal comes from believing in the potential and the natural and historical wealth that this place represents, mainly to add in ecotourism, culture and leisure of the city.

Keywords: Architecture. Landscape. Urban park. Revitalization

I. INTRODUÇÃO

A cidade de Pedro II está localizada a cerca de 220 km da capital piauiense, Teresina, na região norte do estado brasileiro, com população estimada de 38.014 habitantes, em 2016, de acordo com os dados do IBGE (2010), e altitude de 603 metros acima do nível do mar, na Serra dos Matões, o que lhe proporciona um clima ameno. A terra da opala possui a caatinga e o cerrado como vegetações

predominantes com ocorrência de plantas nativas da Mata Atlântica (PINHEIRO; MACHADO; BEZERRA, 2013).

A cidade possui também um rico artesanato em tecelagem, e o belo casario colonial, no centro histórico, herança da colonização portuguesa. Durante todo o ano a cidade recebe inúmeros visitantes, mas entre os meses de maio e junho, quando ocorrem as edições do Festival de Inverno, o fluxo de visitantes é bem maior.

Pedro II é uma cidade com alto potencial turístico devido às suas belezas naturais e o seu clima serrano, que a fez conhecida como a “suíça piauiense”, sendo o único lugar a possuir minas de opala do Brasil, pedra preciosa onde só existem duas minas de extração no mundo, a de Pedro II e outra na Austrália, o que dá exclusividade e importância ainda maior à região. Dentre estas belezas destaca-se o Parque Municipal Pirapora. Este é uma Unidade de conservação municipal, criada pelo decreto nº 129, de 05 de junho de 2001. Localiza-se na zona urbana, no centro da cidade, possuindo uma extensão territorial de 111.611,00 m² (Figura 01) (COUTINHO, 2014).

Figura 01 – Vista aérea do Parque ambiental Pirapora



Fonte: Google Earth, 2017. Modificada por Endhel Sotero.

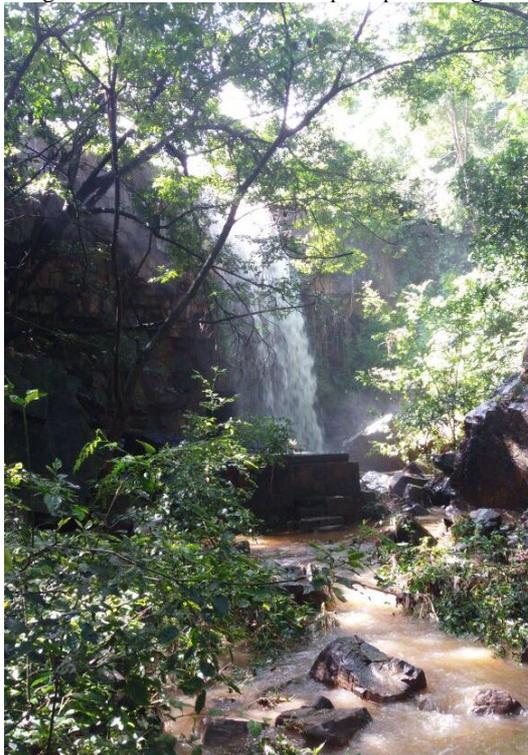
O local possui uma beleza natural, rústica e semisselvagem, composta por uma vegetação exuberante, tropical e densa, regada por um olho d’água que forma um riacho e adornada por uma formosa cachoeira. (COUTINHO, 2014, p.01).

Antigamente havia uma estação de bombeamento no local, no qual a água que saía do minadouro era carregada

para o abastecimento urbano, antes da construção do açude Joana, atual abastecedor da cidade.

Por anos, o parque foi um ponto de encontro da comunidade, o principal lazer da época eram os banhos, e a apreciação do córrego e da queda d'água (Figura 02) formada nas épocas de chuva. Sua riqueza era acrescentada pela flora e fauna exuberantes (Figura 03) e o canto dos pássaros, destacando-se o dos sabiás, em virtude disso, era uma área de grande fluxo de pessoas e recebia vários visitantes de cidades vizinhas.

Figura 02 – Cachoeira formada pela queda d'água



Fonte: acervo pessoal, 2017.

Encontra-se ainda no local o reservatório tipo cisterna os restos de uma bomba e os encanamentos metálicos. Hoje está abandonado pela população e esquecida pelo poder público.

Este trabalho apresenta uma proposta, a revitalização do Parque Municipal Pirapora localizado na cidade de Pedro II, Piauí, Brasil, utilizando-se de uma área de preservação ambiental no centro da cidade, sob proteção e gerenciamento do poder público. E tem como objetivo o desenvolvimento de uma proposta de reestruturação do parque através de um projeto arquitetônico, paisagístico e urbanístico, fazendo uso de pesquisas bibliográficas em documentos primários e eletrônicos baseado nos estudos e abordagens sobre o tema, nos quais possuem informações seguras escritas por Macedo e Sakata (2010), por Loboda e Angelis (2005), e outros estudiosos.

Figura 03 – Parque Municipal Pirapora.



Fonte: acervo pessoal, 2017.

II. METODOLOGIA

Para este artigo foi analisado, pesquisas documentais primárias, eletrônicas e de campo que auxiliam no conhecimento da região e assim, compor as soluções para o desenvolvimento dessa proposta, buscando projetar o parque da melhor forma, seguindo as legislações vigentes.

Além disso, houve necessidade de uma pesquisa documental extensa, na qual foi possível angariar subsídios da realidade e garantir uma maior veracidade do estudo, através de relatórios, plantas, mapas urbanos, etc. Nesse período, foram feitas investigações, nas quais foram realizadas coletas de dados junto aos órgãos públicos, além da observação do local, visitação, levantamento fotográfico e topográfico.

III. RESULTADOS

A importância dos parques urbanos vem se destacando quando se fala em planejamento das cidades, assim como a manifestação de modos mais conscientes para uso dos parques como elemento de dinamização da economia urbana, especialmente quando ligadas ao lazer e turismo (FERREIRA, 2007).

O número dos chamados parques ecológicos nas cidades que conciliam os usos de lazer da população com os objetivos de conservação dos recursos naturais também se tornou alvo dos grandes planejadores (FERREIRA, 2007).

A grande vantagem desses parques, é que eles conseguem propor aos moradores das cidades a opção de visitar áreas naturais, paisagens verdes, fauna e flora, sem precisar percorrer grandes distâncias. Ambiente natural e agradável oferece a minimização dos problemas da cidade e traz benefícios para seus habitantes, amenizando as tensões sociais através da aproximação do ser humano com a natureza (FERREIRA, 2007).

Outro benefício são os atributos estéticos dos parques. Eles desempenham funções ligadas à satisfação sensorial e estética, assim como a diversificação da paisagem, o

embelezamento da cidade e a amenização da aridez e da repetição das edificações (MAGALHÃES; CRISPIM, 2003).

Crescentemente, as cidades necessitam de novos parques, mesmo que em dimensões menores por conta da escassez e o alto custo imobiliário, que atentam uma grande diversidade de solicitações de lazer, tanto esportivas como culturais e não apenas contemplativo, como era anteriormente. Novas funções, como esportivas, espaços cenográficos, de lazer sinestésico ou mesmo a de conservação de recursos naturais típicas dos parques conhecidos como ecológicos ou ambientais (MACEDO; SAKATA, 2010).

Essa tendência, que surgiu somente nos últimos vinte anos do século XX, é influenciada pela crescente urbanização, e assim a implantação desse tipo de parque está gradativamente sendo fixada em médios e grandes aglomerados urbanos, de responsabilidade tanto municipais, como estaduais (MACEDO; SAKATA, 2010).

Spirn (1995) fala da conciliação da paisagem natural à área, e assim detalha a relação entre cidade e natureza, afirmando que a natureza adentra a cidade, ou vice-versa, forjando uma relação entre ela e o ar, o solo, os organismos vivos e tudo que a rodeia, representando um vigoroso recurso para a conformação de um habitat urbano benéfico, que quando ignoradas ou subvertidas ampliam os problemas que castigam as cidades, tais como enchentes, deslizamentos e a poluição da água e do ar.

O crescimento desordenado das cidades tornou crônico os graves problemas ambientais urbanos, reafirmando a ideia de que são necessários planejamento e projetos urbanos e de intervenções nas paisagens e no modo de vida da sociedade. O certo seria que ao realizar a construção e o desenvolvimento da cidade, o homem deveria produzir o mínimo de impactos nos aspectos naturais, uma vez que as infraestruturas urbanas precisam adaptar-se aos elementos naturais (rios, planícies, colinas, encostas, etc), e não destruí-los (MELO; NÓBREGA; DIAS, 2012).

Vários estudiosos, assim como os autores Lobados e Angelis (2005), estão mencionando e dando ênfase a importância da vegetação no cenário urbano para a melhoria na qualidade de vida. Eles acreditam que os parques urbanos agem sobre o lado físico e mental, seja atuando no conforto térmico, ou acústico; e no lado psíquico, diminuindo o sentimento de opressão que a massa cinza das grandes edificações causa.

Observando o ponto de vista social, a cidade de Pedro II necessita cada dia mais, de um novo parque, e devido à escassez e o alto custo da terra, por que não revitalizar este que se encontra em total desuso, podendo atender uma grande diversidade de lazer esportivo e cultural?

A proposta visa uma revitalização e requalificação desse espaço urbano abandonado, subutilizado, mediante a recuperação do uso através de atributos urbanísticos, recorrendo ao planejamento integrado. A fim de compatibilizar, através do projeto, diferentes interesses e demandas de uso, tais como atividades produtivas, lazer, circulação, sem esquecer as habitações do entorno.

O Parque Municipal do Pirapora, objeto de estudo deste trabalho, trata-se de um parque ecológico. É atraente e contrasta com a confusão e agitação do centro da cidade que fica a apenas 500 m do local, inserido em um grotão ou cânion profundo, acessado através de uma longa e rústica escadaria de pedra. Ambiente úmido, com centenárias e

volumosas árvores que margeiam o leito pedregoso de um riacho, no qual as bordas são ocupadas por blocos rochosos entremeados pela frondosa vegetação. Nos tempos das cheias de verão, formava-se uma cachoeira (PINHEIRO; MACHADO; BEZERRA, 2013).

O terreno está localizado em um grotão, e por conta disso, apresenta uma topografia bastante acidentada.

Como já mencionado, o terreno abrange um parque ambiental abandonado pela população e esquecido pelo poder público, em uma área de grande extensão no centro da cidade, por ser uma área com vasta riqueza natural e histórica, é inaceitável que ela continue negligenciada.

O projeto consiste desde a reutilização do leito do rio, com controle de drenagem para manter um nível mais elevado de água, à instalação de equipamentos e mobiliários planejados a partir da identidade da paisagem natural: trilhas e passarelas suspensas, rapel, queda d'água, equipamentos de iluminação, de ginástica, playground, pergolados, quiosque, estacionamento, bicicletário, bancos, sanitários, vestiários, além do setor administrativo do parque.

IV. CONCLUSÃO

Os problemas ambientais, que atingem os centros urbanos, são causados pela degradação do meio ambiente motivados pelo crescimento urbano desordenado, em função, principalmente das ocupações irregulares e da especulação imobiliária.

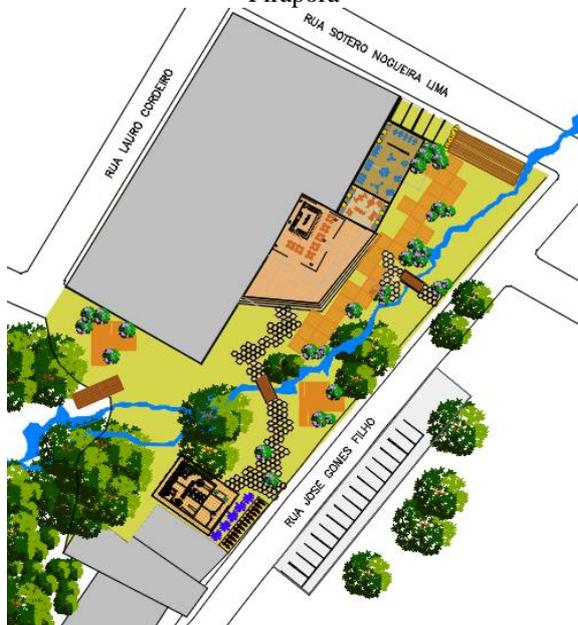
Os parques urbanos aproximam o homem com a natureza, promovendo uma integração de forma harmônica ao ambiente natural, contribuindo para modificar a qualidade da vida das pessoas, através de vivências ambientais e paisagísticas, que assim consegue promover uma postura mais consciente da população em relação à importância da natureza para os seres vivos.

A proposta não envolve toda a área do parque, apenas uma área de maior contato e de melhor acesso a população. O restante do parque será voltado mais a trilhas e atividades ecológicas.

A área proposta para intervenção pode adquirir uso misto, reservados para contemplação, lazer e recreação nas quais são de fundamental importância na qualidade de vida dos moradores dos grandes centros urbanos, podendo ainda aliar-se a preservação e conservação da paisagem. Nesse espaço será realizado as instalações de equipamentos e mobiliário urbano simples, por se tratar de uma área de preservação.

No espaço serão implantados pergolados e decks em algumas áreas para assim, conseguir criar um ambiente acolhedor, possibilitando a reinvenção da forma com a qual os habitantes interagem com a urbe. Além de equipamentos de ginástica, playground, quiosque, banheiros e vestiários (Figura 04).

Figura 04 – Implantação da proposta de acesso ao parque Pirapora



Fonte: Endhel Sotero, 2018

O resultado da disposição dos decks é uma combinação harmônica entre madeira e vegetação, e que ao mesmo tempo que cria a acessibilidade, nivelando o percurso do parque. Além disso, graças à modularidade e flexibilidade de sua geometria transforma o espaço ao ar livre em um ambiente dinâmico. Assim como a disposição dos pergolados que seguem o sistema pré-fabricados implantados no projeto, com o conceito de obra seca e geração mínima de resíduos, estes espaços foram idealizados para que a vegetação esteja sempre presente, dessa forma é possível o uso de trepadeiras ao longo do percurso proporcionando sombreamento aos espaços. Além de estimular a conscientização ambiental e proporcionar um ambiente dinâmico sem esquecer a cultura e lazer.

Contudo, a ideia da proposta é integrar o vazio das margens incorporando múltiplos programas sem pôr em risco as nascentes do rio, através da instalação de equipamentos simples, criando espaços de convívio de lazer ativo e contemplativo.

As trilhas proporcionadas pela mata fechada ao longo do curso d'água serão exploradas para caminhadas e exploração em passeios, bem como as áreas que possibilitarem a instalação de equipamentos para a prática de esportes como arvorismo e rapel, também são bem vindos ao parque. O importante na proposta de revitalização é resgatar junto à população o enorme potencial que o local oferece à região, e porque não dizer ao Estado do Piauí, respeitando o meio ambiente, a flora e a fauna locais conscientizando os usuários e frequentadores da importância e preservação do espaço.

Acredita-se no potencial e na riqueza natural que abrange a área do parque Pirapora, principalmente no que ele pode voltar a ofertar para a comunidade. Aquela paisagem encantadora que mescla uma topografia acidentada com margem rochosa e uma densa vegetação formada por resquícios de matas atlântica que juntamente com o leito do rio é praticamente um paraíso urbano, que pode trazer satisfação psíquica e sensorial, além de desenvolver, ainda mais, o ecoturismo da região.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUTINHO, Reinaldo. **Pirapora: um paraíso abandonado. Paisagens e belezas naturais**, Piracuruca, 16 Maio 2014. Disponível em: <<http://www.piracuruca.com/index.php/paisagens-e-belezas-naturais/189-pirapora-um-paraíso-abandonado>> Acesso em: 26 abr. 2017.

FERREIRA, Liz Ivanda Evangelista Pires. **Parques das artes beira rio. Paisagem Ambiente: ensaios** - n. 23 - São Paulo - p. 20 - 33 - 2007. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/paam/article/view/86866/89835>> Acesso em: 08 mai. 2017.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=220790>> Acesso em: 08 mai. 2017.

LOBODA C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: Conceitos, usos e funções. **Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Guarapuava**, v. 1, n. 1, jan/jun. 2005. Disponível em: <<http://200.201.10.18/index.php/ambiencia/article/view/157>> Acesso em: 13 mai. 2017.

MACEDO, Silvio Soares; SAKATA, Francine Gramacho. **Parques urbanos no Brasil**. São Paulo: Edusp/Imprensa Oficial de São Paulo, 2010

MAGALHÃES, Luís Mauro; CRISPIM, Angela Alves. Vale a pena plantar e manter árvores e florestas na cidade ciência? **Ciência Hoje**, v. 33, n. 193, p. 64-68, maio 2003.

MELO, Mariana Inocencio Oliveira; NÓBREGA, Lara Santina Santos; Dias, Mariana. Paisagem urbana: parque, lazer e turismo. In: SEMINÁRIO DE PESQUISAS EM TURISMO DO MERCOSUL. Anais. Caxias do Sul - Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: <https://www.ucs.br/ucs/eventos/seminarios_semintur/semin_tur_7/arquivos/07/04_49_56_Melo_Nobrega_Dias.pdf> Acesso em: 27 set. 2017.

PINHEIRO, Reginaldo Gomes de Jesus; MACHADO, Joseane Lustosa; BEZERRA, Divamélia de Oliveira. **Ecoturismo como ferramenta de minimização dos impactos ambientais no parque municipal Pirapora, Pedro II, Piauí**. In: CONGRESSO REGIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO DELTA DO PARNAÍBA, 3., 2013, Parnaíba. Disponível em: <<http://coruc.webnode.com.br/news/ecoturismo-como-ferramenta-de-minimiza%C3%A7%C3%A3o-dos-impactos-ambientais-no-parque-municipal-pirapora,-pedro-ii,-piaui-eixo%3A-1-unidade-de-conserva%C3%A7%C3%A3o-e-turismo-autores%3A-reginaldo-jonas-de-jesus-pinheiro,-joseane-lustosa-m/>> Acesso em: 26 abr. 2017.

SPIRN, Anne Whiston. **O jardim de granito: a natureza no desenho da cidade**. Tradução: Paulo Mesquita Pellegrino. São Paulo: Edusp, 1995.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: O(s) autor(es) é(são) o(s) único(s) responsável(is) pelo material incluído no artigo.

LOS RECURSOS HÍDRICOS COMO FACTOR LIMITANTE DEL DESARROLLO TURÍSTICO

WATER RESOURCES AS A LIMITATION FOR TOURISM DEVELOPMENT

MARÍA ITATI E. PAOLETTI^{1,2}; EDGARDO VENTURINI²; RAÚL HERNANDO LASSO¹
1 – UNIVERSIDAD BLAS PASCAL (CÓRDOBA, ARGENTINA); 2 – UNIVERSIDAD NACIONAL
DE MAR DEL PLATA (ARGENTINA).

m.itati.paoletti@gmail.com

Resumen - El artículo analiza la relación entre los recursos hídricos y el turismo, evidenciando la importancia del agua dulce en los destinos debido a sus diferentes funciones, tales como: atractivo, insumo para la prestación de servicios turísticos y el desarrollo económico y social del territorio, y también, como elemento vital en los ecosistemas. Por ser un elemento irremplazable, los problemas con relación a su disponibilidad y calidad que se han manifestado en distintas regiones del mundo, entre ellas Argentina, Brasil y Chile, suponen una amenaza para el desarrollo del turismo y de otras actividades. En consecuencia, es necesario afrontar la escasez hídrica en el marco de un plan integral de manejo ambiental y de gestión sustentable de los recursos del territorio, empleando diversas estrategias ya implementadas con éxito a nivel mundial.

Palabras clave: Recursos hídricos. Turismo. Planificación territorial estratégica. Gestión integral.

Abstract – This paper analyses the relationship between water resources and tourism. The importance of freshwater in tourist destinations is showed through its different functions: as attraction, input for tourist services provision and local economic and social development, and also, as a vital element in ecosystems. Being an irreplaceable element, problems concerning freshwater availability and quality that appears in Argentina, Brazil, Chile and other countries around the world, pose a threat for tourism development and other activities. In consequence, it is necessary to address the water scarcity within the framework of a comprehensive plan for environmental and resources sustainable management, applying some strategies already successfully implemented worldwide.

Keywords: Freshwater. Tourism. Strategic spatial planning. Integrated management.

I. INTRODUCCIÓN

El turismo es una actividad económica organizada en torno al goce y consumo de facilidades y recursos naturales y/o culturales contenidos en un espacio geográfico determinado. Esos bienes comunes son empleados también por otras actividades económicas y sociales del territorio, lo que puede derivar en conflictos por su empleo cuando su disponibilidad resulta afectada por la alta demanda. El agua es, en este sentido, un recurso emblemático por la amplia serie de funciones para las cuales es imprescindible, tanto en la naturaleza como en la sociedad.

El artículo aborda la relación entre los recursos hídricos y el turismo desde diferentes dimensiones, y tiene

como objetivos: exponer los distintos roles que el agua desempeña en la actividad turística para dimensionar su importancia para el sector; alertar acerca de los conflictos y perjuicios que podrían desencadenar las situaciones de escasez en los destinos; y, en consecuencia, destacar la necesidad de diseñar e implementar estrategias de gestión integral y sustentable de estos recursos, mencionando algunas alternativas para ello.

Con estos fundamentos, los autores están realizando un trabajo de tesis para la Maestría en Desarrollo Turístico Sustentable de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. Sin embargo, la investigación que aquí se presenta es un documento de debate independiente de aquella.

II. METODOLOGÍA

El trabajo tiene un enfoque mixto cuali-cuantitativo. Los objetivos propuestos han sido abordados mediante la exploración bibliográfica para desarrollar el marco teórico y situacional planteado, y el estudio de casos para analizar cómo se ha afrontado esta problemática en distintos destinos turísticos.

En el artículo se hace referencia a eventos recientes de escasez hídrica en Argentina, Brasil y Chile. Al respecto, es importante aclarar que se incluyen esos antecedentes sólo para evidenciar la relevancia y oportunidad del tema tratado: no es objetivo de este trabajo investigar en profundidad en cada caso las causas, ni las posibles soluciones, cuestiones que por su complejidad demandan estudios específicos a nivel de cada cuenca.

III. RESULTADOS

Esta sección se fundamenta en trabajos de diferentes autores y se organiza en tres ejes. Primeramente, se demuestra la importancia de los recursos hídricos para los destinos turísticos basada en sus distintas funciones. A continuación, se expone cómo la sociedad ha demandado agua dulce de manera sostenida y creciente a lo largo del último siglo para distintos usos económicos y sociales, ejerciendo una presión sin precedentes sobre el recurso, a la vez que su oferta natural se ha visto disminuida. En consecuencia, en distintas zonas del planeta incluyendo varias de Argentina, Brasil y Chile, han comenzado a manifestarse problemas de escasez hídrica. Esta situación

representa una amenaza para el bienestar de las sociedades, para la resiliencia de los ecosistemas y para el desarrollo de distintas actividades económicas, entre ellas el turismo.

Por lo tanto, resulta fundamental planificar adecuadamente el empleo de los recursos hídricos, cuestión que se abordará en el tercer eje. Existen para ello distintas alternativas que ya están siendo implementadas en algunos destinos turísticos, y se mencionan en este artículo.

3.1 – Importancia de los recursos hídricos en los destinos turísticos

El agua es uno de los principales activos de turismo, tal como señaló el ex Secretario General de la Organización Mundial del Turismo Taleb Rifai (2013, en PAOLETTI, VENTURINI Y LASSO, 2013), puesto que desempeña en los destinos diferentes funciones: es atractivo capaz de motivar los desplazamientos de los visitantes, insumo para la prestación de servicios a ellos destinados, requisito indispensable para el desarrollo económico y social del territorio y sus residentes, y elemento vital en los ecosistemas allí situados.

En su rol de atractivo, desde los inicios del turismo, los entornos hídricos han motivado los desplazamientos. Su atractividad ha estado determinada por procesos intrínsecos a cada sociedad, a su vez contextualizados en la realidad social, tecnológica, cultural y económica de cada época. Desde el siglo XIX y hasta nuestros días, mar, ríos, lagos, cascadas y otros paisajes del agua han logrado mantener su capacidad para motivar a las personas a viajar hacia ellos, y son asiduamente visitados con fines de ocio, recreación y turismo (PAOLETTI, VENTURINI Y LASSO, 2013).

Ese uso recreacional del agua genera en los visitantes bienestar físico, psicológico, social y estético, al mediar una relación directa de contacto o inmersión en ella, o indirecta por contemplación y disfrute de los ambientes acuáticos (PAOLETTI ET AL., 2016). Para proporcionar ese bienestar y colmar las expectativas de los visitantes, los entornos hídricos deben estar preservados: la escasez, contaminación, o cualquier otra forma de deterioro de la cantidad y calidad del agua son incompatibles con la práctica turística, y pueden producir no solo la insatisfacción, sino también la retracción de la demanda (García González, 2004 y Lehmann, 2009, en PAOLETTI, VENTURINI Y LASSO, 2013).

En los destinos turísticos el agua es, además, un insumo indispensable para la prestación de servicios de gastronomía, transporte, alojamiento y recreación. Ello comprende actividades como lavado de blancos (ropa de cama, mesa y baño), preparación de alimentos y limpieza de vajilla y cocinas, aseo de equipamiento e instalaciones turísticas, riego de jardines y campos de golf, el agua empleada en piscinas y spas, y la que usan directamente los turistas para consumo e higiene (GÖSSLING ET AL., 2012). De esta manera, es nuevamente un elemento crucial para el desenvolvimiento de la actividad.

Cabe destacar que estos usos, a diferencia de los recreativos, pueden afectar tanto la calidad como la cantidad de agua dulce disponible, si no se implementan acciones para evitar impactos. De existir esos problemas, mediante distintas tecnologías se pueden corregir cuestiones relacionadas a su calidad, pero la escasez sigue siendo preocupante (WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME –WWAP-, 2012).

Por otra parte, el agua es un componente fundamental de los ecosistemas: en ellos la cantidad, calidad, y oportunidad de los flujos hídricos son factores esenciales para mantener su estructura, funciones, procesos y capacidad de recuperación o resiliencia. Cualquier deterioro en algún aspecto del flujo que reciben, impactará negativamente en la flora, fauna, y en las relaciones entre ellas y su entorno (FALKENMARK Y ROCKSTROM, 2012; WWAP, 2012) perjudicando al ecosistema en su conjunto y provocando cambios más o menos visibles, pero de ningún modo deseables.

Esta situación también puede afectar al Turismo: como en el caso de los atractivos hídricos, la calidad del entorno ambiental y la belleza del paisaje que enmarca a los destinos son factores determinantes en la experiencia de los visitantes y en su satisfacción. La actividad turística implica tanto finalidades sociales relacionadas al consumo del tiempo libre, que vehiculizan significaciones socioculturales y psicológicas, como finalidades ambientales derivadas de la práctica en un medio ambiente de calidad (Venturini, 1998, en PAOLETTI ET AL., 2016).

Sin embargo, lo más preocupante es que esos cambios en los ecosistemas perjudican el equilibrio natural del planeta, e impactan en todos los usos que la sociedad podría realizar de los distintos bienes y servicios ambientales que estos entornos producen (FALKENMARK Y ROCKSTROM, 2012).

Por último, y respecto a las funciones de los recursos hídricos relacionadas con el desarrollo económico y social de los territorios turísticos, cabe recordar, que el agua es indispensable para la vida y la salud de las poblaciones humanas. Debido a ello, en el año 2010 la Asamblea General de Naciones Unidas reconoció expresamente el acceso al agua potable y el saneamiento como “un Derecho Humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos” (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, 2010, ART. 1), como el derecho a la vida, a la alimentación, a la salud, a una vivienda adecuada, o a un entorno saludable (OFICINA DEL ALTO COMISIONADO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS DERECHOS HUMANOS –OHCHR-, 2011). Este reconocimiento de Naciones Unidas tiene repercusiones en la ordenación de los recursos hídricos en los Estados Parte, porque exige que se dé prioridad a la asignación de agua para el uso personal y doméstico frente a otros modos de empleo, principalmente durante eventos de estrés hídrico (OHCHR, 2011).

A su vez, el agua es un activo fundamental para distintas actividades económicas que la utilizan en sus procesos de producción de bienes o servicios, como agricultura, ganadería, industria, minería y construcción, entre otras.

Esa multiplicidad de funciones para las cuales el agua dulce es un elemento irremplazable, ha derivado en una altísima demanda por parte de las sociedades, y en niveles de empleo que exceden la capacidad natural de provisión. Ello desencadena una serie de problemas que se abordarán en el apartado siguiente.

3.2 – Los recursos hídricos como un bien escaso: el impacto de su insuficiencia y deterioro en el turismo.

Como se anticipaba, en un contexto de permanentes ansias de mejora del nivel de vida de las sociedades, ha tenido lugar una creciente y sostenida demanda de agua para

diferentes usos, como producción de alimentos, energía y bienes durables. Como resultado su empleo ha crecido, durante el siglo XX y a nivel global, a razón de más del doble del aumento de la población. Por su parte, la oferta natural del recurso se ha visto disminuida debido al impacto de esas y otras actividades humanas, que afectan tanto la calidad como la cantidad de agua dulce disponible. De esta manera, la presión demográfica, el ritmo de desarrollo económico, la urbanización, la contaminación y el cambio global están ejerciendo una presión sin precedentes sobre un recurso renovable pero no infinito, principalmente en regiones áridas o semiáridas (WWAP, 2012).

A medida que aumenta la demanda humana de agua y se intensifica la competencia entre los distintos usuarios, su insuficiencia se hace aparente de varias formas. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura –FAO– (2013), la escasez hídrica tiene lugar cuando la demanda agregada por parte de todos los sectores que la consumen, supera el suministro de agua dulce disponible en un área determinada en las condiciones institucionales y de infraestructura existentes.

De esta manera, la escasez hídrica es un concepto relativo y dinámico que cambia con el tiempo por la variabilidad hidrológica natural, y sus causas están principalmente relacionadas con la intervención humana en el ciclo del agua y los modelos existentes de gestión, planificación y política económica. Se manifiesta por la insatisfacción total o parcial de la demanda, competición por la cantidad y calidad del agua, conflictos entre usuarios, agotamiento irreversible de las reservas subterráneas, y consecuencias negativas para el medio ambiente (FAO, 2013).

Situaciones de este tipo ya se han manifestado en distintos continentes y podrían agravarse a futuro debido al acelerado crecimiento poblacional mundial. También, por la acumulación de efectos nocivos para el planeta provenientes de distintas actividades humanas, que hasta el momento se están evidenciando en el cambio climático y otros problemas ambientales. En la actualidad, se estima que hay 3.600 millones de personas (casi la mitad de la población mundial) que viven en áreas con riesgo de sufrir escasez de agua al menos un mes al año, y podrían llegar a ser entre 4.800 y 5.700 millones de personas en 2050 (WWAP, 2018).

Nuestros países sudamericanos, lamentablemente, no son ajenos a esta realidad y diversas regiones sufren, de manera cada vez más frecuente, eventos críticos relacionados tanto con la cantidad de agua (sequías e inundaciones) como con su calidad (contaminación y eutroficación, entre otros).

En Brasil, el Sr. Helder Barbalho, ministro de Integración Nacional, reconocía a mediados de marzo de 2018 que un total de 917 municipios del país estaban en situación de emergencia hídrica (en OLIVEIRA, 2018). La mayoría se encontraba en el Nordeste, en los estados de Bahía, Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Ceará y Alagoas (ordenados según cantidad de municipios afectados en cada uno). Pero como también destacó el Ministro, la crisis hídrica ya no era un problema sólo del Nordeste y se extendía también a los estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro y Rio Grande do Sul, entre otros (Barbalho en OLIVEIRA, 2018).

La problemática ya se había evidenciado en años anteriores. Por caso, San Pablo sufrió la mayor crisis hídrica

de su historia durante los años 2014 y 2015 (KAIPPER CERATTI, 2016) y sólo en los tres primeros meses de 2017, el Gobierno Federal había reconocido el estado de emergencia hídrica en 872 ciudades, principalmente en el Nordeste y Centro-Oeste del país (SINIMBU Y JADE, 2017). En esa primera región la situación es crítica desde hace varios años: el estado de Ceará, por ejemplo, se ha enfrentado a sequías consecutivas desde 2011, lo que provocó que el nivel de agua almacenada en los embalses en 2017 llegara al 8,8%, el más bajo en más de 20 años (SINIMBU Y JADE, 2017). Lo más preocupante es que estas situaciones podrían repetirse a lo largo de las próximas cuatro décadas (Banco Mundial, 2016, en KAIPPER CERATTI, 2016).

Entre las causas, los referentes citados por los autores consultados mencionan algunas de carácter natural y otras derivadas de falencias en su planificación y gestión. Entre las primeras señalan la desigual distribución territorial de los recursos hídricos y la sequía, ocasionada por precipitaciones muy por debajo de los niveles históricos y altas temperaturas; estas dos últimas situaciones son, a su vez, producto del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur y del cambio climático (INESC P&D BRASIL, s/f; MARTÍN, 2014; OLIVEIRA, 2018; y SINIMBU Y JADE, 2017).

Por otra parte, la falta de planificación a largo plazo de la oferta y demanda de agua dulce y una infraestructura de abastecimiento limitada agravan la situación (INESC P&D BRASIL, s/f; KAIPPER CERATTI, 2016; MARTÍN, 2014; OLIVEIRA, 2018; y SINIMBU Y JADE, 2017). Como manifestó el profesor Sérgio Koide, del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad de Brasilia “con una buena planificación e inversiones, es posible hacer una gestión incluso en situaciones de escasez de ciertos recursos” (en SINIMBU Y JADE, 2017).

Por último, cabe recordar que los problemas de calidad en los ambientes hídricos, también afectan la disponibilidad de agua en condiciones de ser empleada y derivan en su escasez. En ese sentido, preocupa la degradación de las áreas en torno a las cuencas hidrográficas, causada por el saneamiento insuficiente y la contaminación derivada de ese y otros factores (Banco Mundial, 2016, en KAIPPER CERATTI, 2016).

La escasez hídrica impacta en todas las actividades económicas, y lamentablemente varios de los sectores que más contribuyen a la economía brasileña (como agricultura, producción de energía e industria) son también los más dependientes del recurso (KAIPPER CERATTI, 2016; MARTÍN, 2014). Si bien ninguno de los referentes o autores consultados menciona al turismo, como se ha venido exponiendo en el artículo el agua dulce de calidad es irremplazable también en esta actividad, y los Estados más perjudicados están entre los más turísticos del país.

En Argentina y Chile se han producido situaciones similares. Este último país ha sido afectado por una reducida disponibilidad de agua dulce desde 2012 (VILLA, 2018) principalmente en el norte y centro sur del territorio (LARRAIN, 2015). Debido a ello, en 2014 se declararon en escasez hídrica a 41 comunas en Coquimbo, Valparaíso y Maule y se decretó a 54 comunas de Coquimbo, Valparaíso y región Metropolitana bajo emergencia agrícola (LARRAIN, 2015). A principios de febrero de 2018 la escasez afectaba a 61 comunas de Chile, que en su conjunto albergan a casi el 15% de la población (VILLA, 2018) y en marzo la situación abarcaba a doce regiones del país, desde

la Primera hasta La Araucanía (VELÁSQUEZ, 2018). Nuevamente, el problema está presente en regiones donde el turismo es una actividad económica de importancia.

Las causas mencionadas por los autores consultados son, como en el caso anterior, la disminución de las precipitaciones (tanto lluvias como nevadas) y la distribución desigual de los recursos hídricos, concentrados principalmente en el sur, mientras la mayor demanda se encuentra en el centro y norte del país (VELÁSQUEZ, 2018). También el creciente consumo derivado de la expansión urbana y la falta de conciencia sobre el cuidado del recurso, así como una alta demanda proveniente de la actividad agrícola-forestal y la minería (VILA, 2018 Y VELÁSQUEZ, 2018). Estas variables, junto a políticas inadecuadas de conservación y gestión, derivan en sobreexplotación y en excesivo otorgamiento de derechos de extracción (LARRAIN, 2015).

Para enfrentar el problema Sara Larraín, directora del programa Chile Sustentable, sostiene que se “debiera asumir la inseguridad hídrica como una de las principales amenazas que está sufriendo el país (...)” (en VILLA, 2018) y Pablo García, catedrático de la Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile, señala que es necesario pensar soluciones a largo plazo, de infraestructura y de gestión del agua (en VELÁSQUEZ, 2018).

En Argentina también coexisten factores predisponentes para situaciones de escasez hídrica. Desde el punto de vista climático, dos tercios de la superficie nacional presentan condiciones de aridez o semi-aridez. Además, la distribución de los recursos en el territorio es desigual, con el consiguiente desequilibrio en la oferta hídrica: más del 80% de las aguas superficiales forma parte de la Cuenca del Plata, sumado a otro 10% de la vertiente atlántica, mientras solo el 5% corresponde a la vertiente pacífica y el 1% a cuencas interiores sin salida al mar (GIRAUT, s/f). En consecuencia, algunas provincias como Tucumán, Córdoba y San Luis, presentan disponibilidades per cápita inferiores a 1.000 m³/habitante/año (umbral de penuria o stress hídrico adoptado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo), según señala el experto Carlos Angelaccio (en GARCÍA, 2015). En las zonas áridas del Noroeste, Cuyo y la Patagonia la disponibilidad natural es aún menor (GIRAUT, s/f).

Por otra parte, existe un déficit de infraestructura derivado de la falta de planificación e inversión de las últimas décadas, que también contribuye a originar la crisis hídrica que enfrenta parte del país: en 2017, el 17% de los argentinos (7 millones de personas) no tenía agua potable de red, el 46% (20 millones) carecían de servicio de saneamiento (cloacas) y la tasa de tratamiento de aguas servidas era de sólo el 17% del total, tal como reconocía el subsecretario de Recursos Hídricos Pablo Bereciartua (en FARAGO, 2017). Debido a estos factores y a una deficiente adaptación al cambio climático, poblaciones de distintas provincias han sufrido eventos extremos de sequías e inundaciones en los últimos años (Bereciartua en FARAGO, 2017). En algunos casos, esos eventos hasta se han alternado en los mismos territorios, como el Noroeste, la zona serrana de Córdoba y la pampa húmeda; esta última, pasó de sufrir las peores inundaciones de su historia en 2015 y 2016, a una sequía también sin precedentes en 2018. Ello evidencia problemas ambientales, socioeconómicos y de gestión que exceden la cuestión hídrica (PAOLETTI ET AL., 2016).

En los destinos turísticos, las mencionadas situaciones de escasez son particularmente preocupantes, dadas las distintas funciones que el agua desempeña en ellos y hemos expuesto en el apartado anterior. Por lo tanto, todos los actores del turismo tienen la responsabilidad de gestionarla de manera sustentable y de intervenir, junto a la comunidad y las autoridades de los destinos donde operen, para proteger sus fuentes. De lo contrario, se corre el riesgo de perder los beneficios derivados del impulso de la actividad en el territorio.

Para lograrlo, pueden diseñarse e implementarse un conjunto de estrategias que se mencionarán a continuación.

3.2 – Planificación y gestión para el empleo sustentable de los recursos hídricos.

Existen a nivel mundial experiencias exitosas que demuestran cómo puede afrontarse activamente la escasez hídrica. Las opciones mayormente empleadas para ello se dividen entre aumentar el suministro o gestionar la demanda. El aumento del suministro contempla el incremento del acceso a fuentes convencionales, la reutilización de aguas residuales, la desalinización o el control de la contaminación. La gestión de la demanda comprende un conjunto de acciones que regulan su consumo (FAO, 2013).

Diversos destinos turísticos han diseñado e implementado estrategias, de uno u otro tipo, para posibilitar el desarrollo de esa y otras actividades económicas con recursos hídricos exigüos.

Entre los que optaron por el aumento del suministro, se destaca Benidorm (España) donde se logró zanjar un déficit estimado en casi el 90% de la demanda mediante el trasvase desde cuencas próximas, la reutilización de aguas grises y el intercambio de las mismas con zonas rurales bajo riego del interior (GIL OLCINA, 2010). Por su parte, Emiratos Árabes, Arabia Saudita, Bahréin, Egipto, Israel, Malta y Túnez, entre otros países, están desalinizando agua marina (GÖSSLING ET AL., 2011). Para evitar la contaminación de cursos y reservorios, tanto superficiales como subterráneos, se deben adoptar normas y tecnología para el correcto tratamiento y disposición final de aguas servidas y de desechos (FAO, 2013; WWAP, 2012); son varios los destinos turísticos mundiales que han avanzado con acciones al respecto (GÖSSLING ET AL., 2011).

Los mecanismos para regular la demanda son ampliamente utilizados, incluso en destinos donde no hay problemas inminentes de escasez hídrica. Algunas posibles acciones para ello son: concientizar a turistas, prestadores de servicios y residentes sobre la importancia del cuidado del agua; instalar sistemas optimizadores de flujo; mantener en condiciones grifería y redes para evitar el desperdicio; disminuir la frecuencia del lavado de blancos; ornamentar jardines con especies que necesiten poco riego; y dotar a las piscinas de sistemas que mantengan y recuperen el agua, entre otras (GIL OLCINA, 2010; GÖSSLING ET AL., 2011). Estos últimos autores sostienen, además, que el esquema tarifario es determinante para contribuir a regular la demanda, ya que el agua muy barata no estimula el ahorro, ni hace económicamente viables las adaptaciones necesarias.

Desde una concepción más amplia y tendiente a superar la visión técnica y sectorial que ha tenido tradicionalmente el manejo de los recursos naturales, su gestión debería

diseñarse de modo integral, otorgándole una dimensión social-comunitaria, multisectorial e interdisciplinaria.

En ese sentido, la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) es un proceso participativo que promueve el desarrollo y manejo coordinados de agua, tierra y recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar económico y social, de manera equitativa y sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Para ello, se reconocen todas las fuentes y usuarios del agua dulce dentro de un área física bien definida, usualmente una cuenca hidrográfica, y se intenta coordinar a las distintas actividades que la demandan, determinan el uso de la tierra o generan productos de desecho que puedan contaminar a ambas (Cap-Net y GWP, 2005, y TAC GWP, 2000, en PAOLETTI ET AL., 2016). Una de las principales ventajas de la GIRH es que reconoce los beneficios ambientales de los ecosistemas y considera sus necesidades en la distribución del agua; debido a ello, éste modelo de gestión junto a otras Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) son especialmente recomendadas en el último Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos (WWAP, 2018).

Por su compatibilidad con los objetivos del turismo sustentable, la GIRH se viene empleando en varios destinos del mundo, principalmente donde los paisajes del agua son centrales en su oferta. Es el caso de España y Grecia en el Mediterráneo (Manoli, Katsiardi y Assimacopoulos, 2005, y Martínez Santos, Aldaya y Llamas, 2014, en PAOLETTI ET AL., 2016) que la incluyen entre sus variadas estrategias de gestión. También ha sido estudiada en la cuenca del Okavango en Botswana y en otras de los Alpes franceses (Mangole, 2008, y Charnay, 2011, en PAOLETTI ET AL., 2016).

Para poder llevar adelante estas acciones se requieren la decisión política de enfrentar el problema, y el posterior desarrollo de instrumentos legales y de gestión tendientes a fomentar la implementación de las adaptaciones necesarias. En este sentido, el derecho internacional constituye una oportunidad para abordar integralmente la cuestión del agua en los diferentes países, puesto que los Estados tienen la enorme responsabilidad de reservar, auditar y disponer las medidas necesarias para que este recurso vital pueda servir para propiciar no solo la vida del hombre, sino también el equilibrio y la sustentabilidad de su entorno (COMITÉ DE DERECHOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y CULTURALES DE LAS NACIONES UNIDAS, 2002).

Por todo lo expuesto, los miembros del sector turístico deberían seguir contribuyendo para idear, junto a otros actores sociales en sus territorios, soluciones innovadoras tendientes a garantizar la gestión sustentable. El riesgo de no asumir ese desafío es la paulatina disminución de la calidad y cantidad de agua dulce disponible, que amenaza a los ecosistemas y entornos hídricos disfrutados por todos, turismo incluido.

Tal como expresa Venturini (2018):

“Los paisajes culturales y el patrimonio del agua encierran importantes valores (naturales, económicos, estéticos, productivos, simbólicos, etc.), cuya consideración está íntimamente ligada con la gestión del agua dentro de un territorio determinado. Esto resalta la importancia de mantener en óptimo estado dichos bienes (...). [También] pone en evidencia que el paisaje y el patrimonio del agua deben ser vistos como un medio para la consecución de los objetivos de toda

sociedad, y su valoración debe ir más allá de una cuestión técnica de restauración y conservación. Se deben potenciar el conocimiento científico y el reconocimiento social y político de los paisajes del agua, con la finalidad de preservar, ordenar, valorar y gestionar eficientemente este recurso, para sostener el equilibrio ambiental y cultural”.

IV. CONCLUSIÓN

En el artículo ha quedado demostrado por qué el agua es un recurso primordial para el turismo, siendo tanto atractivo como insumo para la prestación de servicios, y también componente esencial de los ecosistemas y el paisaje que caracteriza a los destinos.

Visibilizar esta relación resulta fundamental para comprender la importancia del cuidado del agua dulce en los territorios turísticos, considerando además que el sector es sólo otro usuario de ese bien común cada vez más escaso pero indispensable para un amplio conjunto de necesidades ecosistémicas y humanas.

Por lo tanto, y como también se ha puesto en evidencia en el trabajo, la gestión del agua no puede abordarse desde el turismo de manera aislada: las acciones deberían contextualizarse en un plan integral de manejo ambiental dirigido a la conservación y el uso sustentable de todos los recursos del territorio, incluidos los hídricos. Para ello es imprescindible el verdadero compromiso de la sociedad y sus representantes en el Estado para alcanzar acuerdos en pos del desarrollo sostenible.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMITÉ DE DERECHOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y CULTURALES DE LAS NACIONES UNIDAS. **Observación general N° 15. El derecho al agua** (artículos 11 y 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales). Naciones Unidas, 2002.

FALKENMARK, Malin; ROCKSTROM, Johan. **Balancing Water for Humans and Nature. The new approach in ecohydrology**. Earthscan. London. UK, 2012.

FARAGO, Francisco. **Bereciartua: La Argentina enfrenta una crisis de agua y saneamiento**. Agencia Telam, 22 de abril 2017. Disponible en: <<http://www.telam.com.ar/notas/201704/186336-agua-saneamiento-obras-plan-nacional-del-agua-entrevista-recursos-hidricos-aysa-cuadro-tarifario.html>>. Consultado el 30 abril 2018.

GARCÍA, Fabián. **El mapa del agua en Argentina. Artículo del 11 de mayo 2015**. Disponible en: <<http://fabiangarcia.com.ar/el-mapa-del-agua-en-argentina/>>. Consultado el 30 abril 2018.

GIL OLCINA, Antonio. Optimización de los recursos hídricos y armonización de los usos: el Consorcio de Aguas de la Marina Baja. España: **Investigaciones Geográficas**, 51, 165-183, 2010.

GIRAUT, Miguel (ed.) **Sistema Nacional de Información Hídrica. Cuencas y regiones hídricas superficiales**. Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda. Argentina. Disponible en: <<https://www.mininterior.gov.ar/obras-publicas/info-mapas.php>>. Consultado el 30 abril 2018.

GÖSSLING, S., PEETERS, P., HALL, C. M., CERON, J.-P., DUBOIS, G., LEHMANN, L. V., ET AL. Tourism and water use: supply, demand, and security. An international review. London: **Tourism Management**, 33(1), 1-15, 2012.

INESC P&D BRASIL. **Abastecimiento de Agua em Brasil: Soluciones a médio y largo plazo.** Disponible en: <<http://inescbrasil.org.br/noticias/abastecimento-de-agua-no-brasil-solucoes-a-medio-e-longo-prazo/?lang=es>>. Consultado el 03 mayo 2018.

KAIPPER CERATTI, Mariana. **O Brasil tem sede, embora seja o dono de 20% da água de todo o mundo.** Diario El País, 3 de agosto 2016. Disponible en: <https://brasil.elpais.com/brasil/2016/08/01/politica/1470076598_000832.html>. Consultado el 02 mayo 2018.

LARRAIN, Sara. **Escasez e inseguridad hídrica en Chile** Fundación Chile Sustentable, 18 de agosto 2015. Disponible en: <www.chilesustentable.net/escasez-e-inseguridad-hidrica-en-chile/>. Consultado el 29 abril 2018.

MARTÍN, María. **Indústria faz alerta sobre impacto econômico da crise hídrica em SP.** Diario El País, 31 de julio 2014. Disponible en: <https://brasil.elpais.com/brasil/2014/08/01/politica/1406847379_070354.html>. Consultado el 02 mayo 2018.

OFICINA DEL ALTO COMISIONADO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS DERECHOS HUMANOS (OHCHR). **El derecho al agua.** Folleto informativo No 35. Ginebra: Naciones Unidas, 2011.

OLIVEIRA, Kelly. **País tem 917 municípios em crise hídrica; maioria está no Nordeste.** Agência Brasil (EBC), 20 de marzo 2018. Disponible en: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-03/pais-tem-917-municipios-em-crise-hidrica-maioria-esta-no-nordeste>>. Consultado el 03 mayo 2018.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. **Resolución 64/292.** El derecho humano al agua y el saneamiento. Washington, 2010.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). **Afrontar la escasez de agua. Un marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria.** Roma, 2013.

PAOLETTI, María Itatí E.; ALANIZ, Eugenia; VENTURINI, Edgardo; LASSO, Raúl Hernando. La Gestión Integrada de Recursos Hídricos asociada con las estrategias de planificación de los territorios turísticos de Córdoba, Argentina. En: Rodríguez, M.; Ferral, A.; Ardila Arias, A. y Araya Rodríguez, F. (Eds). (2016). **Actas del VI Congreso Internacional sobre Gestión y Tratamiento Integral del Agua.** 416-425. Córdoba: Sima Editora, 2016.

PAOLETTI, María Itatí E.; VENTURINI, Edgardo; LASSO, Raúl Hernando. (2013). Recursos naturales e hídricos como atractivos turísticos: la valoración de las sierras de Córdoba y sus paisajes del agua. En Roldán G. et al. (comp) **Actas de XII Jorn. Nacionales y VI Simposio de Investigación-Acción en Turismo: el turismo y los nuevos paradigmas educativos.** Mar del Plata: UNMDP. CONDET, 2014.

SINIMBU, Fabíola y JADE, Líría. **Más de 850 municipios brasileños sufren escasez de agua.** Agência Brasil (EBC), 23 de marzo 2017. Disponible en:

<<http://agenciabrasil.ebc.com.br/es/geral/noticia/2017-03/mas-de-850-municipios-brasilenos-sufren-escasez-de-agua>>. Consultado el 02 mayo 2018.

VELÁSQUEZ, Francisco. **Chile conmemora Día Mundial del Agua con doce regiones en escasez hídrica.** Radio Universidad de Chile. 21 de marzo 2018. Disponible en: <<http://radio.uchile.cl/2018/03/21/dia-mundial-del-agua-una-historia-de-escasez/>>. Consultado el 29 abril 2018.

VENTURINI, E. **Los paisajes culturales como factor de desarrollo a escala local y regional.** Tesis de Doctorado, FAUD, UNC. Inédito.

VILLA, Camilo. **¿Qué hace Chile ante la escasez de agua?** Diario y Radio Universidad de Chile, 2 de febrero 2018. Disponible en: <radio.uchile.cl/2018/02/02/que-hace-chile-ante-la-escasez-de-agua/>. Consultado el 29 abril 2018.

WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME (WWAP). **The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk.** París: UNESCO, 2012.

WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME (WWAP). **The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water.** París: UNESCO, 2018.

VI. COPYRIGHT

Derechos autorales: los autores son los únicos responsables por el material incluido en el artículo.

ANÁLISE QUANTITATIVA DOS INDICADORES RELACIONADOS À NOTA MÉDIA DA REDAÇÃO E DAS LINGUAGENS, CÓDIGOS E SUAS TECNOLOGIAS NO ESTADO DO PARANÁ, ORIUNDOS DO RESULTADO DO ENEM 2015

QUANTITATIVE ANALYSIS OF INDICATORS RELATED TO THE AVERAGE NOTE OF EDITING AND LANGUAGES, CODES AND THEIR TECHNOLOGIES IN THE STATE OF PARANÁ, FROM THE RESULTS OF ENEM 2015

DAVIANE DANIELE PEREZ NASCIMENTO¹; ELIANE COIMBRA¹; EGON WILDAUER¹; GLAUCO GOMES DE MENEZES¹

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

davianepereznascimento@gmail.com¹; elianef_coimbra@hotmail.com²; egon@ufpr.br³; glaucogm@gmail.com⁴

Resumo – Estudo quali-quantitativo apoiado na base de dados dos resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2015 que tem como objetivo analisar os indicadores selecionados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP) e cruzar os dados referentes à média das notas de redação com a média das notas dos outros Componentes Curriculares por escola no Estado do Paraná. Verifica por meio de análise descritiva, teste de correlação linear e diagramas de dispersão ajustando um modelo de regressão linear múltipla. Conclui que a média da nota da redação encontra-se associada às notas das diferentes linguagens abrindo margem para pesquisas futuras visando a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da rede pública e privada de ensino.

Palavras-chave: ENEM. Códigos e Linguagens. Análise Quantitativa.

Abstract - A qualitative study based on the results database of the National High School Examination (ENEM), 2015, which aims to analyze the indicators selected by the National Institute of Studies and Research Anísio Teixeira (INEP) and to cross-reference the data of the writing with the average of the grades of the other Curricular Components per school in the State of Paraná. It verifies by means of descriptive analysis, linear correlation test and dispersion diagrams adjusting a multiple linear regression model. It concludes that the average of the writing grade is associated to the grades of the different languages, opening up room for future research aiming at improving the teaching and learning process of the public and private teaching network

Keywords: ENEM. codes and languages. quantitative analysis.

I. INTRODUÇÃO

O presente estudo visa descrever o processo de desenvolvimento do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e suas vertentes como via de acesso às universidades brasileiras. Neste sentido, são abordados uma série de benefícios para o estudante que conclui a educação básica, garantindo que mediante a avaliação se consiga fazer

uso deste instrumento para ingressar no ensino superior (INEP, 2011).

A escolha da base que se refere aos dados do ano de 2015 respalda-se na Portaria Nº 807, de 18 de junho de 2010 que em seu artigo 6º garantia a divulgação de um banco de dados com os resultados; sendo 2015 o último ano a utilizar a “divulgação do ranking de escolas – e seu banco de dados” para este propósito (esclarecimento do INEP, no encerramento deste formato, 2016). Em 2017, o Ministério da Educação atualizou novos critérios com base na Portaria Nº 468, de 3 de abril de 2017, e, desde a publicação em Diário Oficial, aplicou o artigo 9º que descreve como atribuição do INEP a estruturação de um banco de dados com divulgação de relatórios individuais e não mais no formato de ranking de escolas.

Representando um processo de avanços legislativos, a elaboração do ENEM e suas possibilidades, foram inspirados na Lei de Diretrizes e Bases, Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e enfatiza a garantia da educação básica (BRASIL, 1996).

A educação básica é um conceito mais do que inovador para um país que por séculos, negou, de modo elitista e seletivo, a seus cidadãos o direito ao conhecimento pela ação sistemática da organização escolar. Resulta daí que a Educação Infantil é a base da Educação Básica, o Ensino Fundamental é o seu tronco e o Ensino Médio é o seu acabamento (CURY, 2002, p. 171).

A aplicação do exame requer do estudante a preparação relacionada aos conhecimentos conectados com os conceitos científicos e competências para a aplicação de distintas tecnologias e conteúdos desenvolvidos ao longo de toda escolaridade do educando (INEP, 2011). A mesma referência indica que o ENEM funciona como mais uma opção para iniciar uma carreira, considerando que a prova avalia todo o percurso escolar do estudante e possibilita a

monitoração de seu desempenho, sendo uma forma de mensurar os conhecimentos apreendidos.

1.1 EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO E A CORRELAÇÃO DOS INDICADORES COM A REDAÇÃO

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi criado em 1998, segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), com o intuito de avaliar o desempenho do estudante na conclusão da educação básica, colaborando para a melhoria da qualidade de tal nível de escolaridade.

Nesta perspectiva, no ano de 2009 passou a ser validado também como instrumento de seleção para o ingresso no ensino superior em Universidades Federais e gradativamente se expandiu para as outras esferas e algumas mudanças foram realizadas contribuindo para a democratização das oportunidades de acesso às vagas oferecidas por Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), para a versatilidade acadêmica e para impulsionar a reestruturação dos currículos do ensino médio (INEP, 2011).

Em conformidade com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio, esse nível de ensino propicia aos educandos, conhecimentos ligados à preparação científica e competências para a aplicação de diferentes tecnologias, contudo, mesmo existindo uma obrigatoriedade na lei, a situação se difere da realidade social, possibilitando que exista um grande descompasso entre a atualidade e o que se aspira com as legislações (MEC, 2016).

Os fundamentos para a estruturação do ENEM começaram sob a ótica da legislação em vigor e também com as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9394 (BRASIL, 1996), que incorporaram conceitos e regularidades essenciais para o sistema educacional brasileiro e assim, o ensino médio, que se refere a etapa conclusiva da educação básica, recebeu dentro destes moldes, uma nova identidade: “preparar o estudante para prosseguir seus estudos, ser inserido no mundo do trabalho e participar de forma plena da sociedade” (CARVALHO, 2012).

O que se propõe com as políticas públicas citadas é ultrapassar uma realidade educacional instável, talvez equivocada em relação às concepções de conhecimento (disciplinar), que por sua vez se associa e estabelece sua posição no desenvolvimento de competências como atual eixo estruturante da ação educacional (SANTOS, 2015).

Segundo o INEP (2016), responsável pela implementação do ENEM, o exame tem como objetivo oferecer subsídios para melhorias de políticas públicas no setor, no entanto o que se constata é o valor mensurado pelo ranking, gerado pelo resultado da média de notas por escola, exercendo forte influência nos aspectos relativos às matrículas e por sua vez sendo vinculada a qualidade das instituições (LOPES e LÓPEZ, 2010).

Um dos fatores que afeta o desempenho no ranking pode ser afirmado pelo tamanho da escola na qual as instituições de ensino menores estão associadas a *scores* extremos, da mesma forma, conclui-se que as oscilações no período de um ano para o outro são mais pontuais em escolas de menor porte, sendo assim suas posições no ranking acabam sendo afetadas levando a questionar a

utilização desta classificação das escolas pelo ENEM (ANDRADE e SOIDA, 2015).

Contudo, quando uma escola é avaliada, o estudante também se torna um objeto de análise, permitindo, segundo Perrenoud (1999), que essas classificações escolares reflitam no geral desigualdades de competências muito provisórias, pois aquilo que o estudante não sabe momentaneamente, em momento posterior pode aprender, onde o fracasso escolar só vai existir no âmbito de uma instituição que tem o poder de julgar e classificar os estudantes e acrescentar que alguns fracassam.

A inclusão social também é um tema destacado no ENEM, pois a aplicação do exame em regiões menos centralizadas possibilita um índice mais elevado de aderência e futura utilização dos resultados em processos seletivos, a logística envolvida envolve preceitos de oportunidades em medidas de localização geográfica de outros candidatos, visando o ingresso nas universidades públicas brasileiras (ANDRIOLA, 2011).

No que se refere à estrutura da prova, as questões são articuladas no formato de eixos cognitivos (comuns a todas as áreas do conhecimento): dominar as linguagens; conhecer os fenômenos; enfrentar situações problema; construir argumentação; e; elaborar propostas já os objetos de conhecimento associados aos eixos envolvem a Linguagem (Gramática e Interpretação de texto), Matemática, Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia), e, Ciências Humanas (Geografia, História, Filosofia, Sociologia e Conhecimentos Gerais), sendo que todas as áreas estão associadas ao uso da tecnologia (INEP, 2011).

No que se refere às áreas de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, a avaliação requer do candidato os elementos fundamentais da compreensão textual, o desenvolvimento das Linguagens em questão, a exploração dos textos e suas vertentes de contextos da seguinte maneira:

Competência de área 5 – Analisar, interpretar e aplicar recursos expressivos das linguagens, relacionando textos com seus contextos, mediante a natureza, função, organização, estrutura das manifestações, de acordo com as condições de produção e recepção.

H15 – Estabelecer relações entre o texto literário e o momento de sua produção, situando aspectos do contexto histórico, social e político.

H16 – Relacionar informações sobre concepções artísticas e procedimentos de construção do texto literário.

H17 – Reconhecer a presença de valores sociais e humanos atualizáveis e permanentes no patrimônio literário nacional (INEP, 2011, p. 37).

No tocante a redação, cinco competências que são avaliadas, segundo o INEP (2016): 1 - demonstrar domínio da norma padrão da língua escrita; 2 - compreender a proposta de redação e aplicar conceitos das várias áreas de conhecimento para desenvolver o tema, dentro dos limites estruturais do texto dissertativo-argumentativo; 3 - selecionar, relacionar, organizar e interpretar informações, fatos, opiniões e argumentos em defesa de um ponto de vista; 4 - demonstrar conhecimento dos mecanismos linguísticos necessários para a construção da argumentação e 5 - elaborar proposta de solução para o problema abordado, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

Para cada competência, o corretor atribui uma pontuação que varia de 0 a 1000, em seguida, somam-se as notas atribuídas nas cinco competências e divide-se por cinco, obtendo a nota média (INEP, 2011).

Sendo assim, a escolha da estrutura das provas pelo MEC e pelo INEP ocorreu permeando competências e eixos norteadores que possibilitarão que o texto produzido seja avaliado evitando divergências, conforme divulgado em Manual de Redação do ENEM 2015 (INEP, 2011).

A importância da redação para este exame é considerar o texto como uma linguagem viva de comunicação e, nesse sentido, desenvolver os aspectos normativos e a sua funcionalidade textual, entretanto, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) procura gerar expectativas que enfatizam os resultados ou produtos dos sistemas educativos, assim como mencionados ao longo do estudo e desta forma, nem sempre conseguem dar prosseguimentos aos seus objetivos essenciais (SOUSA, 2003a).

Azevedo (2009) destaca que a redação permeia a retórica e o conceito de escrita, destacando a defesa de um ponto de vista e os traços de onde se originou, caracterizando a redação como um critério aos parâmetros avaliativos do texto.

Portanto, a escrita da redação aborda diferentes aspectos permeados pelos conceitos textuais que possibilitam que o estudante, em sua etapa final de escolarização básica, demonstre competência para ser avaliado e compor a nota média das escolas (INEP, 2016).

Do mesmo modo, a média da redação é mensurada pelo desempenho que os estudantes participantes da escola obtiveram na redação, são atribuídas as notas de 0 a 200 pontos para cada competência avaliado (TRAVITZKI, 2013).

A linguagem escrita exerce papel fundamental no desenvolvimento do estudante e a competência da escrita e da leitura estão conectadas as outras linguagens e temas específicos, também avaliados no ENEM, sendo importante potencializá-la ao longo de toda a escolarização básica, integrando as linguagens e códigos que fazem parte desta cultura, afastando a fragmentação das disciplinas em sala de aula (PEDROSO, 2012).

II. METODOLOGIA

Para a sociedade a importância do exame destacado é possibilitar que os estudantes considerados de baixa renda consigam ter a mesma oportunidade de realizar a prova e dar prosseguimento aos seus estudos de forma gratuita em universidades públicas (ou até em redes privadas) nas quais consideram este instrumento como critério para oferta de bolsas de estudos, em razão da nota da prova (INEP, 2011).

Ao avaliar os resultados das médias de notas por escola é possível construir um *ranking* de posições que facilmente pode ser desmistificado e (re)interpretado de maneiras distintas (LOPES e LÓPEZ, 2010) e, para essa exploração, será utilizada como metodologia uma análise quantitativa que possibilita a verificação dos dados e a afirmação dos resultados encontrados.

Foram avaliados dados relacionados à média das escolas por Linguagens: Matemática; Ciências Humanas e; Ciências da Natureza, em relação à nota média da redação por escola (por serem indicadores selecionados pelo INPE - 2011), assim como os desvios e coeficiente de variação; tratando-se de uma pesquisa quantitativa que busca por relações entre as variáveis declaradas. Este estudo justifica-

se pela necessidade de pontuar os eixos que possam influenciar as notas, considerando os indicadores que deveriam receber investimentos para melhoria da qualidade da educação.

III. RESULTADOS

A análise estatística buscou descrever e analisar os dados provenientes do resultado do ENEM/2015 – Escolas do Estado do Paraná. Inicialmente foi realizada uma análise descritiva (mínimo, mediana, média, desvio padrão, máximo e número de observações); na sequência foram plotados gráficos de pontos da distribuição da pontuação da redação pela rede escolar e pela zona escolar, também foi realizado o teste de Correlação Linear de Pearson com o objetivo de visualizar a existência de relação linear entre as variáveis: pontuação da Redação versus pontuação em Línguas; pontuação da Redação versus pontuação em Matemática; pontuação da Redação versus pontuação em Ciências Humanas; pontuação da Redação versus pontuação em Ciências da Natureza e construídos diagramas de dispersão dos mesmos e por fim foi ajustado um Modelo de Regressão Linear Múltipla em que foram consideradas a pontuação da redação como resposta (variável y=dependente) com as variáveis rede escolar, zona escolar, pontuação Línguas, pontuação Matemática, pontuação Ciências Natureza e Ciências Humanas (variáveis x=independentes). O software utilizado foi o “R” na versão i386 3.0.2 de distribuição livre (www.r-project.org).

Como método estatístico foi utilizada a Análise de Regressão Linear Múltipla que verifica a relação de dependência entre duas ou mais variáveis quantitativas, buscando revelar o grau de associação existente entre as variáveis independentes para com a dependente. O modelo geral de regressão linear múltipla é:

$$y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k + \dots + \varepsilon$$

Em que:

- y = variável dependente (variável resposta) no caso a pontuação da redação.
- α = parâmetro chamado intercepto (constante) ou coeficiente linear, representa o ponto em que a reta da regressão corta o eixo dos y 's.
- β_k ($k = 1, 2, \dots, n$) parâmetro que representa o coeficiente angular de cada variável.
- x_1 = são as variáveis explicativas do modelo.
- ε = erro aleatório ou resíduo (diferença entre o valor real de y e o valor previsto de y por meio do modelo para cada observação).

As variáveis do estudo são apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1 – Variáveis do estudo.

Variáveis	Tipo	Modelo
Pontuação redação	Quantitativa contínua	Variável independente (resposta)
Rede	Qualitativa nominal (pública e particular)	Variável dependente
Zona	Qualitativa nominal (rural e urbana)	Variável dependente
Pontuação línguas	Quantitativa contínua	Variável dependente
Pontuação matemática	Quantitativa contínua	Variável dependente
Pontuação ciências natureza	Quantitativa contínua	Variável dependente
Pontuação ciências humanas	Quantitativa contínua	Variável dependente

Fonte: os autores.

3.1 ANÁLISE DESCRITIVA

Os valores das estatísticas descritas (Tabela 1) da pontuação línguas, pontuação matemática, pontuação ciências humanas, pontuação ciências natureza e a pontuação da redação (variáveis quantitativas).

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis quantitativas do estudo

Estatísticas Descritivas	Pontuação Línguas	Pontuação Matemática	Pontuação Ciências Humanas	Pontuação Ciências Natureza	Pontuação Redação
Mínimo	452,00	403,80	498,90	429,20	454,00
Mediana	527,20	497,10	578,60	496,40	563,30
Média	531,40	510,80	581,90	507,40	574,50
Desvio padrão	30,87	59,70	30,32	40,52	59,29
Máximo	643,20	771,40	689,30	686,80	823,80
Nº observações	387	387	387	387	387

Fonte: os autores.

O número de observações (Tabela 1) foi 387 em todas as disciplinas; no geral as pontuações em línguas e ciências humanas apresentaram os maiores mínimos 452,00 e 498,90; mediana 527,20 e 578,60 e média 531,40 e 581,90 comparado às pontuações em matemática e ciências natureza, significando maior interesse, concentração e esforço dos estudantes nestas áreas do exame.

Já o valor do desvio padrão (que representa o quanto as pontuações das escolas se distanciaram da média geral) de Línguas e Ciências Humanas apresentaram os menores desvios 30,87 e 30,32 respectivamente, indicando que estas áreas estão mais próximas da média, portanto sofrem menos variabilidade de comportamento se comparada com outras áreas, mostrando interesses próximos dos estudantes nas duas.

No que se refere ao valor máximo, verifica-se na tabela que Matemática obteve a maior pontuação (771,40), seguida de Ciências Humanas (689,30) e da Natureza (686,80). significa que estas disciplinas pontuam mais, tem mesmo maior escore, o que pode significar maior importância ou maior relevância dos estudantes daquele ambiente, naquele tempo.

Quanto a variável de interesse (pontuação na redação), as escolas no Paraná obtiveram um mínimo de 454,00 e mediana 563,30, indicando que 50% das pontuações das escolas tiveram valores menores que 563,30 e 50% das escolas tiveram valores maiores que 563,30. Em média as escolas tiveram 574,50 com desvio padrão de 59,29, como o desvio é alto em relação à média, significando a alta variância entre as áreas.

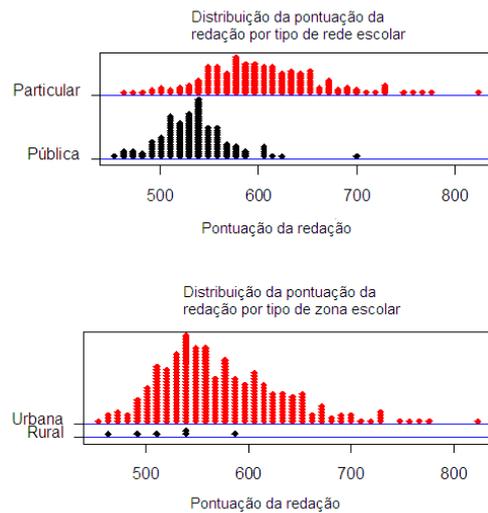
Na sequência foram plotados os gráficos da distribuição da pontuação da redação (Figura 1), compondo-se da seguinte forma:

- por tipo de rede escolar.
- por tipo de zona escolar.

Nota-se na Figura 1 que na Pontuação da Redação no exame do Paraná: a) maior parte das escolas particulares obtiveram de 550 a 650 pontos, enquanto que a maioria das escolas públicas tiveram de 500 a 550; isso pode explicar que na rede particular o processo educacional é melhor aplicado, com melhor desempenho por parte dos estudantes; b) a distribuição da pontuação da redação pela zona escolar que: a maioria das escolas encontra-se na zona urbana (500 a 650 pontos), sendo apenas seis escolas localizadas na zona rural (menos de 500 pontos), essa disparidade indica a existência de variâncias de tratamento aos estudantes da rede escolar e suas localidades, pela infraestrutura, formação de professores e grade curricular, uma vez que os conteúdos exigidos no ENEM são explorados nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, cujos professores são distanciados dessas discussões, recebendo diretrizes no qual devem assumir a tarefa de articular os conteúdos por temas que permeiam a construção de conceitos e associam as tecnologias com suas respectivas

áreas (CERRI, 2004). Neste sentido, as diferenças começam a se acentuar nos resultados, pois escolas na zona rural não possuem equipamento ou projetos formativos que atendam essa demanda.

Figura 1 – Distribuição da pontuação da redação

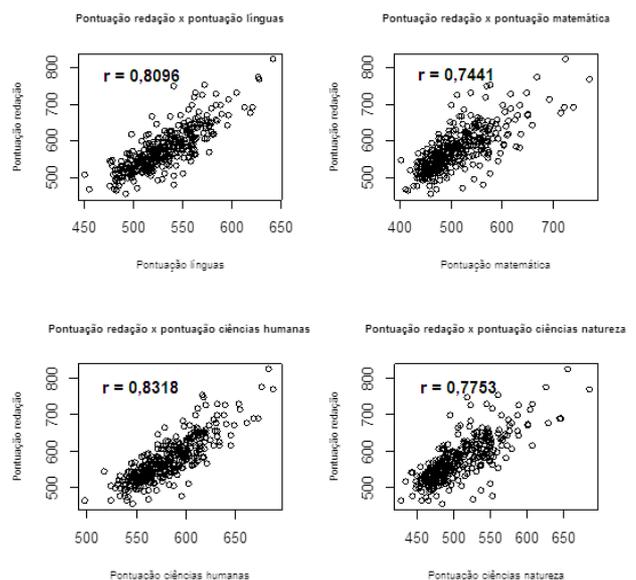


Fonte: os autores.

Na Figura 2 encontram-se os gráficos de dispersão distribuição da pontuação da Redação pelas Línguas, Matemática, Ciências Humanas e da Natureza com os respectivos valores das correlações sobre o modelo:

$$\gamma (\text{ponto redação}) = \alpha + \beta_1 * \text{Rede Particular} + \beta_2 * \text{Zona Urbana} + \beta_3 * \text{Línguas} - \beta_4 * \text{Matemática} + \beta_5 * \text{Ciências Humanas} + \beta_6 * \text{Ciências Natureza} + \epsilon.$$

Figura 2 – Gráficos de dispersão da pontuação da redação.



Fonte: os autores.

Pelos gráficos observa-se que todas as correlações lineares obtidas foram acima de 0,70; a correlação entre a pontuação da Redação e Línguas foi de 0,8096; traduzindo que 80,96 % das variáveis independentes podem explicar o comportamento da variável dependente (Pontuação da Redação) e seu desempenho. Na mesma lógica, a correlação entre a pontuação da redação e matemática foi de 0,7441; a correlação entre a pontuação da redação e ciências humanas

foi de 0,8318; a correlação entre a pontuação da redação e ciências natureza foi de 0,7753. Destaca-se que quanto à Matemática os valores duplicam e apresentam a realidade distorcida, na qual o componente curricular necessita de investimento para corrigir lacunas no processo educativo, nem sempre recebendo os “holofotes” das políticas públicas, como defende Souza (2003b) que o ensino da matemática ocorre de maneira descontextualizada, precisando de reflexões e reformulações dos ideários educativos.

O gráfico da pontuação da redação pela pontuação nas línguas mostra que quando a pontuação em línguas aumenta a pontuação da redação também aumenta, portanto existe uma relação linear positiva entre as variáveis, percebe-se que o mesmo acontece com a pontuação da redação pela pontuação em matemática, com a pontuação da redação pela pontuação em ciências humanas e a pontuação da redação pela pontuação em ciências da natureza.

Graficamente a maioria dos pontos seguem uma reta, indicando uma relação de linearidade entre as variáveis. Com a finalidade de verificar quais das disciplinas influenciam na pontuação da redação obtida pelas escolas do Paraná (ENEM 2015) foi ajustado um Modelo de Regressão Linear Múltiplo (MRLM) a apresentado anteriormente.

Na Tabela 2 encontram-se as estimativas do MRLM para a pontuação da redação das escolas do Paraná no ENEM 2015.

Tabela 2 – Estimativas do MRLM para pontuação da redação.

Efeito	Estimativa	Erro padrão	Estatística T	P-valor
Intercepto	-400,616	55,562	-7,210	3,84E-12 ***
Fator (Rede) Particular	3,538	4,933	0,717	0,474
Fator (Zona) Urbana	9,801	13,809	0,710	0,478
Línguas	0,407	0,191	2,130	0,034 *
Matemática	-0,153	0,090	-1,688	0,092
Ciências Humanas	1,306	0,212	6,155	2,17E-09 ***
Ciências Natureza	0,128	0,151	0,849	0,397

Código significância: 0 **** 0,001 *** 0,01 ** 0,05 * 0,1 ' 1

Fonte: os autores.

A equação do modelo ajustado (com os coeficientes β) é:

$$\gamma (\text{ponto redação}) = -400,616 + 3,538 * \text{Rede Particular} + 9,801 * \text{Zona Urbana} + 0,407 * \text{Línguas} - 0,153 * \text{Matemática} + 1,306 * \text{Ciências Humanas} + 0,128 * \text{Ciências Natureza} + \epsilon.$$

Verifica-se que os coeficientes das variáveis significativas (Tabela 2) no ajuste do modelo linear múltiplo são intercepto, Línguas, Ciências Humanas, realizado a um nível de significância de $\alpha = 5\% = 0,05$, possuem valores menores que 0,05, significando que essas variáveis dependentes influenciam na variável independente (resposta), cujo intercepto -400,616 indica uma função linear da média e não tendo interpretação prática. Há a existência de dispersão dos pontos no ajuste da regressão, pois nem todos os pontos encontram-se na mesma linha. No modelo, o Coeficiente de Determinação Múltipla (r^2) = 0,6946 mede o percentual de variância da variável dependente que pode ser explicada pelo modelo de regressão, no caso 69,46% da variação total da variável dependente (pontuação da Redação) é explicada pelo comportamento das variáveis independentes.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados da análise de variância (ANOVA) do modelo de regressão linear múltiplo ajustado.

Tabela 3 – ANOVA do MRLM para a pontuação da redação.

Efeitos	G.L.	Soma de quadrado	Quadrado médio	Estatística F	P-valor
Fator (Rede)	1	379824	379824	353,747	< 2,2E-16 ***
Fator (Zona)	1	14306	14306	13,324	0,0003046 ***
Línguas	1	384102	384102	357,731	< 2,2E-16 ***
Matemática	1	2323	2323	2,163	0,1423154
Ciências Humanas	1	45681	45681	42,544	2,596E-10 ***
Ciências Natureza	1	774	774	0,721	0,396517
Resíduos	330	354327	1074		

Código significância: 0 **** 0,001 *** 0,01 ** 0,05 * 0,1 ' 1

Fonte: os autores.

Na Tabela 3 se verifica a adequação do modelo ajustado aos dados, então considerando um nível de significância de 5% ($< 0,05$), nota-se que os efeitos do fator rede escolar com p-valor $< 2,2E-16 < 0,05$; zona escolar p-valor = $0,0003046 < 0,05$; línguas p-valor $< 2,2E-16 < 0,05$; ciências humanas $2,596E-10 < 0,05$ foram significativos, indicando que o MRLM é considerado adequado para prever a pontuação da redação.

IV. CONCLUSÃO

Quanto ao objetivo do estudo (“realizar o cruzamento de dados entre as notas médias das escolas em redação e seus desdobramentos: média das escolas por Linguagens, a média da escola em Matemática, a média da escola em Ciências Humanas e a média da escola em Ciências da Natureza com base aos parâmetros do INEP, 2016”) é possível afirmar que, dos dados obtidos, a média da nota da redação encontra-se associada às notas das diferentes linguagens, destacando que os conteúdos são singulares e interdisciplinares, superando um modelo fragmentado de apresentação dos conteúdos.

A análise dos desvios padrão e das variâncias se conectam com a posição de Primi (2001) na perspectiva de que o conhecimento não está atrelada ao acúmulo decoráveis de conceitos ou a articulação do pensamento lógico de ideias, mas nos critérios relacionados no âmbito atitudinal e procedimental, ou seja, saber como fazer, reforçado pelo alto r^2 do MRLM (69,46%)

Apesar de o objetivo ter sido atingido o estudo não está isento de limitações. Pode-se afirmar que, dentre as restrições registradas, consta que na base de dados analisada não foi realizado um parâmetro comparativo com edições anteriores, podendo gerar distintas informações para análise, o que certamente concederia mais densidade ao estudo; além disso, os indicadores de nível socioeconômico e rede de ensino poderiam ser pesquisados com maior acurácia se o perfil do candidato (se trabalha, se possui acesso à internet ou tem computador em sua residência, entre outros critérios) fosse contemplado nos resultados disponibilizados pelo INEP (2016).

Sugere-se que pesquisas futuras levem em consideração a possibilidade de contemplar critérios mais específicos sobre a trajetória escolar dos estudantes, assim como informações sobre a quanto tempo o professor leciona disciplinas distintas de sua formação inicial, entre outras questões.

Como contribuição científica é possível associar os resultados aos estudos sobre a prática do ensino, considerando as análises realizadas sob os dados coletados

que os distintos indicadores exercem intervenções nas médias das notas, ressaltando a importância de cada linguagem e a intercomunicação que ocorre entre as áreas do conhecimento, desse modo, a pesquisa propicia a ampliação dos estudos que apontam para a melhoria da qualidade do ensino como essência para a educação. No que se refere às contribuições práticas é possível acrescentar discussões associadas aos moldes curriculares vigentes na educação básica e as possíveis mudanças como critérios a serem considerados diante das exposições.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E.; SOIDA, I. A qualidade do ranking das escolas de ensino médio baseado no ENEM é questionável. **Estud. Econ.**, São Paulo, v. 45, n. 2, p. 253-286, abr.-jun. 2015.

ANDRIOLA, W. B. Doze motivos favoráveis à adoção do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) pelas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). **Ensaio: avl. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 70, p. 107-126, jan./mar. 2011.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

BRASIL. Planalto do Governo. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 que estabelece a Lei de Diretrizes e Bases**. Disponível em: <<http://planalto.gov.br>>. Acesso em: 15 agosto 2017.

CARVALHO, M. L. A Interdiscursividade e Subjetivação nas propostas de redação do ENEM. **Revista do Mestrado em Letras, Linguagem, Discurso e Cultura**, v. 2, p. 178-193, ago.-dez. 2012.

CERRI, L. F. Saberes históricos diante da avaliação do ensino: notas sobre os conteúdos de história nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, v. 24, n. 48, p. 213-231, 2004.

CURY, C. R.J. A educação básica no Brasil. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 23, n. n.80, p. 168-200, setembro 2002.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **ENEM 2015 por escola**, 2011. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/enem/enem-por-escola>>. Acesso em: 09 novembro 2016.

LOPES, A. C.; LÓPEZ, S. B. A Performatividade nas Políticas de Currículo: o caso do ENEM. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 01, p. 89-110, abril 2010.

MEC - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Brasil. **Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, 2016. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12598:publicacoes>>. Acesso em: 09 novembro 2016.

PEDROSO, C. R. A busca pela qualidade da educação no Brasil: as práticas de leitura e escrita e a reforma do ensino médio. **Tese de Doutorado**, Universidade de São Paulo, 2012.

PERRENOUD, P. **Da excelência à regulação das aprendizagens**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PRIMI, R. et al. Competências e Habilidades Cognitivas: diferentes definições dos mesmos construtos. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 17, n. 2, p. 151-159, mai-ago 2001.

SANTOS, R. M.B.D. Argumentação: uma análise da organização textual em produções escritas de ensino médio. **Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, 2015.

SOUSA, S. M.Z.L. Possíveis Impactos das Políticas de Avaliação no Currículo Escolar. **Cadernos de Pesquisas**, n. 119, p. 175-190, julho 2003a.

SOUZA, K. J. O Ensino da Matemática na Terceira Série do Ensino Médio: uma análise atual do currículo. **Educação**, v. 26, n. 01, p. 75-83, 2003b.

TRAVITZKI, R. ENEM: limites e possibilidades do Exame Nacional do Ensino Médio enquanto indicador de qualidade escolar. **Tese de Doutorado**, Universidade de São Paulo, 2013.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: O(s) autor(es) é(são) o(s) único(s) responsável(is) pelo material incluído no artigo.

Área: Ciências Agrárias e Biológicas

2-3	MORFOLOGIA DE FRUTO, SEMENTE E PLÂNTULA DE CLITORIA ARBOREA BENTH MORPHOLOGICAL ASPECTS OF FRUIT, SEED E SEEDLING OF CLITORIA ARBOREA BENTH Milton Renan Cabral Da Costa; Noemi De Oliveira Souza; Robson Carmo Lima; Bruno Rogério Silva Cavalcante; Marcos José Monteiro Siqueira, Fernando Galvão Rabelo; Camila De Oliveira E Silva; Breno Marques Da Silva E Silva
5-2	LIMITAÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM REMANESCENTES FLORESTAIS DE CERRADO DO BRASIL CENTRAL SEED LIMITATION OF TREE SPECIES IN CERRADO REMNANT FORESTS OF CENTRAL BRAZIL Gildomar Alves Dos Santos; David Francis R. P. Burslem; Joice Mundim Franco; Andrisley Joaquim Da Silva

MORFOLOGIA DE FRUTO, SEMENTE E PLÂNTULA DE *CLITORIA ARBOREA BENTH*

MORPHOLOGICAL ASPECTS OF FRUIT, SEED E SEEDLING OF *CLITORIA ARBOREA BENTH*

MILTON RENAN CABRAL DA COSTA¹; NOEMI DE OLIVEIRA SOUZA²; ROBSON CARMO LIMA³, BRUNO ROGÉRIO SILVA CAVALCANTE⁴; MARCOS JOSÉ MONTEIRO SIQUEIRA⁵, FERNANDO GALVÃO RABELO⁶; CAMILA DE OLIVEIRA E SILVA⁷; BRENO MARQUES DA SILVA E SILVA⁸
1/3/5/6/7/8 - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ; 2 - FACULDADE DE MACAPÁ; 4 - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ.

silvabms@hotmail.com.br

Resumo – *Clitoria arborea Benth.*, pertencente à família Fabaceae, conhecida popularmente por palheteira, é uma árvore nativa do cerrado da Amazônia com potencial para a recuperação de áreas degradadas. O presente trabalho teve por objetivo descrever a morfologia de frutos, sementes e plântulas de palheteira. Os frutos e as sementes foram caracterizados quanto à forma e dimensões. Periodicamente, unidades representativas de cada fase de germinação foram retiradas para as descrições morfológicas. Os frutos são do tipo legume, deiscentes e de coloração marrom. As sementes são exalbuminosas, de forma orbicular e achatada, com tegumento de coloração castanho-esverdeada. As plântulas apresentam folhas simples e alternas, com raiz pivotante e caule cilíndrico, sendo a germinação epígea fanerocotiledonar. Os caracteres dos frutos, sementes e plântulas são adequados para a interpretação de teste de germinação e vigor, assim como, auxiliam reconhecimento de espécie no campo.

Palavras-chave: Biometria, Caracterização morfológica, Tecnologia de sementes, Fabaceae.

Abstract - *Clitoria arborea Benth.*, belonging to the Fabaceae family, popularly known as “palheteira”, is a tree native to the Amazonian savanna with potential for the recovery of degraded areas. The present work aimed to describe the morphological of fruit, seed and seedling of *C. arborea*. The fruits and seeds were characterized by shape and size. Periodically, representative units of each germination phase were removed for the morphological descriptions. The fruits are legume, dehiscent and brown in color. The seeds are exalbuminous, orbicular and flattened, with a tegument of a brownish-green coloration. The seedlings present simple and alternate leaves, with pivotal root and cylindrical stem, being the epidermal germination fanerocotiledonar. The characters of the fruits, seeds and seedlings are suitable for the interpretation of germination and vigor test, as well as, they help the recognition of species in the field.

Keywords: Biometry, Morphological characterization, Seed technology, Fabaceae.

I. INTRODUÇÃO

Clitoria arborea Benth., pertencente à família Fabaceae, conhecida popularmente por palheteira, é uma árvore nativa do cerrado da Amazônia com potencial para a recuperação de áreas degradadas e arborização urbana (Ducke e Martinez, 1994).

A caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Clitoria L.* (Fabaceae), em especial, de espécies brasileiras são escassos na literatura, porém existem informações sobre algumas espécies, tais como *Clitoria fairchildiana* R.A. Howard (Silva e Môro, 2008; Costa, Silva e Gomes, 2014) e *Clitoria ternatea L.* (Barbosa, 2011).

Os caracteres dos frutos, sementes e plântulas são tradicionalmente usados na taxonomia (Barroso et al., 2004/2007; Meirelles e Tozzi, 2008; Silva e Môro, 2008; Vural et al., 2008; Al-Ghamdi e Al-Zahrani, 2010), genética de populações (Pereira et al., 2011; Santos et al., 2014; Silva et al., 2014; Araújo et al., 2014; Acchire et al., 2017) e ecologia (Bezerra et al., 2014; Rocha et al., 2014; Romero-Saritamá e Pérez, 2016) de leguminosas. Enquanto, para a compreensão da fisiologia e análise das sementes é igualmente essencial o conhecimento sobre a morfologia das sementes e de suas plântulas (Oliveira et al., 2006; Pascualides e Planchuelo, 2007; Silva e Môro, 2008; Brasil, 2009). Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi descrever morfologia de fruto, semente e plântula de palheteira.

II. METODOLOGIA

Os frutos de *Clitoria arborea Benth.* foram coletados de árvores localizadas no cerrado do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), Campus Fazendinha, Distrito da Fazendinha, Macapá - AP - Brasil.

As análises dos frutos, sementes e plântulas foram realizadas no Laboratório de Sementes e Mudas da Universidade do Estado do Amapá (UEAP) e Laboratório de Fármacos da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Macapá, AP, Brasil.

Para a biometria, 50 frutos, 100 sementes e 25 plântulas foram mensuradas aleatoriamente com auxílio de paquímetro digital e régua milimetrada. Para os frutos e as sementes, foram tomadas as medidas mínimas e máximas de comprimento, largura e espessura.

Os frutos foram caracterizados quanto a: tipo, consistência, superfície, indumentos, forma, deiscência, coloração, ápice, margens e base (Damião-Filho e Môro, 2005; Barroso et al., 2004/2007).

Para as sementes, foram observadas as características: forma, coloração, textura, presença ou ausência do endosperma, forma, tipo e posição do embrião (Damião-Filho e Môro, 2005; Barroso et al., 2004/2007).

Para a descrição das plântulas, 100 sementes foram colocadas em bandejas entre areia lavada e esterilizada (Silva e Cesarino, 2014), umedecida com solução aquosa de Nistatina 0,2% até 60% da capacidade de retenção (Brasil, 2009), mantidas em casa de vegetação, sob sombreamento de 50% e temperatura de 25,3°C.

Diariamente, foram realizadas observações para descrição dos diversos estádios da plântula, coletando-se plântulas em fases sequenciais de desenvolvimento, evidenciando-se: o desenvolvimento da raiz primária, o surgimento de raízes secundárias e a emergência dos cotilédones, o início do crescimento da primeira folha e da gema apical conspícua, a expansão do primeiro e segundo pares de folhas. Por fim, a germinação foi caracterizada quanto ao tipo e, as plântulas, quanto à forma, coloração, textura, indumentos, superfície e venação dos protófilos e da folha, filotaxia e presença ou ausência de apêndices (Ribeiro et al., 1999; Damião-Filho e Môro, 2005).

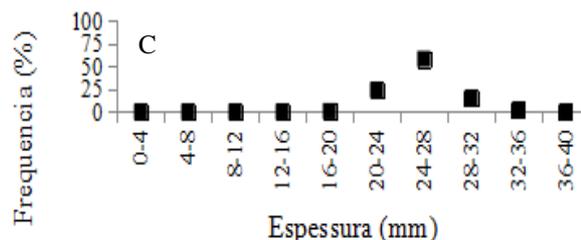
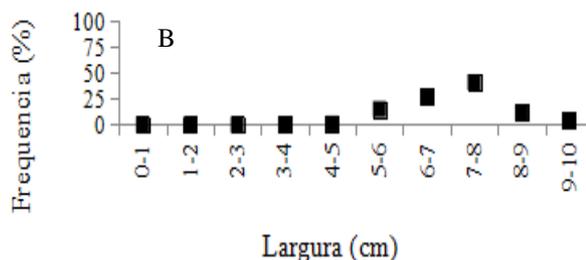
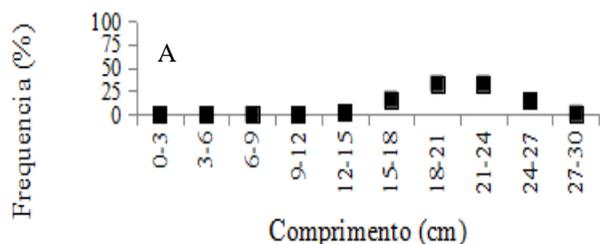
As fotografias dos frutos, das sementes e das plântulas foram realizadas com auxílio de máquina fotográfica digital e/ou fotoestereomicroscópio. Em seguida, as descrições seguiram os critérios e as terminologias adotados por Ribeiro et al. (1999), Damião-Filho e Môro (2005) e Barroso et al. (2004/2007).

III. RESULTADOS

De acordo com o comprimento, largura e espessura, a maior frequência de frutos está entre as medidas de 18 a 24, 6 a 9 e 0,24 a 0,28cm, respectivamente, enquanto, as respectivas dimensões máximas/mínimas variaram de 15/27, 5/9 e 0,20/0,32cm, sendo que suas médias e respectivos desvios padrões foram $20,9 \pm 2,9$ cm, $2,6 \pm 0,3$ cm e $0,7 \pm 0,1$ cm (Figura 1a-c). O número de sementes/fruto de palheteira é de $7,9 \pm 2,4$ sementes. Para os parâmetros avaliados, a curva de frequência segue uma distribuição normal (Figura 1).

Silva e Môro (2008) e Costa, Silva e Gomes (2014) observaram similarmente em sementes de *Clitoria fairchildiana* R.A. Howard, porém as médias para comprimento (21,8 a 25,6) e número de sementes (9,1 a 9,7) por fruto são maiores.

Figura 1. A. Comprimento. B. Largura. C. Espessura do fruto de palheteira (*Clitoria arborea* Benth. - Fabaceae).



Fonte: autores.

O fruto de palheteira é um legume, não articulado, seco, longo, retilíneo a levemente curvo, glabro, deiscente (valvas espiraladas), com falsos septos transversais e com abrupto afilamento em direção às extremidades, margens não constrictas e placentação marginal, marrons a castanhos, quando maduros, e verdes, quando imaturos (Figura 2a-b). De forma semelhante, Barroso et al. (2007) relatam o fruto de *Clitoria* L., assim como, observado em *C. fairchildiana* (Silva e Moro, 2008; Costa, Silva e Gomes, 2014), porém os frutos mais lenhosos e, principalmente, com as suturas dorsal e ventral mais espessas e proeminentes.

De acordo com Barroso et al. (2004), a subfamília Faboideae, que apresentam frutos do tipo legume, pode abrir-se passivamente ou elasticamente, sendo que suas válvulas podem sofrer uma leve torção apenas na porção basal ou a torção é mais acentuada e atinge uma extensão maior.

Barroso et al. (2004) ressaltam que o legume é o tipo de fruto típico de espécies da família Fabaceae (Leguminosae), ocorrendo uma intensa diversidade morfológica principalmente nas formas de deiscências, na ausência ou presença de septos, como também no número de sementes.

Figura 2. A. Vista externa do fruto. B. Inserção da semente no fruto de palheteira (*Clitoria arborea* Benth. - Fabaceae)(Barra = 1cm).

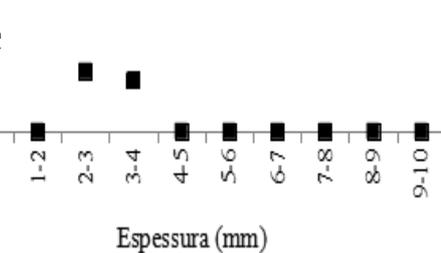
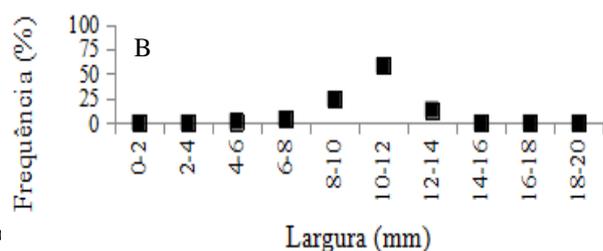
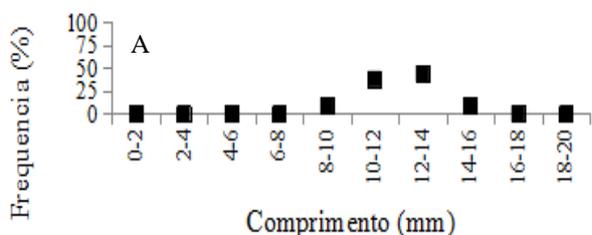


Fonte: autores.

De acordo com o comprimento, largura e espessura, a maior frequência de sementes de palheteira está entre as medidas de 10 a 14, 10 a 12 e 2 a 3mm, respectivamente, enquanto, as respectivas dimensões máximas/mínimas variaram de 8/16, 8/14 e 2/4mm, sendo que suas médias e respectivos desvios padrões foram $11,9 \pm 1,8$ mm, $10,2 \pm 1,5$ mm e $2,5 \pm 0,5$ mm (Figura 3a-c). De forma geral, para os parâmetros avaliados, a curva de frequência segue uma distribuição normal (Figura 1).

Silva e Moro (2008) e Costa, Silva e Gomes (2014) observaram igualmente em sementes de *Clitoria fairchildiana* R.A. Howard, porém as médias para comprimento (13,4 a 13,8 mm), largura (14,2 a 15,1mm) e espessura (2,4 a 4 mm) são maiores. Enquanto, a massa de matéria fresca de 50 sementes de *Clitoria ternatea* L. é cerca de 2,39g (Barbosa, 2011).

Figura 3. A. Comprimento. B. Largura. C. Espessura da sementes de palheteira (*Clitoria arborea* Benth. - Fabaceae).



Fonte: autores.

As sementes de palheteira são estenospermicas, exalbuminosas, orbiculares a ovóides (levemente reta, quando em contato entre si), levemente rugosas, glabras, de placentação lateral, evemente brilhante e marrons (clara a escuro) (Figura 3). De mesma forma, Barroso et al. (2007) relatam a morfologia da semente para o gênero *Clitoria* L., assim como, relatado em *C. fairchildiana* (Silva e Moro, 2008; Costa, Silva e Gomes, 2014), porém as sementes de verdes a marrons.

Figura 3. A. Vista externa do fruto. B. Inserção da semente no fruto (Barra = 1cm). C. Vista externa da semente. D. Corte transversal da semente. E. Hilo e micrópila F. Eixo embrionário da semente de palheteira (*Clitoria arborea* Benth. - Fabaceae)(Barra = 0,5cm).



Fonte: autores.

O tegumento da semente de palheteira é levemente rugoso, glabro, marrom (clara a escuro), com hilo elíptico (fenda hilar), homocromo, com bordadura arilóide ligular (funículo) e pequeno em relação à semente (Figura 3). De mesma forma, Silva e Moro (2008) e Costa, Silva e Gomes

(2014) relatam para o tegumento de *C. fairchildiana*, porém o tegumento das sementes é de verdes a marrons. Barroso et al. (2007) relata que a fenda hilar é típica de sementes da sub-família Faboideae, assim como, do gênero *Clitoria* L.

O embrião das sementes de palheteira é invaginado, papilionáceo, infletido/curvo, composto por cotilédones livres (células parênquimas), maciços, plano-convexos e de verde claro a amarelo claro; e eixo embrionário periférico, cuneiforme, diferenciado (com plúmula (primórdios foliares opostos e meristema apical) e eixo hipocótilo-radicular cônico) e pequeno em relação os cotilédones (Figura 3a-d). De forma semelhante, as sementes de *C. fairchildiana* foram descritas por Silva e Môro (2008) e Costa, Silva e Gomes (2014), porém com eixo embrionário não infletido ou curvo. De acordo com ilustrações de Barroso et al. (2007), semelhante aos eixos embrionários de palheteira, o eixo embrionário de *Clitoria falcata* Lam. é infletido.

Figura 4. A. Vista externa do fruto. B. Inserção da semente no fruto (Barra = 1cm). C. Vista externa da semente. D. Corte transversal da semente. E. Hilo e micrópila F. Eixo embrionário da semente de palheteira (*Clitoria arborea* Benth. - Fabaceae)(Barra = 0,5cm).



Fonte: autores.

O início do desenvolvimento pós-seminal é marcado pelo rompimento do tegumento pela emissão da raiz primária, glabra, de coloração amarelo-esverdeada e cilíndrica. Posteriormente, observa-se o desenvolvimento das raízes secundárias, levemente esbranquiçadas, curtas e filiformes. Em seguida, o crescimento do hipocótilo proporciona a emergência dos cotilédones e da plúmula acima do substrato. O epicótilo alonga-se e, em seguida, observa-se a expansão dos eófilos, simples, opostos, com tricomas simples e esparsos, pecíolos curtos com estípulas em sua base. Em seguida, há a formação do segundo par de folhas, alternas, trifolioladas, estipuladas e com estípelas na base dos peciólulos (Figura 3). De acordo com Barroso et al. (1984), as leguminosas apresentam o indumento constituído

de pêlos simples, unisseriados ou multisseriados, ou de tricomas glandulares. Para *Clitoria* L., Barroso et al. (1984) relatam a presença de estípulas nos folíolos.

IV. CONCLUSÃO

Os frutos são do tipo legume, deiscentes e de coloração marrom.

As sementes são exalbuminosas, de forma orbicular e achatada, com tegumento de coloração castanho-esverdeada.

As plântulas apresentam folhas simples e alternas, com raiz pivotante e caule cilíndrico, sendo a germinação epígea fanerocotiledonar.

Os caracteres dos frutos, sementes e plântulas são adequados para a interpretação de teste de germinação e vigor, assim como, auxiliam reconhecimento de espécie no campo.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCHIRE et al. Biometria de frutos e sementes e determinação da curva de absorção de água de sementes de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. 26 Scientific Electronic Archives. v. 10, n. 5, p. 26-34. 2017.

ARAÚJO, A. M. S. et al. Caracterização morfométrica e germinação de sementes de *Macroptilium martii* BENTH. (Fabaceae). Revista Caatinga, Mossoró, v. 27, n. 3, p.124-131, 2014.

AL-GHAMDI, F.A.; AL-ZAHRANI, R.M. Seed morphology of some species of *Tephrosia* Pers. (Fabaceae) from Saudi Arabia Identification of species and systematic significance. **Journal of botanical taxonomy and geobotany**. v. 121, n. 1/2, p. 59-65, 2010.

BARBOSA, R.H.T. **Caprinos na Dispersão e Germinação de Sementes de Leguminosas Forrageiras Tropicais**. 29f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Seropédica. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2011.

BARROSO, G.M.; MORIN, M.P.; PEIXOTO, A.L.; ICHSO,C.L.F. **Frutos e sementes - morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 2004. 443p.

BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; ICHSO,C.L.F.; GUIMARÃES, E. F.; COSTA, C. G. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2007. 309 p. (v. 1).

BEZERRA, F.T.C. et al. Biometria de frutos e sementes e tratamentos pré-germinativos em *Cassia fistula* L. (Fabaceae-Caesalpinioideae). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 2273-2286, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

- COSTA, L.G. et al. Morfologia de frutos, sementes e plântulas, e anatomia das sementes de sombreiro (*Clitoria fairchildiana*). **Revista de Ciências Agrárias**, v. 57, n. 4, p. 414-421, 2014.
- DUCKE, J. A.; MARTINEZ, R.V. **Amazonian Ethnobotanical Dictionary**. CRC Press, INC, Boca Raton, Florida. Jain. S.K. 1994. 224p.
- DAMIÃO-FILHO, C.F; MÔRO, F.V. **Morfologia Vegetal**. 2º Edição. Jaboticabal – SP. FUNEP. 2005. 172p.
- MEIRELES, J.E.; TOZZI, A.M.G.A. Seed and embryo morphology of *Poecilanthe* (Fabaceae, Papilionoideae, Brongniartieae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 158, p. 249–256. 2008.
- OLIVEIRA, A. K. M. et al. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva manso) Benth. & Hook. F. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, v. 30, n. 01, p. 25-32, 2006.
- PASCUALIDES, A.L.; PLANCHUELO, A.M. Seed morphology and imbibition pattern of *Crotalaria juncea* L. (Fabaceae). **Seed Science and Technology**. v. 35, n. 3, p. 760-764, 2007.
- ROMERO-SARITAMA, J. M.; PÉREZ RUIZ, C. Rasgos morfológicos de semillas y su implicación en la conservación ex situ de especies leñosas en los bosques secos Tumbesinos. **Ecosistemas**, v.25, n.2, p.59-65, 2016.
- RIBEIRO, J.E.L.S. et al. **Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firma na Amazônia Central**. Manaus – AM: INPA, 1999, 816p.
- ROCHA, C.R.M. et al. Morfobiometria e germinação de sementes de *Parkia multijuga* Benth. (Fabaceae-Mimosoideae). **Nativa**, v. 2, n. 1, p. 42-47, 2014.
- SANTOS, H.H.D et al. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Averrhoa bilimbi* L. oriundas de dois estágios de maturação. **Ciência Rural**. v. 44, n. 11, p. 1995-2002, 2014.
- SILVA, A.L. et al. Methods for overcoming seed dormancy in *Ormosia arborea* seeds, characterization and harvest time. **Journal of Seed Science**. v. 36, n. 3, p. 318-325, 2014.
- SANTOS, M. A. et al. Aspectos morfológicos e fisiológicos da germinação e morfometria de frutos e sementes de *Swartzia recurva* Poe P. (Fabaceae). **Revista Ciência e Natura**, v. 37, n. 3, p. 34-54, 2015.
- SILVA, B. M. S.; CESARINO, F. Germinação de sementes e emergência de plântulas de faveira (*Clitoria fairchildiana* R.A. Howard. - FABACEAE). **Biota Amazônia**, Macapá, v. 4, n. 2, p. 9-14, 2014.
- VURAL, C.; EKICI, M.; AKAN, H.; AYTAÇ, Z. Seed morphology and its systematic implications for genus *Astragalus* L. sections *Onobrychoidei* DC., *Uliginosi* Gray and *Ornithopodium* Bunge (Fabaceae). **Plant Systematics and Evolution**. v. 274, n. 3, p. 255-263, 2008.
- SILVA, B.M.S; MÔRO, F.V. Aspectos morfológicos do fruto, da semente e desenvolvimento pós-seminal de faveira (*Clitoria fairchildiana* R. A. Howard. - FABACEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p. 195-201, 2008.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: O(s) autor(es) é(são) o(s) único(s) responsável(is) pelo material incluído no artigo.

LIMITAÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM REMANESCENTES FLORESTAIS DE CERRADO DO BRASIL CENTRAL

SEED LIMITATION OF TREE SPECIES IN CERRADO REMNANT FORESTS OF CENTRAL BRAZIL

GILDOMAR ALVES DOS SANTOS¹; DAVID FRANCIS R. P. BURSLEM²; JOICE MUNDIM FRANCO¹;
ANDRISLEY JOAQUIM DA SILVA¹

1 – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MINEIROS, CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL, POST CODE: 75830000, SETOR AEROPORTO, MINEIROS, GO. BRAZIL; 2 - UNIVERSITY OF ABERDEEN, PLANT & SOIL SCIENCE DEPARTMENT. POST CODE: AB24 3UU, ABERDEEN, UNITED KINGDOM.

gildomar@unifimes.edu.br; d.buslem@abdn.ac.uk; joice.franco@hotmail.com; andrisley@unifimes.edu.br

Resumo –O objetivo do presente estudo foi caracterizar a Limitação Fundamental de Sementes (LFS) de espécies arbóreas em quatro fragmentos florestais de Cerrado. Foram instalados aleatoriamente 20 coletores de 1 x 1 metro em quatro fragmentos florestais de cerrado. Os coletores foram construídos em estrutura de madeira rede de nylon com mesh de 0.2mm a uma altura de 0.5m do solo. O conteúdo dos coletores foi retirado a cada 15 dias, durante 02 anos. As sementes foram contadas e identificadas para avaliar a abundância e composição da chuva de sementes. A Limitação Fundamental de Sementes foi calculada para 23 espécies comuns aos 04 fragmentos. Os resultados mostraram alta limitação de sementes para as espécies estudadas (LFS-média = 0.68). Das 23 espécies estudadas nestes fragmentos de cerrado, 08 apresentaram a maior taxa de LFS (0.80 a 0.95).

Palavras-chave: Chuva de Semente. Coletor de Sementes. Fragmentação.

Abstract – The aim of this study was evaluating the Fundamental Seed Limitation (FSL) in tree species from four Cerrado remnant forest. Twenty seed traps of 1m x 1m were established in random locations in each of the four forest fragments. The seed traps were constructed of wood structure and a network of nylon with 0.2 mm mesh and were suspended 1 m from the soil surface. The contents of the seed traps were emptied twice a month during 02 years period. Seeds were counted and identified to evaluate the abundance and composition of the seed rain. Fundamental Seed Limitation (FSL) was calculated for 23 woody species common to the four fragments. The results showed high seed limitation for the 23 studied species (FSL-average = 0.68). Eight species from the 23 studied, showed highest rate of seed limitation (0.80 to 0.95).

Keywords: Seed Rain. Seed trap. Fragmentation.

I. INTRODUCTION

The savannas of central Brazil (cerrado) is the largest tropical ecosystem after the Amazonian rain forest, covering nearly 21% of the country (SANO *et al.*, 2008). The savanna formations range from open grassland to dense woodland across Brazil, Bolívia and Paraguay (RATTER *et al.*, 1997). Cerrado is one of the richest savanna biomes in

the world and one of 34 hotspots of global biodiversity, and a high priority for conservation (MYERS *et al.*, 2000). It is also one of the most threatened ecosystems on earth, subject to habitat fragmentation and degradation due to urbanization and expansion of the agricultural frontier.

Intensive land use for agricultural purposes has caused a high level of land degradation by soil erosion, loss of fertility and loss of biodiversity (RODRIGUES *et al.*, 2011). Reduction of natural vegetation has led to a great loss of biodiversity and genetic resources (MYERS *et al.*, 2000). The most important barrier to succession on degraded lands is the low rate of dispersal of propagules from remnant forest patches (NEPSTAD *et al.*, 1991; HOLL, 1999; ZIMMERMAN *et al.*, 2000). Knowledge of the spatial and temporal patterns of seed dispersal contributes to understanding of natural forest dynamics and reproductive processes (HOFGAARD, 1993). Fruit production and seed dispersal are necessary for the progress of succession (HARPER, 1977) and studies of the seed rain provide information on the abundance and spatial distribution of species, the species richness of communities of dispersed seeds and the likelihood of future recruitment and regeneration (GROMBONE-GUARATINI & RODRIGUES, 2002).

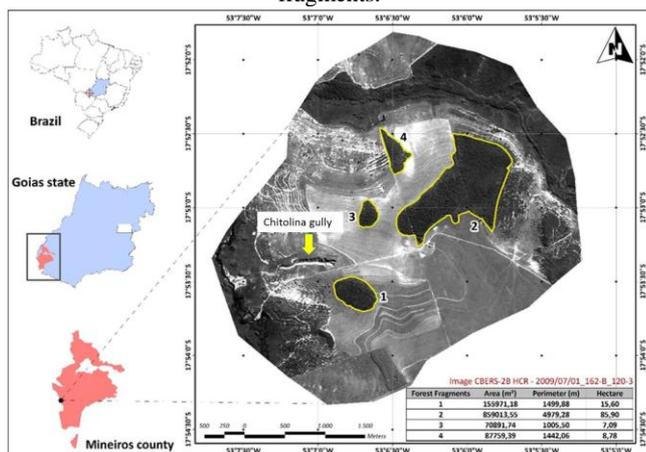
The most important barrier to succession on degraded lands is the low rate of dispersal of propagules from remnant forest patches (ZIMMERMAN *et al.*, 2000). Seed dispersal is an important source of new individuals and provides a means for reaching potential sites of plant recruitment (HARPER, 1977). In disturbed, fragmented and degraded tropical landscapes, seed availability is a major factor limiting for vegetation recovery (HOLL, 1999). Seed limitation can arise from limited seed numbers and/or limited dispersal of available seeds among sites (CLARK *et al.* 1998). The aim of this study was to investigate seed limitation of tree species in a degraded remnant forests of Cerrado in Central Brazil.

II. METHODS

2.1 - Study site

The research was conducted from January 2007 to January 2009 in the Springs region of Araguaia River (17°52'40" - 17°53'40"S; 53°05'40" - 53°07'40"W). Figure 1 below shows the location of the study area in Brazil, Goiás State and Mineiros County.

Figure 1. Overview of the study area showing the four forest fragments.



Fonte: Santos, 2014.

2.2 - Seed rain

The 80 seed traps (20 for each forest fragment) were constructed using wood structure and of 0.2 mm nylon mesh and were suspended 1 m from the soil surface in the forest. The traps were installed in the forest fragment as it was shown in Figure 2.

The contents of the seed traps were emptied into labelled polythene bags twice a month for 02 years (2007-2009).

The samples were then taken to the laboratory at Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES), Mineiros, in Goiás State, Brazil, for further processing.

Flowers and their parts were disregarded. Fruits were dissected to count the number of seeds.

Seeds were counted and identified or classified into morphospecies to evaluate the abundance and composition of the seed rain each month for 24 months.

Seeds that could not be identified to species were placed in trays of sand and compost (sterilized at 116°C for one hour) to allow them to germinate and emergent seedlings were identified to species or genus, where possible. Seeds and germinants were identified by comparison with specimens in the herbaria of the National University of Brasilia (UnB) and the Catholic University of Goiás (UCG). The seeds were dried and archived for future reference.

Figure 2 – Seed trap installed inside of the Cerrado remnant forest



Fonte: Santos, 2014.

2.3 - Seed limitation

Abundance of species in the seed rain was measured in terms absolute density (number of arrived seeds per unit surface area sampled) (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974). Seed limitation was calculated for 23 woody species common to four fragment vegetation according to Muller-Landau et al. (2002). Fundamental Seed Limitation (FSL) is the proportion of sites or traps not receiving seeds. $SLF = 1 - (a/n)$ where a is the number of traps receiving seeds of a particular species and n is the number of traps. The parameter FSL varies from 0 to 1, where “0” is total absence of seed limitation and “1” is a maximum of seed limitation.

2.4 - Data Analysis

The Fundamental Seed Limitation (FSL) between forest fragments and between species in the study area was examined using Analysis of Variance (ANOVA). Tukey's HSD post-hoc test was used for multiple comparisons of means. Data analysis was carried out in the software GENES – Federal University of Viçosa (CRUZ, 2006).

III. RESULTS

The obtained results for the 23 common species in the four forest fragments, in terms of quantity are presented in Table 1 as follows. The name of the 23 common species and subsequent nomination number are: *Bocageopsis mattogrossensis* (Martius) - (1); *Buchenavia capitata* Eichler - (2); *Byrsonima verbacifolia* Rich - (3); *Cardiopetalum calophyllum* Schltld - (4); *Copaifera langsdorffii* Desf. - (5); *Cryptocarya aschersoniana* Mez - (6); *Emmotum nitens* (Benth.) Miers - (7); *Erythroxylum sp* - (8); *Eugenia sonderiana* O. Berg - (9); *Licania apetala* (E. Meyer) Fritsch - (10); *Mezilaurus sp.* - (11); *Mezilaurus sp.* - (12); *Miconia sp.* - (13); *Ocotea sp1* - (14); *Ocotea sp2* - (15); *Ocotea spixiana* (Nees) Mez - (16); *Pouteria gardineri* (Mart. & Miq.) Baehni - (17); *Qualea spp* - (18); *Rapanea gardneriana* (A.DC.) - (19); *Rhamnidium elaeocarpus* Reissek - (20); *Tapirira guianensis* Aubl. - (21); *Virola sebifera* Aubl. - (22); *Zeyera digitalis* (Vell) Hoehne & Kuhlm - (23).

Table 1 – Total of tree seeds collected in seed traps during 2 years sampling

Species	FR1	FR2	FR3	FR4	SUM
1	456	729	2426	120	3731
2	485	1617	355	3	2460
3	1431	222	41	170	1864
4	37	49	286	28	400
5	70	97	153	14	334
6	1	67	44	3	115
7	13	15	5	333	366
8	28	7	14	2553	2602
9	31	13	5	20	69
10	27	9	128	1	165
11	3	161	233	6	403
12	952	50	249	139	1390
13	101	2	14	3	120
14	7	7	9	2	25
15	4	30	1	1	36
16	46	103	114	305	568
17	3	7	4	13	27
18	3	48	3	13	67
19	19	6	20	3	48
20	15	145	84	26	270
21	34	5	28	14	81
22	6	14	11	6	37
23	4	7	2	2	15
Total	3776	3410	4229	3778	15193

Note: FR1 – Fragment 1; FR2 – Fragment 2; FR3 – Fragment 3 and FR4 – Fragment 4.

The Fundamental Seed Limitation (FSL) in the four cerrado native Forest fragments, studied was high and showed an average of 68% and the data for each species and fragment are presented in Table 2. There were not found significant differences in terms of seed limitation for the fragments studied although they have different sizes and shapes. The comparison between the FSL average for the fragments studied were not significantly different, but they were high for all fragments.

Salazar *et al.* (2012) studying Fundamental Seed Limitation in a Cerrado gradient vegetation, located in central Brazil (Distrito Federal), found for 3 different physiognomies of cerrado, higher values than the results found in this study. In a study conducted in the Amazon rain forest by Vargas & Stevenson (2013), was found for 07 tree species values higher than 0.80 (FSL).

Table 2 – Fundamental Seed Limitation for different fragment and species

Species	FR1	FR2	FR3	FR4	Average
1	0,20	0,20	0,00	0,20	0,15
2	0,25	0,25	0,50	0,90	0,48
3	0,50	0,50	0,55	0,50	0,51
4	0,85	0,85	0,75	0,90	0,84
5	0,70	0,70	0,70	0,90	0,75
6	0,55	0,55	0,35	0,90	0,59
7	0,75	0,75	0,85	0,10	0,61
8	0,85	0,85	0,80	0,10	0,65
9	0,75	0,75	0,80	0,80	0,78
10	0,80	0,80	0,65	0,95	0,80
11	0,45	0,45	0,45	0,85	0,55
12	0,55	0,55	0,35	0,40	0,46
13	0,95	0,95	0,85	0,95	0,93
14	0,85	0,85	0,75	0,90	0,84
15	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
16	0,40	0,40	0,20	0,40	0,35
17	0,95	0,95	0,90	0,90	0,93
18	0,50	0,50	0,90	0,95	0,71
19	0,80	0,80	0,70	0,90	0,80
20	0,60	0,60	0,40	0,80	0,60
21	0,80	0,80	0,60	0,75	0,74
22	0,80	0,80	0,60	0,80	0,75
23	0,85	0,85	0,90	0,95	0,89
Average	0,68	0,68	0,63	0,73	0,68

The Analysis of Variance for FSL showed that it was not found significant differences between the four forest fragment studied (Table 3), apart from their sizes and shapes. It was found significant differences between the 23 species studied. The Analysis of Variance showed that there is at least one difference in mean from the 23 studied species in terms of Fundamental Seed Limitation. To identify the difference between species, Tukey's HSD post-hoc test was used for multiple comparisons of means and this can be observed in Table 4.

Table 3 – Analysis of Variance for FSL in the four forest fragments.

ANALYSIS OF VARIANCE (ANOVA)					
Source	df	S. of Squares	M. Square	F	F(table)
Fragment	3	0.110	0.037	1.375	2.752ns
Species	22	3.528	0.160	6.008	1.716s
Residuals	66	1.762	0.027	258.6	
TOTAL	91	5.400			

ns – non significant

s – significant

The results showed that FSL is species specific and is high in all fragments studied (minimum 0.63 for Fragment 3 and maximum 0.73 for Fragment 4) and varied from 0.15 to 0.95 for the different species.

Table 4 –Fundamental Seed Limitation for 23 woody species in Four cerrado vegetation fragments

Species	Mean	Tukey's pairwise comparisons
15	0,95	a
13	0,93	ab
17	0,93	ab
23	0,89	abc
4	0,84	abc
14	0,84	abc
10	0,80	abc
19	0,80	abc
9	0,78	abcd
22	0,75	abcd
5	0,75	abcd
21	0,74	abcd
18	0,71	abcd
8	0,65	abcd
7	0,61	abcd
20	0,60	abcd
6	0,59	abcd
11	0,55	abcde
3	0,51	bcde
2	0,48	cde
12	0,46	cde
16	0,35	de
1	0,15	e

Same letter means no significant difference between averages.

In all fragments, 08 (eight) species had the highest seed limitation (above 0.8). The species that reached the highest FSL value was *Ocotea sp2* (0,95) and the species with lowest FSL value was *Bocageopsis mattogrossensis* (0.15). Those results confirm that most woody species in 04 (four) cerrado vegetation fragments is subjected to high seed limitation, which is compatible with the results found by Salazar *et al.*(2012).

IV. CONCLUSION

Fundamental Seed Limitation (FSL) is not significantly different when comparing the four forest fragments of Cerrado vegetation. Although, seed limitation is high in all fragments and this indicates that fragmentation brings as consequences, low production of seeds e low spatial distribution of species in the area for some species.

There is significant difference in terms of Fundamental Seed Limitation (FSL) for the 23 studied woody species. Eight species had the highest value for FSL, and this can contribute as a barrier to woody plant succession in the surrounded area, hence the spatial species distribution is low for some species and in consequence low availability of propagules to be dispersed. More studies in this subject is needed for better comprehension of this knowledge.

V. REFERENCES

- CLARK J. S. *et al.* Stages and spatial scales of recruitment limitation in southern Appalachian forests. **Ecological Monogr** 68:213–235, 1998.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes - Estatística Experimental e Matrizes**. 1. ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. 285 p.
- GROMBONE-GUARATINI, M.T. & RODRIGUES, R. R. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 18, n. 5, p. 759-774, 2002.
- HARPER, J. L. **Population biology of plants**. California: Academic press. 1977
- HOFGAARD, A. Seed rain quantity and quality, 1984–1992, in a high altitude old-growth spruce forest, northern Sweden. **New Phytologist**, v. 125, n. 3, p. 635-640, 1993.
- HOLL, K.D. & QUIROS-NIETZEN, E. The effect of rabbit herbivory on reforestation of abandoned pasture in southern Costa Rica. **Biological Conservation**, v. 87, n. 3, p. 391-395, 1999.
- MYERS, Norman *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853, 2000.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. 1974.
- MULLER-LANDAU H.C, et al. Assessing recruitment limitation: concepts, methods and case-studies from a tropical forest. In: Levey DJ, Silva WR, Galetti M (eds) **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**. CAB International, Wallingford, pp 35–53, 2002.
- NEPSTAD, Daniel C. et al. Recuperation of a degraded Amazonian landscape: Forest recovery and agricultural restoration. **Ambio (Sweden)**, v. 20, n. 6, p. 248-255, 1991.
- RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F. & BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of botany**, v. 80, n. 3, p. 223-230, 1997.
- RODRIGUES, R. R. *et al.* Large-scale ecological restoration of high-diversity tropical forests in SE Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 261, n. 10, p. 1605-1613, 2011.
- SANTOS, G.A. **Overcoming barriers to plant succession in degraded cerrado vegetation in Brazil**. Tese (PhD in Forestry). University of Aberdeen. Aberdeen (UK). 2014. 236p
- SALAZAR, A. *et al.*, Seed limitation of woody plants in Neotropical Savanas. **Plant Ecol** 2012, p. 213:273–287.
- SANO, E. E. *et al.* **Mapeamento de cobertura vegetal do bioma Cerrado**, Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008.
- VARGAS, I. N., & STEVENSON, P.R. Seed and Establishment Limitation: Effects on Plant Diversity in an Amazonian Rain Forest. **Biotropica** 45.6 (2013): 737-746.
- ZIMMERMAN, J. K.; PASCARELLA, J. B. & AIDE, T. M. Barriers to forest regeneration in an abandoned pasture in Puerto Rico. **Restoration ecology**, v. 8, n. 4, p. 350-360, 2000.

VI. COPYRIGHT

The authors are the only ones responsible for the material included in the article

IV. ACKNOWLEDGEMENTS

The researchers are gratefully acknowledged the Centro Universitário de Mineiros – UNIFIMES and the University of Aberdeen for supporting and supplying the facilities to carry out this research work.

Área: Ciências Exatas e Engenharias

1-3	<p>ESQUEMA ARGUMENTATIVO EM TEXTOS ACADÊMICOS: ALGORITMO PARA VALIDAR AS QUESTÕES GERADAS</p> <p>ARGUMENTATIVE SCHEME IN ACADEMIC TEXTS: ALGORITHMIC FOR VALIDATING GENERATED QUESTIONS</p> <p>Koichi Sanoki; Ítalo S. Vega</p>
1-3	<p>RANQUEAMENTO DE IMAGENS DIGITAIS DE FOLHAS DE TABACO AFETADAS PELA DOENÇA CVC</p> <p>DIGITAL IMAGE RANKING OF TOBACCO LEAVES AFFECTED BY CVC DISEASE</p> <p>Queila Valentim M. D. S. Teixeira; Marco Antonio Garcia De Carvalho; Daniel C.G. Pedronette</p>
1-3	<p>UM ESTUDO COMPARATIVO DE TÉCNICAS DE INTERPOLAÇÃO ESPACIAL DE DADOS PARA GERAÇÃO DE IMAGENS DO INTERIOR DE TORAS DE MADEIRA</p> <p>A COMPARATIVE STUDY OF SPATIAL INTERPOLATION TECHNIQUES FOR GENERATING INTERNAL IMAGES OF WOOD LOGS</p> <p>Antonio Alberto P. Junior; Jorge Renato Andrade Stroebel; Marco Antonio Garcia De Carvalho</p>
3-10	<p>ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA PARA A CONSTRUÇÃO DE UM MONOTRILHO COM DUAS VIAS ENTRE AS CIDADES DE SÃO PAULO E RIO DE JANEIRO NA FAIXA DE SERVIDÃO DA RODOVIA PRESIDENTE DUTRA</p> <p>ANALYSIS OF THE TECHNICAL-ECONOMIC VIABILITY FOR THE CONSTRUCTION OF A DOUBLE-TRACKED MONORAIL CONNECTING THE CITIES OF SÃO PAULO AND RIO DE JANEIRO IN THE TRACK ADJOINING OF THE PRESIDENT DUTRA HIGHWAY</p> <p>Helena Ramos Campiotto, Teófilo Miguel De Souza</p>

ESQUEMA ARGUMENTATIVO EM TEXTOS ACADÊMICOS: ALGORITMO PARA VALIDAR AS QUESTÕES GERADAS

ARGUMENTATIVE SCHEME IN ACADEMIC TEXTS: ALGORITHMIC FOR VALIDATING GENERATED QUESTIONS

KOICHI SANOKI, ÍTALO S. VEGA
Pontifícia Universidade Católica - PUC-SP

koichisanoki00091587@gmail.com; italo@pucsp.br

Resumo – Este artigo tem como propósito mostrar um algoritmo computacional que recupera as palavras importantes das questões geradas a partir de argumentos com a finalidade de verificar as consistências destas com as questões geradas das partes de introdução, método, resultados, discussão e conclusão de um texto acadêmico. Como a metodologia busca as relações entre as questões geradas no resumo e outras partes do texto sempre tendo como base as conjunções ou dos operadores lógicos e argumentativos contidos nos sequencializadores. O processo se inicia a partir da consulta as Questões do Texto no Corpus, onde estão armazenadas em palavras uma a uma identificadas a partir de sua classe gramatical, e todos os tipos de períodos gramaticais existentes. Desse modo, pode-se conhecer a ligação entre o resumo e outras partes do texto, a frequência das palavras-chave nestas partes do texto.

Palavras-chave: Texto. Conjunções. Operadores lógicos ou argumentativos.

Abstract - This article has as purpose to present a computer algorithm that retrieves an important words of a questions generated from arguments in order to verify a consistency of these of an issues generated from parts of introduction, method, results, discussion and conclusion of an academic text. As a methodology find relationship between a questions rose in an abstract and other parts of a text always based a conjunctions or logical operators and argumentative contained in connections. The process starts from acquired Text in the Questions Corpus, where they were store in words one by one identified from your grammar class, and all characters of grammar sentences. In this way, one can meet the relationship between abstract and other parts of the text and the frequency of the keywords in these parts of the text

Keywords: Text. Conjunctions. Logical or operators argumentative.

I. INTRODUÇÃO

Todo texto acadêmico apresenta aspectos conceituais em parte como introdução, método, resultado. Este artigo tem como propósito mostrar um algoritmo computacional que recupera as informações (QUARESMA, 2006) do aplicativo no engendramento de questões a partir de argumentos (SANOKI; VEGA, 2018) tornando necessária a verificação das consistências destas da parte de introdução, método, resultados, discussão e conclusão (CHEMIN, 2015) estabelecer uma relação com as questões a ser geradas da

parte de resumo (abstract) do texto acadêmico onde esse texto é uma “sequência de palavras e frases articuladas, escritas sobre qualquer suporte.” (CAMARGO; BELLOTTO, 1996).

Para conectar as questões geradas no resumo a outras partes sempre tendo como base as conjunções ou dos operadores lógicos e argumentativos contidas nos sequencializadores (MARTINO, 2013), é necessário que o resumo seja também particionado em palavras e que cada uma delas seja rotulada em sua classe gramatical (SANOKI, 2017). Tem-se a possibilidade de classificar os tipos de períodos gramaticais existentes em tais textos tanto simples quanto rebuscados, partindo das seguintes premissas:

1.1 - Tipos de Questões de Compreensão

A montagem se baseia em um ou mais tipos de questões para identificação de relações que possam existir entre os termos. Os tais tipos de questões que foram formuladas serão classificadas de acordo com:

Questões Óbvias: são perguntas não muito frequentes e de perspicácia mínima;

Questões Cópias: são perguntas que sugerem atividades mecânicas de transcrição de frases ou palavras;

Questões Objetivas: são perguntas que indagam sobre conteúdos objetivamente inscritos no texto;

Questões Inferenciais: estas perguntas são as mais complexas com conhecimentos textuais, e análise crítica para busca de respostas;

Questões Globais: são perguntas que levam em conta o texto como um todo;

Questões Subjetivas: estas perguntas, em geral, têm a ver com o texto de maneira apenas superficial;

Questões Vale-tudo: são perguntas sobre questões que admitem qualquer resposta, não havendo possibilidade de equívoco;

Questões Impossíveis: estas perguntas exigem conhecimentos externos ao texto e só podem ser respondidas com base em conhecimentos enciclopédicos;

Questões Meta-linguísticas: são perguntas sobre questões formais.

1.2 – Tópicos Adequados para Classificação das Questões

As questões também levam em consideração a estrutura do processo cognitivo na taxonomia de Bloom (FERRAZ; BELHOT et al., 2010), da mais fácil à mais elaborada, que é:

- **Lembrar:** Relacionado ao reconhecimento e à reprodução de ideias e conteúdos;
- **Entender:** Relacionado ao estabelecimento de uma conexão entre o novo conhecimento e o previamente adquirido;
- **Aplicar:** Relacionado à execução (ou uso) de um procedimento numa situação específica;
- **Analisar:** Relacionado à divisão da informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes, e ao entendimento da inter-relação existente entre as partes;
- **Avaliar:** Relacionado à realização de julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos, ou de eficiência e eficácia;
- **Criar:** Significa juntar elementos com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo, utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos.

1.3 – Questões Geradas

Com as questões geradas a partir do título do texto acadêmico, das palavras-chave informadas, da parte do resumo, demais partes e das referências bibliográficas armazenada em um *Corpus* de Questões são identificadas toda a sua origem.

Uma sequência de palavras forma períodos gramaticais que estabelecem relações entre si para descrever um tema, e requer um esquema lógico na descrição destes para que haja uma interação com os pré-requisitos.

Nas descrições de períodos gramaticais, os sequenciadores *conjunções ou operadores lógicos e argumentativos* são as palavras que tem por finalidade unir orações de mesmo valor gramatical para dar-lhes sentido completo (GERALDI; GUIMARÃES; ILARI, 2012).

Os períodos gramaticais, por si só, muitas vezes não é o suficiente para gerar questões e para isso o algoritmo conta com o apoio de um *Corpus Bibliográfico* que contenha as mesmas características do texto em questão.

A aplicação deste algoritmo no mundo acadêmico pode trazer contribuições ao desenvolvimento de monografias, dissertações, e teses, visto que o aplicativo fará buscas de textos de forma repetitiva, denominadas “robôs”, facilitando o acesso aos mais variados tipos de informação disponíveis em redes de repositórios acadêmicos, antes impossíveis de ser acessados remotamente.

Os resultados é uma série de questões consoantes ou não com a descrição sintática da estrutura interna das expressões nominais no português do Brasil (DAVID, 2007).

II. METODOLOGIA

Para que se obtenha sucesso na validação entre o resumo e as demais partes é preciso utilizar a mesma metodologia do processo de engendramento das questões a partir da parte do resumo e nessa montagem das questões no resumo deve-se contar com a localização dos períodos para proceder com os passos descritos, que foram armazenados em *Corpus* de Questões. (SANOKI; VEGA, 2017).

2.1 – Identificação dos Períodos no Texto

Das conjunções ou operadores lógicos e argumentativos se obtém a extração automática de argumentos, o que irá determinar os termos mais importantes de um texto pela frequência adjacente das palavras que o compõem. Após a decomposição e armazenamento das palavras e períodos gramaticais em outro item do *Corpus* de Questões, identificadas com *ID* em um banco de dados estruturada em linhas e colunas (CODD, 1970).

De acordo com Gonzaga (1997), os primeiros advérbios detectados no texto ocupam uma posição dependente do verbo que os seleciona, outros advérbios adjuntos respeitam algumas restrições, mas não ocupam um lugar na frase temática do verbo.

A segunda distinção que o autor apresenta é essencialmente sintática e consiste, dentro do grupo dos adjuntos, em separar os advérbios do verbo principal dos advérbios de frase. O fator da separação destas duas classes incide basicamente sobre o seu movimento e sua interpretação. Os advérbios de frase ocupam posições cujo alcance é toda a frase, condicionando também a interpretação da mesma; já os advérbios do verbo principal ocupam, tipicamente, posições no âmbito do verbo principal, o que, em termos de interpretação, pode condicionar apenas o verbo (enquanto cabeça da projeção), ou qualquer categoria ou elemento gerado dentro da oração (sujeito e complemento, nomeadamente).

A terceira classificação é essencialmente semântica. O autor considera a distinção entre advérbio de frase e de oração, e dentro de cada uma das duas classes encontra subclasses semânticas. Assim, subdivide os advérbios de frase em sete modais: advérbios orientados para o sujeito, advérbios de tempo, de lugar e advérbios especulais (que determinam a realidade); e os advérbios da oração são subdivididos em advérbios orientados para o verbo, orientados para o objeto, orientados para o sujeito e especulais/quantificadores (GONZAGA, 1997).

2.2 – Associações dos Advérbios e Pronomes no Corpus

O alcance da composição do *Corpus* tem três dimensões. A primeira é o número de palavras, uma medida da representatividade do *Corpus*, no sentido de que quanto maior o número de palavras, maior será a chance do mesmo contê-las na baixa frequência que forma a maioria das palavras de um idioma.

A segunda dimensão é o número de textos a que se aplica a corpora específicos. Um número maior garante que este tipo textual, gênero, ou registro, esteja representado de forma mais adequada.

A terceira é o número de gêneros, registros ou tipos textuais criados para representar um idioma como um todo, e a esta dimensão se aplica a corpora variados. Aqui, um número maior de textos de vários tipos permite uma maior abrangência do espectro genérico do idioma (SARDINHA, 2000).

Inicialmente, a técnica será utilizada na construção de uma questão, segundo Avram Noam Chomsky, linguista, filósofo, ativista, autor e analista político estadunidense, que concluiu doutorado com uma tese sobre a análise transformacional (1955), elaborada a partir das teorias de Z. Harris, de quem foi discípulo (CHOMSKY, 2014).

O sistema de princípios constituído por vários módulos - a saber, teoria do governo, teoria da ligação, teoria dos papéis-temáticos, teoria do caso, teoria do controle e teoria

dos nós fronteira - detém a função de restringir, regular e orientar os vários componentes do sistema de regras nomeado de Teoria X, e de movê-los, combinados com a informação lexical em dois níveis de análise e interpretação: Forma Fonética (PF - Phonetic Form) e Forma Lógica (LF - Logical Form) (GONZAGA, 1997).

2.3 – Identificação das palavras no Texto

Considerando que todos os textos acadêmicos possuem título e palavras-chave, depois de já “etiquetados”, há como montar questões em consonância com “**Lembrar**”, dos “*Tópicos Adequados para Classificação das Questões*”, e com “*Tipos de Questões de Compreensão*”, descritos em 1.2 e 1.1, respectivamente.

As questões devem ser feitas logo após ter sido realizada a “etiquetagem”, que é a atribuição do significado morfológico de cada palavra, e a escolha dos advérbios e pronomes demonstrativos que darão indícios de como formular questionários.

Já o **Resumo** do texto acadêmico tem outra conotação, pois envolve o “**Entender**”, dos “*Tópicos Adequados para Classificação das Questões*”, e “*Tipos de Questões de Compreensão*”.

O item **Referências Bibliográficas** do texto é a indicação de utilização de ideias de outros autores, ali apontados. Para poder criar relações com as ideias do autor referenciado no texto acadêmico, se fazem necessários os tópicos “**Entender**”, “**Analisar**” e “**Avaliar**” dos “*Tópicos adequados para classificação das questões*”, para então gerar os “*Tipos das Questões de Compreensão*”.

III. RESULTADOS

Desse modo, o algoritmo mostra que nem todos os períodos têm conjunções ou operadores lógicos e argumentativos. Outra verificação a ser realizada é a que nem todas as palavras-chave são localizadas totalmente no texto para demonstrar o número de vezes que se repetem nas partes de introdução, método, e o resultado.

E o mais importante espera-se que os argumentos vindos do resumo estejam coerentes com as demais partes, principalmente com a introdução e metodologia do texto acadêmico.

IV. CONCLUSÃO

A aplicação das premissas descritas será a base para o algoritmo monte as questões, geradas por um aplicativo computacional, a partir da adequação e compreensão morfológica e semântica do título do texto acadêmico, de suas palavras-chave, do seu resumo e de suas referências bibliográficas.

Como as conjunções encadeiam uma oração à outra ou os operadores lógicos e argumentativos são os que encadeiam o texto, quando houver coesão na construção de argumentos haverá como mostrar os aspectos conceituais destes períodos gramaticais algorítmicamente (PLATÃO; FIORIN, 1996).

As informações apresentadas neste artigo representam apenas uma introdução ao modelo de compreensão de Kintsch e van Dijk e às formulações deste modelo acerca da natureza e dos processos envolvidos na tarefa de resumo de textos, servindo como sugestão de um ponto de partida para o aprofundamento dessas questões.

As considerações de natureza experimental deste artigo tentam, por sua vez e entre outros aspectos, destacar alguns dos fatores, presentes ou não nos estudos de Kintsch e van Dijk, que interferem na tarefa de resumo (a maturidade do leitor, as condições da tarefa de resumo, a habilidade no processamento da escrita) e que devem ser consideradas com mais atenção no meio escolar, onde a leitura e a produção de textos (resumos ou não) ainda têm sido propostas de forma um tanto aleatória.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHOMSKY, N. Aspects of the Theory of Syntax. [S.l.:s.n.], 2014. v. 11.

CAMARGO, A. M.; BELLOTTO, H. L. *Dicionário de terminologia arquivista*. 1996.

CODD, E. F. A relational model of data for large shared data banks. *Communications of the ACM*, ACM, v. 13, n. 6, p. 377–387, 1970.

DAVID, K. A. *Sintaxe das expressões nominais no português do Brasil: uma abordagem computacional*. www.teses.ufc.br, 2007.

FERRAZ, A.; BELHOT, R. V.; OTHERS. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *SciELO Brasil*, v. 17, n. 2, p. 421–431, 2010.

GERALDI, J. W.; GUIMARÃES, E. R.; ILARI, R. Operadores de argumentação e diálogo. *Cadernos de Estudos Linguísticos*, v. 9, 2012.

GONZAGA, M. Aspectos da sintaxe dos advérbios em Português. Tese (Doutorado) — MA dissertation, University of Lisbon, 1997.

MARTINO, A. *Português esquematizado: gramática, interpretação de texto, redação oficial, redação discursiva*. [S.l.]: 2014, 2013. ISBN 978-85-02-21376-0.

PLATÃO, F.; FIORIN, J. L. *Para entender o texto: leitura e redação*. [S.l.]: Atica, 1996.

QUARESMA, P. et al. Um sistema de Pergunta-Resposta para uma base de Documentos. *Letras de Hoje*, v. 41, n. 2, 2006. ISSN 1984-7726.

SANOKI, K. Generating key questions from academic texts. 2017 12th Iberian Conference on Information System and Technologies (CISTI), p. 1–4, 2017. ISBN 978-989-96247-4-0.

SANOKI, K.; VEGA, I. S. Questions to encourage the reading of an Academic Text. XXXVII International Sodebras Congress, v. 12, n. 141, p. 95–98, 2017. ISSN 1809-3957.

SANOKI, K.; VEGA, I. S. Esquema Argumentativo Em Textos Acadêmicos: Identificação Algorítmica De Conceitos. XXXVIII International Sodebras Congress, v. 13, n. 147, p. 108–111, 2018. ISSN 1809-3957.

SARDINHA, T. B. Linguística de corpus: histórico e problemática. *Delta*, SciELO Brasil, v. 16, n. 2, p. 323–367, 2000.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: O(s) autor(es) é(são) o(s) único(s) responsável(is) pelo material incluído no artigo.

RANQUEAMENTO DE IMAGENS DIGITAIS DE FOLHAS DE TABACO AFETADAS PELA DOENÇA CVC

DIGITAL IMAGE RANKING OF TOBACCO LEAVES AFFECTED BY CVC DISEASE

QUEILA VALENTIM M. D. S. TEIXEIRA¹; MARCO ANTONIO GARCIA DE CARVALHO¹; DANIEL C.G. PEDRONETTE²

¹FACULDADE DE TECNOLOGIA / UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

²UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

queilamartins@gmail.com; magic@ft.unicamp.br; daniel@rc.unesp.br

Resumo – A Clorose Variegada dos Citros (CVC) afeta uma parte significativa da produção de citros no Brasil, causando expressivas perdas econômicas na agricultura. Em geral é necessário conhecer o grau de infecção da doença no citros a fim de identificar o melhor e correto tratamento. A análise de textura das folhas das plantas afetadas por meio de técnicas de processamento digital de imagens constitui um importante método para análise do grau de comprometimento da folha. Este artigo propõe uma abordagem para analisar folhas de Tabaco, baseada em análise de imagens digitais, utilizando o ranking de imagens – uma importante técnica da área de Recuperação de Imagens Digitais Baseada em Conteúdo ou CBIR (do inglês Content-based Image Retrieval). Os rankings são calculados a partir do uso de duas medidas de distância distintas. As imagens são analisadas considerando três distintas componentes de cor e descritores de textura: GLCM, LBP e Haralick. Os experimentos foram realizados em uma coleção de imagens fornecidas pelo Instituto Agronômico de Campinas - Brasil. A performance do método proposto é comparada à classificação manual realizada, de acordo com o grau de infecção da CVC observado, por meio de uma métrica quantitativa.

Palavras-chave: CBIR. Análise de textura. Ranqueamento de imagens.

Abstract - The Clorose Variegada dos Citros (CVC) affects a significant part of citrus production in Brazil and causes expressive economic loss to agriculture. Usually, it is necessary to know the degree of this disease in the citrus in order to identify the best and correct treatment. The texture analysis of the leaves of the affected plants by means of digital image processing techniques is an important method to analyze the degree of impairment. This paper proposes an image-based approach in order to analyze tobacco leaves using image ranking, an important technique from the Content-Based Image Retrieval (CBIR) domain. The rankings are computed from two different distance measures. We analyze the images considering three distinct color components and texture descriptors: GLCM, LBP and Haralick. Experiments were performed using a set of images provided by the Instituto Agronômico de Campinas - Brazil. The performance of the method is compared to the manual image classification, according to the degree of CVC infection.

Keywords: CBIR. Texture analysis. Image ranking.

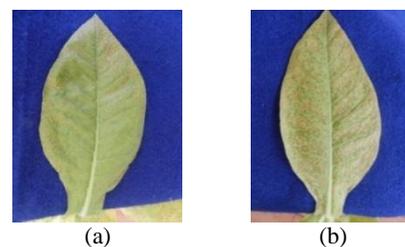
I. INTRODUÇÃO

A bactéria *Xylella fastidiosa* é uma significativa causa de perdas na produção de frutas como a uva, o pêssego e a laranja. Essa bactéria tem sido objeto de estudo constante por pesquisadores área agrícola, em que diversas iniciativas procuram entender os sintomas de doenças associadas à bactéria, assim como encontrar meios para combatê-los.

No Brasil, a bactéria afeta principalmente as plantações de laranja doce, causando a propagação da Clorose Variegada dos Citros (CVC), doença que gera anomalias nas folhas da fruta, como alteração de tamanho e lesões de cor laranja escuro (LOPES *et al.*, 2000).

Pesquisadores do Centro de Citricultura Sylvio Moreira, vinculado ao Instituto Agronômico de Campinas-SP (IAC), tem focado parte de sua pesquisa no estudo de sintomas da colonização de *Xylella fastidiosa*, procurando identificar os diferentes níveis sintomáticos existentes. Para esta pesquisa, a utilização de folhas de Tabaco é altamente difundida, visto que experimentos controlados demonstram que esta planta, quando infectada, apresenta sintomas em um período menor que o da laranja doce. A Figura 1 apresenta exemplos de níveis sintomáticos de folhas infectadas.

Figura 1. Níveis sintomáticos de folhas infectadas: (1) estágio inicial de infecção; (b) estágio final de infecção.



Fonte: Autores, 2017.

Entre os desafios encontrados na análise automática de folhas pode-se destacar a ordenação ou organização das folhas de acordo com o nível de infecção da doença CVC. Esse problema pode ser modelado como uma tarefa de

classificação ou de ranqueamento de imagens, sendo esta última a abordagem adotada neste artigo.

Alguns estudos tem proposto alternativas para a classificação de imagens de folhas. Pereira *et al.* (2014) realizaram uma classificação manual de folhas de plantas de Tabaco colonizadas pela bactéria *Xylella fastidiosa*. A finalidade dessa classificação era avaliar o grau de sintomas da CVC que as folhas apresentavam. Foi possível calcular o nível de severidade de sintomas de cada folha, gerando uma escala, que depois foi comparada com a classificação de avaliadores inexperientes: nível sintomático variando de 1 (menor nível sintomático) a 6 (maior nível sintomático). Já em Ribeiro (2014), amostras de folhas de citros foram analisadas por meio de técnicas de segmentação de imagens, utilizando descritores de cor e textura, e posterior classificação. As folhas estavam infectadas por doenças como o *Greening*, a CVC e a rubelose ou que apresentavam deficiências nutricionais. Resultados obtidos evidenciaram que a técnica de análise de textura através do descritor LBP (*Local Binary Pattern*) foi a mais eficiente para diferenciar o *Greening* de outras pragas. Há ainda trabalhos que utilizam técnicas de *re-ranking* (PEDRONETTE e TORRES, 2013) e *ranking* (FERREIRA *et al.*, 2011), por exemplo, que abordam o problema sob uma outra ótica.

O objetivo deste trabalho consiste na proposta de uma abordagem baseada em ranqueamento de imagens a partir da análise de folhas de tabaco afetadas por CVC de acordo com seu nível sintomático. Serão comparados os *rankings* obtidos por meio do uso de diferentes medidas de distância e três canais de cores: tons de cinza, verde e vermelho. Como resultado desta comparação, é possível apontar a melhor combinação de canal de cor e medida de distância na obtenção de resultados mais eficazes no que tange à classificação de folhas afetadas pela CVC.

Este trabalho é organizado da seguinte maneira: a Seção II apresenta trabalhos relacionados presentes na literatura; a abordagem proposta é descrita na Seção III. Os experimentos e resultados são descritos na Seção IV. Finalmente, a Seção V mostra as discussões e conclusões.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

Existe uma grande gama de trabalhos relacionados aos assuntos abordados neste artigo: (i) *ranking*, (ii) análise de textura e (iii) classificação. Alguns destes trabalhos, os quais apresentam técnicas semelhantes às propostas neste artigo, são apresentados a seguir.

No tema de *Ranking* de imagens, em (FERREIRA *et al.*, 2011) foram apresentados dois *frameworks* baseados na relevância de *feedback* de usuários. O primeiro explora apenas a seleção de imagens consideradas pelos usuários como relevantes. O segundo considera tanto as imagens relevantes quanto aquelas classificadas como irrelevantes pelos usuários. Ambos utilizam técnicas de programação genética para captar preferências dos usuários. Na sequência, as imagens são apresentadas em um *ranking*, ordenadas de acordo com o grau de similaridade que apresentam em relação a uma dada imagem de consulta. Em outro trabalho sobre o mesmo tema, é proposta uma técnica que redefine distâncias entre imagens levando em consideração a similaridade existente entre suas listas ranqueadas (PEDRONETTE e TORRES, 2013). É apresentado o algoritmo RL-Sim que, através de um *ranking*

inicial, produz uma nova matriz de distância otimizada. Um artigo que apresenta uma revisão da área CBIR no que diz respeito a novas técnicas, análise de sistemas de cor, atributos, medidas de similaridade, entre outros, é dado por Nalinni e Malleswari (2016).

Em relação ao tema de análise de textura, no trabalho de Ribeiro (2014) é realizada um análise das características de cor e textura em cerca de 300 imagens de folhas de plantas de citros. O objetivo foi identificar se as plantas estavam afetadas pelo *greening*. Na análise de textura foram utilizados os descritores LBP, LFP e Haralick. Este trabalho inclui também a classificação de folhas, realizada por meio de redes neurais e medidas de distância. Os autores concluíram que o descritor LBP foi o mais eficiente na diferenciação do *greening* das outras pragas.

No artigo de Penatti *et al.* (2012) é apresentado um estudo comparativo de descritores globais de cor e textura, considerando a *Web* como ambiente de uso. Após comparações de 24 descritores de cor e 28 descritores de textura, aqueles com resultados mais promissores foram implementados e avaliados. Os experimentos possibilitaram a medição da eficiência na extração de características, no cálculo de distâncias e armazenamento de vetores de características, além da medição da eficácia de cada descritor. Após análise de resultados, os descritores BIC (STEHLING *et al.*, 2002) e ACC (HUANG *et al.*, 1997) foram apontados como a melhor escolha para ambientes heterogêneos como o ambiente *Web*.

No trabalho de Marathe (2013) é proposto um método que utiliza processamento de imagens para a detecção da área de folhas infectadas por doenças. Este método sugere o calcula tamanho de regiões de uma imagem, baseado na análise de pixels, para determinar a área total de uma folha e a área total de cor verde desta. Após, calcula-se a porcentagem de área infectada.

Na área de classificação, Zhang *et al.* (2015) apresenta um método de reconhecimento de patologias em imagens de folhas de plantas. Após segmentar a área da folha infectada, um descritor é utilizado na extração de características pertinentes à doença. Então é configurado um classificador *K-Nearest Neighbors* (KNN), responsável por identificar qual doença afetou a folha em questão.

Em (PEREIRA *et al.*, 2014), após inoculação de CVC em folhas de tabaco foi desenvolvida uma escala diagramática para auxiliar na classificação do nível sintomático das folhas afetadas. A escala possibilitou que avaliadores classificassem de maneira visual as folhas afetadas, atribuindo a elas notas entre os valores 1 (nível mais baixo de severidade de infecção) a 6 (nível mais severo de infecção).

Batule *et al.* (2016) utilizam uma técnica de classificação baseada em processamento de imagens e classificação SVM (máquinas de vetores de suporte, em inglês) a fim de detectar doenças em folhas. A SVM é utilizada para reconhecer a doença, após uma etapa de segmentação e levantamento de características da folha.

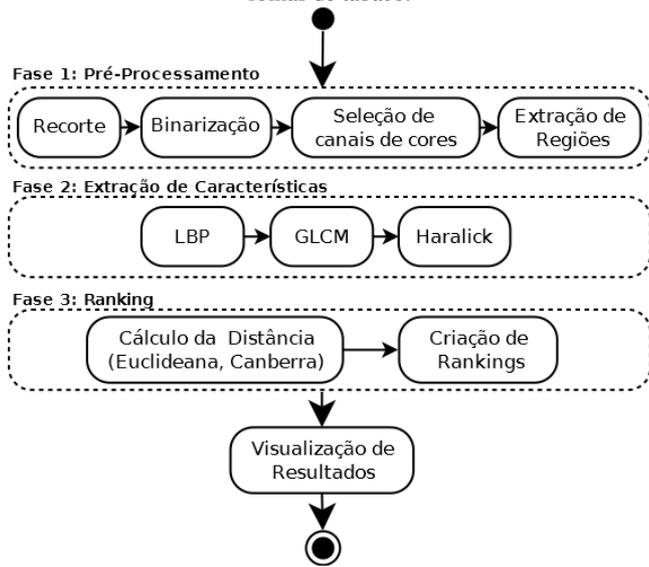
Este trabalho propõe a utilização de descritores de textura e medidas de distância na análise de imagens de folhas de tabaco afetadas por CVC. A análise é realizada em 3 canais de cores (vermelho, verde e tons de cinza) e produz como resultado listas de *rankings*, as quais organizam ou ordenam as imagens de acordo com seu nível sintomático. As técnicas aqui propostas contribuem para o aprimoramento da classificação de folhas doentes realizada

em (PEREIRA et al., 2014), pois automatizam análises que previamente requeriam interação humana, acrescentando assim precisão aos resultados obtidos e reduzindo o esforço necessário para categorizar as imagens de folhas.

III. METODOLOGIA

A abordagem proposta consiste basicamente de 3 fases, conforme ilustra a Figura 2: (i) pré-processamento; (ii) extração de características; (iii) *ranking*.

Figura 2. Diagrama de blocos do processo de ranqueamento de folhas de tabaco.



Fonte: Autores, 2017.

Na primeira fase são realizadas as ações de aquisição e preparação das imagens, identificando a região de interesse; na segunda, as características de textura são obtidas para as regiões da imagem que foram definidas como significativas; e a última fase consiste na obtenção do *ranking* a partir das equações de distância. As seções seguintes apresentam um detalhamento de cada uma dessas etapas.

3.1 – Pré-processamento

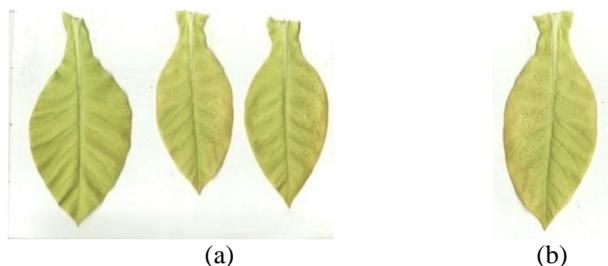
A fase de Pré-processamento é composta por 4 etapas, descritas na sequência.

1. Recorte de Imagens

Esta etapa foi responsável pela preparação das imagens de folhas, recortando-as de forma manual, e isolando-as, para o caso quando havia mais de uma folha por arquivo. A Figura 3 ilustra o processo de recorte de imagens.

Figura 3. Amostras de imagens de folhas afetadas por CVC. (a)

Amostra original, com três imagens de folhas infectadas; (b) Amostra de imagem recortada, com apenas uma imagem de folha.

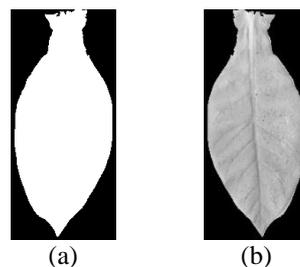


Fonte: Autores, 2017.

2. Binarização

A binarização teve como objetivo gerar uma imagem de máscara. Cada imagem foi modificada de forma que seu *background* passou a ter apenas *pixels* de cor preta e a folha (parte de interesse na análise) passou a ter *pixels* de cor branca, conforme ilustrado pela Figura 4.

Figura 4. Resultados da fase de binarização. (a) imagem após processo de binarização; (b) imagem em tons de cinza obtida através de imagem binarizada.

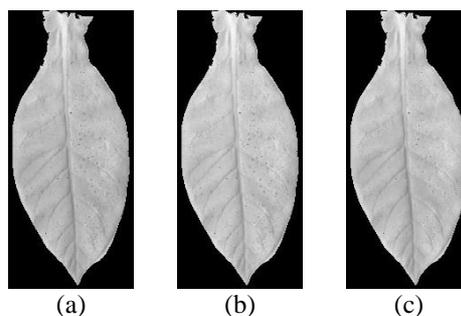


Fonte: Autores, 2017.

3. Seleção de Canais de cores

Para efeitos de comparação e avaliação de resultados, este trabalho também extraiu amostras das imagens de folhas nos canais de cores vermelho (canal R, de *red*) e verde (canal G, de *green*). Cada canal de cor, incluindo a imagem em tons de cinza (TC), foi gravado em uma nova imagem identificada pelo canal de cor correspondente. A Figura 5 apresenta os resultados das seleções de cores efetuadas, sobre a máscara binarizada.

Figura 5. Resultados da fase de seleção de canais de cores. (a) Imagem em tons de cinza; (b) imagem em canal de cor verde; (c) imagem em canal de cor vermelho.

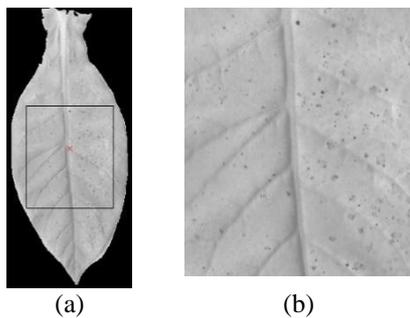


Fonte: Autores, 2017.

4. Extração de Regiões

Nesta etapa selecionam-se regiões específicas da imagem para que, na sequência, possam ser calculados os descritores. A técnica consiste na localização do centróide da folha na imagem, desconsiderando os *pixels* de cor preta, e então extrai uma região retangular. Esta etapa tem grande importância, pois possibilita o cálculo da similaridade entre os *pixels*, dado que as regiões comparadas possuirão as mesmas dimensões. A Figura 6(a) apresenta a imagem e a seleção feitas nesta etapa, sendo o retângulo a área onde será realizado o corte da região de interesse. A Figura 6(b) apresenta a região extraída (ampliada para efeitos de visualização) que será utilizada nas fases seguintes.

Figura 6. Resultados da fase de extração de regiões. (a) imagem que mostra a seleção da área que será cortada na imagem; (b) região extraída da imagem da folha.



Fonte: Autores, 2017.

3.2 – Extração de características

Um descritor tem por finalidade captar atributos de forma, textura ou cor de uma imagem, sendo definido por duas funções: a primeira, de extração de um vetor de características que representam as propriedades de uma imagem; e a segunda, uma função de distância, capaz de medir a diferença entre imagens a partir de seus vetores de características (ANDALO *et al.*, 2007). Esta fase, portanto, consiste no cálculo das características de textura da imagem de folha. Neste trabalho foram utilizados descritores de textura capazes de medir algumas propriedades como regularidades, orientação (direção), suavidade e granularidade, entre outras (GONZALEZ e WOODS, 2001). Os descritores utilizados foram o *Local Binary Pattern* (LBP), o *Gray-Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) e o *Haralick*, detalhados a seguir.

1. Local Binary Pattern (LBP)

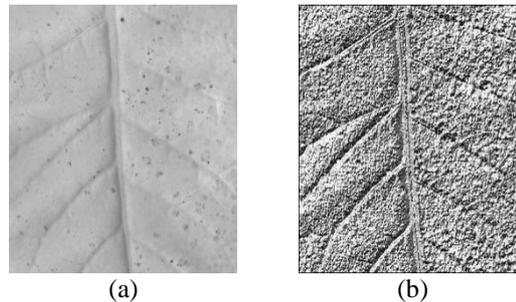
O descritor LBP foi proposto por Ojala *et al.* (1996), sendo considerado um descritor de textura local que analisa a imagem em relação às intensidades relativas entre os *pixels* e uma pequena vizinhança. o LBP realiza a análise de uma imagem em uma única componente de cor, considerando uma janela 3x3 ao redor do *pixel* central. O valor LBP para cada *pixel* é dado conforme a Equação 1.

$$N_{LBP} = \sum_{i=1}^8 E_i \times 2^{i-1} \quad (1)$$

Onde E_i apresenta o valor 1 caso a intensidade do *pixel* central seja menor do que o vizinho i , e 0 caso contrário.

Na sequência é gerado um histograma para indicar as ocorrências dos diferentes códigos LBP, o qual forma o vetor de características LBP. Para esta fase do trabalho foram adotados dois procedimentos: o primeiro realiza o cálculo dos códigos LBP para cada imagem, em cada canal de cor, e o segundo gera os histogramas que contêm os códigos LBP de cada imagem. Os histogramas gerados são armazenados e utilizados no cálculo de similaridade entre todas as imagens. A Figura 7(a) mostra a região da imagem antes da aplicação do cálculo do LBP, enquanto que a Figura 7(b) mostra a região da mesma imagem após o cálculo do descritor LBP.

Figura 7. Resultados da fase de execução do cálculo do LBP na região da imagem da folha. (a) imagem antes da execução do cálculo do LBP; (b) imagem gerada após execução do cálculo do LBP.



Fonte: Autores, 2017.

2. Gray-Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)

O descritor GLCM descreve uma matriz de co-ocorrência de níveis de cinza que armazena a probabilidade de que dois valores de intensidade de cinza estejam envolvidos por uma determinada relação espacial (HARALICK *et al.*, 1973). A partir desta matriz de probabilidades, diferentes medidas estatísticas são extraídas a fim de caracterizar a textura presente (MARTINS *et al.*, 2011). Uma GLCM permite a extração de várias medidas de características relacionadas a texturas, como por exemplo, contraste, energia, correlação e homogeneidade.

Matematicamente, uma GLCM considera um operador $p(i, j; d, \theta)$, em uma imagem f , com L níveis de intensidade, onde p é uma matriz cujo elemento p_{ij} é o número de vezes que os pares de *pixels* com intensidades z_i e z_j ocorrem em f na posição definida por p e $1 \leq i, j \leq L$. Ou seja, a matriz de co-ocorrência considera a relação de dois elementos (*pixels*) de textura por vez: um chamado de *pixel* de referência e outro de *pixel* vizinho com propriedades i e j , separados por uma distância d em uma direção θ . O *pixel* vizinho pode estar em qualquer distância do *pixel* de referência, como por exemplo, 1 *pixel*, ou 2, ou 3, ou L , e em qualquer direção, como por exemplo, a 0° , a 45° , a 135° , a 180° , a 225° e a 270° .

3. Haralick

Os descritores de Haralick (HARALICK *et al.*, 1973) possibilitam a extração de 14 características de textura de imagem a partir de uma matriz de co-ocorrência (GLCM), sendo elas: segundo momento angular, contraste, correlação, variância, momento de diferença inverso, média da soma, variância da soma, entropia da soma, entropia, variância da diferença, entropia da diferença, medidas de informação da correlação (com duas propriedades) e coeficiente de correlação máximo. Segundo Haralick, estes descritores permitem a análise de características que não são invariantes sobre as transformações monotônicas de níveis de cinza, o que possibilita classificar, por exemplo, imagens que possuem a mesma textura porém com níveis de cinza claro e escuros. Neste trabalho são calculadas as características de Haralick a partir das matrizes de co-ocorrência para cada canal de cor.

3.3 – Ranking

Rankings podem ser obtidos por meio do cálculo de similaridade ou distância entre objetos. Em nosso caso, obtiveram-se *rankings* por meio do cálculo de distância entre vetores de características das imagens. Neste trabalho

foram utilizadas duas métricas de distância: Euclidiana e Canberra, especificadas a seguir.

1. Euclidiana

A distância Euclidiana é comumente usada para calcular a distância entre vetores e corresponde à noção espacial de distância dos seres humanos. A Equação (2) a seguir define a distância Euclidiana:

$$D_E = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x[i] - y[i])^2} \quad (2)$$

Onde $x[i]$ e $y[i]$ representam, respectivamente, uma posição i do vetor de características das imagens x e y .

2. Canberra

A distância de Canberra é sensível a mudanças, sendo considerada a mais restritiva equação de distância (BUGATTI *et al.*, 2008). A distância de Canberra é dada pela Equação (3) a seguir:

$$D_C = \sum_{i=1}^n \frac{|x[i] - y[i]|}{|x[i] + y[i]|} \quad (3)$$

Onde $x[i]$ e $y[i]$ representam, respectivamente, uma posição i do vetor de características das imagens x e y .

IV. EXPERIMENTOS E RESULTADOS

Esta seção apresenta e discute a avaliação experimental realizada. Em primeiro lugar, são apresentadas a coleção de imagens e a métrica de avaliação empregada para avaliar o método proposto. Na sequência, são apresentados os experimentos e discutidos os resultados.

4.1. Coleção de imagens

Os experimentos foram realizados utilizando uma coleção de 30 imagens de folhas de tabaco. São imagens coloridas, modelo RGB, sendo que algumas imagens da coleção apresentam mais de um folha de tabaco - o que gera diferentes tamanhos de imagens. Todas as imagens foram classificadas por avaliadores do IAC de acordo com o grau de sintomas de CVC que apresentavam. A classificação foi feita por meio da atribuição de notas em uma escala de 1 a 6, sendo a nota 1 o grau de menor infecção e 6, o maior.

4.2. Métrica de Eficácia

Os resultados foram avaliados utilizando a métrica *Mean Average Precision* - MAP (MOFFAT e ZOBEL, 2008). Esta é uma das métricas de eficácia mais utilizadas e que combina os valores de *precision* e *recall* de forma a obter um único valor. Para a obtenção do MAP, calcula-se a precisão média (*Average Precision* - AP) para cada *ranking*, e, em seguida, a média destes valores. Para o cálculo da AP considera-se a quantidade de elementos da mesma classe da imagem de consulta nas primeiras posições dos *rankings*. A medida AP é definida conforme a equação (4):

$$AP = \frac{1}{N_r} \sum_{i=1}^d \frac{r_i}{i} \quad (4)$$

Onde N_r representa o número de imagens relevantes à consulta e $(r/i = 1, 2, \dots, d)$ um vetor de relevâncias de tamanho d , e r indica o valor numérico da relevância da imagem que ocupa a i -ésima posição, sendo que 0 significa não-relevante e 1, relevante.

4.3 Resultados

Neste trabalho, foca-se na análise da lista ranqueada obtida a partir do uso dos descritores LBP, GLCM e de Haralick, combinada às métricas de distância Euclidiana e Canberra, para os canais de cores TC, R e G. Todos esses elementos foram abordados em seções anteriores. A Tabela I sumariza os resultados obtidos, à luz dos valores de MAP.

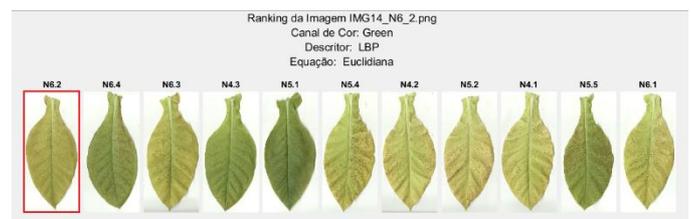
Tabela I - Valores de MAP para a coleção de 30 imagens de folhas de tabaco. Em destaque o maior valor obtido.

Descritor	Euclidiana			Canberra		
	TC	R	G	TC	R	G
LBP	73,9%	72,56%	74,05%	70,43%	71,11%	71,12%
GLCM	67,6%	68,86%	67,27%	66,68%	66,17%	67,43%
Haralick	64,5%	68,55%	62,65%	69,66%	70,58%	64,27%

Foram utilizados os descritores de Haralick em nossos experimentos. O tamanho da região de interesse selecionada em cada imagem de folha foi de 401 por 476 *pixels*.

Observe que o descritor LBP apresenta quase sempre os melhores resultados, independente do canal de cor e medida de distância. De acordo com a Tabela I, a combinação do canal G com o descritor LBP e a métrica Euclidiana apresenta o melhor valor de MAP, conforme mostrado na célula destacada em cor verde. Este resultado é ilustrado na Figura 8, na qual são apresentadas as folhas e seus níveis sintomáticos.

Figura 8. Apresentação visual de ranking de similaridade de imagens de folhas de tabaco com imagem de consulta de nota 6.2 de nível sintomático de CVC.



Fonte: Autores, 2017.

A Figura 8 ilustra graficamente o *ranking* de classificação das 10 imagens mais similares à imagem da folha de nota 6.2 (destacada com borda de cor vermelha no canto esquerdo), que foi selecionada como imagem de consulta. Conforme pode-se observar na Figura 8, ao aplicar-se o descritor LBP no canal de cor G das imagens em conjunto com a função de distância Euclidiana, obteve-se como resultado de classificação que a imagem de folha mais similar à imagem de consulta é a de nota 6.4, enquanto que a menos similar é a de nota 6.1.

V. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou um estudo comparativo entre duas medidas de distância aplicadas ao problema de ranqueamento de imagens de folhas infectadas pela doença CVC. Foram testados diferentes canais de cor a fim de se obter uma melhor configuração de análise das imagens. Esse

estudo baseou-se na extração de características de textura das imagens digitais das folhas.

De acordo com os experimentos realizados foi possível notar que os resultados mais eficientes na classificação das folhas infectadas por CVC foram obtidos através da utilização do descritor LBP em conjunto com a função de distância Euclidiana no canal de cor verde (canal G - Green).

Para trabalhos futuros, serão abordados algoritmos de re-ranking como o apresentado em (PEDRONETTE e TORRES, 2013). O intuito é o de tentar obter rankings mais eficientes, visto que os rankings gerados neste trabalho ainda apresentam algumas deficiências em relação à classificação de imagens como, por exemplo, apresentando como imagens similares algumas imagens de folhas com grau de infecção muito menor ou muito maior à imagem de consulta selecionada. Uma outra possibilidade seria utilizar as técnicas aqui apresentadas para a classificação de folhas infectadas por outras doenças e também folhas de outras espécies de plantas.

VI. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro de Citricultura Sylvio Moreira do IAC pela cessão do uso das imagens digitais das folhas de tabaco; Agradecem também à FAPESP (processo 2013/08645-0) pelo apoio financeiro.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDALO, F. A. **Descritores de forma baseados em tensor scale**. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2007.

BATULE, V. B., CHAVAN, G. U., SANAP, V. P., WADKAR, K. D. **Leaf disease detection using image processing and support vector machine**. Journal for Research, vol. 2, no. 2, pp. 74–77, 2016.

BUGATTI, P. H., TRAINA, A. J., e TRAINA C. **Assessing the best integration between distance-function and image-feature to answer similarity queries**. In Proceedings of the 2008 ACM symposium on Applied computing, pp. 1225–1230, 2008.

FERREIRA, C. D., SANTOS, J., TORRES, R. d. S., GONÇALVES, M. A., REZENDE, R. C., e FAN, W. **Relevance feedback based on genetic programming for image retrieval**. Pattern Recognition Letters, vol. 32, no. 1, pp. 27–37, 2011.

GONZALEZ, R. C., e WOODS, R. E. **Digital Image Processing**. Prentice Hall, 2001.

HARALICK, R. M. *et al.* **Textural features for image classification**. IEEE Transactions on systems, man, and cybernetics, vol. 3, no. 6, pp. 610–621, 1973.

HUANG, J., KUMAR, S. R., MITRA, M., ZHU, W.-J., e ZABIH, R. **Image indexing using color correlograms**. In: Proceedings of the Computer Vision and Pattern Recognition 1997, pp. 762–768, 1997.

LOPES, S., RIBEIRO, D., ROBERTO, P., FRANCA, S., e SANTOS, J. **Nicotiana tabacum as an experimental host**

for the study of plant-xylella fastidiosa interactions, Plant Disease, vol. 84, no. 8, pp. 827–830, 2000.

MARATHE, H. D., e KOTHE, P. N. **Leaf disease detection using image processing techniques**. In: International Journal of Engineering Research and Technology, vol. 2, no. 3 (March-2013), 2013.

MARTINS, J. G., COSTA, Y., BERTOLINI, D. e OLIVEIRA, L. **Uso de descritores de textura extraídos de gcm para o reconhecimento de padrões em diferentes domínios de aplicação**. In: XXXVII Conferencia Latinoamericana de Informática, pp. 637–652, 2011.

MOFFAT, A., e ZOBEL, J. **Rank-biased precision for measurement of retrieval effectiveness**. ACM Transactions on Information Systems (TOIS), vol. 27, no. 1, p. 2, 2008.

NALINI, M. P.; MALLESWARI, B. **Review on content based image retrieval: From its origin to the new age**. International Journal of Research Studies in Science, Engineering and Technology, v. 3, n. 2, p. 18–41, 2016.

OJALA, T., PIETIKAINEN, M., e HARWOOD, D. **A comparative study of texture measures with classification based on featured distributions**. Pattern recognition, vol. 29, no. 1, pp. 51–59, 1996.

PEDRONETTE, D. C. G., e TORRES, R. d. S. **Image re-ranking and rank aggregation based on similarity of ranked lists**. Pattern Recognition, vol. 46, no. 8, pp. 2350–2360, 2013.

PENATTI, O. A., VALLE, E., e TORRES, R. d. S. **Comparative study of global color and texture descriptors for web image retrieval**. Journal of visual communication and image representation, vol. 23, no. 2, pp. 359–380, 2012.

PEREIRA, W. E. L. *et al.* **Uso de nicotiana tabacum e arabidopsis thaliana como plantas modelo para estudo funcional de genes associados à resistência a clorose variegada dos citros**, Dissertação de mestrado, Instituto Agrônomo de Campinas, 2014.

RIBEIRO, P. P. E. **Aplicação de técnicas de processamento de imagens para diferenciação do greening de outras pragas**, Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, 2014.

STEHLING, R. O., NASCIMENTO, M. A., e FALCÃO, A. X. **A compact and efficient image retrieval approach based on border/interior pixel classification**. In: Proceedings of the eleventh international conference on Information and knowledge management. ACM, pp. 102–109, 2002.

ZHANG, S., SHANG, Y. *et al.* **Plant disease recognition based on plant leaf image**. JAPS, Journal of Animal and Plant Sciences, vol. 25, no. Suppl. 1, pp. 42–45, 2015.

VIII. COPYRIGHT

Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído neste artigo.

UM ESTUDO COMPARATIVO DE TÉCNICAS DE INTERPOLAÇÃO ESPACIAL DE DADOS PARA GERAÇÃO DE IMAGENS DO INTERIOR DE TORAS DE MADEIRA

A COMPARATIVE STUDY OF SPATIAL INTERPOLATION TECHNIQUES FOR GENERATING INTERNAL IMAGES OF WOOD LOGS

ANTONIO ALBERTO P. JUNIOR; JORGE RENATO ANDRADE STROEBEL; MARCO ANTONIO GARCIA DE CARVALHO
FACULDADE DE TECNOLOGIA / UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

a157692@g.unicamp.br; jorge_strobel@yahoo.com.br; magic@ft.unicamp.br

Resumo – A tomografia ultrassônica é uma técnica que utiliza a propagação de onda para gerar imagens do interior de toras de madeira. As imagens obtidas permitem auxiliar visualmente a presença de deterioração no interior da madeira. Os métodos de interpolação, técnicas que estimam os valores de velocidades acústicas em pontos desconhecidos na tora de madeira, auxiliam na criação da imagem. O objetivo deste trabalho é avaliar dois diferentes métodos de interpolação em diferentes tipos de madeira: (i) interpolação por vizinho mais próximo (IVP) e (ii) inverso da potência da distância (IPD). Foi possível verificar que o método IVP é um método ineficiente, pois não teve um resultado satisfatório na identificação de ocos existentes na imagem gerada, ao contrário do método IPD que apresentou bons resultados quando considerados adequadamente alguns de seus parâmetros.

Palavras-chave: Análise de imagens. Métodos de interpolação. Defeitos em madeiras.

Abstract - An ultrasound tomography is a technique that uses the wave propagation for generating internal images of wood logs. The obtained image allows to visually assisting the presence of defects inside the woods. The interpolation methods, techniques that estimate acoustic velocity in unknown points of the wood log, help the image creation process. This work evaluates two different interpolation methods: (i) nearest neighbor interpolation (NNI) and (ii) inverse distance Weighting (IDW). It was possible verify that NNI is an inefficient method because it did not have a satisfactory result in the identification of possible hollows in the generated image. Instead, the IDW method presented good results when its parameters were adequately considered.

Keywords: Image analysis. Interpolation method. Wood defects.

I. INTRODUÇÃO

O desmatamento de floresta e o uso sustentável da madeira tem recebido considerável atenção como alternativa de preservação ambiental. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é o órgão pelo controle e fiscalização do desmatamento e da exploração da madeira. Segundo a legislação vigente (Código Florestal Brasileiro, 2012), é permitido o

desmatamento de até 20% de áreas florestais de propriedades particulares, sendo os 80% restantes considerados reserva legal da propriedade. Essa resolução incentiva aos proprietários de terra que invistam em métodos para escolha das árvores que irão pertencer à área de preservação, e as áreas que serão desmatadas e comercializadas. Esses métodos devem avaliar a qualidade da madeira a ser vendida, para que a mesma tenha um alto valor comercial.

Um dos fatores que determina a qualidade da madeira de uma árvore é a presença de buracos ou ocos. Esses ocos podem ser naturalmente criados por fungos e bactérias, por exemplo, e pode inviabilizar economicamente a extração da árvore. Devido à escassez de métodos para identificar a deterioração em árvores, é cada vez mais comum investir em técnicas que sejam mais precisas e menos invasivas. Entre essas técnicas não invasivas, pode-se citar a tomografia ultrassônica.

A tomografia ultrassônica é uma técnica acústica, que utiliza a propagação de ondas para representar a seção plana da madeira em uma imagem 2D. Dentre os métodos acústicos, a tomografia ultrassônica vem sendo largamente utilizada no campo de inspeção, pois diferentemente de outras técnicas não-destrutíveis, a técnica acústica para inspeção em árvores é de baixo custo, portátil e não invasiva.

O objetivo deste trabalho é avaliar métodos de interpolação a partir de dados obtidos pela tomografia ultrassônica, com a finalidade de gerar imagens do interior de toras de madeiras. Os métodos de interpolação a serem estudados neste trabalho são: interpolação por vizinho mais próximo e inverso da potência da distância. As imagens resultantes, portanto, serão provenientes de dados de tempo de propagação de ondas obtidos em ensaios de ultrassom e usados como dados de entrada dos métodos interpolativos. Em seguida, será feita a comparação visual da imagem real da tora de madeira com aquelas obtidas nos experimentos.

Este trabalho está organizado da seguinte maneira: a seção II apresenta trabalhos relacionados presentes na literatura; a abordagem proposta é descrita na seção III. Os

experimentos e resultados são descritos na seção IV. Finalmente, a seção V mostra as discussões e conclusões.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção serão abordados alguns trabalhos importantes na literatura para o embasamento teórico e experimental da metodologia proposta. A tomografia ultrassônica tem recebido considerável atenção como alternativa de verificação de oco em toras de madeira (DIVOS e SZALAI, 2002), (WANG *et al.*, 2004), (DIKRALLAH *et al.*, 2006), (TRINCA, 2014), (DU *et al.*, 2015), (PERLIN, 2015) dada sua natureza não invasiva e que utiliza um dispositivo portátil na inspeção.

Lin *et al.* (2008) desenvolveram um trabalho sobre a detecção de furos artificiais em discos de madeira utilizando a tomografia ultrassônica. Foram utilizados discos de madeira do tipo *Cryptomeria japonica* de 30 a 35 cm de diâmetro, tendo sido possível avaliar com precisão as deteriorações existentes.

No trabalho de Secco (2011), foi feita uma análise de geração de imagens utilizando dois tipos de malhas: retilínea e difração. Para isso, foram testadas diferentes formas para obter o campo de velocidades de uma seção transversal. O ensaio foi realizado, com um disco de tora de Pequiá (*Caryocar villosum*), com 10 cm de espessura e diâmetro médio de 67 cm, que teve o seu centro perfurado, ampliando a perfuração progressivamente. Nesse trabalho foi possível avaliar o equipamento de ultrassom e verificar que as imagens geradas pela malha de difração tiveram melhor resultado quando comparadas às geradas pela malha retilínea.

Strobel (2016) em seu trabalho utilizou a tomografia ultrassônica com o objetivo de detectar possíveis ocos e anormalidades. Sua abordagem considerava as técnicas de interpolação espacial inverso do quadrado da distância e interpolação por zonas afetadas. Os resultados obtidos dos métodos implementados se mostraram promissores a ponto de identificar deterioração em toras madeira.

III. METODOLOGIA

A metodologia proposta consiste na realização de 3 fases: (1) obtenção dos tempos de propagação (*time of flight* – TOF) por meio de ensaios de ultrassom; (2) aplicação dos métodos de interpolação de dados para geração das imagens de tomografia; (3) comparação visual com as imagens reais de madeira.

Para realizar os experimentos serão utilizados dados TOF provenientes dos ensaios de ultrassom realizados no LabEND (Laboratório de Ensaios Não-Destrutivos da Faculdade de Engenharia Agrícola da UNICAMP) em discos de madeira distintos. Nos ensaios foram utilizados 8 pontos de medição em uma malha de difração resultando um total de 28 rotas de velocidades.

A Tabela 1 apresenta uma descrição das características das toras de madeira, ou discos, utilizadas neste trabalho. Os discos são ilustrados nas Figuras 1, 2, 3 e 4, e foram divididos em tipos de deterioração: ocos artificiais, deterioração na região central (medula) e deterioração próxima à casca. Os discos das Figuras 1 e 2 foram denominados de Disco 7 e Disco 10, respectivamente.

Tabela 1 – Descrição dos discos usados nos experimentos.

Tipo de madeira	Descrição
Disco 7	Dois orifícios artificiais de 50mm de diâmetro cada
Disco 10	Um orifício artificial de 50mm de diâmetro
<i>Platanus sp</i>	A maior parte da madeira mostra sinais de ataques de fungos e existem algumas áreas vazias causadas por cupins
Liquidambar styraciflua	Perto da medula existe uma pequena área com um estágio inicial de decomposição por fungos, além de rachaduras laterais da medula à casca

3.1 – Métodos de Interpolação espacial

A interpolação espacial é um processo para estimar valores de locais não pertencentes à amostra, baseando-se em valores de dados observados conhecidos (BURROUGH, 1986). Neste trabalho a interpolação espacial será utilizada para estimar os valores de TOF dos pontos que não pertencem à uma rota inspecionada.

O método de interpolação por vizinho mais próximo ou em inglês *Nearest-neighbor interpolation* (NNI), é um método cujo o valor mínimo da amostra será o próprio valor do ponto a ser interpolado. O NNI é utilizado normalmente em áreas de estudo que possuem uma boa quantidade de amostras (FRANKE, 1982). A Equação (1) a seguir apresenta a fórmula para cálculo da distância Euclidiana entre dois pontos A e B.

$$d = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2} \quad (1)$$

A Equação (2) a seguir apresenta o valor mínimo calculado para o valor interpolado.

$$g(x_A, y_A) = f(x_{\min}, y_{\min}) \quad (2)$$

O método inverso da potência das distâncias ou em inglês *Inverse Distance Weighting* (IDW), pressupõe que conforme a distância entre o ponto estimado e o ponto da amostra diminui, este passa a ter mais influência sobre o ponto a ser estimado. As Equações (1) e (3) descrevem as equações relacionadas às etapas deste método de interpolação. Primeiramente é calculado a distância entre pontos conforme a Equação (1) e, posteriormente, é feito o cálculo do inverso da potência da distância dado pela Equação (3).

$$f(x) = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{z_i}{d_i^p}}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{d_i^p}}; \quad d_i \neq 0, p > 0 \quad (3)$$

Onde D_i representa um ponto com valor medido ou calculado, z_i representa o valor do ponto (D_i), X representa um ponto a ser interpolado, d_i representa a distância cartesiana entre X e D_i , ou seja, $d[X, D_i]$. N é o número de pontos com valores conhecidos (D_i). Esta função consiste numa média ponderada do inverso da distância elevado a um expoente positivo. Sendo assim, ela proporciona maior

influência aos pontos (D_i) que estão mais próximos do local a ser estimado (X).

Será utilizada a seguinte metodologia, alterando o método inverso da potência da distância (IDW): (i) Primeiramente é feito o cálculo da distância entre o ponto a ser interpolado e os pontos que pertencem a uma dada rota de velocidade; (ii) é feita uma ordenação dos valores das distâncias; (iii) serão considerados para o processo de interpolação apenas pontos próximos ao ponto a ser interpolado, definindo uma porcentagem que se deseja considerar.

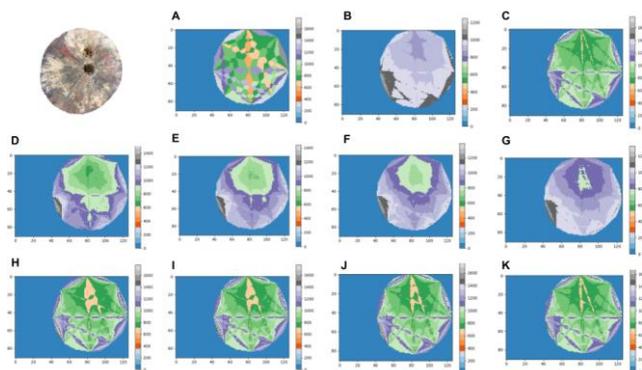
IV. EXPERIMENTOS E RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados obtidos neste trabalho, tendo sido geradas imagens dos métodos de interpolação espacial descritos para cada disco de madeira. Para as Figuras 2, 3, 4 e 5, é utilizada a seguinte ordem de apresentação de resultados: O método NNI é representado pela Figura 1(A); para o método IDW foram geradas imagens para $p=1$ (B) e $p=2$ (C); para o método proposto foram geradas imagens com 10% (D), 20% (E), 30% (F) e 50% (G) dos pontos mais próximos ao ponto a ser analisado para o processo de interpolação, considerando $p=1$, e as imagens (H), (I), (J), (K) imagens relativas à 10%, 20%, 30%, 50% considerando $p=2$.

4.1 – Tora com ocos artificiais

A Figura 1 apresenta os resultados para o Disco 7, com dois ocos artificiais de 50mm, obtido pelos métodos descritos na Seção 3, organizados como descritos no início da Seção 4.

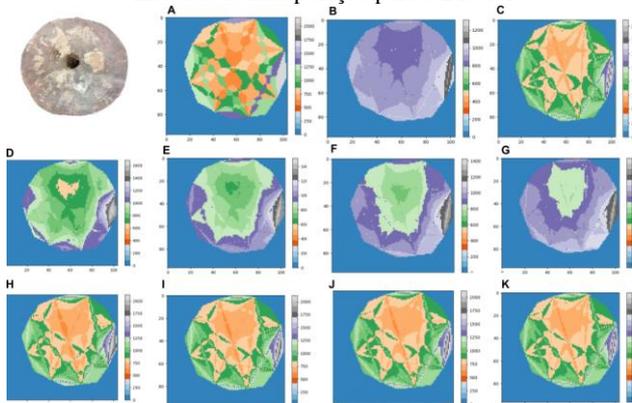
Figura 1. Imagens de tomografia ultrassônica geradas utilizando os métodos de interpolação para o Disco 7.



Fonte: Autores, 2017.

A Figura 2 a seguir ilustra os resultados para o Disco 10, que possui um oco artificial de 50mm, obtidos pelos métodos descritos na Seção 3, organizados como descritos no início da Seção 4.

Figura 2. Imagens de tomografia ultrassônica geradas utilizando os métodos de interpolação para o Disco 10.



Fonte: Autores, 2017.

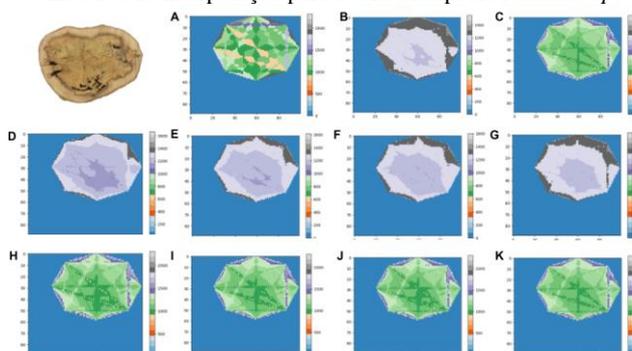
Neste tipo de oco com deterioração artificial foram verificados aspectos relevantes na identificação de deterioração utilizando a tomografia ultrassônica. O método NNI, Figuras 1 e 2 (A), não obteve resultado satisfatório no que diz respeito a geração de imagem, pois não foi possível verificar a presença de oco nos Discos 7 e 10. Apenas é possível verificar as rotas de velocidades partindo de cada ponto. Sendo assim, o método é ineficiente para esta aplicação, mas o método NNI é a base para o método IDW.

O método IDW atingiu resultados aceitáveis para identificação de oco em madeira. No Disco 7 é possível verificar que parte da imagem gerada simboliza possível faixa de oco para $p=1$ (Figura 2 (B)) e $p=2$ (Figura 2 (C)). Nas imagens do Disco 7 também é possível identificar faixas de altas velocidades ao redor do oco. Isso se deve ao curto tempo de propagação e curta distância entre os transdutores – elementos utilizados no ensaio de ultrassom. No Disco 10 também foram geradas imagens com boa sinalização de oco, porém apenas para $p=1$, ilustrado na Figura 3 (B). Na imagem gerada pelo método IDW para o Disco 10 e $p=2$, Figura 3 (C), não foi possível identificar o oco devido à pequena diferença entre os valores das rotas de velocidades que se intersectam. Esse resultado associado com o expoente da equação resultou em uma imagem com ruídos.

4.2 – Tora com deterioração na região central (medula)

A Figura 3 apresenta os resultados para a tora *Platanus sp.*, deteriorada na região central, obtido pelos métodos descritos na Seção 3, organizados como descritos no início da Seção 4.

Figura 3. Imagens de tomografia ultrassônica utilizando os métodos de interpolação para a tora da espécie *Platanus sp.*



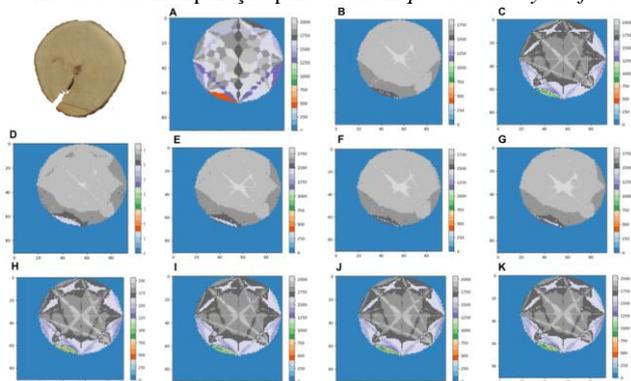
Fonte: Autores, 2017.

Com base na Figura 3 é possível verificar que o método NNI, não obteve resultado satisfatório para a geração de imagens, semelhante ao resultado obtido no Disco 7 (Figura 1 (A)) e Disco 10 (Figura 2 (A)). O método IDW teve resultado adequado apenas para $p=1$, pois no resultado para $p=2$ não é possível identificar qual parte do gráfico pertence a uma possível deterioração. Neste caso, o interpolador atinge valores de velocidade mais baixos gerando uma imagem com ruídos. Para o método proposto quando $p=1$, é possível identificar uma possível deterioração considerando 10%, 20%, 30% e 50% dos pontos para o processo de interpolação, representados pelas Figuras 3 (D), (E), (F) e (G), respectivamente. No resultado gerado pelo método proposto para $p=2$ não é possível identificar a faixa de velocidade que pertence à deterioração. Em geral, o resultado das imagens geradas foi semelhante aos resultados do Disco 7.

4.3 – Tora com deterioração próxima à casca

A Figura 4 apresenta os resultados para a tora da espécie *Liquidambar styraciflua*, deteriorada na região da casca, obtido pelos métodos descritos na Seção 3, organizados como descritos no início da Seção 4.

Figura 4. Imagens de tomografia ultrassônica utilizando os métodos de interpolação para a tora *Liquidambar styraciflua*.



Fonte: Autores, 2017.

Com base nas imagens geradas, é possível concluir que o método NNI não gera resultados satisfatórios na produção de imagens, como ilustra a Figura 4 (A). Nesse método é possível verificar apenas uma possível faixa de oco próxima à casca do disco de madeira. No método IDW foi possível obter um bom resultado apenas quando $p=1$, como mostra a Figura 4 (B), porém, não é possível identificar com precisão a extensão da deterioração. Na imagem resultante para $p=2$, Figura 4 (B), não é possível identificar a presença de oco. Os resultados apresentados nas Figuras 4 (D), (E), (F) e (G) foram semelhantes ao método IDW, sendo visível apenas uma faixa de velocidade no canto inferior do disco de madeira. Isso mostra que, para defeitos na região da casca, os métodos utilizados neste trabalho permitem a localização do dano, mas não dimensionam de forma adequada a área deteriorada.

V. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, foi possível verificar que o método de interpolação por vizinho mais próximo (NNI) é ineficiente para geração de imagens da tomografia ultrassônica, não sendo possível verificar a presença de oco em nenhum dos discos estudados. O método inverso da

potência da distância (IDW) se mostrou eficaz quando $p=1$, principalmente levando em consideração a escolha da paleta de cores baseado na proporção entre quantidade de faixas de velocidade e intervalo de cores para simbolizar essas faixas. O método IDW, quando $p=2$, pode gerar uma boa imagem se o tempo de propagação das rotas forem diferentes a ponto de identificar a existência da presença de oco. O método proposto do inverso da potência da distância considerando pontos mais próximos, obteve resultados satisfatórios em sua maioria exceto quando os valores mais baixos de velocidades não geraram uma imagem satisfatória.

Em geral, os resultados obtidos neste trabalho são suficientes para realizar uma análise de verificação de oco em tora de madeira, porém, existem algumas limitações dos resultados, como por exemplo não ser possível determinar o tamanho real do oco a partir das imagens geradas, principalmente na região próxima à casca. Outro ponto a ser discutido diz respeito às quantidades de medições na tora inspecionada: é necessário avaliar se para quando forem feitas poucas medições durante o ensaio de ultrassom os resultados seriam semelhantes. Por fim, este trabalho verifica as imagens geradas para algumas espécies de madeira, sendo necessário ampliar as análises para outras espécies.

VI. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Laboratório de Ensaio Não Destrutivos da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas pela permissão do uso dos dados de ensaios de tomografia ultrassônica realizados nas toras de madeira citadas.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Código Florestal Brasileiro. Lei 12.727 de 17 de outubro de 2012. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm. Acesso em dez 2017.
- BURROUGH, P. A. **Principles of geographical information systems for land resources assessment**. Taylor & Francis, 1986.
- DIKRALLAH, A., HAKAM, A., KABOUCHI, B., BRANCHERIAU, L., BAILLERES, H., FAMIRI, A., e ZIANI, M. **Experimental analysis of acoustic anisotropy of green wood by using guided waves**. In: Proceedings of the ESWM-COST Action E, v. 35, p. 149–154, 2006.
- DIVOS, F. e SZALAI, L. **Tree evaluation by acoustic tomography**. In: Proceedings of the 13th international symposium on nondestructive testing of wood, v. 19, p. 21. Forest Products Research Society, Madison, WI, 2002.
- DU, X., LI, S., LI, G., FENG, H., e CHEN, S. **Stress wave tomography of wood internal defects using ellipse-based spatial interpolation and velocity compensation**. BioResources, v. 10(3), p. 3948–3962, 2015.
- FRANKE, R. **Scattered data interpolation: tests of some methods**. Mathematics of computation, v. 38(157), p. 181–200, 1982.
- LIN, C. J., KAO, Y. C., LIN, T. T., TSAI, M. J., WANG, S. Y., LIN, L. D., WANG, Y. N., e CHAN, M. H. **Application of an ultrasonic tomographic technique for detecting**

defects in standing trees. International Biodeterioration and Biodegradation, v. 62(4), p. 434–441, 2008.

PERLIN, L. P. **Tomografia ultrassônica em concreto: desenvolvimento de ferramenta computacional.** Tese Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

SECCO, C. B. **Detecção de ocos em toras utilizando métodos de propagação de ondas ultrassônicas.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2011.

STROBEL, J. R. A. **Geração de Imagens do Interior de Toras de Madeira por Meio de Técnicas de Interpolação Espacial.** Qualificação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2016.

TRINCA, A. J. **Imagem da estrutura interna da árvore utilizando ultrassom.** Relatório científico (pós-doutorado em engenharia agrícola). Faculdade de Engenharia agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2014.

WANG, X. P., DIVOS, F., PILON, C., BRASHAW, B. K., ROSS, R. J., e PELLERIN, R. F. **Assessment of decay in standing timber using stress wave timing nondestructive evaluation tools – a guide for use and interpretation.** General Technical Report – Forest Products Laboratory, USDA Forest Service, page 12 pp, 2004.

VIII. COPYRIGHT

Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído neste artigo.

**ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA PARA A
CONSTRUÇÃO DE UM MONOTRILHO COM DUAS VIAS ENTRE AS
CIDADES DE SÃO PAULO E RIO DE JANEIRO NA FAIXA DE SERVIDÃO
DA RODOVIA PRESIDENTE DUTRA**

***ANALYSIS OF THE TECHNICAL-ECONOMIC VIABILITY FOR THE
CONSTRUCTION OF A DOUBLE-TRACKED MONORAIL CONNECTING THE
CITIES OF SÃO PAULO AND RIO DE JANEIRO IN THE TRACK ADJOINING
OF THE PRESIDENT DUTRA HIGHWAY***

HELENA RAMOS CAMPIOTTO, TEÓFILO MIGUEL DE SOUZA
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

helenacampiotto@gmail.com; teofilo_miguel@yahoo.com.br

Resumo – *Visando a diminuição da emissão de dióxido de carbono por veículos a combustão no deslocamento de milhares de pessoas entre as duas maiores cidades do país, Rio de Janeiro e São Paulo, propõe-se a construção de um monotrilho de duas vias ligando as rodoviárias das duas cidades. Neste artigo são apresentadas a descrição do trajeto, bem como do monotrilho em si, seus materiais constituintes e o investimento necessário. Foi realizado, também, o cálculo de créditos de carbono que serão ganhos com a implantação deste empreendimento, para comprovar sua eficiência em reduzir impactos ambientais.*

Palavras-chave: *Monotrilho. Transporte. Créditos de carbono. Veículo elétrico.*

Abstract – *Looking forward to reduce the emission of carbon dioxide by combustion vehicles in the displacement of thousands of people between two major cities, Rio de Janeiro and São Paulo, a double-tracked monorail linking the cities was idealized. In this article are presented the description of the route, as well as the monorail itself, its constituent materials and the necessary investment. The calculation of carbon credits, which will be gained with the implementation of this project, will also be realized to prove its efficiency in reducing environmental impacts.*

Keywords: *Monorail. Transport. Carbon Credits. Electrical vehicle..*

I. INTRODUÇÃO

Os veículos a combustão são uns dos maiores poluentes da atmosfera (PHU, 2007). Por isso, as propostas para a diminuição da circulação destes veículos vêm sendo analisadas nas últimas décadas, especialmente em áreas de fluxo diário intenso (MACKKET, 1997). De acordo com a empresa CCR – Nova Dutra, em 2018, regularmente mais de 858 mil pessoas em automóveis estão realizando viagens, curtas ou longas, dentro da Rodovia Presidente Dutra que liga a Rodoviária do Tietê, em São Paulo, à Rodoviária Novo Rio, no Rio de Janeiro. Visando a implantação de um meio de transporte mais ecológico e econômico, foram elaborados estudos para analisar a viabilidade da construção

de um monotrilho que ligará as duas cidades. Diferente de outras formas de transporte alternativos, o monotrilho poderá ser implantado ao longo faixa de servidão da Rodovia Presidente Dutra, sem a necessidade de grande investimento em desapropriação de áreas para construção da estrutura, assim como os danos ambientais para implantação em outro local.

II. METODOLOGIA

Para o traçado do percurso do Monotrilho, foram utilizadas imagens das plataformas Google Earth e Google Maps para obter o perfil geográfico do terreno e dividi-lo em três perfis principais. O primeiro será da Rodoviária Tietê ao município de Volta Redonda, caracterizado por se localizar no planalto oriental do estado de São Paulo. O segundo, de Volta Redonda à Piraí, municípios localizados no estado do Rio de Janeiro, descendo a Serra do Mar. E o terceiro, de Piraí, atravessando a Baixada Fluminense até à Rodoviária Novo Rio, localizada na cidade do Rio de Janeiro. Cada perfil tem características geomorfológicas diferentes e elas serão levadas em consideração para a determinação dos gastos de construção do monotrilho.

Quanto à previsão dos custos, foi realizada uma média entre os custos da construção de monotrilhos já existentes, cujos perfis sejam semelhantes aos identificados. Dados como o custo por quilometro da construção de um monotrilho, o preço de cada estação, a velocidade do trem, o comprimento e o número de carros necessários para o transporte do número de passageiros estipulado foram retirados de bibliografias anteriores. Já o número de passageiros do Monotrilho foi obtido através do levantamento do número de pessoas que circula entre Rio de Janeiro e São Paulo pela Rodovia Dutra, fornecido pela empresa CCR – Nova Dutra, visando a diminuição de automóveis individuais neste trajeto.

Para avaliar os impactos ambientais promovidos pela circulação de veículos a combustão, que seriam reduzidos

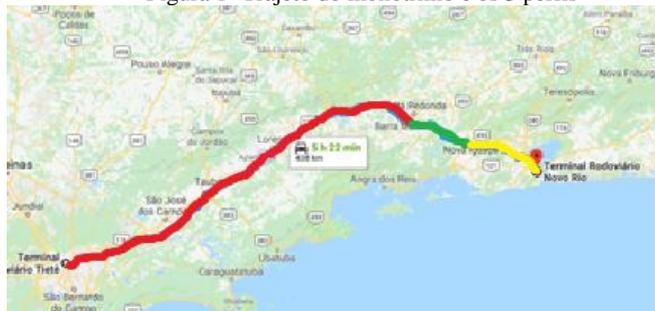
com a implantação do Monotrilho, foi realizado o cálculo de créditos de carbono.

III. RESULTADOS

3.1 – Descrição do Trajeto do Monotrilho

O trecho da Rodovia Presidente Dutra que liga as cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro possui 438 km de extensão, conforme a Figura 1, e circulam por ele 858 mil pessoas diariamente. Para implantação de uma nova forma de locomoção entre as duas cidades, é necessário um estudo de sua viabilidade, que se inicia pela caracterização detalhada do meio de transporte em questão.

Figura 1- Trajeto do monotrilho e os 3 perfis



Fonte: Google Maps (2018)

O trajeto terá quatro estações (SEKITANI, 2005). As paradas serão localizadas a cada 100 km, aproximadamente, para receber passageiros de 36 cidades dos dois estados. Os trens sairão a cada uma hora da Rodoviária Tiete. A segunda estação será em Pindamonhangaba, em São Paulo. A terceira será em Resende, no Rio de Janeiro e a parada final será a Rodoviária Novo Rio. No sentido inverso, acontecerá o mesmo, a partir da Rodoviária Novo Rio. É possível aumentar o número de veículos por hora nos horários de pico como o começo da manhã, meiodia e final de tarde.

3.2 – Descrição dos Veículos do Monotrilho

Para atender às necessidades dos passageiros de maneira confortável, cada composição do Monotrilho terá quatro vagões para transportar 80 pessoas cada, um carro destinado a carregar carga leve e se locomoverá a uma velocidade média de 150km/h. Sua aceleração será de 3 m/s², enquanto a desaceleração será de 4 m/s² e a desaceleração de emergência será de 4,5 m/s², de modo a manter a segurança e o conforto dos passageiros (SEKITANI, 2005).

O Monotrilho terá duas vias. As figuras 2 e 3 são referentes ao da cidade de Chongqing na China, cujas duas vias serão semelhantes às do Monotrilho, e ao da cidade de Port Harcourt, cujo formato do vagão será parecido com o do Monotrilho para atender a sua alta velocidade.

Figura 2 – Vias do monotrilho de Chongqing, na China



Fonte: Google Imagens (2018)

Figura 3 – Monotrilho de Port Harcourt, na Nigéria



Fonte: Google Imagens (2018)

O monotrilho admite uma grande variedade de materiais para sua construção. Para execução do Monotrilho Rio/SP, serão utilizados materiais a base de compósitos. Estes materiais geralmente compõem-se de resinas epóxi reforçadas com material fibroso e apresentam vantagens os outros materiais como elevada rigidez e módulo específico, elevada resistência à corrosão, baixa condutividade térmica, boa fluidez, estabilidade estrutural e fácil moldagem.

Os mais comuns para a indústria de transportes são a fibra de vidro e a fibra de carbono. O PRFV, ou o plástico reforçado com fibra de vidro, é normalmente utilizado em para-choques e peças estruturais e permite a confecção de diversas formas complexas, algumas impossíveis em chapas metálicas. (CAMERINI, 2008) e sua estampagem é mais barata que a convencional. Aviões usam com compósito de fibra de carbono, que é muito mais leve e resistente que o aço e a fibra de vidro, e é ideal para o Monotrilho.

As fontes de eletricidade que abastecerão o Monotrilho, visando reduzir os impactos ambientais, serão renováveis, provenientes de usinas hidrelétricas ou solares.

3.3 – Previsão do Investimento

Os fatores como a topografia do terreno, a velocidade, o número de passageiros e o comprimento alteram o valor do investimento. Neste empreendimento, a grande extensão do sistema (PEDERSEN, 2018) e a sua locação na faixa de servidão da Rodovia Presidente Dutra tendem a diminuir o custo por km. Os valores apresentados na Tabela 1 são as médias entre os diferentes monotrilhos avaliados, mostrando o custo por quilometro de diferentes monotrilhos. A Tabela 2 relaciona cada perfil do trajeto do Monotrilho e sua topografia com o investimento por quilometro. Estes dados foram obtidos realizando a média entre monotrilhos existentes com perfis topográficos semelhantes aos de cada trecho.

No caso dos perfis 1 e 3, foi realizada uma média entre os monotrilhos de Tóquio e de Kuala Lumpur, considerando sua geografia e extensão. Por seu difícil acesso para a construção e a necessidade de adaptar os trilhos à topografia acidentada, o trecho que corresponde a descida da Serra do Mar terá alguns quilômetros de maior valor do que o dos outros trechos, assemelhando-se ao monotrilho de Chongqing.

Tabela 1- Custo por km de diferentes monotrilhos

Local	Preço/km (USD\$)
Tóquio - Japão	15,000,000
Las Vegas - EUA	55,000,000
Kitakyushu - Japão	62,000,000
Kuala Lumpur – Malásia	36,000,000
Chongqing - China	26,250000

Tabela 2 – Custo por km de cada perfil do Monotrilho

	Total(km)	Preço/km (USD\$)
Perfil 1		
– Planalto Oriental de SP	324	25,500,000
Perfil 2		
– Serra das Araras	30,2	26,250,000
Perfil 3		
– Baixada Fluminense	83,8	25,500,000

O investimento total do empreendimento está avaliado em USD\$ 11,194,200,000.00 (KIMIJIMA, 2009; PEDERSEN, 2018).

A grandiosidade deste empreendimento não foge à realidade dos demais projetos de monotrilhos no resto do planeta. Os monotrilhos de Mumbai, na Índia e Kuala Lumpur, na Malásia, estão sendo estudados para terem até 77 km e 135 km respectivamente (PEDERSEN, 2018).

3.4 – Créditos de Carbono

O Mercado de Carbono é uma resolução da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática, que aconteceu na cidade do Rio de Janeiro, no ano de 1992. Este tratado foi firmado por quase todos os países do mundo e tem como principal objetivo estabilizar a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. Neste contexto foi criado o mercado de carbono, no qual uma tonelada de CO₂ corresponde a um crédito de carbono, cujo valor é relativo (PENSAMENTO VERDE, 2014).

Tomando como exemplo o valor recebido pela prefeitura de São Paulo, pago pela empresa suíça Mercuria Energy Trading, de 3,30 euros por crédito de carbono e assumindo que um carro popular a gasolina emite aproximadamente 167,32 quilogramas de dióxido de carbono em uma viagem de 438 km, pode-se realizar o cálculo de créditos de carbono ganhos com a implantação do Monotrilho. Os valores foram obtidos utilizando a calculadora online Eccaplan, como demonstrado na Figura 4.

Figura 4 – Calculadora para emissão de dióxido de carbono



Fonte: Eccaplan (2018)

O total de créditos de carbono ganhos com a implantação do Monotrilho, supondo que ele possa substituir cerca de 9984 automóveis individuais diariamente (referentes a monotrilhos saindo de hora em hora com os quatro vagões com 65% de sua capacidade máxima, nos dois sentidos), é de 5512,72 euros por dia (informações NOVA DUTRA, 2018).

IV. CONCLUSÃO

O monotrilho é um meio de transporte seguro, ecológico, rentável e coletivo (NEHASHI,2001). Ele será construído em um elevador sobre a faixa de servidão da Rodovia Presidente Dutra, o que impossibilitará a chance de acidentes de trânsito e reduzirá os custos e impactos ambientais e sociais provenientes da desapropriação de novas áreas para sua construção (LIU,2007). Por se tratar de um veículo elétrico, reduzirá as emissões de gás carbônico. Além disso, pesquisas recentes como a realizada em Seattle de 1997 a 2005, na qual 93000 pessoas votaram pela implantação de um monotrilho na cidade (PEDERSEN,2018), demonstram o potencial interesse da população em aderir esta nova forma de locomoção.

O que destaca o monotrilho dos outros meios de transporte é o fato de sua estrutura ser mais leve, sua construção ser modular, ter maior diversidade de materiais de construção. No caso apresentado neste artigo, o fato de ligar as duas maiores cidades do Brasil de centro a centro, facilita a locomoção dos passageiros dentro da cidade após o desembarque. Também poderá ser estendido para outras cidades do Brasil. O investimento na construção do monotrilho mostra-se viável econômica e ambientalmente.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMERINI, Marcos Serra Negra. **Dr. Automóvel: Uso de materiais compostos.** Disponível em: https://www.jcnet.com.br/editorias_noticias.php?codigo=132800&ano=2008. Acesso 01 maio 2018.

ECCAPLAN. Figura 4. Disponível em: <https://calculadora.eccaplan.com.br/>. Acesso em 02 maio 2018.

GOOGLE IMAGENS. Figura 2. Disponível em: <https://www.cometonigeria.com/news/construction-rivers-monorail/>. Acesso em 02 maio 2018.

GOOGLE IMAGENS. Figura 3. Disponível em: <http://www.monorails.org/tMspages/CnstChongqing02.html>. Acesso 01 maio 2018.

GOOGLE MAPS. Figura 1. Disponível em: <https://goo.gl/YSYJzY>. Acesso em 5 abril 2018.

KIMIJIMA, Nobuhiko. **New Urban Transport System for Middle East Monorail System for Dubai Palm Jumeirah Transit System**. Japão, 2009.

LIU, Yuhong. SUN, Guangsheng. WEI, Rong. **The Developmental Status and Future Prospects of Maglev Technology**. China, 2007.

MACKETT, Roger L. EDWARDS, Marion. **The Impact of New Urban Public Transport Systems: Will the Expectations Be Met?** Londres, UK, 1997.

NEHASHI, Akira. **New Types of Guided Transport**. Revista Railway Technology Today. Japão, 2001.

NOVA DUTRA. Website CCR – Nova Dutra. Disponível em <http://www.novadutra.com.br/perguntas-frequentes>. Acesso em 03 maio 2018.

PEDERSEN, Kim. **Website The Monorail Society**. Disponível em: < <http://www.monorails.org/index.html> >. Acesso em 17 março 2018.

PENSAMENTO VERDE. Website Pensamento Verde. Disponível em: <<http://www.pensamentoverde.com.br/governo/venda-de-carbono-saiba-o-que-e-e-como-calculer-o-carbono-equivalente/>>. Acesso em 01 maio 2018.

PHU, Nguyen Thien. **Value Capturing: A Realistic Funding Source for Urban Transportation in Ho Chi Minh City?** Vietnam, 2007.

SEKITANI, Taketoshi. **China's First Urban Monorail System in Chongqing**. Japão, 2005.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: O(s) autor(es) é(são) o(s) único(s) responsável(is) pelo material incluído no artigo.