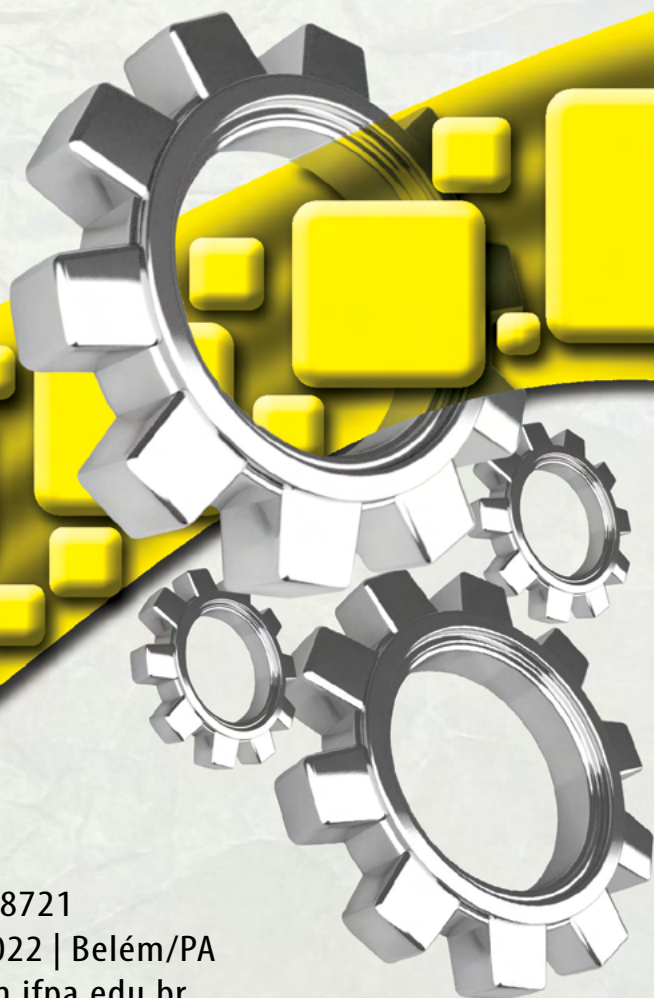




INSTITUTO FEDERAL
Pará

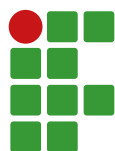
REVISTA DO INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ - CAMPUS BELÉM

Engrenagem



ISSN 2965-8721

Nº 24 | Novembro/2022 | Belém/PA
revistaengrenagem.ifpa.edu.br



INSTITUTO FEDERAL
Pará

Engrenagem

Revista do Instituto Federal do Pará (IFPA)
Campus Belém

ISSN 2965-8721
Nº 24 | Novembro/2022 | Belém/PA

Instituto Federal do Pará (IFPA)

REITOR

Claúdio Aléx Jorge da Rocha

Diretor-Geral do Instituto Federal do Pará Campus Belém

Raimundo Otoni Melo Figueiredo

CONSELHO EDITORIAL

Benedito Coutinho Neto - Editor Chefe

Claudio Cezar Cunha de Vasconcelos Chaves

Mary Lucy Mendes Guimarães

Neila Waldomira do Socorro Sousa Cabral

Roberto Vilhena do Espírito Santo

EXPEDIENTE

Supervisão: Mary Lucy Mendes Guimarães e Neila Waldomira do Socorro Sousa Cabral

Normalização: Mara Georgete de Campos Raiol

Revisão de Texto: Camila Maiara Costa Oliveira Prado

Projeto gráfico: Carlos Alberto Alexandre Dantas

Diagramação: Assessoria de comunicação do Instituto Federal do Pará (ASCOM/IFPA) -
Caio Cesar Figueiredo de Sousa

Projeto de capa: Benedito Coutinho Neto, Rubens Pinheiro e Caio Cesar Figueiredo de Sousa
(ASCOM IFPA)

Ilustração da capa: Walder Lobo e Eduardo Rodrigues

Projeto do Site: Assessoria de comunicação do Instituto Federal do Pará (ASCOM/IFPA) -
João Augusto Tavares Rodrigues, Hericley Serejo Santos e Caio Cesar Figueiredo de Sousa

Publicação e adequação on-line: Assessoria de comunicação do Instituto Federal do Pará (ASCOM/IFPA) - João Augusto Tavares Rodrigues, Hericley Serejo Santos e Caio Cesar Figueiredo de Sousa

AUTOR CORPORATIVO

Editora do Instituto Federal do Pará (EdIFPA)

Endereço: Av. João Paulo II, 514

Bairro: Castanheira – CEP 66.645-240 - Belém/PA

E-mail: editora.ifpa@ifpa.edu.br

A Revista Engrenagem é uma publicação **semestral** do Instituto Federal do Pará (IFPA), promovida pelo Campus Belém, editada pela EdIFPA em parceria com a Assessoria de Comunicação Social da Reitoria do IFPA (ASCOM/IFPA), com foco no incentivo a produção científica local e externa, bem como ao favorecimento dos debates e partilhamento de ideias. Possui acesso livre e gratuito, com publicações exclusivamente em **língua portuguesa**.

Engrenagem: Revista do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - *Campus* Belém

Ano XII - Nº 24 Belém/PA

Novembro/2022

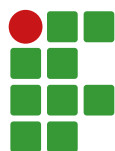
124 páginas.

ISSN 2965-8721

1. Multidisciplinar. 2. Educação. 3. Pesquisa. 4. Periódico. 5. IFPA.

CDD:050





INSTITUTO FEDERAL
Pará

COMITÊ CIENTÍFICO EXTERNO

Adalberto Leandro Faxina – EESC/USP

Adriana Guimarães Costa Saboia – IFCE

Alberto Carlos de Melo Lima – UEPA

Ana Maria Guerra Seráfico Pinheiro – UFAM

André Augusto Azevedo M. Duarte – UFPA

Antônio Sergio Silva de Carvalho – UEPA

Cellina Rodrigues Muniz – UFRN

Fernando Manuel Brandão Alves – FEUP/Portugal

Francisco Ari de Andrade - UFC

Hito Braga de Moraes - UFPA

Lindemberg Lima Fernandes - UFPA

Maisa Sales Gama Tobias - UFPA

Marco Aurélio Arbage Lobo - Unama

Marcos Vinicius Seráfico de A. Carvalho - UFPA

Natascha Wosnick - UFPR

Regina A. C. Sampaio – Site Institute/Brisbane/AU

Rui Antônio Rodrigues Ramos – Uminho/Portugal

Shara Jane Holanda Costa Adad – UFPI

Simone de Fátima Pinheiro Pereira - UFPA

Túlio Augusto Pinho de Vasconcelos Chaves - UFPA

Vânia Marilande Ceccatto - UECE

COMITÊ CIENTÍFICO INTERNO

Alessandro de Castro Corrêa

Carlos Alberto Machado da Rocha

Cezarina Maria Nobre Souza

Claudio Alex Jorge da Rocha

Cleber Silva e Silva

Daniel Palheta Pereira

Elza Monteiro Leão Filha

Fabício Quadro Borges

Jaime Henrique Barbosa da Costa

Laércio Gouvêa Gomes

Márcia Valéria Porto de Oliveira Cunha

Maria Helena Cunha Oliveira

Mary Lucy Mendes Guimarães

Oscar Jesus Choque Fernandez

Otávio Fernandes Lima da Rocha

Raidson Jenner Negreiros de Alencar

Raimundo Nonato das Mercês Machado

Rejane de Barros Araújo

Ronaldo da Cruz Braga

Simonne da Costa Amaral

Syme Regina Souza Queiróz

SUMÁRIO

Editorial

7 Mary Lucy Mendes Guimarães

Células tronco do sangue do cordão umbilical placentário: o que as gestantes sabem e como contribuir para informar esse público

Placental umbilical cord blood stem cells: what pregnant women know and how to help inform this public

11 Lúcia Cristina Duarte de Oliveira
Anara de Sousa Barbosa
Jedna Kato Dantas

Impactos à saúde: doenças de veiculação hídrica na comunidade de Pedra Branca, Itaituba/Pará

Health impacts: waterborne diseases in the community of Pedra Branca, Itaituba/Pará

29 Francisco José Furtado Rendeiro
Mariana Elizabeth Lopes de Sales
Márcia Aparecida da Silva Pimentel
Marcos Ronielly da Silva Santos

Diagnóstico e gerenciamento do ciclo da água na perspectiva da A3P aplicados à realidade do IFPA - Campus Belém

Diagnosis and management of the water cycle from the perspective of A3P applied to the reality of IFPA - Campus Belém

41 Aline Pereira dos Santos
Breno Caio Silva da Silva
Valdinei Mendes da Silva

Música em tempos de pandemia: II Encontro de alunos e da banda de música do IFPA Campus Belém - 50 anos

Music in times of a pandemic: II Meeting of students and the music band of IFPA Campus Belém-50 years

57 Weiller Adriana da Silva Pessoa
Nels Jesus Ribeiro Gomes
Hudson Trindade de Sousa

- 67** **Desenvolvimento de um jogo didático como ferramenta facilitadora do ensino de Zoologia para a educação básica**
- Development of a didactic game as facilitating tool for teaching zoology for basic educating*
- Hilma Iracema Gama Costa
Claudiene Cruz do Rozario
Roberto Vilhena do Espírito Santo
Rayette Souza da Silva
- 81** **Os desafios das novas tecnologias digitais no período pandêmico na escola Sagrada Família no Município de Tomé-Açu/PA**
- The challenges of new digital technologies in the pandemic at school Sagrada Family in the municipality of Tomé-Açu/PA*
- Daniele de Carvalho Serrão Vieira
Maria Lucélia Sousa Vieira
João Chaves de Oliveira Neto
- 97** **A ludicidade no processo de ensino-aprendizagem na educação infantil na Escola Padre Célio Torresan, de Tomé-Açu/PA**
- Playfulness in the teaching-learning process in early childhood education at the Padre Célio Torresan School, in Tomé-Açu/PA*
- Maria Eliza Nunes da Silva
Eliude de Cristo Pantoja
Gilvan Lira Souza
Silber Luan dos Santos Bentes
- 109** **Influência de Jatos de Baixo Nível na Camada Limite Noturna do Pantanal**
- Effects of Low Level Jets on the Pantanal Nocturnal Boundary Layer*
- Camila Tassiane Silva Martins Pinho
Marcos Mateus Rodrigues da Silva
Hardiney dos Santos Martins
Cléo Quaresma Dias Junior
- 121** **Instruções aos autores**

Editorial

Caríssimos(as) leitores(as), os episódios recentes do desenvolvimento da humanidade com a pandemia do Coronavírus deixaram um grande legado, de diversas matizes, de problemas socioculturais e econômicos, intensificando as distorções ambientais, e comprometendo, ainda mais, a qualidade de vida da população mundial. A despeito disso, o cenário de escassez de políticas públicas no Brasil e, em especial, na Amazônia, que assegurassem a autonomia da população mais vulnerável, delegou milhares de pessoas a uma condição sub-humana, usurpadas em seus direitos básicos.

Alhures a tantas especulações do senso comum, a ciência proporcionou caminho de controle do vírus letal, com a vacina, e nos apresentou a necessidade de seguir protocolos de higiene sanitária com vistas a reduzir as possibilidades de contaminação. Hábitos tiveram de ser rapidamente modificados para que o trabalho, a educação e o convívio familiar pudessem continuar de uma forma diferente do “normal”, representando um outro arranjo sociocultural e econômico, que ainda está em processamento.

Nos reinventamos e ainda temos um longo caminho a trilhar, sem desanimar, devemos seguir firmes na esperança de que dias melhores virão e que devem estar pautados pela ética, pela solidariedade, pela justiça e equidade social, e sobretudo, resguardados pela racionalidade científica. Longe de querer romantizar uma crise, penso ser necessário extrair dela aprendizados, memórias que não sejam exclusivamente de sofrimento, mas de **superação**.

Para tal, o esforço cognitivo, intelectual e científico depreendido para identificação dos problemas e atendimentos das demandas sociais é extremamente necessário com o objetivo de contribuirmos com soluções práticas, não onerosas e sustentáveis. Nesse sentido, a Revista Engrenagem, em sua 24^a edição, apresenta aos leitores e leitoras um conjunto de trabalhos acadêmicos e científicos, resultados de investigações e estudos multidisciplinares que apresentam contribuição em diversas áreas do conhecimento.

O primeiro artigo apresenta debate sobre as células tronco e a necessidade de informação e divulgação, intitulado **Células tronco do sangue do cordão umbilical placentário: o que as gestantes sabem e como contribuir para informar esse público**, visa investigar quais conhecimentos prévios as gestantes apresentam sobre o que são células tronco do cordão umbilical e placentário e a sua importância para a saúde

humana.

Impactos à saúde: doenças de veiculação hídrica na comunidade de Pedra Branca, Itaituba/Pará, traz à tela de discussão o saneamento básico, especificamente, a qualidade da água. O artigo tem como objetivo realizar um levantamento dos dados epidemiológicos e a incidência de doenças de veiculação hídrica na comunidade de Pedra Branca em Itaituba-Pará.

Em mais um debate sobre o saneamento básico, apresentamos o estudo *Diagnóstico e gerenciamento do ciclo da água na perspectiva da A3P aplicados à realidade do IFPA - Campus Belém*. Na esfera da gestão pública a contribuição deste artigo é propor modelo para o gerenciamento do ciclo da água, com base no atendimento da A3P, no IFPA campus Belém.

A perspectiva de descrever e analisar aspectos relacionados às ações educativas e artísticas partilhadas entre discentes do IFPA Campus Belém, quando egressos e comunidade acadêmica se reuniram para celebrar o cinquentenário da Banda de Música do IFPA, está registrado no artigo que tem como título *Música em tempos de pandemia: II Encontro de alunos e da banda de música do IFPA Campus Belém - 50 anos*. Em tempos de pandemia, o encontro foi viabilizado pelas TICs, e proporcionou a promoção e divulgação da performance da Banda em várias plataformas e redes sociais.

O desenvolvimento, uso e aplicação de uma tecnologia educacional no ensino médio foi objeto do estudo *Desenvolvimento de um jogo didático como ferramenta facilitadora do ensino de Zoologia para a educação básica*. Os resultados foram positivos revelando a eficácia da ferramenta desenvolvida.

O artigo *Os desafios das novas tecnologias digitais no período pandêmico na escola Sagrada Família no Município de Tomé-Açu/PA* aborda o contexto das dificuldades de manuseio enfrentadas por professores da educação básica quando da utilização das TICs e TDICs revelando um quadro preocupante sobre o processo de ensino-aprendizagem, agravado pela falta de recursos tecnológicos constatados.

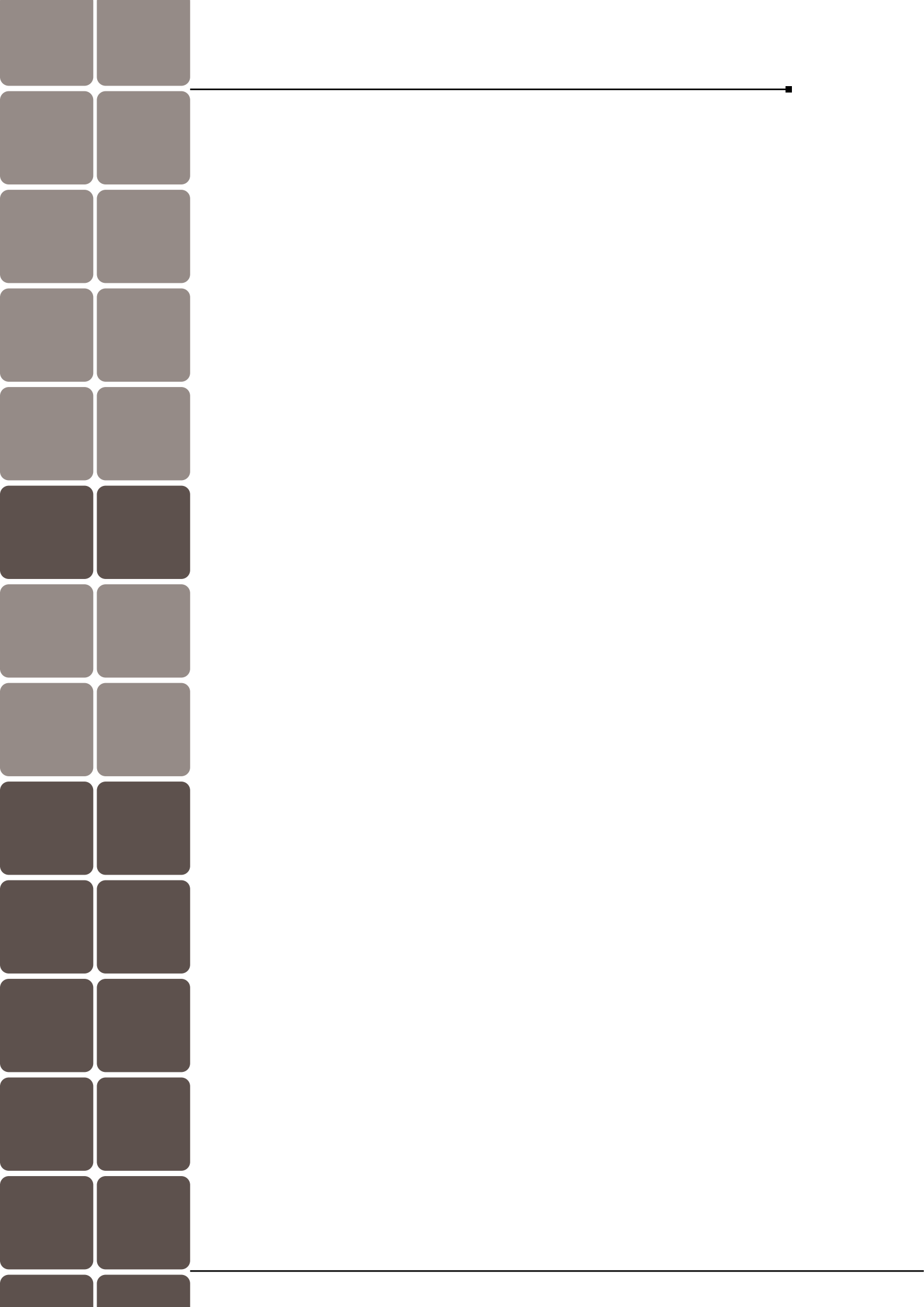
A utilização do lúdico e várias estratégias pedagógicas e lúdicas são essenciais para a prática docente no ensino básico. Nesse sentido, outro estudo que favoreceu a análise acurada do processo de ensino-aprendizagem, está nos apontamentos do artigo *A ludicidade no processo de ensino-aprendizagem na educação infantil na Escola Padre Célio Torresan, de Tomé-Açu/PA*.

Finalizando esta edição, um importante contributo se desdobra

em atenção por trazer à tela a investigação sobre componentes e variáveis dos fatores climáticos que têm afetado fortemente os biomas brasileiros. A análise sobre o estudo de componentes dos ventos na superfície de áreas inundadas do Pantanal é apresentada em *Influência de Jatos de Baixo Nível na Camada Limite Noturna do Pantanal*.

Como se constata, o fio condutor e transversal dos estudos apresentados está referenciado pelo esforço cognitivo de nossos autores e autoras que buscam o atendimento de diversas demandas sociais. O convite para a leitura está feito! Aproveitem!

Prof^a. Dr^a. Mary Lucy Mendes Guimarães
IFPA – *Campus Belém*



Células tronco do sangue do cordão umbilical placentário: o que as gestantes sabem e como contribuir para informar esse público

Placental umbilical cord blood stem cells: what pregnant women know and how to help inform this public

Lúcia Cristina Duarte de Oliveira

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - *Campus* Belém do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. **Endereço:** Conjunto Pedro Teixeira. Rua 3 nº 30. CEP 66670-340. **E-mail:** lucia.biologia1708@gmail.com

Anara de Sousa Barbosa

Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - *Campus* Belém do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Jedna Kato Dantas

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – *Campus* Belém. Mestre em Ciência animal pela Universidade Federal do Pará - UFPA.

RESUMO

Células tronco são células primordiais produzidas durante o desenvolvimento do organismo que possuem alta capacidade de proliferação e auto-renovação, e que são capazes de originar células especializadas, como miócitos, hepatócitos, neurônios, etc. Entre as fontes de células tronco, encontra-se o sangue do cordão umbilical e placentário que apresenta um grande número de progenitores hematopoiéticos. Essas células podem ser utilizadas como alternativa em transplantes, substituindo os métodos convencionais que empregam células tronco originárias da medula óssea, no tratamento de doenças hematológicas e oncológicas. Este artigo visa investigar, através de questionário, quais conhecimentos prévios as gestantes que realizam pré-natal em duas Unidades Básicas de Saúde em Belém apresentam sobre o que são células tronco do cordão umbilical e placentário, a sua importância para a saúde humana, procedimento de coleta das células, bancos públicos de armazenamento e doação voluntária de células tronco do sangue do cordão umbilical e placentário (SCUP). E também produzir material informativo em formato de vídeo e *folder* que aborde as principais falhas de conhecimento ou desinformação identificadas nesta pesquisa.

Palavras-chave: Sangue do Cordão Umbilical e Placentário. Gestantes. Unidade Básica de Saúde.

ABSTRACT

Stem cells are primordial cells produced during the development of the organism that have a high capacity for proliferation and self-renewal, and which are capable of originating specialized cells, such as myocytes, hepatocytes, neurons, etc. Among the sources of stem cells are umbilical cord and placental blood, which have a large number of hematopoietic progenitors. These cells can be used as an alternative in transplants, replacing conventional methods that employ stem cells originating from the bone marrow, in the treatment of hematological and oncological diseases. This article aims to investigate, through a questionnaire, what previous knowledge pregnant women who undergo prenatal care in two Basic Health Units in Belém have about what stem cells from the umbilical cord and placenta are, their importance for human health, procedure of collection of cells, public storage banks and voluntary donation of stem cells from umbilical cord and placental blood (SCUP). And also produce informational material in video and folder format that addresses the main gaps in knowledge or misinformation identified in this research.

Keywords: Placental Umbilical Cord Blood. Pregnant women. Basic health Unit.

INTRODUÇÃO

As células tronco são células capazes de originar outras células e são chamadas assim devido à analogia com o tronco das árvores que dão origem a vários ramos, com enorme potencial de auto renovação que podem se diferenciar em qualquer outro tipo de célula. Devido essa capacidade, elas oferecem vantagens em tratamentos que precisam de determinadas células específicas, pois podem ser programadas para desenvolver funções específicas. Existem duas principais formas de obtenção dessas células, as pluripotentes induzidas, que são produzidas em laboratórios, e as que são produzidas de forma natural, entre elas as embrionárias e de adultos (DUARTE et al., 2009).

No entanto, este artigo tem como finalidade apresentar particularmente as células tronco adultas que são extraídas do Sangue do Cordão Umbilical e Placentário (SCUP), coletadas durante o parto e que podem ajudar no tratamento de diversas patologias como as leucemias e outras doenças do sangue e do sistema imune. (INCA, 2022).

O referido trabalho também visou analisar os conhecimentos prévios de gestantes que utilizam os serviços médicos de duas Unidades Básicas de Saúde do Município de Belém, Pará, Brasil.

É importante ressaltar que de acordo com os estudos de Peçanha et al. (2018) a maioria das mulheres grávidas e a população em geral não possuem conhecimento sobre a possibilidade de congelar o sangue do cordão umbilical

do bebê, que é rico em células-tronco e que pode ser utilizado como um recurso alternativo no tratamento e possível cura de diversas enfermidades. Atualmente as células do SCUP, tem uma importância clínica reconhecida nos transplantes hematopoiéticos, para o tratamento de diversas doenças de fundo hemato-oncológico.

Devido à grande importância que adquiriu ao longo dos anos, o sangue do cordão umbilical é facilmente coletado e armazenado em bancos próprios. Existem dois tipos de bancos SCUP: os bancos públicos e os privados.

Nos bancos públicos de SCUP (Figura 1) qualquer pessoa pode usar essas unidades (uso alogênico não aparentado), caso haja compatibilidade ou o próprio doador ou um parente seu, caso estejam disponíveis. Todos os custos são cobertos pelo Sistema Único de Saúde (SUS). No banco privado do SCUP, o uso é autólogo (uso próprio) ou familiar e todos os custos são arcados pelos pais contratantes do serviço (DUARTE et al., 2009).



Figura 1. Publicidade do SUS para doação de sangue do cordão umbilical e placentário.

Fonte: Ministério da Saúde, 2016.

A pesquisa realizada, resultou nos seguintes produtos: um vídeo e um *folder*, ambos de caráter informativo para o esclarecimento das dúvidas mais detectadas nos questionários distribuídos nas duas Unidades de Saúde selecionadas.

O estudo teve como objetivo geral, explorar os conhecimentos prévios que as gestantes que frequentam a Unidade Básica de Saúde (UBS) da Sacramenta e a Unidade Municipal de Saúde (UMS) da Marambaia, apresentam sobre a utilidade das Células Tronco do Sangue de Cordão Umbilical e Placentário (SCUP), sobre os bancos de sangue públicos e os procedimentos de coleta e doação, no intuito de produzir um material informativo sobre este tema.

E mais especificamente investigar, através de questionário, quais conhecimentos prévios as gestantes que realizam pré-natal nestas Unidades de Saúde em Belém apresentam sobre o que são células tronco do cordão umbilical e placentário; a sua importância para a saúde humana; procedimento de coleta das células do cordão umbilical; bancos públicos de armazenamento e doação voluntária de células tronco do SCUP. Também determinar quais conhecimentos necessitam de reforço.

E por fim, produzir material informacional que aborde as principais falhas de conhecimento ou desinformação identificadas, e esclarecendo como é realizado o processo de coleta e doação do SCUP e como esse procedimento pode ajudar

a salvar mais vidas.

CÉLULAS TRONCO

As células tronco (CT) podem ser definidas como células capazes de se diferenciar em mais de um tipo celular, formando células funcionais nos tecidos e com a capacidade de auto renovação ilimitada. De acordo com sua potência, as CT são divididas em: (1) totipotentes, que podem dar origem a qualquer tipo celular do conceito (além dos anexos embrionários); (2) pluripotentes que são derivadas de células presentes no interior do blastocisto (ou massa celular interna), dando origem aos três folhetos embrionários; e (3) multipotentes que são encontradas em pequena quantidade em quase todo corpo humano adulto, originando um número limitado de células especializadas (SCHWINDI et al., 2005).

Pesquisas com CT em adultos basearam-se principalmente em informações obtidas a partir de estudos de CT da medula óssea. Além da medula óssea e do sangue periférico, as CT podem também ser isoladas a partir de outros tecidos do corpo a exemplo do cordão umbilical e tecido adiposo. A utilização terapêutica de CT adultas (Figura 2), é mais segura e não apresenta problemas éticos em relação às CT embrionárias.

Portanto, a possibilidade terapêutica de CT adultas, consiste na substituição de células doentes por células saudáveis e tem se tornado uma área muito atrativa de investigação pelos pesquisadores. (ANDRADE et al., 2012).

O transplante de células tronco

hematopoiéticas (TCTH), é um procedimento curativo que tem salvado milhares de vidas desde a década de 1970. Os maiores beneficiados por esse tipo de tratamento são os pacientes que têm doenças hematológicas como, por exemplo, as leucemias e as aplasias de medula, mas diversas outras doenças, hematológicas ou não, têm sido tratadas através desse procedimento. Pacientes com doenças imunológicas, em que as defesas do organismo estão comprometidas, também podem se curar com o transplante (PRANK, 2004).

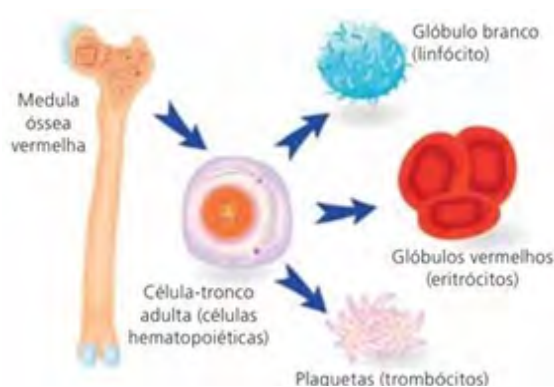


Figura 2. Células tronco de tecido adulto presentes na medula óssea vermelha, capazes de originar células sanguíneas.

Fonte: Rede Nacional de Terapia Celular, 2022.

O primeiro relato de uso de células de sangue de cordão umbilical humano em transplante foi em 1988, pela doutora Eliane Gluckman, do Hospital Saint-Louis em Paris, França. Gluckman e colaboradores utilizaram o sangue de cordão umbilical da irmã de um paciente com anemia de Fanconi para realizar o transplante, o qual foi um sucesso. A partir daí, o sangue de cordão umbilical tem sido utilizado como uma excelente fonte de células tronco

hematopoiéticas (CTH) para transplante em pacientes que não apresentam doadores Antígeno Leucocitário Humano (HLA) compatíveis na família.

No Brasil, o primeiro transplante de CTH não aparentado, proveniente de cordão umbilical, foi realizado em 2004 pela equipe do Centro de Transplante de Medula Óssea (CEMO) do Instituto Nacional de Câncer (INCA).

O Banco de Sangue de Cordão Umbilical e Placentário (BSCUP) é uma organização que se destina a coletar, processar e armazenar células progenitoras hematopoiéticas provenientes do sangue de placenta e cordão umbilical (PRANKE, 2004). Segundo Silva Júnior et al. (2009), em 2004 foi criada a rede pública BrasilCord, a maior da América Latina, para estabelecer uma rede nacional de bancos de SCUP com o objetivo de aumentar as chances de localização de doadores e ampliar o número de bancos de SCUP no país.

No Brasil, a Rede BrasilCord reúne 13 Bancos Públicos de Sangue de Cordão Umbilical e Placentário. O objetivo da Rede é diversificar o material genético disponível para transplantes de medula óssea no Brasil. Outro propósito, é levar desenvolvimento tecnológico, servindo de base para novos centros realizarem transplantes. Atualmente, o país conta com cerca de 22.474 mil unidades de cordão armazenadas e 183 já foram identificadas e utilizadas para realização de transplante (Rede BrasilCord/ Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva - INCA).

VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO TERAPÊUTICO DE CÉLULAS DO SCUP

As células do sangue do cordão umbilical são hoje reconhecidas como uma fonte de células tronco hematológicas. As vantagens das células do sangue do cordão umbilical e placentário utilizadas como terapia celular comparadas com outras fontes de células tronco incluem uma disponibilidade maior de material biológico (uma vez que o cordão umbilical e a placenta são descartados após o parto); não há necessidade de localizar o doador e submetê-lo à retirada da medula óssea; ausência de risco para o doador recém-nascido, pois a coleta não é invasiva e é indolor; menor incidência de transmissão viral; as células tronco hematopoiéticas oriundas do sangue de cordão umbilical induzem uma reação imunológica menor comparada com as células da medula óssea vermelha e do sangue periférico. Tais propriedades aumentam o número de doadores e conseqüentemente a diversidade genética nos bancos de armazenamento (SILVA; LEÓI, 2010).

Outro benefício importante é que as células do sangue de cordão umbilical e placentário parecem induzir com menor frequência a Doença do Enxerto Contra o Hospedeiro (DECH) em transplantes alogênicos (não aparentado), e se ocorrer, a doença tende a ser menos grave. Dessa forma não é necessário um máximo de compatibilidade para o sucesso do transplante; a coleta de sangue do cordão umbilical não apresenta qualquer

risco para a mãe ou para o bebê; as células são mais primitivas (em termos imunológicos e de desenvolvimento), apresentando um potencial proliferativo superior; possuem taxas de divisão mais elevadas e telômeros maiores (DUARTE et al., 2009).

Quanto as desvantagens, a quantidade de sangue coletada de uma doação nem sempre é suficiente para o transplante sobretudo na transplantação em adultos ou criança de grande massa corporal, nos casos de se usar as células tronco SCUP de banco privado (autólogo), visto que o transplante autólogo se limita a receptores de 40-50kg, fazendo uso da única amostra armazenada. Também não se cogita o emprego do transplante autólogo em doenças congênitas, uma vez que todas as células do paciente apresentam o mesmo genoma, por isso as chances de a própria pessoa utilizar as células guardadas futuramente são muito baixas (DUARTE et al., 2009).

Outro ponto negativo é a demora, ou seja, células tronco SCUP levam um tempo a mais se comparado com as células-tronco da medula óssea para regenerar o tecido hematopoiético, permitindo assim nova hematopoiese do sistema sanguíneo (produção de hemácias, leucócitos e plaquetas). Essa demora, leva a um retardo na pega do enxerto, tornando o transplante mais arriscado e com maior necessidade de uso de antibióticos e suporte hemoterápico (CASTRO JR et al., 2001).

Vale ressaltar que cada paciente detém sua especificidade e estado de

saúde singular e segundo TAKAO et al. (2010) destacam-se alguns fatores que podem repercutir no sucesso ou recaída do transplante, entre eles: idade e peso do paciente, patologia apresentada e grupo de risco quanto à malignidade, origem genética ou não, características biológicas da doença de base, estágio de remissão da doença, citogenética da medula óssea no momento do diagnóstico, além de tratamentos prévios realizados.

COLETA E DOAÇÃO DAS CÉLULAS TRONCO DO SCUP

Antes da coleta do sangue, é realizado na mãe doadora os seguintes exames sorológicos: Hepatite A, B, C; HIV I e II, HTLV I e II, Citomegalovírus, toxoplasmose, eletroforese de hemoglobina, doença de chagas e sífilis (ANVISA/RDC nº. 153/2004; VOLTARELLI et al., 2009). Após a gestante candidata à doação de células SCUP ter sido selecionada pela equipe médica por cumprir os requisitos para doação, o profissional de saúde, irá fornecer todas as informações necessárias sobre a natureza da doação, os objetivos, métodos, benefícios e testes laboratoriais previstos.

A coleta consiste na punção do sangue do cordão umbilical após o mesmo ser separado do bebê e oferece total segurança para a mãe e para o recém-nascido, pois não interfere no procedimento obstétrico normal, deve-se obter na coleta volume igual ou superior a 70-100ml para ser processada. Pode ser realizada com a

placenta intraútero ou fora do útero em parto normal ou cesáreo (VOLTARELLI et al., 2009).

Caso concorde em doar as células do sangue do cordão umbilical, a mãe deve assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, com base na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, de 10 de outubro de 1996, autorizando a doação do material. Em seguida o SCUP coletado é encaminhado para o Banco de Sangue de Cordão Umbilical Placentário em caixa térmica onde a temperatura deve ser mantida entre 2°C e 6°C, em seguida a bolsa é congelada em nitrogênio líquido (CASTRO JR et al., 2001).

Em Belém, a Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará é a maternidade vinculada a Rede Brasilcord para realizar a coleta e o Centro de Hemoterapia e Hematologia do Pará (Hemopa) é responsável na região Norte do Brasil pelo armazenamento e realização de exames como: análise do número de células tronco, volume de sangue e contaminação (AGÊNCIA PARÁ, 2017).

Para que os receptores dos transplantes obtenham as doações é necessário estar registrado no Registro Nacional de Receptores (REREME). As doações do sangue de cordão são registradas no Registro Nacional de Doadores de Medula Óssea (REDOME). A doação é sigilosa e nenhuma troca de informação pode ser realizada entre doador e receptor. As bolsas são cadastradas no Registro Nacional de

Células Tronco de Cordão Umbilical e Placentário (Renacord), onde ficam armazenadas todas as informações da mesma (INCA, 2022).

MATERIAL E MÉTODO

Para elaboração deste artigo foi realizada uma pesquisa quantitativa afim de verificar os conhecimentos prévios de um certo público-alvo, que em nossa pesquisa, foram somente mulheres grávidas, através de uma amostra que o representasse de forma estatisticamente comprovada quais foram as respostas mais obtidas nos questionários aplicados. Para que pudéssemos ter um bom resultado, aplicamos trinta questionários em cada Unidade de Saúde selecionada, totalizando sessenta.

Segundo Richardson (1999), a pesquisa quantitativa é caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas. Esta pesquisa, busca a validação das hipóteses mediante a utilização de dados estruturados e estatísticos. Ela quantifica os dados e generaliza os resultados da amostra.

Essa modalidade de pesquisa vem da tradição das ciências naturais, onde as variáveis observadas são poucas, objetivas e medidas em escalas numéricas.

Após estudo dos resultados, elaboramos dois materiais informacionais com a intenção de aprimorar o conhecimento das

gestantes sobre o que são as células tronco do SCUP, a importância para a saúde humana, doação voluntária, coleta do material biológico e sobre os bancos de armazenamento desse material.

DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Foram selecionadas duas Unidades de Saúde na cidade de Belém - PA para esta pesquisa, foram elas: Unidade Municipal de Saúde (UMS) da Marambaia, localizada na Rod. Augusto Montenegro s/n, Km 1. E a Unidade Básica de Saúde (UBS) da Sacramenta, localizada na Av. Senador Lemos, s/n esquina com Dr. Freitas.

Na UBS da Sacramenta a pesquisa foi realizada nos dias 25, 26, 27 e 28 do mês de abril de 2022. Enquanto que na UMS da Marambaia os questionários foram aplicados nos dias 02, 03 e 04 do mês de maio do mesmo ano.

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

O questionário de pesquisa (Tabela 1) foi elaborado com uma pergunta sobre a idade da respondente, outra se era a primeira gestação, seis perguntas objetivas com respostas diretas (sim ou não), uma pergunta sobre o nível de escolaridade e uma pergunta aberta e opcional (última pergunta), na qual as respondentes escreveram livremente. No documento foi informado os nomes das acadêmicas e instituição a que estavam vinculadas em relação à pesquisa.

Tabela 1. Perguntas do questionário da pesquisa.

1	Qual a sua idade?
2	É a sua 1ª gestação?
3	Você sabe o que são células tronco do sangue do cordão umbilical placentário (SCUP)?
4	Você sabe como é feita a coleta e o armazenamento dessas células?
5	Você sabe o que são bancos públicos de células do sangue do cordão umbilical?
6	Você doaria as células tronco do sangue do cordão umbilical do seu filho(a)?
7	Você já ouviu falar na importância das células do cordão umbilical para a saúde humana?
8	Qual seu nível de escolaridade?
9	Caso deseje, escreva sua dúvida sobre as células do sangue do cordão umbilical abaixo.

As perguntas foram aplicadas após uma abordagem inicial, na qual foi feita uma apresentação da pesquisa e de seus objetivos, assim como a apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de forma verbal e bastante clara. Sobre o TCLE foi explicado de forma individual as respondentes que a participação no referido estudo seria no sentido de obter informações a respeito do que elas sabiam sobre células tronco do SCUP. Todas foram alertadas que a pesquisa não traria nenhum tipo de benefício financeiro para elas, também ficaram cientes de que sua privacidade seria respeitada, ou seja, seus nomes ou qualquer outro dado (idade) ou elemento que pudesse, de qualquer forma, identifica-las, seria mantido em sigilo.

Tendo sido orientadas quanto ao teor da pesquisa e compreendido a natureza e o objetivo do referido estudo, as gestantes manifestaram livre consentimento em participar, estando totalmente cientes de que não havia nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, pela participação. Uma cópia impressa do questionário foi fornecida para que as participantes fizessem a

leitura e respondessem o questionário calmamente. Algumas pessoas, no entanto, pediram para que o questionário fosse lido pelas aplicantes, as quais anotaram as respostas.

Os dados foram analisados através de estatística descritiva e tabulados em planilha do Microsoft Excel onde foi montada a tabela dinâmica que permitiu resumir, analisar e comparar as respostas das gestantes das UBS Marambaia e Sacramento em relação a doação de células tronco do SCUP; nível de escolaridade e número de doadoras de acordo com a faixa etária. Após análise, foram gerados dois gráficos e uma tabela para representar os resultados da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados por meio de dados coletados mostram que, no geral, as gestantes que apresentam maior nível de escolaridade são as que possuem mais conhecimento sobre o assunto abordado, e são mais propensas a realizar doação das células. Pois quando se tem entendimento da importância da doação, facilidade de obtenção e seus benefícios, a genitora

não encontra receio para realizar a doação.

Quando explorados o quanto se sabe sobre esse assunto, poucas são as gestantes que detêm conhecimento, a percepção do objeto presente nas perguntas se faz mais presente nos ensinos médio e superior.

Isso se dá ao fato de que a publicidade e propaganda acerca desse tema dá-se de maneira precária ou quase inexistente dentro do SUS. Logo, mostra-se necessário o incentivo em promoções e implantação de ações estratégicas em *marketing* digital por exemplo, por parte dos gestores que atuam nesse sistema que vise uma ampla divulgação da temática em maternidades públicas e ambientes como as UBS, considerando que há potenciais doadoras nestes locais.

No gráfico da Figura 3, pode-se verificar que quanto maior o nível de escolaridade, maior é a porcentagem de gestantes que possuem conhecimento sobre o SCUP, e é somente a partir do nível médio de ensino que surgem algumas mulheres que possuem alguma informação acerca do assunto. Isso ocorre pelo fato de que quanto mais as pessoas avançam e progridem em sua vida acadêmica, mais chances elas têm de identificar e compreender mesmo que superficialmente a questão do SCUP e talvez assim se tornar ou incentivar outras pessoas a se tornarem doadoras.

Em prol da educação formal, surgiram muitos estudos baseados a partir da prática, da observação e experiências, tentando provar que

a educação formal tem um papel fundamental no corpo social de um país. Segundo Psacharopoulos e Woodhall (1985), existem evidências ligando, à educação formal ao desenvolvimento econômico, social e pessoal. Estes autores comentam que a educação formal da mulher é positivamente relacionada a fatores de ampliação dos benefícios que a educação pode promover quanto à participação da mulher no mercado de trabalho, bem-estar familiar, planejamento familiar, construção da cidadania e promoção da saúde.

Os estudos de Fagerlind e Saha (1989) sugerem que a educação formal tem tanto o potencial de promover desigualdades sociais como o de fomentar desenvolvimento nacional. Portanto, deve-se investir mais no ensino básico, começando pelas crianças, cujos anos iniciais são importantíssimos para o desenvolvimento cognitivo e intelectual do ser humano.

Segundo Fagerlind e Saha (1989), a educação feminina contribui muito para o desenvolvimento, e que há mais mulheres analfabetas e com menos educação formal do que os homens na maioria das nações e por isso, é necessário incentivar a igualdade da educação formal feminina à masculina.

Pode-se visualizar na Tabela 2 que o maior número de possíveis doadoras no ensino superior está na UMS da Marambaia. Sendo 100% e 66,67% possíveis doadoras na UBS da Sacramento. Devido a ocorrência de 10 respondentes possuírem nível superior

seja ele incompleto (2) ou completo (8) na UMS da Marambaia, as 10 doariam. Por outro lado, somente 6 mulheres na UBS da Sacramento possuíam nível superior, sendo incompleto (3) e completo (3) e desse total (66,67%) 3 grávidas não fariam a doação (todas do nível superior incompleto), logo,

conclui-se que comparando as UBS, é possível que as duas mulheres que não tiveram o desejo de doar as células SCUP ao responder o questionário, talvez estivessem com dúvida sobre a importância do ato e procedimentos relacionados.

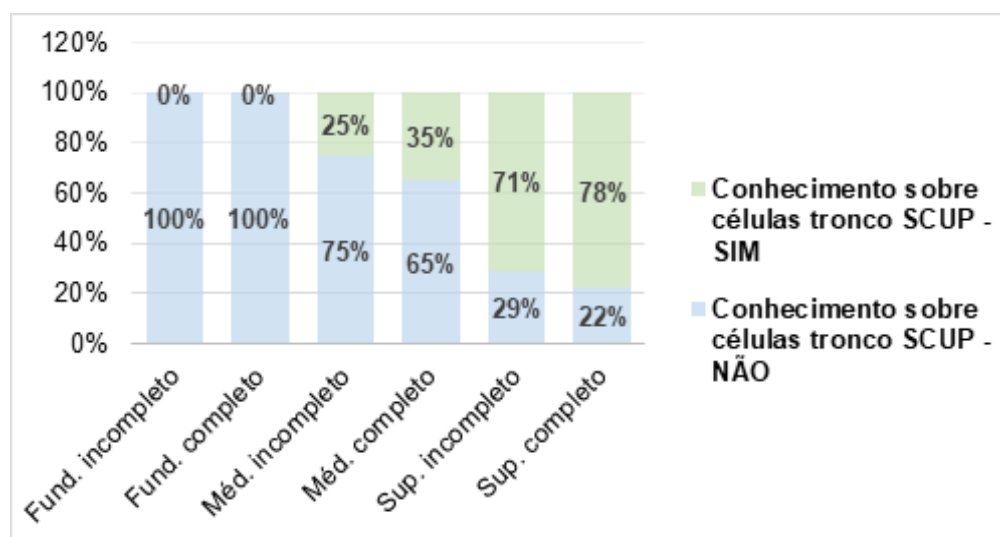


Figura 3. Conhecimento acerca do SCUP de acordo com o nível de escolaridade.

Com relação ao nível médio, a UBS da Sacramento passou a frente em doações, comparada a UMS da Marambaia. Isso ocorreu pelo fato da UBS da Sacramento deter maior quantitativo de participantes com nível médio, ou seja, 8 com nível médio incompleto e 14 completo, totalizando 22. Enquanto que na UMS da Marambaia, estavam presentes 8 grávidas com nível médio incompleto e 9 com nível médio completo, perfazendo 17.

Isso demonstra a necessidade de se melhorar a informação dada à população sobre SCUP, tanto por parte dos profissionais da saúde quanto pelo

governo, divulgando e explicando sobre o banco público, especialmente.

Em relação a última pergunta aberta (opcional) do questionário de pesquisa, notamos que poucas respondentes desejaram expor por escrito suas dúvidas sobre a temática células do SCUP. Das sessenta, apenas treze delas, fizeram indagações por escrito, representando 7,8% do total.

Alguns dos questionamentos apresentados pelas grávidas, conforme suas próprias palavras foram: “Como é feita a coleta e o armazenamento dessas células?”; “Qual importância de doar o cordão?”; “O que é a célula do cordão umbilical?”; “O SUS oferece

esse tipo de serviço?"; "Pode guardar o sangue do cordão para usar no próprio bebê?"; "Como fazer mais divulgação?"; "Como se tornar um doador?"; "Poderá ser usada em necessidade da própria família caso necessário e se a coleta prejudica o bebê".

Com esse dado, foi possível

perceber que mesmo sem ter um conhecimento abrangente sobre as células SCUP e sua utilidade na terapia celular, algumas das gestantes têm interesse em saber mais e se aprofundar em relação ao assunto doação e desejam obter mais informação sobre a questão abordada no questionário.

Tabela 2. Número de doadoras de acordo com o nível de escolaridade e UBS.

Doação do Sangue do Cordão Umbilical e Placentário			
		Não	Sim
UMS Marambaia	Fundamental	33,33%	66,67%
	Médio	35,29%	64,71%
	Superior	0,00%	100,00%
UBS Sacramenta	Fundamental	50,00%	50,00%
	Médio	22,73%	77,27%
	Superior	33,33%	66,67%
Total Geral		25,00%	75,00%

Pode-se verificar no gráfico da Figura 4 (relação entre idade e número de doadoras), que as gestantes entre 18 - 21 anos formam o grupo que menos doaria as células SCUP e as que mais doariam seriam as com idade entre 34 - 37 anos. Devido a maturidade é provável que elas tenham mais conhecimento adquirido por terem ouvido, lido ou visto algo relacionado a temática ou intuitivamente acreditam que realizar uma doação é sinônimo de salvar vidas

e solidariedade ao próximo, e também devido à grande divulgação que já se fez no Brasil sobre doação de sangue, (essa é recorrente até os dias atuais) doação de órgãos e medula óssea. E por esse motivo, optam por fazer a doação do material voluntariamente. Visto essa ser, a principal hipótese deste gráfico, pois nenhum estudo brasileiro foi realizado sobre a relação faixa etária de gestantes *versus* doação de sangue umbilical até então.

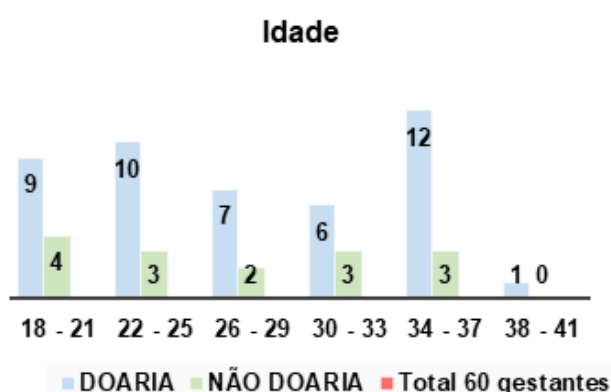


Figura 4. Número de doadoras de acordo com a idade.

Portanto observa-se a viabilidade na produção de um material informativo sobre o tema, tendo em vista que a maioria das gestantes que desconhecem o assunto, optam por não doar as células do SCUP.

PRODUÇÃO DE MATERIAL INFORMATIVO

A partir dos resultados obtidos, produzimos um vídeo (Figura 5) e um *folder* (Figuras 6 e 7) ambos no aplicativo *Canva* de caráter informativo sobre as células tronco do SCUP, no intuito de esclarecer as principais dúvidas e falhas de conhecimento do público em geral e, mais especificamente, das gestantes.

O objetivo do material informativo

é estimular o aumento no número de doações ao cadastro nacional de células tronco hematopoiéticas. E para que isso ocorra de forma mais regular, é imprescindível que as gestantes compreendam o básico sobre o SCUP, seu potencial terapêutico e doação.

Pois somente as mães podem ou não autorizar a doação voluntária destas células do recém-nascido em maternidades públicas credenciadas para então serem armazenadas em bancos públicos próprios.

O vídeo produzido pelas autoras do presente artigo está disponibilizado na plataforma do *YouTube* com o título: “Células tronco do sangue do cordão umbilical e sua utilização na saúde humana” disponível em: <https://youtu.be/ophi8FICls>.



Figura 5. Produto informativo em formato de vídeo no *YouTube*.



Figura 6. Produto informativo em formato de Folder (frente).



Figura 7. Produto informativo em formato de Folder (verso).

CONCLUSÃO

Nossa pesquisa teve como foco principal verificar quais conhecimentos prévios as gestantes que frequentam a UMS da Marambaia e a UBS da Sacramenta sabem sobre o que são células tronco do SCUP e se elas tinham alguma compreensão do potencial terapêutico que essas células possuem no possível tratamento e cura de algumas doenças, sendo estas principalmente as do sistema sanguíneo.

Após análise dos questionários e construção de gráficos, verificamos que a grande maioria não detém conhecimento algum sobre o assunto mencionado no questionário.

O que nos fez refletir sobre a importância de expandir mais informações acerca do tema e dessa forma aumentar cada vez mais o número de doações voluntárias e consequentemente expandir o volume de bolsas de SCUP nos bancos públicos do Brasil, promovendo assim uma maior diversidade genética da população, para que mais pessoas possam ser contempladas e conseguir realizar um transplante ou outro tratamento através do SCUP.

Ficou nítido com esta pesquisa que quanto maior o grau de escolaridade, maior é o conhecimento que as grávidas portavam em relação as perguntas do questionário e quanto menor a escolaridade, menos elas dominavam sobre o tema.

Dessa forma acredita-se que o conjunto de ações como o investimento na disseminação de informações,

poderá aumentar a sobrevivência de pessoas que necessitam de um transplante. Uma forma de divulgação efetiva da causa, seria em espaços de frequência regular de grávidas como salas de espera de consultas de obstetrícia, nos postos de saúde e principalmente nas maternidades vinculadas a rede pública Brasilcord que realizam a coleta do SCUP.

Nestes locais poderiam ser distribuídos panfletos ou *folders* (como o modelo proposto neste artigo) com as principais informações no que se refere a doação, coleta, armazenamento e tratamentos disponíveis com SCUP e dessa forma contribuir para informar esse público.

Portanto, conclui-se que é essencial maior incentivo na ampliação de informações principalmente ao público leigo sobre os benefícios das células tronco do SCUP na terapia celular humana, sendo que a maior parte do conhecimento obtido pela população é através de meios de comunicação como: jornais, rádios, *podcast*, televisão e principalmente redes sociais (*Facebook, Instagram, YouTube, Twitter*, etc.).

Sendo assim, verifica-se a necessidade de investimentos e ações publicitárias por parte do SUS, por meio de seus governos federais, estaduais e municipais, na utilização dessas ferramentas de comunicação para abordagem da temática proposta, semeando assim o conhecimento não somente para o público-alvo que são as gestantes, mas para toda a população como um todo e assim aumentar o

número de doações de SCUP para que haja maior probabilidade de serem encontrados doadores compatíveis de células tronco para pacientes que necessitam de transplantes de medula óssea.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA PARÁ. **Doação de sangue do cordão umbilical é mais uma forma de salvar vidas**. Disponível em: <https://agenciapara.com.br/noticia/2125/>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

ANDRADE, L. J. de O.; MELO, P. R. S. de; FRANÇA, L. S.; BITTENCOURT, A. M. V. (2012). **Terapia com células-tronco em Diabetes Mellitus**. Revista De Ciências Médicas E Biológicas, 11(1), 79–85. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/5918>. Acesso em: 11 de agosto de 2022.

BRASIL. ANVISA. **Resolução RDC nº 153/04** - Agência Nacional de Vigilância Sanitária: Brasil, 2004.

BRASIL, **Resolução nº 56, de 16 de dezembro 2010. Regulamento técnico dos serviços de hemoterapia e bancos de sangue de cordão umbilical e placentário**. Brasília: 2010.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sangue de cordão umbilical e placentário**. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/>

sangue/cordao-umbilical. Acesso em: 05 de junho de 2022.

CARTILHA: **Conhecendo os Bancos de Sangue de Cordão Umbilical e Placentário**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). 2ª revisão / 3ª edição - 2020.

CASTRO JR, C. G. de.; GREGIANIN, L. J.; BRUNETTO, A. L. **Transplante de medula óssea e transplante de sangue de cordão umbilical em pediatria**. Jornal de Pediatria. (Rio J.), Porto Alegre, v. 77, n. 5, out. 2001.

CRUZ, L. E.; JORGE, M. C.; MACHADO, J. J.; HOSNE JR, N. A.; INVITTI, A. L.; BALDUINO, A.; VIANNA, V.; ELLOVITCH, S. R. S.; URAGO, K. P. T.; COSTA, A. P. M.; RIBEIRO, M. G.; NICOLA, M. H. A.; SANBERG, P. R. **Sangue de cordão umbilical para uso autólogo ou grupo de pacientes especiais**. Revista brasileira de hematologia e hemoterapia. n. 31, p. 36-44, 2009.

DUARTE, S.; MIYADAHIRA, S.; ZUGAIB, M. **Armazenamento de sangue de cordão umbilical e placenta: público, privado ou ambos?** Revista da associação médica brasileira. Abril de 2009.

BRUNETTO, M. Hematologia e Clínica Médica CRM 109.334. **Qual a Diferença entre Transplante Autólogo ou Alogênico de Células**

Tronco? Disponível em: <https://drmarcelbrunetto.com.br/transplante-autologo-ou-alogenico-de-celulas-tronco/>. Acesso em: 27 de abril de 2022.

FAGERLIND, I.; SAHA, L. J. **Education and national development. A comparative perspective**. 2^a ed. New York: Longman, 1989. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=tsB5DAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=+Education+and+national+development.+A+comparative+perspective.+&ots=fbzDEqay8l&sig=WUmGQGKRHP6rxCwH205S1WI4Ygk#v=onepage&q=Education%20and%20national%20development.%20A%20comparative%20perspective.&f=false>. Acesso em: 26 setembro de 2022.

G1 PORTAL DE NOTÍCIAS. **Na luta para salvar a filha de uma doença grave, casal reata após separação**. Disponível em: <https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2022/06/12/na-luta-para-salvar-a-filha-de-uma-doenca-grave-casal-reata-apos-separacao.gh.html>. Acesso em: 12 de junho de 2022.

INCA. **Perguntas e Respostas sobre Sangue de Cordão umbilical**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/sangue-de-cordao-umbilical>. Acesso em: 09 maio de 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sabia q existem bancos públicos p/ doação do sangue do cordão**

umbilical? Disponível em: <https://twitter.com/minsaude/status/756066265467265024>. Acesso em: 19 de setembro de 2022.

NEVES, S. A. **Banco de sangue de cordão umbilical e placentário: proposta de sistema híbrido brasileiro**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial. Curitiba, 2012.

PRANKE, P. **A importância de construir bancos de sangue de cordão umbilical no Brasil**. Cienc. Cult. vol.56 no.3 São Paulo jul/set. 2004.

PEÇANHA, M. D.; SILVA, B. N. da.; DIAS, J. M. R. **Importância do conhecimento sobre células tronco de cordão umbilical para a saúde**. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/08/importancia-do-conhecimento-sobre-celulas-tronco-de-cordao-umbilical-para-a-saude.pdf> Acesso em: 20 de abril de 2022.

PEREIRA, L. V. **A importância do uso das células tronco para a saúde pública**. Ciência e saúde coletiva. v. 13, n. 1, p. 7-14, 2008.

PSACHAROPOULOS, G.; WOODHALL, M. **Education for development. An analysis of investment**

choices. New York: Oxford University Press, 1985. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1021.8923&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 26 setembro de 2022.

REDOME. Registro Nacional de Doadores Voluntários de Medula Óssea. **Como Fazer a Doação.** Disponível em: <http://redome.inca.gov.br/cordao-umbilical/como-fazer-a-doacao/>. Acesso em 09 maio de 2022.

REDE NACIONAL DE TERAPIA CELULAR. **O que são as células-tronco adultas?** Disponível em: <http://www.rntc.org.br/ceacutelulas-tronco.html>. Acesso em: 19 de setembro de 2022.

REVISTA ABRALE ONLINE. **Transplante de sangue de cordão umbilical.** Disponível em: <https://revista.abrale.org.br/transplante-de-sangue-cordao-umbilical-e-leucemia/>. Acesso em: 25 de abril de 2022.

SILVA JUNIOR, F. C. da.; ODONGO, F. C. A.; DULLEY, F. L. **Células-tronco hematopoéticas: utilidades e perspectivas.** Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia. 2009; 31(Supl. 1): 53-58. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbhh/a/VhBFvBswYHfwwyb-7nc8PJvD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 11 de agosto de 2022.

SILVA, M. O.; LEÓI, L. C. T. **Banco de sangue de cordão umbilical**

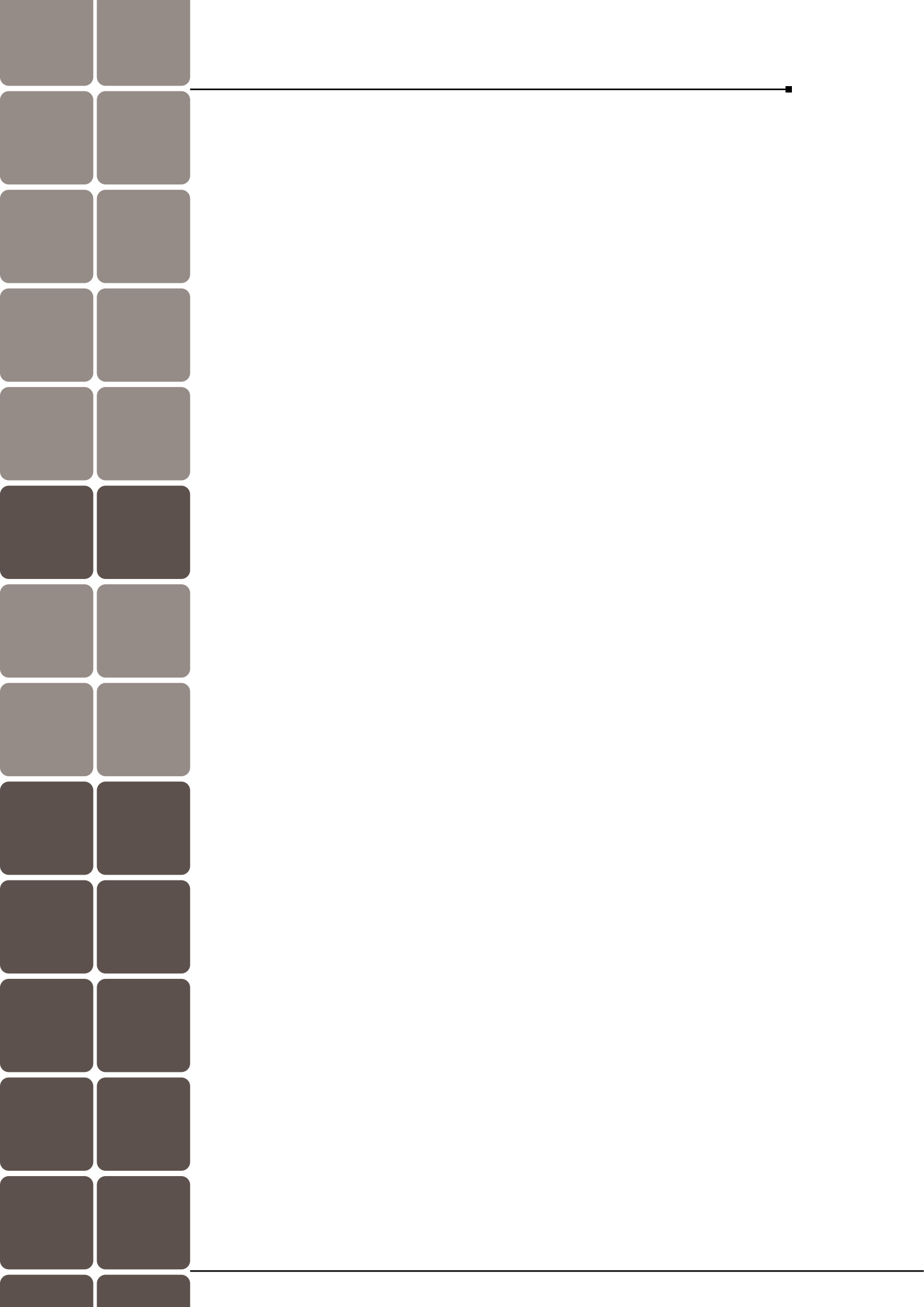
e placentário no Brasil. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, vol. 14, n. 2, 2010. Universidade Anhanguera Campo Grande, Brasil.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SCHWINDI, T. T.; BARNABÉ, G. F.; MELLO, L. E. A. M. **Proliferar ou diferenciar? Perspectivas de destino das células-tronco.** J. Bras. Neurocirurg., São Paulo, v. 16, n. 1, p. 13-16, 2005

TAKAO, M. M. R.; BERMÚDEZ, X. D. P.; DEFFUNE, E.; SANTIS, de C. G. **Bancos de sangue de cordão umbilical e placentário para uso familiar, de caráter privado, no Brasil – subsídios técnicos, legais e éticos para uma análise de implementação.** Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia. 2010; 32(4):317-328. Acesso em 11 de agosto de 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbhh/a/643pY9dPMTQYqgdYkpT5dnf/abstract/?lang=pt#:~:text=Os%20bancos%20de%20sangue%20de,que%20gerou%20o%20interesse%20pelo>. Acesso em 11 de agosto de 2022.

VOLTARELLI, J. C.; PASQUINI, R.; ORTEGA, E. T. T. **Transplante de Células-Tronco Hematopoéticas.** São Paulo: Editora Atheneu, 2009.



Impactos à saúde: doenças de veiculação hídrica na comunidade de Pedra Branca, Itaituba/Pará

Health impacts: waterborne diseases in the community of Pedra Branca, Itaituba/Pará

Francisco José Furtado Rendeiro

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – *Campus* Belém. Mestre em Gestão de Risco e Desastre na Amazônia, Universidade Federal do Pará. **Endereço:** Travessa Dom Pedro I, 1113, Apto 1504, Umarizal, CEP.: 66050-100 — Belém/Pará/Brasil. **E-mail:** francisco.rendeiro@ifpa.edu.br

Mariana Elizabeth Lopes de Sales

Servidora do serviço móvel de urgência e emergência, SAMU, Brasil. Especialista em perícia criminal e ciências forenses

Márcia Aparecida da Silva Pimentel

Docente da Universidade Federal do Pará. Doutora em Geografia Física

Marcos Ronielly da Silva Santos

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – *Campus* Tucuruí. Doutor em Ciências Ambientais

RESUMO

Na região Norte, problemas como a proliferação de doenças, são intensificados pelas chuvas intensas, desenvolvendo epidemias e surtos, o que coloca em estado de vulnerabilidade as populações da região. O presente estudo tem como objetivo realizar um levantamento dos dados epidemiológicos e a incidência de doenças de veiculação hídrica na comunidade de Pedra Branca em Itaituba-Pará. A metodologia utilizada consiste em um levantamento sobre a incidência de doenças veiculadas a água contaminada, onde se descreveu-se as diversas vias de transmissão e observou-se a vulnerabilidade da comunidade frente a ausência do saneamento básico, para tanto foram utilizados dados coletados na secretaria de saúde de Itaituba –Pará, especificamente no setor de vigilância sanitária. A pesquisa apresentou como principais resultados as precárias condições de saneamento, especialmente a água não tratada, o que têm contribuído para o aumento da vulnerabilidade dos moradores, associados à situação de riscos, que podem ser agravados pela desinformação. Quanto às formas de transmissão e prevenção das doenças relacionadas ao consumo, o contato ou acúmulo de água contaminada foi o principal meio de transmissão.

Palavras-chave: Doenças de Veiculação Hídrica. Saneamento Básico. Comunidades Locais. Itaituba.

ABSTRACT

In the North region, problems such as the proliferation of diseases are intensified by the intense rains, developing epidemics and outbreaks, which puts the populations of the region in a state of vulnerability. The present study aims to carry out a survey of epidemiological data and the incidence of waterborne diseases in the community of Pedra Branca in Itaituba-Pará. The methodology used consists of a survey on the incidence of diseases transmitted to contaminated water, where the various transmission routes were described and the vulnerability of the community was observed in the absence of basic sanitation, for this purpose, data collected at the secretariat were used. Itaituba – Pará, specifically in the health surveillance sector. The main results of the research were the precarious sanitation conditions, especially untreated water, which have contributed to the increased vulnerability of residents, associated with the risk situation, which can be aggravated by misinformation. Regarding the forms of transmission and prevention of diseases related to consumption, the contact or accumulation of contaminated water was the main means of transmission.

Keywords: Waterborne Diseases. Sanitation. Local Communities. Itaituba.

INTRODUÇÃO

No Brasil, as variações climáticas, como as alterações dos períodos de chuva, quantidade e intensidade de fenômenos resultantes de processos naturais e sociais, que podem resultar em desastres naturais, e consequentemente em agravos à saúde da humanidade, tais como enchentes, inundações, que atreladas aos processos de vulnerabilidades sociais vêm modificando os ecossistemas e ciclos biológicos que aumentam a incidências de doenças infecciosas e não transmissíveis (OPAS, 2009).

De acordo com Almeida (2012), Mendonça (2004, 2011) e Dechamps (2004), a vulnerabilidade das populações de risco, diariamente, em decorrência do crescimento populacional, urbano e modernização onde a destruturação ambiental crescente, que geram vários fatores, como saneamento básico precário, pobreza. Na comunidade de Pedra Branca, os fatores que condicionaram o acometimento de doenças estão relacionados com as condições sanitárias e socioeconômicas, fatores que influenciam na vulnerabilidade desta comunidade ao risco às epidemias.

A destinação inadequada do esgoto e a falta de tratamento da água que a população de Pedra Branca utiliza, são focos de diversas doenças causadas por organismos patogênicos que se desenvolvem em ambientes insalubres. Sendo assim, a falta de saneamento contribui para o agravamento das

Doenças de Veiculação Hídrica – DVH, nessa comunidade. Onde ficam mais expostas às “Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado” que podem estar associadas ao abastecimento de água deficiente, ao esgotamento sanitário inadequado, à contaminação por resíduos sólidos ou às condições precárias de moradia (BRASIL, 2010).

As enfermidades podem ser adquiridas de várias formas, tais como: a ingestão da água, contato da pele e mucosas com água poluída, más condições de higiene pessoal e doméstica, escassez ou intermitência no fornecimento de água. Outras formas que integram um grupo maior de doenças, como vírus e bactérias que desencadeiam e potencializam a saúde de seus habitantes ribeirinhos, muitas das vezes, são fatais.

A qualidade e a quantidade de água consumida por essa população podem ter impactos diferenciados sobre a saúde, e estão muitas vezes relacionadas umas com as outras. As doenças mais frequentemente associadas, à precariedade no acesso à água potável. Em determinados lugares, as presenças de agentes patogênicos estão relacionadas com a falta de infraestrutura e saneamento básico existentes em algumas economias (residenciais), o que faz com que a alta incidência de doenças venham a ocorrer em decorrência destes fatores.

A chuva associada aos fatores de vulnerabilidades sociais e de infraestrutura, acometem em alagamentos, que provocam

prejuízos econômicos, sociais e ambientais, a partir do qual os danos materiais à população viram questões de calamidade, impactando no abastecimento de água, prejudicando o saneamento básico que muitas vezes já são comprometidos, resultando em contaminações latentes (BRASIL, 2010).

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo realizar um levantamento dos dados epidemiológicos e a incidência de doenças de veiculação hídrica na comunidade de Pedra Branca em Itaituba-Pará.

As doenças de maior incidência identificadas por meio de pesquisas bibliográficas são: Amebíase, Conjuntivites, diarreias, Giardíase, Hepatite, Leptospirose, que sobrecarregam o sistema único de saúde na questão do atendimento, tratamento e controle da proliferação das doenças (AMARAL *et al.*, 2003).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade da água para utilização humana é considerada um fator determinante nas condições de saúde das populações e suas propriedades são capazes de colaborar com a prevenção de doenças, assim como a transmissão de agentes causadores, como a diarreia, hepatite A, por parasitoses ou por protozoários e helmintos. Entre esses, a amebíase e a giardíase.

A diferença entre prevenir ou propagar esse tipo de doenças de origem hídrica, depende de diversos fatores, no entanto, a qualidade no serviço de abastecimento de água é considerado um dos fatores principais (DUENAS-CELIS *et al.*, 2018).

Água potável é aquela que pode ser consumida sem riscos à saúde e consequentemente sem causar rejeições. Os padrões que determinam a qualidade da água variam de acordo com as condições de cada região, podendo ser modificados seus padrões e parâmetros dentro de um mesmo país de acordo com as autoridades competentes e condições regionais (PINTO *et al.*, 2006).

DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA – DVH

Os fatores ambientais vêm sendo discutidos nos últimos anos, com foco nas consequências das alterações causadas pelo ser humano e as consequências para o mesmo. Onde a água potável é um líquido precioso e essencial para a vida, a cada momento não só diminui gradativamente, como também o pouco que resta ainda sofre as consequências da poluição, desastres naturais e acabam tornando se um veículo de proliferação de doenças de veiculação hídricas (CESA, 2012).

A classificação ambiental das doenças de veiculação hídrica (CAIRNCROSS e FEACHEM, 1993; HELLER, 1997), origina-se do entendimento dos mecanismos de transmissão, que se agrupam em

quatro categorias:

1. transmissão hídrica: ocorre quando o patógeno encontra-se na água que é ingerida;
2. transmissão relacionada com a higiene: identificada como aquela que pode ser interrompida pela implantação da higiene pessoal e doméstica;
3. transmissão baseada na água: caracterizada quando o patógeno desenvolve parte de seu ciclo vital em um animal aquático;
4. transmissão por um inseto vetor: na qual insetos que procriam na água ou cuja picada ocorre próximo a ela são os transmissores.

A maioria das perturbações associadas a estes microrganismos é de gravidade moderada e, muitas vezes, assume a forma de gastroenterite com diarreia, dores abdominais ou vômitos.

Tais manifestações são geralmente de curta duração. Elas podem afetar um número limitado de moradores ou da comunidade inteira, de acordo com o número e o tipo de microrganismos presentes na água. A par destas epidemias “benignas” ocorrem ocasionalmente doenças de origem hídrica muito mais graves.

A problematização da poluição das águas representa um problema ambiental preocupante no Brasil, onde cerca de 80% das doenças de veiculação hídrica (DVH) e um terço das mortes associadas a estas doenças, relacionam-se intimamente com a água contaminada (BRASIL, 2013).

Segundo Lara (2000), a inter-relação entre água e saúde simboliza vários contextos mundiais, que

envolvem crenças religiosas, culturais e higiene, que encontram-se fora dos padrões até os dias atuais, provocando a proliferação de doenças pelas quais, a água atua como veículo de agentes infecciosos, que são os microrganismos patogênicos, atingindo a água, por intermédio de excretas de pessoas ou animais infectados, causando problemas principalmente no aparelho intestinal do homem. Essas doenças podem ser causadas por bactérias, fungos, vírus, protozoários e helmintos. Como:

AMEBÍASE

Causada por um protozoário que recebe o nome de *Entamoeba Histolytica*. Esse agente infeccioso libera cistos, formas inativas e resistentes, capazes de sobreviver por muito tempo no ambiente. Sendo assim, a ingestão de água e alimentos contaminados com esses cistos aparece como a principal forma de transmissão da doença. Entre os sintomas mais perigosos da amebíase estão dores abdominais acompanhadas de diarreia com sangue e muco.

GIARDÍASE

É a infecção causada pelo protozoário flagelado *Giardia Duodenalis* (*G. lamblia*, *G. intestinalis*). A infecção pode ser assintomática ou provocar sintomas que variam de flatulência intermitente a má absorção crônica. Os principais sintomas são cólicas abdominais e diarreia. As

peessoas podem ter cólicas abdominais, gases, eructação, diarreia, enjoo e sentir-se cansadas. A transmissão pode acontecer devido à ingestão dos cistos desse parasita presentes em água, alimentos ou objetos contaminados.

SALMONELLA

É um tipo de bactéria que pode ser transmitida através do consumo de alimentos contaminados com fezes de animais, e se nos alimentarmos comendo ovo mal cozido ou quando se lava mal as mãos antes de cozinhar, por exemplo.

HEPATITE

É uma inflamação no fígado, que na maioria dos casos é causada por vírus, porém pode também acontecer como consequência do uso excessivo e indiscriminado de medicamentos, do consumo excessivo de bebidas alcoólicas ou ser devido a uma alteração autoimune.

Hepatite A: É considerada a mais branda e que pode ter evolução benigna.

Hepatite B: No Brasil, estima-se que 15% da população já foi contaminada e 1% é portadora crônica da doença.

Hepatite C: É considerada a mais grave de todas.

Hepatite Fulminante: Também conhecida como hepatite aguda grave ou falência hiperaguda do fígado, a hepatite fulminante é a condição de maior gravidade dentre as doenças

do fígado, podendo levar à morte pelo menos metade dos pacientes.

As hepatites A e B são passíveis de prevenção por meio de vacinas, o que não ocorre com a hepatite do tipo C, que ainda não tem um antídoto.

LEPTOSPIROSE

É uma doença infecciosa febril aguda que resulta da exposição direta ou indireta à urina de animais como transmitida para pessoas por meio da urina e excrementos de animais infectados, como ratos de esgoto, cães e gatos. É principalmente pela urina dos ratos, infectados pela bactéria *Leptospira*.

METODOLOGIA

Foram realizados levantamentos de dados junto a Secretaria Municipal de Saúde e de Vigilância Sanitária de Itaituba-Pará. De posse dos dados epidemiológicos, foi feita análise de identificação da incidência de doenças de veiculação hídrica na comunidade de Pedra Branca em Itaituba, Pará.

Os resultados foram sintetizados à luz das intercorrências sofridas pela ação dos fatores de impacto pela comunidade citada. Este estudo faz parte de um recorte de uma pesquisa iniciada em 2019, com base em dados da Secretaria de Saúde do Município de Itaituba e de artigos publicados em revistas científicas, Anais de eventos, monografia e dissertações. Portanto, a análise deste estudo apresenta o recorte temporal entre os anos de 2019 e 2020.

O município de Itaituba (Figura 1), localizado no estado do Pará, na margem esquerda do Rio Tapajós, é cortado pela Transamazônica que atravessa o rio Tapajós por uma linha imaginária. Limita-se ao norte com o município de Aveiro, ao sul com Jacareacanga, a leste com Altamira, Rurópolis, Novo Progresso e Trairão.

Itaituba faz fronteira com o município de Maués a oeste no estado do Amazonas. Ocupa a 18ª posição de maior cidade do Estado do Pará, ficando cerca de 1.626 quilômetros da cidade de Belém, capital, e distante a 270 quilômetros da cidade de Santarém, a terceira maior cidade do estado com 294.508 habitantes (BRASIL, 2018).

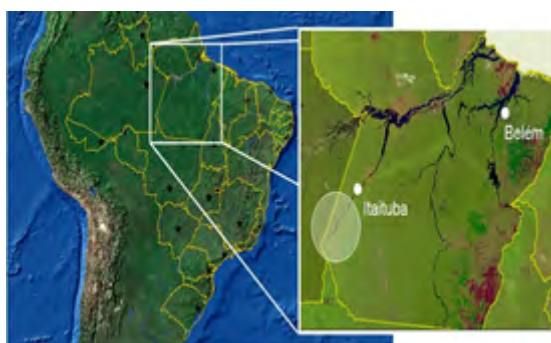


Figura 1. Mapa de localização do município de Itaituba-PA.

Fonte: Berzas-Nevado *et al.*, 2010.

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) no ano de 2010 foi de 0,640, considerado médio segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (BRASIL, 2013).

O saneamento básico é um assunto que tem relevância nacional, envolve pontos que impactam diretamente na vida das pessoas.

As questões que envolvem este assunto são essenciais para a vida das populações e se bem conduzidas diminuem a incidência de doenças e aumentam a sobrevivência das famílias.

As evidências desde a idade antiga, o saneamento básico já era uma prática comum. Desde os primórdios dos tempos já se identificava a relação saúde doença e a influência deste para um abastecimento de água e um bom desenvolvimento econômico (BRAGA, 2010).

ÁREA DE ESTUDO

A Comunidade Pedra Branca, situada a 100 km do Município de Itaituba-PA. Demonstra sua vulnerabilidade nos períodos de estiagem, depois de fortes chuvas no período chuvoso amazônico, a estrada apresentou vários problemas de acesso, dificultando a passagem de veículos durante esse período, isolando a comunidade dos grandes centros urbanos, que ao serem identificadas, teve todo seu percurso atual recuperado, e estabelecendo o tráfego e facilitando o acesso aos moradores (Figura 2).

A comunidade Pedra Branca tem uma população de 250 habitantes. A água que chega às torneiras desses moradores, é de péssima qualidade, principalmente no período hidrológico (cheia ou vazante), típico do ecossistema amazônico. A estimativa do percentual de pessoas abaixo da linha da pobreza é 39,34% da população. (BRASIL, 2010).



Figura 2. Estrada de acesso à comunidade Pedra Branca.

Fonte: Google Earth, 2019.

A comunidade Pedra Branca não possui coleta de lixo e esgotamento sanitário, associado às contribuições sanitárias, como fossas rudimentares e valas. Essa situação leva os moradores a depositar os dejetos diretamente no rio Tapajós. Outros fatores como o derramamento de óleo e graxos à montante do rio, contribuem para contaminar o trecho que passa pela comunidade.

Algumas ações foram realizadas, em Pedra Branca, para enfrentamento dos problemas de acesso à água potável. Uma delas foi a construção de uma lavanderia e alguns tanques e torneiras comunitárias. Entretanto, de acordo com as normas técnicas, observou-se que a bomba d'água não possui capacidade para encher a caixa d'água de 10 mil litros que deveria abastecer a comunidade. Do ponto de vista dos moradores, há reclamações de que a água bombeada do rio Tapajós apresenta coloração inadequada e vem causando doenças principalmente nas crianças e idosos.

O problema foi denunciado pela promotoria de Justiça, em outubro de

2013. O Ministério Público Estadual (MPE) protocolou no fórum da cidade de Itaituba uma ação civil pública pedindo a COSANPA (Companhia de Saneamento do Estado do Pará), que retirasse um pequeno sistema de abastecimento e a bomba d'água, em desuso há mais de 10 anos. Pela situação, tecnicamente, bastaria realizar o pistoneamento na rede de abastecimento, o que significa a limpeza das antigas redes de água construídas na década de 1990.

Essa é a situação vivenciada pelos moradores da comunidade Pedra Branca, em relação a qualidade da água oferecida pela prefeitura e pela companhia de saneamento, para os moradores da comunidade. Mas o processo e o pedido liminar ainda não foram apreciados pela juíza da 1ª Vara Cível até os dias de hoje.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo envolve análise de 10 questionários aplicados ao Agente Comunitário de Saúde (ACS) da Secretaria Municipal de Saúde de Itaituba-PA na comunidade de Pedra Branca, que retratou pontos significativos que são analisados a seguir.

VULNERABILIDADE ECONÔMICA

Os resultados ratificam que a água é de suma importância para o desempenho das atividades da população em questão, tanto para os fins de consumo como para o desenvolvimento de tarefas sociais.

Este recurso representa o elemento para a principal fonte de renda e sustento da comunidade, que é realizada por meio da pesca e da agricultura familiar de subsistência, e contribui diretamente com a renda mensal das famílias locais (Tabela 1).

Com relação entre variáveis socioeconômicas e as variáveis epidemiológicas, relacionadas à qualidade da água, são prioritárias para a análise das incidências das doenças, pois a vulnerabilidade financeira demonstra o grau de dificuldade que a população encontra em utilizar os recursos alternativos à captação de água potável.

Tabela 1. Distribuição de Renda *per capita*.

Renda Per capita	N	%
1 Salário	03	30%
1 à 2 Salários	04	40%
2 à 3 Salários	02	20%
mais de 3 salários	01	10%
TOTAL	10	100%

Quanto mais vulnerável economicamente a população mais suscetível ao acometimento e agravamento de doenças e dificuldades de tratamento e limitação da transmissão dessas doenças, tendo sido observadas, em geral, maiores medianas de ocorrência de sintomas de doenças de veiculação hídrica entre as classes com melhores rendimentos familiares (entre 1 e 2 salários mínimos).

VULNERABILIDADE SANITÁRIA

A água se não tratada e utilizadas em condições precárias de saneamento contribui para maior vulnerabilidade dos moradores do bairro a situações de risco, que podem ser agravadas pela desinformação da população quanto às formas de transmissão e prevenção das doenças relacionadas ao consumo, contato e acúmulo de água contaminada (Tabela 2).

As contaminações são possíveis de ocorrer não só das fontes de água, mas na sua captação e armazenamento inadequado, capaz de gerar danos à saúde

Tabela 2. Distribuição de Doenças identificadas e registradas.

Doenças	N	%
Com saneamento básico	03	30%
Sem saneamento básico	07	70%
TOTAL	10	100%

IDENTIFICAÇÃO DE DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

A Relação entre as doenças identificadas durante a entrevista identifica que a maior incidência de doenças de veiculação hídrica, foi a diarreia, que é a mais comumente incidente em casos de água contaminada, que deve-se a utilização de água de consumo através da rede de abastecimento local, utilização de frutas e legumes lavados com água, onde

o estado de saúde desta população pode estar relacionado às condições materiais e sociais do ambiente no qual esta população está inserida (Tabela 3).

Quando se trata da manutenção da saúde do indivíduo é comum relacioná-la à qualidade do ambiente, sendo isto justificado pelo fato de doenças infecto-parasitárias serem frequentemente observadas em ambientes favoráveis às rotas de contaminação dos indivíduos (SALES, 2001).

Tabela 3. Ocorrências de problemas de saúde potencialmente relacionados com a qualidade da água.

Doenças	N	%
Amebíase	02	20%
Conjuntivite	02	20%
Diarreia	04	40%
Giardíase	02	20%
TOTAL	10	100%

Fonte: Coleta de dados da Secretaria de Saúde de Itaituba, Pedra Branca-PA 2020.

Vale ressaltar que avaliação das condições de vida, atreladas às condições ambientais que levaram ao surgimento e acometimento de doenças fazem com que as observações por parte do poder público local pela ação dos sistema único de saúde, pela rede de atendimento comunitário, seja necessária para minimizar as condições dos agravos e redução das consequências epidemiológicas.

A prevenção por meio da educação ambiental foi bastante positiva pela qual envolveu os Agentes Comunitários de saúde (ACS) atuantes na comunidade trabalhada, que levou a reflexões sobre a realidade da população

e a influência de seus atos sobre a oferta e qualidade hídrica no município de Itaituba-PA, buscando dessa forma, conscientizar os moradores sobre a importância da água para a sociedade e minimizar a ocorrência de doenças de veiculação hídrica.

Dessa forma levar conscientização pela prática educativa em promover a saúde em relação às doenças hídricas.

CONCLUSÃO

As condições ambientais, a ocupação de áreas sujeitas à inundação e alagamentos, a forma de consumo da água, a ausência de limpeza da caixa d'água, os hábitos inadequados de higiene pessoal e do entorno do domicílio são fatores que podem condicionar a ocorrência de doenças. Conhecendo-se como estes fatores se processam, torna-se possível estabelecer uma visão geral dos riscos à saúde existentes no local.

A pesquisa apontou que existe a preocupação da comunidade em geral, bem como do poder público com a contaminação da água e necessidade de estabelecer políticas e ações de saúde pública, no sentido de prevenir doenças de veiculação hídrica. Portanto, o trabalho pode contribuir nos processos de planejamento e manejo dos recursos hídricos e de saúde pública, e ressalta a importância do desenvolvimento de ações voltadas à sensibilização das problemáticas ambientais do bairro, e contribuirá com a divulgação através da educação ambiental que se fará

através da divulgação deste artigo.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. A.; NADER F. A; ROSSI J. O. D.; FERREIRA, F. L. A.; BARROS, L. S. S. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Rev. Saúde Pública. São Paulo**. v. 37, n.4 p. 510-514. 2003.

ANA, Agência Nacional de Águas (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**: informe 2012. Ed. Especial - Brasília: ABA, 2012.

BARCELLOS, C; QUITÉRIO, L. A. Vigilância ambiental em saúde e sua implantação no Sistema Único de Saúde. **Revista Saúde Pública**, v.1, n. 40, p.170-177, fev. 2006.

BARROS, F. G. N.; AMIN, M. M. Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. G&DR • v. 4, n. 1, p. 75-108, jan-abr/2008, Taubaté, SP, Brasil.

BRAGA, P. L. S. O Custo Social à saúde humana do saneamento inadequado: Análise do sistema ecológico do saco da Mangueira do Rio Grande/RS. Dissertação do mestrado. Universidade do sul. Porto Alegre, 2010.

BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde**. Vigilância ambiental em saúde.

Brasília, DF: Funasa, 2002. BRASIL. Lei nº - 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 5, 8 de janeiro de 2007. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. 3º Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública / Fundação Nacional de Saúde. - Brasília: Funasa, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 2012P. Disponível em: <https://setordevirologiaufsm.files.wordpress.com/2013/01/vigilanciac3a2ncia-e-controle-de-qualidade-da-c3a1gua-para-consumo-humano.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Planalto de Segurança da Água: Garantindo a qualidade e promovendo a saúde – **Um olhar do SUS**. 2012. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/junho/02/plano-de-Seguran-a-guarantindo-Qualidade-e-Promovendo-Sa-de-Um-Olhar-do-SUS.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2019.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei

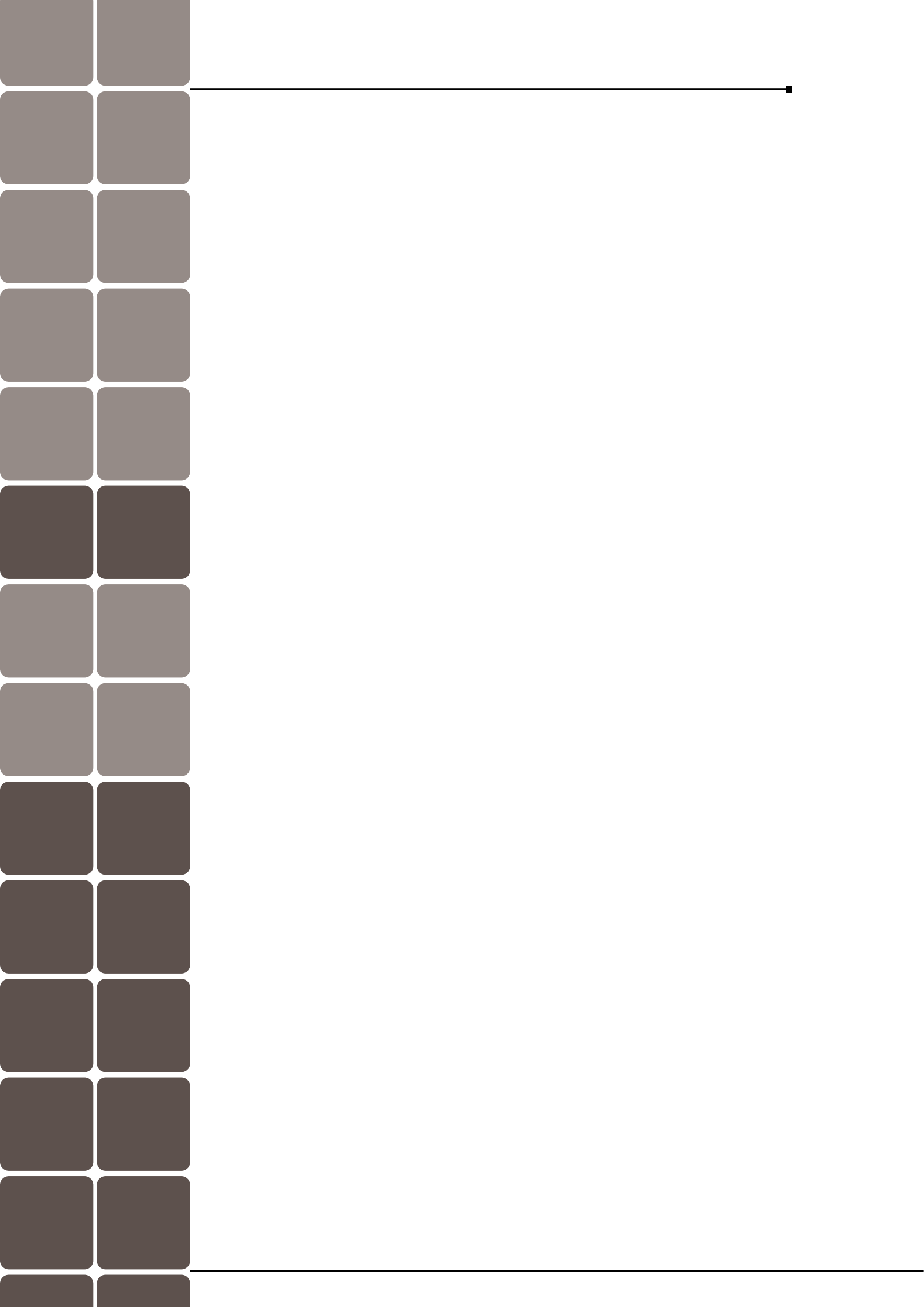
nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Diário Oficial da União. Brasília, DF, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso: 26 mar. 2019.

BRASIL. Lei Federal nº 9.795, de 08 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 de abril de 1999. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm. Acesso: 26 mar. 2019.

CESAR, V. de M. Água e outros fatores sócio ambientais na ocorrência das doenças de veiculação hídrica na ilha de Santa Catarina. Florianópolis/2012. **Dissertação de Doutorado** - Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina.

HELLER, L. **Saneamento e saúde**. Brasília, DF: Ed. Organização Pan Americana de Saúde/OMS, 1997.



Diagnóstico e gerenciamento do ciclo da água na perspectiva da A3P aplicados à realidade do IFPA - Campus Belém

Diagnosis and management of the water cycle from the perspective of A3P applied to the reality of IFPA - Campus Belém

Aline Pereira dos Santos

Graduanda do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental no IFPA/Campus Belém.

Endereço: Rua: São Francisco, 45. Atalaia. CEP: 67013-460. Ananindeua/PA/Brasil. **E-mail:** alinepsantos84@gmail.com.

Breno Caio Silva da Silva

Graduando do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental no IFPA/Campus Belém.

Valdinei Mendes da Silva

Professor do Curso Técnico em Saneamento e do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará/Campus Belém. Doutor em Geociências pela UFPA.

RESUMO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) possui o dever de adequar as suas atividades administrativas e operativas à legislação ambiental vigente e aos princípios e eixos norteadores da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). Dentre as ações que demandam atenção está o ciclo da água como insumo. Nesse sentido, o objetivo deste artigo é propor modelo para o gerenciamento do ciclo da água, com base no atendimento da A3P, no IFPA campus Belém. A pesquisa tem abordagem quantitativa, do tipo descritiva, tendo sido realizada pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso. O percurso metodológico foi dividido em 2 (duas) fases, a saber: 1) Classificação, identificação e descrição das condições dos aparelhos sanitários da instituição; 2) Proposição de modelo de gerenciamento dos dados de operação e manutenção dos sistemas que compõem o ciclo da água. Os resultados indicaram que foi possível identificar a existência de 511 aparelhos sanitários, dos quais, 57 encontram-se na condição de interditados. Além disso, foi proposto modelo de gerenciamento do ciclo da água do IFPA campus Belém, por meio do Sistema de Gerenciamento Integrado Colaborativo (SIGEIC) que se caracteriza por uma matriz colaborativa, com atualização permanente dos dados acerca da operação, manutenção e revitalização dos aparelhos sanitários, bem como, dos sistemas de abastecimento de água e coleta e disposição do esgoto.

Palavras-chave: Manutenção. Operação. Revitalização. Colaborativo.

ABSTRACT

The Federal Institute of Education, Science and Technology of Pará (IFPA) has the duty to adapt its administrative and operational activities to the current environmental legislation and the guiding principles and axes of the Environmental Agenda in Public Administration (A3P). Among the actions that demand attention is the water cycle as an input. In this sense, the objective of this article is to propose a model for the management of the water cycle, based on the A3P service, at the IFPA campus Belém. The research has a quantitative, descriptive approach, having been carried out bibliographic, documental and case study research. The methodological course was divided into 2 (two) phases, namely: 1) Classification, Identification and description of the conditions of the institution's sanitary appliances; 2) Proposition of a management model for the operation and maintenance data of the systems that make up the water cycle. The results indicated that it was possible to identify the existence of 511 sanitary appliances, of which 57 are in the interdicted condition. In addition, a water cycle management model was proposed for the IFPA campus Belém, through the Integrated Collaborative Management System (SIGEIC) which is characterized by a collaborative matrix, with permanent updating of data about the operation, maintenance and revitalization of the sanitary appliances, as well as the water supply and sewage collection and disposal systems.

Keywords: Maintenance. Operation. Revitalization. Collaborative.

INTRODUÇÃO

Em um contexto global, existe a necessidade e o direcionamento para o gerenciamento sustentável dos recursos naturais. LUIZ (2013) pontua que em 1972, portanto, a exatos 50 anos, em Estocolmo, países do mundo inteiro reuniram-se pela primeira vez na Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano para discutirem o futuro sustentável das próximas gerações. Entretanto, apenas em 1992, no Rio de Janeiro, a Agenda 21 foi aprovada na segunda Conferência das Nações Unidas. (LUIZ, 2013).

Segundo SIQUEIRA (2001), o conceito de desenvolvimento sustentável adotado pela Agenda 21 está baseado no princípio de que as atividades humanas de hoje não deveriam interferir negativamente nos recursos naturais e na qualidade de vida das gerações futuras.

No contexto nacional, em particular no setor público, a necessidade e o direcionamento para práticas sustentáveis foram reverberados pelo contexto global. Em 1999, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) colocou em prática o projeto Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), tendo em vista as recomendações na Agenda 21.

A A3P é uma iniciativa voluntária que tem como principal objetivo a promoção e o incentivo do uso racional dos recursos naturais e bens públicos, qualidade de vida no ambiente de trabalho, gestão apropriada dos resíduos sólidos, sensibilização e

capacitação dos servidores e licitações sustentáveis nas instituições públicas do país (MMA, 2022).

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) publicou em 2017 a resolução nº 173 que aprova a Política Institucional de Meio Ambiente (PIMA) e em 2018 a portaria nº 2446 que aprova o Plano de Logística Sustentável de 2019 a 2023. Nesses dois instrumentos norteadores do instituto, assim como em outros, contêm medidas não estruturantes com direcionamento às práticas sustentáveis da A3P.

Ao considerar a necessidade de garantir o total envolvimento da comunidade acadêmica nas referidas práticas, surge a questão a ser discutida nesse artigo: O gerenciamento das águas em estabelecimentos educacionais contribui para a apresentação de propostas na perspectiva da agenda A3P? Portanto, para responder a essa questão, foi realizado o diagnóstico dos sistemas que compõem o ciclo da água existentes, bem como, apresentada proposta de gerenciamento colaborativo no âmbito do IFPA/Campus Belém.

AGENDA AMBIENTAL DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA - A3P

A A3P é um programa criado pelo MMA em 1999 segundo as recomendações do capítulo IV da Agenda 21, Princípio 8 da Declaração Rio 92 e a Declaração de Johannesburgo. Ela visa implantar a responsabilidade socioambiental

nas atividades administrativas e operacionais da administração pública. (BRASIL, 2008-2010). A A3P tem como eixos temáticos norteadores:

- a gestão adequada dos resíduos;
- a licitação sustentável;
- a qualidade de vida no ambiente de trabalho;
- a sensibilização e capacitação dos servidores;
- uso racional dos recursos.

Na visão de Camelo (2015), a A3P é um organismo de suma importância para que seja criada consciência ambiental no trabalho diário, a partir da conscientização da comunidade que constitui os órgãos públicos. Os autores também destacam ser preciso que as pessoas que fazem a gestão pública desenvolvam o princípio da economicidade e eficiência, uma vez que a administração pública é uma grande consumidora/usuária dos recursos naturais.

Apesar da não obrigatoriedade da A3P, a sua adesão pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) é imprescindível para a manutenção do esforço nacional que é consoante ao global pela sustentabilidade, pois permitiria cumprir além de práticas sustentáveis realizadas pelos servidores públicos. Ela também estimularia a educação ambiental do corpo discente e o desenvolvimento de tecnologias.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico pode ser definido como a descrição das condições dos impactos ambientais por meio de um conjunto de estratégias em um determinado local. Realizando-o a partir dos levantamentos das características ambientais (IFPA, 2020).

Sua finalidade é identificar os pontos a serem corrigidos ou minimizados para trabalhar na prevenção, de modo que suas ações não sejam nocivas ao meio ambiente; caracterizar os aspectos ambientais, para avaliação dos valores sustentáveis dessa área; levantamento de investigação ambiental, aproveitando-o para melhorias nas práticas sustentáveis ambientais.

INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ – IFPA

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará é uma autarquia pública do governo federal vinculada ao Ministério da Educação e estabelecido em 1909 pelo presidente Nilo Peçanha junto com as outras 19 escolas de Aprendizes e Artífices (CTEAD, 2019).

Em 1999 passou a atuar como Centro Federal de Educação Tecnológica do Pará (CEFET-PA) e em 2008 foi instituído pela Lei Federal nº 11.892 como Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), pela integração do CEFET-PA e das Escolas Agrotécnicas Federais de Castanhal e de Marabá (EAFIC e EAFMB, respectivamente) (IFPA, 2019).

A respeito da missão do IFPA,

destaca-se a colaboração com o desenvolvimento sustentável da região amazônica por meio da promoção da educação profissional, científica e tecnológica. (IFPA, 2019).

Também se observa que o valor do desenvolvimento sustentável foi removido do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) dos anos de 2019 a 2023.

POLÍTICA INSTITUCIONAL DE MEIO AMBIENTE DO IFPA – PIMA

Em 2017 o Conselho Superior do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará aprovou, mediante a Resolução nº 173, a Política Institucional de Meio Ambiente (PIMA).

O objetivo da PIMA é estabelecer diretrizes e princípios que conduzam as ações do IFPA e que estejam em concordância com a missão, visão, valores e o posicionamento sobre temas globais de sustentabilidade (IFPA, 2017).

As diretrizes da PIMA estão baseadas em um dos valores institucionais: desenvolvimento sustentável presente no PDI 2015 - 2019, o qual foi removido no PDI de 2019 a 2023 e no dever de cumprir a política ambiental.

Dentre as diretrizes norteadoras está o respeito à legislação ambiental vigente e aos acordos internacionais (IFPA, 2017).

Entre os princípios da PIMA destacam-se:

- A utilização sustentável dos recursos naturais e bens públicos;

- A gestão adequada dos resíduos gerados;
- A qualidade de vida no ambiente de trabalho e o bem-estar social;
- A conscientização, capacitação e sensibilização dos servidores e colaboradores;
- A sustentabilidade.

Pode-se fazer um paralelo entre todos os princípios da PIMA e os eixos norteadores da A3P.

PLANO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL DO IFPA

Em 2018, a portaria Nº 2446 aprovou o Plano de Logística Sustentável (PLS) com vigência de 2019 a 2023. Ele é o instrumento de planejamento que estabelece práticas de sustentabilidade e racionalização, de forma a valorizar os recursos naturais como energia e água, propondo as modificações que vão desde a escolha das empresas para compra de materiais, seja para construção como também a valorização da água, energia e etc (IFPA, 2018).

Todos os objetivos específicos da PLS estão em consonância com a A3P. Eles direcionam para a sensibilização e capacitação ambiental dos servidores públicos, racionalização dos recursos naturais e bens públicos e apontam para a realização de diagnósticos de utilização (IFPA, 2018).

GUIA PARA ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO IFPA

Em julho de 2020, foi elaborado o Guia para Elaboração do Diagnóstico Ambiental do IFPA em consonância com a PIMA e com o Plano de Ações Ambientais do IFPA. O diagnóstico contempla os 5 objetivos da A3P, e seus 6 eixos norteadores considerados indispensáveis para gestão sustentável. Esse diagnóstico tem a finalidade de auxiliar as unidades na implementação das diretrizes da Política do Instituto.

METODOLOGIA

Quanto ao objetivo geral, a presente pesquisa é do tipo descritiva, uma vez que são descritas as etapas que compõem o ciclo das águas em decorrência das diversas atividades institucionais. Tais informações foram obtidas a partir de reuniões com servidores e colaboradores terceirizados que atuam no Departamento de Manutenção e Apoio do IFPA campus Belém.

Quanto aos objetivos específicos de identificar, classificar os aparelhos hidrossanitários, a pesquisa é classificada como quantitativa.

E quanto ao meio de investigação, a pesquisa é enquadrada como estudo de caso, uma vez que é considerada a realidade de um dos 18 campi que compõem o Instituto Federal do Pará.

LOCAL, PERÍODO DA PESQUISA E ÁREA

A pesquisa foi realizada no IFPA campus Belém no período de janeiro a

julho de 2022.

O mapa de localização do IFPA, Figura 1, mostra o local de estudo com indicação do município de Belém e do Estado do Pará. O mapa foi elaborado com auxílio do software Quantum GIS (QGIS). O referido software é caracterizado como livre e de código aberto, QGIS. O sistema de coordenadas geográficas utilizado foi DATUM Sirgas 2000. Também foram utilizadas coordenadas UTM com fuso 22 sul e as bases cartográficas do IBGE de 2021 e Google Earth de 2022.

De acordo com a planta baixa do IFPA – *Campus* Belém, fornecida pelo departamento de engenharia do *campus* na etapa de levantamento de dados, o instituto possui área total de 42.494,24m².

MAPEAMENTO DOS PONTOS DE CONSUMO DE ÁGUA E PRODUÇÃO DE ESGOTO

Para obter as informações primárias e compor o diagnóstico com o relatório fotográfico foram efetuadas visitas *in loco* às unidades do IFPA campus Belém. A coleta de dados foi realizada por meio de reuniões com a equipe técnica da Divisão de Manutenção e Apoio (DIMAN) vinculada à Diretoria de Administração e Planejamento.

COLETA E PROCESSAMENTO DOS DADOS COLETADOS

- Foram utilizadas peças gráficas (Planta baixa, Conjunto Arquitetônico do IFPA - Belém

na escala 1/250 cedida pelo departamento de engenharia do IFPA *Campus* Belém, no formato de arquivo DWG;

- Foram realizadas reuniões e “visitas in loco”

para coleta de dados e registro fotográfico;

- Foram consultadas informações em relatórios de dados disponibilizados pelo *Campus*.

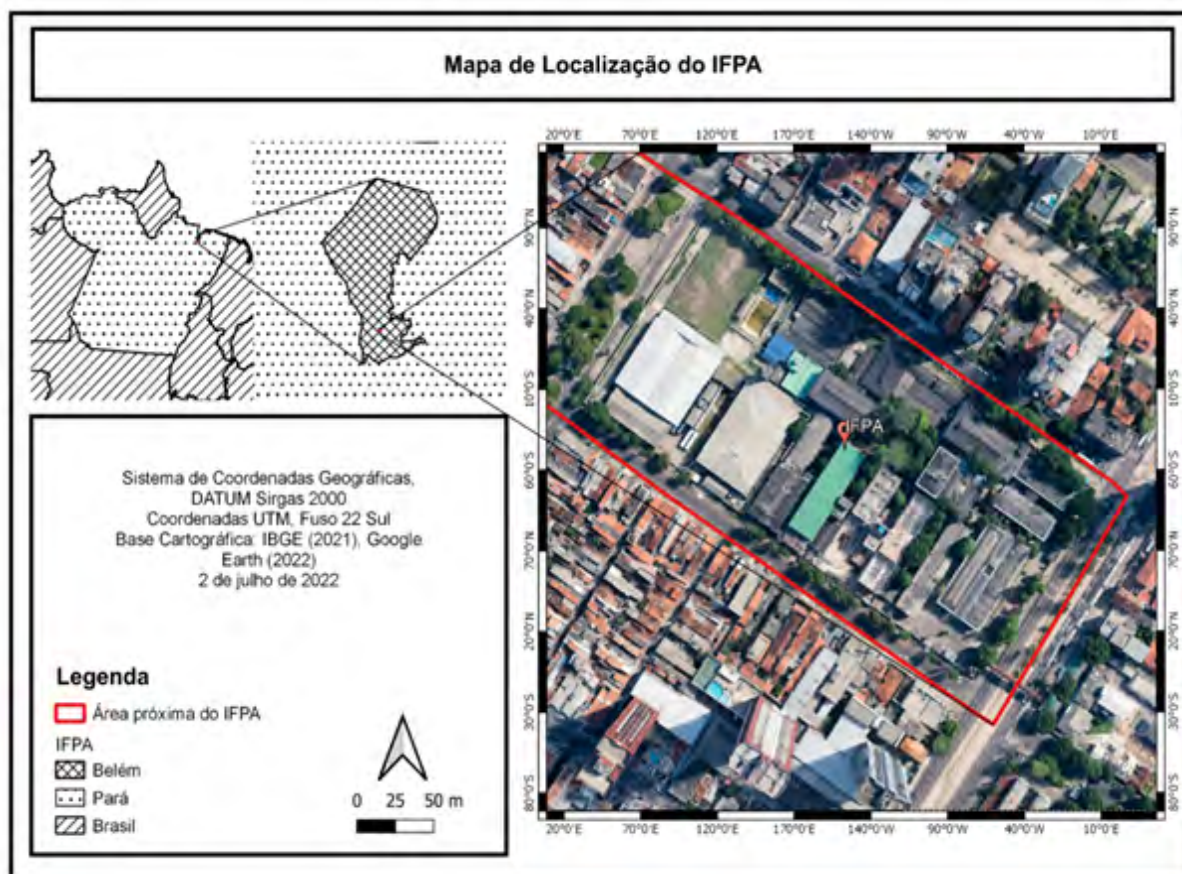


Figura 1. Mapa de localização do IFPA.

ANÁLISE E UTILIZAÇÃO DAS PLANTAS (PEÇAS GRÁFICAS)

A planta do Projeto Conjunto Arquitetônico, atualizada em 2022, do IFPA *campus* Belém foi disponibilizada pelo setor de Engenharia do IFPA *campus* Belém.

A sua análise foi importante na composição do diagnóstico, pois obteve-se um entendimento mais abrangente do ciclo da água no instituto.

Além disso, ela foi usada em todo processo de levantamento de dados e mapeamento dos pontos de consumo de água do Instituto.

APARELHOS SANITÁRIOS

No mapeamento dos pontos de consumo de água foram identificados os seguintes aparelhos sanitários: bacias sanitárias com caixa de descarga; bacias sanitárias com válvula

de descarga; bebedouros; chuveiros; duchas; pias e torneiras de jardim ou torneiras de uso em geral.

Os aparelhos sanitários foram organizados em uma planilha nomeada como Roteiro de Levantamento de Dados, como demonstra a Figura 2. A

localização deles está em função do bloco, andar, local (banheiro, copa, laboratório ou área externa) e numeração para registro fotográfico. Eles também foram quantificados e classificados por estados de funcionamento.

MATRIZ DE GERENCIAMENTO DO CICLO DA ÁGUA												
TEMA:	Diagnóstico para o gerenciamento do ciclo da água na perspectiva da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) aplicado à realidade do Instituto Federal do Pará - campus Belém.						Responsáveis:		Data da última atualização:			
									00/00/2022			
Objetivo:	Levantamento de dados de pontos de consumo de água.											
BLOCO	NUM.	ANDAR	LOCAL	Aparelhos Sanitários				REGISTRO FOTOGRÁFICO				
				Tipo de Descarga	TOTAL	STATUS						
						FUNC.	INTERDITADO					

Figura 2. Matriz de gerenciamento do ciclo da água.

ESTRATÉGIAS DE GERENCIAMENTO DO CICLO DA ÁGUA

Na proposição de estratégias de gerenciamento foi desenvolvido sistema de gerenciamento composto por matriz colaborativa, fluxo de processos e mapa com as espacializações das informações.

A matriz proposta foi desenvolvida em um ambiente colaborativo com a ferramenta de planilha *Google Sheets* que é parte do pacote gratuito de Editores de Documentos Google.

O fluxo de processos foi produzido na plataforma “*low-code*”, *Bizagi Modeler*.

Na espacialização das informações foi utilizada base cartográfica disponibilizada pela

engenharia do campus e o software de desenho assistido pelo computador - *AutoCad*, licença de estudante.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

DIAGNÓSTICO DO CICLO DA ÁGUA

O diagnóstico do estado funcional dos aparelhos hidrossanitários auxilia o gerenciamento sustentável da água. Por meio dele é possível melhorar a administração das manutenções e facilitar a identificação de aparelhos com mau funcionamento que podem ocasionar desperdício de água tratada ou recalcada.

No IFPA campus Belém foram identificadas duas fontes de abastecimento:

- 1) Solução Alternativa Coletiva

de Abastecimentos de Água para consumo humano. Nesse caso, é utilizado o poço tubular com tubulação de descida de 6" com redução de 4" e profundidade de 54 m.

2) Abastecimento de água pela concessionária.

A água do poço ou água de abastecimento público alimenta cisterna a partir da qual é recalçada até o reservatório elevado de distribuição, em concreto de dimensão 3,8 m, 4,9 m e altura 2,9 m.

O reservatório está a 36 m do solo.

A rotina de operação identificada indica que prevalece a utilização do poço, por meio de captação subterrânea e excepcionalmente, quando a demanda supera a capacidade do poço, usa-se o abastecimento público de água.

Segundo Oliveira (2020), o montante de pessoas transitando no Instituto Federal - *campus* Belém em 2018 - contanto com os discentes, docentes, servidores técnicos e funcionários terceirizados - era igual a um total de 4.454 pessoas.

UNIDADES ADMINISTRATIVAS, PEDAGÓGICAS E DE SERVIÇOS

O IFPA é uma instituição federal voltada para a educação nas modalidades de ensino básico, profissional e superior. Portanto, diversas categorias de usuário transitam pela instituição, tais como: gestores, professores, servidores terceirizados e alunos do ensino médio a superior e de pós-graduação, os quais estão distribuídos no total de 21 Blocos

nomeados A a Z.

Os Blocos L e J estão em construção, por isso não foram usados neste estudo, entretanto são áreas com presença de edificações as quais impermeabilizam o solo e podem contribuir para a ocorrência de pontos de alagamentos no instituto, o que poderia ser abortado em estudos futuros.

Grande parte dos setores, departamentos e diretorias do campus funcionam concomitantemente às práticas pedagógicas nos Blocos A, B, F, E, G e Z.

Os Blocos P e O são dedicados, em sua maior parte, aos alunos dos cursos técnicos integrados.

As modalidades de ensino também são separadas por horário. No Bloco N, por exemplo, o horário matutino é dedicado aos alunos do técnico integrado ao ensino médio, enquanto o horário vespertino é dedicado aos alunos do curso de tecnologia. O Campus também possui uma cozinha onde ocorre o prepara e fornecimento de merenda escolar.

CLASSIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS APARELHOS SANITÁRIOS

Foram identificados 511 aparelhos sanitários, os quais foram classificados segundo seus estados de funcionamento:

- a) 110 bacias sanitárias com caixa de descarga, das quais 93 estavam funcionando e 17 estavam interditadas;
- b) 27 bacias sanitárias com válvula de descarga, das quais

20 estavam funcionando e 07 estavam interditadas;

c) 18 bebedouros funcionando;

d) 73 chuveiros, dos quais 59 estavam funcionando e 14 estavam interditados;

e) 30 duchas, das quais 28 estavam funcionando e 02 estavam interditadas;

f) 13 mictórios de cerâmica, dos quais 8 estavam funcionando e 5 estavam interditados;

g) 14 mictório do tipo calha, dos quais 13 estavam funcionando e 01 estava interditado;

h) 167 pias, das quais 163 estavam funcionando e 4 estavam interditadas;

i) 59 torneiras de jardim ou torneiras de uso em geral, onde 49 das 59 torneiras são externas aos blocos do Instituto e todas funcionando.

PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DO CICLO DA ÁGUA

POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE DO IFPA

O IFPA possui uma grande estrutura de regulamentos, diretrizes, princípios, políticas, planos e projetos voltados à sustentabilidade no campus. Portanto fez-se uma pesquisa documental para o aprofundamento no entendimento do Diagnóstico Ambiental do IFPA existente sobre uma perspectiva da A3P.

O Instituto Federal possui

um guia para a elaboração do seu diagnóstico ambiental publicado em 2020. Ele foi feito de acordo com a PIMA e o Plano de Ações Ambientais do IFPA.

O guia estabelece que o diagnóstico deve contemplar todos os eixos norteadores da A3P. Eles também estão incluídos nos princípios da PIMA do IFPA desde 2017.

O IFPA elaborou um *check list* segundo a legislação ambiental vigente para o diagnóstico das ações pedagógicas que deve ser preenchido preferencialmente pela coordenação pedagógica, coordenação do curso ou coordenadores de pesquisa e de extensão.

Com respeito ao gerenciamento do ciclo da água, o *check list* aborda apenas um aspecto: A disposição da outorga para a captação subterrânea e uso dos recursos hídricos ou documento de dispensa de outorga.

Esse aspecto está consoante à lei de Política Nacional dos Recursos Hídricos, Lei Federal 9.433/97, que estabeleceu como um de seus instrumentos a Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos.

Entretanto, o Diagnóstico Ambiental ainda não aborda o uso racional dos recursos hídricos sobre a perspectiva da A3P. Portanto, propõe-se como estratégia de gerenciamento dos dados de operação e manutenção dos sistemas que compõem o ciclo da água o uso do Sistema de Gerenciamento Integrado Colaborativo (SIGEIC).

Atualmente o diagnóstico faz

parte da fase inicial do processo de gestão. A caracterização dos sistemas, processamento de dados e análise de dados são realizados apenas nas etapas iniciais desse processo, como exemplifica a Figura 3.



Figura 3. Representação gráfica do processo de gestão do IFPA.

SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO COLABORATIVO (SIGEIC)

Na proposta do SIGEIC, o diagnóstico é atualizado por todos os agentes do ciclo da água (alunos, servidores, colaboradores e visitantes) simultaneamente a realização das outras etapas da gestão recursos hídricos, como mostra a Figura 4. Dessa forma, o sistema proposto minimizaria os impactos negativos da obsolescência do diagnóstico e aperfeiçoaria a gestão do uso racional dos recursos hídricos.

Além disso, nota-se que esse tipo de abordagem inclusiva sobre o diagnóstico, que é a consideração de todos os usuários como agente da melhoria do uso racional dos

recursos hídricos, deverá promover a abrangência da educação ambiental proposta na A3P.



Figura 4. Representação gráfica do diagnóstico baseado no uso do SIGEIC.

O sistema proposto permite que estudantes e servidores possam participar ativamente do processo de gerenciamento do ciclo da água, uma vez que, a partir do uso, como o monitoramento, efetivando a comunicação de ocorrências de mal funcionamento (vazamentos, entupimento) e do recebimento de informação de serviços realizados para sanar os problemas e liberar para uso. A exemplo: Banheiro fora de uso para banheiro com manutenção em dia.

Utilizar os sistemas em atividades de ensino, pesquisa e extensão gerando dados para realimentar e garantir robustez ao sistema.

No fluxo de entrada e saída de informações do SIGEIC, Figura 5, são utilizadas a Matriz Colaborativa e o Mapa do Ciclo de Gerenciamento da Água.



Figura 5. Fluxo de processos no SIGEIC.

A partir da matriz colaborativa foi possível identificar e classificar os aparelhos sanitários em visitas de campo, onde constatou-se que 57 pontos de consumo de água, do total de 511 verificados, estão na condição de interditados por mau funcionamento (Quadro 1).

Quadro 1. Resumo dos resultados extraídos da Matriz Colaborativa.

EQUIPAMENTOS SANITÁRIOS	TOTAL	EM FUNCIONAMENTO	INTERDITADO
Vasos Sanitários	137	113	24
Pias	167	163	4
Torneiras	10	10	0
Mictórios de Calha	14	13	1
Mictórios de Cerâmica	13	8	5
Chuveiros	73	59	14
Duchas	30	28	2
Bebedouros	18	18	0
Torneiras de jardim	49	49	0
TOTAL	511	461	50

Os aparelhos sanitários com vazamento poderiam ser rapidamente identificados e reparados dentro de um sistema colaborativo de coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoramento de informações.

A atualização permanente da matriz colaborativa subsidia o processo de estudo; de planejamento de projetos; de execução de ações planejadas; de operação e manutenção e de revitalização dos sistemas.

Na espacialização dos dados (Figura 6), os Blocos visitados foram enumerados de 1 a 19. Alguns Blocos estão ligados e por isso têm uma única numeração, a exemplo, os Blocos A e B, o qual está numerado como 1.

Os banheiros externos aos Blocos O, P e E foram considerados pertencentes a estes devido à proximidade entre eles, ou seja, foram considerados como banheiros anexos aos blocos. Os únicos banheiros considerados externos foram numerados no mapa como 7, 12 e 13.

Além disso, os aparelhos sanitários foram organizados com diferentes graduações de vermelho, de tal forma que a graduação mais clara representa menor quantidade de aparelhos sanitários e a mais forte representa maior quantidade de aparelhos sanitários, desta forma observa-se com mais facilidade a demanda de água por prédios do instituto.

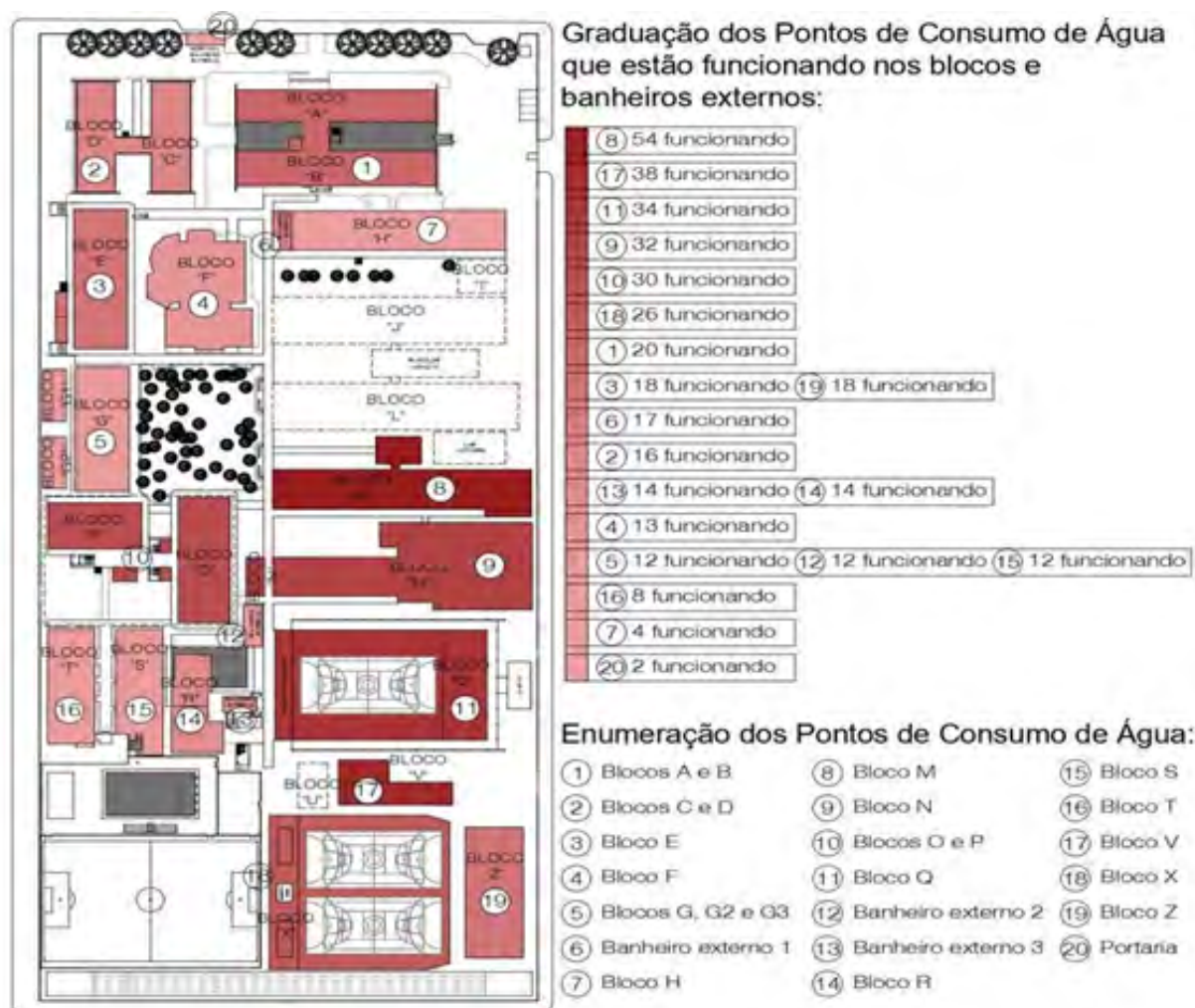


Figura 6. Mapeamento do Ciclo da Água.

O mapeamento dos pontos de alagamentos, impermeabilização e de áreas verdes Figura 7, possibilita ações futuras de aproveitamento gerenciado integrado do ciclo da água com a substituição de fontes de abastecimento de água potável, por água proveniente de reservatórios de armazenamento de água da chuva, uma vez que segundo, UNMET (2022), em Belém, a precipitação acumulada anual no período de 1991-2020 é de 3.308,3 mm, o que indica grande potencial de aproveitamento

da água da chuva.

Embora não tenham sido avaliadas as causas dos alagamentos, o mapeamento aqui apresentado poderá ser utilizado em estudos futuros.

No Quadro 2, é apresentado um resumo contendo a área total do IFPA Campus Belém de 42.440,42 m² da qual, 49,31 % (20.927,52) está classificada como impermeável por meio de talhados, áreas cimentadas diversas. Tal situação influencia diretamente os alagamentos.



Figura 7. Mapeamento das áreas, verdes, áreas impermeabilizadas e áreas sujeitas a alagamentos.

Quadro 2. Quantificação das áreas impermeabilizadas.

Blocos / Unidades/Laboratórios	área (m ²)
A, B	1691,20
C, D	823,02
H, banheiro externo próximo ao H	957,70
E	1001,15
F	880,84
I	139,65
J, bloco de ligação	1215,881
L	1.012,10
Laboratórios de motores	200,75
M	1.034,31
N	1.564,92
Q	2.625,34
V	321,10
U	116,33
X	2.636,95
Z	664,57
T	473,57
S	474,45
R	555,87
Banheiro externo próximo ao R	47,00
Caixa d'água	27,70
Banheiro externo próximo ao N	67,60
P, O	1.588,55
G; G2; G3	806,98
Passarela coberta	1.130,57
Piscina	418,50
Arquibancada da piscina	35,41
Serviço terceirizado	105,85
Área impermeabilizada total	22.617,85
Área total do IFPA	42.440,42
Percentual de área impermeabilizada	53,29%

CONCLUSÃO

A pesquisa somente foi possível de ser realizada a partir do interesse da administração da instituição em melhorar os serviços;

O IFPA vem avançando na implementação das ações de sustentabilidade ambiental, como, por exemplo, a sua iniciativa de coleta seletiva e a instalação de painéis solares em alguns blocos do campus.

As instituições de educação, em especial com perfil da Rede Federal possuem grande diversidade de unidades funcionais, o que exige grande esforço no mapeamento dos usos diversos de insumos, em especial do ciclo da água.

As estimativas de consumo de água, produção de esgoto indicam o

grande potencial para investigação futura com a instalação de hidrômetros por bloco, substituição da fonte de abastecimento para fins menos nobres, como é o caso do aproveitamento de águas pluviais.

A utilização de geotecnologias para mapear as ocorrências de alagamentos devem auxiliar no processo de gerenciamento e avaliação dos impactos de medidas compensatórias que garantam o melhor aproveitamento do potencial hídrico, quanto evitem impactos dos picos de vazão.

Apesar dos avanços, foi identificada oportunidade de realizar, não um diagnóstico no “modelo clássico” com grande potencial de obsolescência, mas um diagnóstico que esteja vinculado ao gerenciamento do ciclo da água, a partir da Identificação de pontos de consumo de água, de produção de esgoto e do sistema de drenagem nas instalações do IFPA - campus Belém.

Ao resgatar o problema de pesquisa: O gerenciamento das águas em estabelecimentos educacionais contribui para a apresentação de propostas na perspectiva da agenda A3P?

É possível considerar que: trabalhos de rotina tendem a dificultar o processo de planejamento e de melhorias na prestação de serviços em instituições públicas. O gerenciamento é peça fundamental nas agendas ambientais, tendo o diagnóstico como ponto de partida para o sucesso e entrega dos resultados. Nesse sentido, a proposição de utilização de

ferramenta colaborativa para garantir o envolvimento de todos os usuários dos serviços permitirá a geração, processamento e disponibilização de dados de forma permanentemente atualizada, o que tende a fortalecer engajamento de professores e alunos em atividades pedagógicas a partir das informações geradas e disponibilizadas.

As recomendações deste trabalho consistem em dar prosseguimento na pesquisa com as seguintes ações:

- Conclusão e consolidação da base de dados;
- Desenvolvimento do sistema POWER BI;
- Treinamento das Equipes de Projeto, Operação e Manutenção;
- Realização de oficinas com docentes e alunos sobre o potencial da realização de pesquisa e atividades práticas em unidades existentes e futuras unidades do Ciclo da Água.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO NETO, M. F. Fernandez, R. Araújo, A. E. *lto. Manual de Hidráulica*. São Paulo, Edgard Blücher, 1998, 8ª ed. 572p.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Como implantar a A3P**. 2008-2010. Recuperado de <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F7595543501762A302C-CB2961>. Acesso em: 30 ago. 2022.

CAMELO, Gerda Lúcia Pinheiro; DE OLIVEIRA MONTEIRO, Marcilio. Agenda Ambiental Na Administração Pública-A3P nos *campi* do IFRN: um olhar a partir dos gestores. **Empírica BR-Revista Brasileira de Gestão**, Negócio e Tecnologia da Informação, v. 1, n. 1, p. 26-42, 2015.

CETAD. Centro de Tecnologias Educacionais e Educação a Distância. **Institutos federais completam 110 anos de ensino profissionalizante no país**. 2019. Disponível em: <https://ctead.ifpa.edu.br/noticias/497-institutos-federais-completam-110-anos>. Acesso em: 30 ago. 2022.

COSANPA. Companhia de Saneamento do Pará. **Termo de referência nº 001/2020 – USPA/DET**: elaboração de projeto básico para ampliação e melhorias do sistema de abastecimento de água e do sistema de esgotamento sanitário do distrito de Mosqueiro, no município de Belém, estado do Pará. 2020. Disponível em: <http://www.cosanpa.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/12/TERMO-DE-REFER%C3%80NCIA-N%C2%BA-001-2020-%E2%80%93USPA-DET.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2022.

IFPA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. **Guia para elaboração do diagnóstico ambiental do IFPA**. 2020.

IFPA. Instituto Federal de Educação,

Ciência e Tecnologia do Pará. **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2019-2023**. 2019. Disponível em: https://questionario.ifpa.edu.br/upload/surveys/467969/files/Revisao_Minuta_NOVA_%20do%20PDI%202019-2023_Diagrama%C3%A7%C3%A3o_%2007.10.2020-V3-ANEXOS.pdf. Acesso em: 30 ago. 2022.

IFPA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. **Plano de Logística Sustentável do IFPA 2019-2023**. 2018. Recuperado de <https://ifpa.edu.br/documentos-institucionais/0000/sustentabilidade-prodin/5007-plano-de-logistica-sustentavel-portaria-2446-2018>. Acesso em: 30 ago. 2022.

IFPA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. **Política institucional de meio ambiente**. 2017. Disponível em: <https://ifpa.edu.br/documentos-institucionais/0000/sustentabilidade-prodin/5005-politica-de-meio-ambiente-resolucao-n-173-2017-consup-ifpa/file>. Acesso em: 30 ago. 2022.

IFPA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. **Relatório de Gestão 2020 IFPA Versão aprovada Resolução 418/2021 CONSUP**. 2021. Disponível em: <https://ifpa.edu.br/documentos-institucionais/0000/relatorios-de-gestao/5636-relatorio-de-gestao-2020-ifpa-versao-aprovada-resoluc-a-o-418-2021->

consup-1/file. Acesso em: 30 ago. 2022.

LUIZ, Lilian Campagnin; RAU, Karlan; FREITAS, Claudio Luiz de e PFITSCHER, Elisete Dahmer. **Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) e práticas de sustentabilidade:** estudo aplicado em um instituto federal de educação, ciência e tecnologia. Administração pública e gestão social, v. 5, n. 2, p. 54-62, 2013.

MALHEIROS, Tadeu Fabricio; PHILIPPI JR, Arlindo; COUTINHO, Sonia Maria Viggiani. **Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável:** contexto brasileiro. Saúde e Sociedade, v. 17, p. 7-20, 2008.

MENDONÇA, Bruna Arduini. **Diagnóstico para implantação de um sistema de gestão ambiental em uma instituição federal de ensino.** 2015.

NAKAGAWA, A. K. **Caracterização do consumo de água em prédios universitários:** o caso da UFBA. UFBA, 2009. 207f. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo).

OLIVEIRA, Irinaldo Fernandes de. **Gestão de resíduos sólidos:** análise e proposições para efetivação da coleta seletiva solidária no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará-campus Belém. 2020.

PARISI, Baby de Fátima Barbosa. **Painel de gestão acadêmica dos cursos de graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe:** uma proposta de Power BI como ferramenta gerencial. 2020.

POWER BI. **Aprendizagem orientada.** Disponível em: <https://bit.ly/3bowyxK>. Acesso em: 07 fev. 2020.

SERVIÇOS e Informações do Brasil. **Aderir ao programa agenda ambiental na administração pública - A3P (A3P).** 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/agenda-ambiental-na-administracao-publica-a3p>. Acesso em: 30 ago. 2022.

SIQUEIRA, Tagore Villarim de. **Desenvolvimento sustentável:** antecedentes históricos e propostas para a Agenda 21. 2001.

Música em tempos de pandemia: II Encontro de alunos e da banda de música do IFPA Campus Belém - 50 anos

Music in times of a pandemic: II Meeting of students and the music band of IFPA Campus Belém-50 years

Weiller Adriana da Silva Pessoa

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – *Campus* Belém. Especialista em Docência do Ensino Superior pela Universidade Federal do Pará. **Endereço:** Rodovia Augusto Montenegro – Cond. Parklandia, Quadra E, Casa 01. Parque Verde. Belém/PA. CEP: 66.633-060. **E-mail:** weiller.pessoa@ifpa.edu.br

Nels Jesus Ribeiro Gomes

Licenciado Pleno em Música pela Universidade do Estado do Pará. Especialista em Docência do Ensino Superior.

Hudson Trindade de Sousa

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará- *Campus* Paragominas. Licenciado Pleno em Música pela Universidade do Estado do Pará. Mestre em Artes – Universidade Federal do Pará.

RESUMO

O presente trabalho objetiva descrever e analisar aspectos relacionados às ações educativas e artísticas partilhadas entre discentes do IFPA *Campus* Belém, egressos da Banda de Música do IFPA e comunidade, tendo este evento a impossibilidade de ter sua realização no formato presencial em decorrência da pandemia Covid-19, cujo objetivo visou a comemoração dos cinquenta anos da referida banda e o seu segundo encontro de egressos e alunos. A forma remota e o uso de tecnologias digitais, se tornaram alternativas para garantir os objetivos do Encontro. A disponibilidade de aparelhos celulares, softwares de edição, áudio e vídeo e plataformas de web-conferência, permitiram que os encaminhamentos das ações, a comunicação e ensaios à distância produzissem vídeos gravados de forma individual, reunidos e editados em softwares específicos. Este viés tecnológico proporcionou, através de canais e redes sociais, a divulgação e apreciação pública da performance da Banda de Música, a "Live Concerto de Aniversário", realizada no dia 30 de novembro de 2020 através dos Canais de Youtube e Facebook do Núcleo de Arte e Cultura/NAC do IFPA Campus Belém, culminância resultada de todo o processo desenvolvido neste ano atípico.

Palavras-chave: Banda de Música Ifpa. Música e tecnologia. Música na pandemia. Música à distância. Instituto Federal do Pará.

ABSTRACT

The present work aims to describe and analyze aspects related to educational and artistic actions shared between students of the IFPA Campus Belém, graduates of the IFPA Music Band and the community, with this event having the impossibility of having its realization in the face-to-face format as a result of the Covid-19 pandemic. 19, whose objective was to commemorate the fiftieth anniversary of the aforementioned band and its second meeting of alumni and students. The remote form and the use of digital technologies became alternatives to guarantee the objectives of the Meeting. The availability of cell phones, editing software, audio and video and web-conferencing platforms, allowed the forwarding of actions, communication and remote rehearsals to produce individually recorded videos, gathered and edited in specific software. This technological bias provided, through channels and social networks, the dissemination and public appreciation of the performance of the Music Band, the "Live Concerto de Aniversário", held on November 30, 2020 through the Youtube and Facebook Channels of the Núcleo de Música. Art and Culture/NAC of the IFPA Campus Belém, culmination of the entire process developed in this atypical year.

Keywords: *Ifpa Music Band. Music and technology. Music in the pandemic. Music from a distance. Federal Institute of Pará.*

INTRODUÇÃO

No ano de 2020, a Banda de Música completou 50 anos de fundação e atividades. Anteriormente à possibilidade de uma pandemia, idealizou-se um projeto de extensão que proporcionasse a integração de egressos e discentes da referida banda, o II Encontro de Egressos da Banda de Música do IFPA - *Campus* Belém: 50 anos. O projeto inicial envolveria ações de ensino, através de oficinas de música, ensaios de repertório elaborado para um concerto de Aniversário ao final do ano, no entanto, o fenômeno causado pelo vírus COVID-19, que provocou o isolamento social e a interrupção das atividades presenciais escolares, declinou o projeto de Aniversário da banda, trazendo angústia e frustração para um ano de muitas expectativas e medos entre todos os envolvidos.

As redes sociais, potencializadas por causa do isolamento social, se tornaram os espaços onde o público estava presente de forma conectada e muitas manifestações artísticas e culturais passaram a utilizá-las como canal de exibição, onde observou-se a crescente produção de vídeos musicais (corais, bandas e orquestras) que foram gravados individualmente por músicos e cantores, em suas câmeras e aparelhos celulares dentro de seus espaços de isolamento, reunidos através de edições em softwares e aplicativos, proporcionando assim, uma performance sonora coletiva surpreendente com resultados revelados através quantidade de

visualizações e reações em likes e comentários que foram observados. A respeito disso, Costa nos afirma que,

em um momento onde estamos impedidos de nos relacionarmos fisicamente, e consequentemente de frequentar shows e festivais, as pessoas passaram a utilizar ainda mais as redes sociais. Em consequência do aumento dessas atividades, foi preciso inventar um novo modelo de festival para atender a esse público, os festivais online, ou lives, como são popularmente chamados. (COSTA, 2020, p. 8)

A partir dessas observações, entendeu-se que, haviam outras alternativas para continuar os trabalhos pedagógicos e artísticos da banda sem perder de vista o evento de comemoração do aniversário de cinquenta anos. Sendo assim, iniciou-se o desafio de adentrar no mundo virtual, o novo presencial conectado, realidade potencializada pela necessidade de relacionamentos e interatividade entre as pessoas que foram submetidas ao isolamento. Diante disso, o Ifpa Campus Belém, através das ações de extensão da Banda de Música, continuou a fazer música, só que, nesse momento, com novas ferramentas para a produção de repertório e suas exibições para apreciação pública via redes sociais e canais do YouTube. As divulgações dos vídeos gravados em separado e reunidos digitalmente, foram soluções para que, a banda não parasse.

MÚSICA EM TEMPOS DE PANDEMIA

O projeto **Música em Tempos de Pandemia** surgiu da necessidade

de produzir música e integrar egressos e discentes da Banda de Música do Ifpa Campus Belém em pleno isolamento social em decorrência da pandemia causada pelo Vírus Covid-19 no ano de 2020. Este momento nos trouxe o desafio de criar estratégias para que, mediante a oportunidade de um público “on line”, novas possibilidades de produção musical surgissem através de programas, dispositivos, canais e redes sociais.

No início do período pandêmico no Brasil, observamos nas redes sociais, o surgimento de vídeos coletivos, gravados individualmente por aparelhos celulares, com áudios originais instrumentais e vocais sendo ajustados por edições em programas e softwares. Notou-se que as exibições nos canais do YouTube, Facebook e Instagram trouxeram um novo formato de público para as performances artísticas e, abriram nossos olhares para também utilizar tais ferramentas com o intuito de resgatar as intenções planejadas para o projeto visando o ano de aniversário da banda e a integração de seus membros. Surgiu aí a alternativa que veio promover o Música em Tempos de Pandemia: II Encontro de Egressos e Alunos da Banda de Música do Ifpa Campus Belém-50 anos.

O mundo desafinou ao som de um vírus chamado Covid19, e se já era importante a música na nossa vida, mais significativa se tornou, de extrema importância nesta quarentena obrigatória para milhões de habitantes do planeta terra. A música surge como estratégia para uma boa saúde mental para aliviar o confronto com a redução de liberdade que se viram abruptamente a ter que aceitar. (CLARO. LAPA ESTEVES. 2020, p. 143)

Os objetivos do projeto visaram promover a valorização sócio/histórica da Banda de Música do IFPA-Campus Belém através de ações compartilhadas entre egressos e discentes dos cursos regulares pertencentes à Banda de Música. Trazer relatos de experiências e dos efeitos do ensino da música e atuação dos egressos da banda no mercado musical e para a vida por meio de vídeos conferência e lives. Impulsionar o interesse pela atividade musical promovida pelo Campus Belém há 50 anos através da promoção de ensaios e gravações de vídeos de forma remota. Produzir e divulgar em redes sociais os vídeos das músicas executadas pela Banda de Música IFPA/Belém durante o projeto. Realizar Recital “Live Concerto de 50 anos de Aniversário” em espaço virtual (Youtube e Facebook), tendência evidenciada por Costa quando fala que os “eventos digitais se tornaram a principal forma de socialização da população durante a quarentena” (COSTA, 2020, P. 28).

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido a partir de observações de fatos similares em redes sociais e posteriormente iniciamos a pesquisa bibliográfica onde, na primeira etapa, buscamos diretrizes para a execução do trabalho.

Registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos como: livros, artigos, teses, etc. Utilizando-se de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos

tornam-se fontes de temas a serem pesquisados. (SEVERINO. 2007, p. 122)

Tendo já a base teórica para iniciar os trabalhos, partimos para a fase de execução, onde era preciso otimizar os trabalhos dando celeridade às etapas, porém com máxima organização.

Para isso buscou dentro da área tecnológica uma metodologia a qual atendesse os requisitos deste trabalho e achamos interessante a Lean Startup, foi introduzido por Eric Ries no livro *The Lean Startup* após suas experiências no ramo do empreendedorismo e criação de startups. Esta metodologia tem como base a diminuição de desperdício tempo e o aumento da produtividade.

Segundo a “Agencia Moove”, o Lean Startup proposto por Ries tem três fases em um ciclo de feedback (Construir-Medir-Aprender): Build (construir) – transformar idéias em produto; Measure (medir) – ver como o mercado responde ao produto, buscar feedbacks; Learn (aprender) – aprimorar o produto.

Assim, a metodologia empregada se deu em etapas adaptadas que envolveram todo o processo de produção desde o início das gravações em seus aparelhos celulares, até a culminância proposta na Live Concerto de Aniversário da Banda. As etapas estão enumeradas e descritas abaixo.

FASE BUILD (CONSTRUIR)

Reuniões via Aplicativos de Web Conferência (Zoom, Google meets e

RNP web conference) para tratar dos procedimentos de escolha de repertório e prazos para gravações e envio dos vídeos individuais) e tutoriais sobre ensaios a distância e gravações para vídeos coletivos.

Criação de Grupo de Whatsapp e repositório no Google Drive para comunicação e envio de arquivos (partituras e vídeos gravados).

Produção de áudios/trilha guia em aplicativos de edição de áudio e teclado para serem usados como metrônomo e base para gravação individual do músico.

A pesquisa de repertório e partituras para banda e arranjos foram feitas pela coordenadora e regente de banda com auxílio da equipe e a cada 30 dias foi enviado uma música com kit gravação (partitura+trilha guia) via grupo de whatsapp criado para o projeto. Feita a gravação, o músico envia via whatsapp e repositório.

Após o recolhimento dos vídeos individuais, a coordenadora, pessoalmente fez as edições de cada música, produzindo os vídeos e postando para apreciação pública nos canais e redes. Foi necessário tempo para capacitação em edição de vídeos e utilização de programas através de tutoriais dispostos na internet. Na Figura 1, pode-se verificar a imagem do primeiro vídeo musical publicado nas redes sociais após o processo citado.

Durante o período do projeto (maio a dezembro 2020) foram produzidos e publicados um vídeo musical por mês através dos Canais Youtube e Facebook para divulgação,

obtendo milhares de visualizações e comentários/feedbacks.



Figura 1. Banda IFPA-Belém. 1º vídeo exibido no Facebook, 2020.

FASE MEASURE (MEDIR)

A cada etapa descrita no cronograma de ações, foi feito pela coordenadora do projeto, uma reunião com os envolvidos através de canais de vídeo conferência para avaliar os avanços e alcances das metas propostas no início das atividades e de cada fase do processo. O feedback dos observadores e agentes das redes sociais foi relevante para a continuidade do cronograma de atividades ou a sua resignificação a cada resultado alcançado por etapas, a partir daí, se avaliou a continuidade do proposto com readequações das demandas.

O envolvimento dos discentes e egressos, bem como de seus familiares e público expectador das redes sociais, foi o fator de maior relevância considerado no processo avaliativo. Não se tratou de aprendizagem por si só, mas de um envolvimento do grupo e uma mudança de estado de auto estima, e novas possibilidades de formações musicais, sendo seus

comportamentos e sentimentos os maiores fatores considerados em momento de mudança de parâmetros decorrentes da pandemia porém, não impediu a reinvenção de métodos, a criatividade e o uso das tecnologias para os fins propostos. A Figura 2 ilustra o segundo vídeo do projeto com aprimoramentos do uso das tecnologias de edição e exibição nas redes sociais.

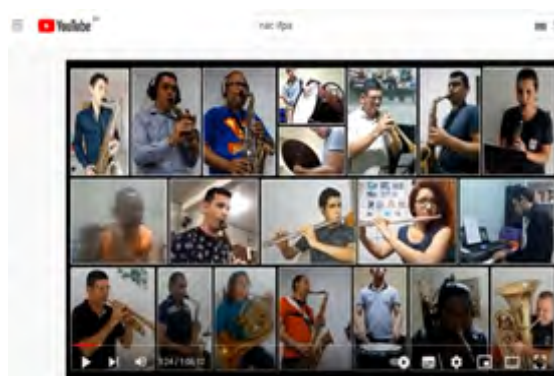


Figura 2. Banda IFPA-Belém. Música: Canção do Expedicionário. **Fonte:** Canal YouTube do NAC - IFPA Belém. 2020.

FASE LEARN (APRENDER)

Após esse processo de aprendizado, decidiu-se produzir um documentário sobre a Banda Música e os efeitos na vida de seus atores, a "Live Concerto de Aniversário de 50 anos". Para Costa (2020),

em um momento tão sensível, onde foi necessária a implementação de diversas restrições sociais, as lives passaram a ser o como uma válvula de escape para a população, uma nova maneira de se relacionarem, e o mais importante, se divertirem (COSTA, 2020, P. 9).

Sendo assim, a Live dos 50 anos da Banda caracterizou como uma

reunião das músicas gravadas durante o período do projeto e de novas músicas compostas, dos relatos de egressos e alunos, dos regentes Prof. Armando Gomes e Profa. Weiller Pessoa, além de familiares do Professor e Maestro Manoel Nery Filho, fundador da banda. Estes passos geraram a produção de um vídeo com duração de uma hora que foi exibido ao vivo na data comemorativa ao Aniversário situada no endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=iw7KljYKEBA>, conforme demonstra a Figura 3.

Um fator relevante foi a composição de uma música/dobrado em homenagem ao Maestro Manoel Nery Filho, intitulado com o mesmo nome, de autoria do músico Adriano Oliveira, egresso da Banda do IFPA e ex-aluno do maestro. Este fato trouxe grande motivação e ânimo no final do período do projeto, pois, já foi possível realizar sua gravação de forma presencial com aqueles que se dispuseram a fazê-la, resguardado as devidas medidas de proteção e distanciamento. Na Figura 4, pode-se observar parte da partitura da composição do referido dobrado.

MAESTRO MANUEL NERY FILHO

Comp. sgt adriano oliveira

DOBRADO



Figura 3. Recorte da partitura do Dobrado Maestro Manuel Nery Filho. **Fonte:** <https://portal.brasilsonoro.com/maestro-manuel-nery-filho/>.

A Live de Aniversário gerou expectativas por parte de todos os envolvidos e pela comunidade acadêmica. Um momento novo, longe porém perto, para comemorar essa data relevante disponibilizada para o novo público que interagiu em tempo real através dos chats dos canais de exibição.

O envolvimento dos discentes e egressos, bem como seus familiares e público expectador das redes sociais, foi o fator de maior relevância a ser considerado no processo avaliativo, não se tratou de aprendizagem por si só, mas de um envolvimento do grupo e uma mudança de estado de auto estima, das memórias, resgate da banda e de novas possibilidades de fazer música onde o sujeito se torna “um ser histórico e concreto, culturalmente sobredeterminado, inserido em uma rede de relações,” (SALLES. 2006, P.39) sendo seus comportamentos e sentimentos os maiores fatores a serem considerados nesse momento de inconstância e mudança de parâmetros.



Figura 3. Live Documentário: 50 anos da Banda de Música do IFPA Belém. **Fonte:** Canal YouTube do NAC-IFPA.

RESULTADOS

Os resultados aqui obtidos nos mostram que, apesar das dificuldades em realizar os processos em um período de pandemia em que a única forma de comunicação era através dos recursos digitais, houve um grande avanço no grupo através do aprendizado da utilização dos recursos tecnológicos para construção coletiva do trabalho.

A prática coletiva instrumental musical continuou sendo explorada, o que é um fator de extrema relevância na prática de banda, outro ponto a ser destacados foram a integração e junção do grupo que se fortaleceu durante este período, contribuindo para o fortalecimento e a continuidade deste trabalho.

Por fim o sucesso do evento e a repercussão do trabalho, colaborarão para a ascensão do grupo que futuramente tende a aperfeiçoar cada vez mais esta modalidade e serve de exemplo para os demais grupos que pretendem realizar trabalhos nesta modalidade que durante a pandemia cresceu e continua sendo utilizado por grupos musicais em todo Brasil.

PROGRAMAÇÕES CULTURAIS

No período pandêmico, um fato relevante foi que, diante da repercussão gerada pelas produções dos vídeos da banda no projeto Música em Tempos de Pandemia, o IFPA passou a utilizá-los como programação cultural dos eventos acadêmicos online, lives, encontros e congressos. As exposições eram

realizadas através das plataformas de vídeo conferências Zoom, Google Meet, Microsoft Teams e RNP Rede Nacional de Ensino e Pesquisa e transmitidas ao vivo pelos canais Institucionais do YouTube e Facebook. Além dos eventos do IFPA, outras Instituições solicitaram os vídeos para compor suas programações culturais e aberturas.

Este fenômeno trouxe uma dinâmica de atendimento que superou as expectativas do projeto, demonstrando que, mesmo distantes, porém ajuntados digitalmente, os músicos da banda continuaram se apresentando em eventos como de costume porém num novo palco com nova platéia, se adequando e se reinventando conforme as necessidades e demandas surgidas na pandemia.

CONCLUSÃO

Os relatos aqui mencionados trazem à tona fenômenos inesperados e que tiveram que ser vividos por sobrevivência. Sobreviver era a questão. O medo, a angústia, as expectativas de um futuro que não tinha previsão de chegar, o fim do isolamento, o retorno ao dito “novo normal”. O terror pairava e, de repente, o isolamento ilhou a todos trazendo o silêncio e por causa dele, a capacidade de reinvenção, de ressignificação sobre o que lhes estava posto de forma abrupta,

essas modificações nos levam a um novo campo semântico que nos parece ser de grande importância: dar nova forma, ou feição; tornar diferente do que era; mudar, alterar, modificar, transfigurar, converter, metamorfosear (SALLES, 2006, p.34).

Nesse ínterim de andamento do projeto, tivemos três perdas de egressos jovens, que tiveram suas histórias escritas nesses 50 anos de banda, esse momento foi o pior, estes fatos entristeceram o processo, outros adoeceram contraindo o vírus Covid-19 implicando diretamente na capacidade de tocar seus instrumentos de sopro por alguns meses.

Outro fator foram as questões financeiras de alguns alunos/músicos, que também causaram evasões no projeto, pois alguns ficaram desempregados, mediante a paralisação do setor de eventos, fechamento de teatros, orquestras e grupos musicais onde atuavam profissionalmente, surgindo a necessidade de vender seus próprios instrumentos musicais, interrompendo suas atuações no projeto. Ferreira (2020) nos traz a reflexão sobre os efeitos prejudiciais causados ao segmento musical mediante a paralisação do setores correlacionados à arte afirmando que:

Adiamentos, cancelamentos, diminuição do ritmo de trabalho, interrupção das atividades, falta de insumos, sem poder funcionar, sem venda de ingressos, sem poder trabalhar, milhares de profissionais do mercado cultural, e essencialmente em diversas áreas do mercado da Música, são prejudicados no Brasil (FERREIRA, 2020, P.11).

A pandemia nos trouxe muita dor, mas também nos permitiu extrair de nós mesmos a capacidade de continuar vivendo e, especificamente, fazendo arte. Milton e Brant já diziam na canção Nos Bailes da Vida que “Todo artista tem que ir aonde o povo está”, nesse

momento, o povo estava nas redes de relacionamento virtual ou redes sociais, então, fomos à elas.

A pandemia não nos impediu de continuar fazendo música, de continuar sendo a Banda de música do IFPA Campus Belém, nos ressignificamos, nos reinventamos e não perdemos a esperança de voltar.

REFERÊNCIAS

CORRÊA, Biraelson M. **Bandas de música e seus músicos: Duas décadas (1980 A 2000) de história e memória.** Monografia de Especialização em História e Memória da Arte. Belém: UNAMA, 2000.

COSTA, Victória Gonçalves Marques. **Festivais de Música em Tempos de Pandemia: Caso Festa.** Trabalho de Conclusão de Curso. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2020.

COSTA, Lairson. **Instituto Federal do Pará: 100 anos de Educação Profissional.** Belém. GTR, 2009.

CLARO, C.; LAPA ESTEVES, M. 2020. **A música na lupa da psicologia face à pandemia: Covid19!** Revista INFAD de Psicologia. International Journal of Developmental and Educational Psychology. 1, 1 (jun. 2020)143–154. DOI:<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2020.n1.v1.1770>.

DUARTE, Mônica de Almeida. **Objetos musicais como objetos de representação social:** produtos e processos da construção do significado de música. Em pauta, v. 13, n. 20, p. 123-141, 2002.

FERREIRA, Bruno. **Música enfrentando a COVID-19:** uma análise da cena musical do Vale do Paraíba durante a pandemia. Dissertação de Especialização. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2020.

GOHN, Daniel. **Tecnofobia na música e na educação:** origens e justificativas. Opus, Goiânia, v. 13, n. 2, p. 161-174, dez. 2007.

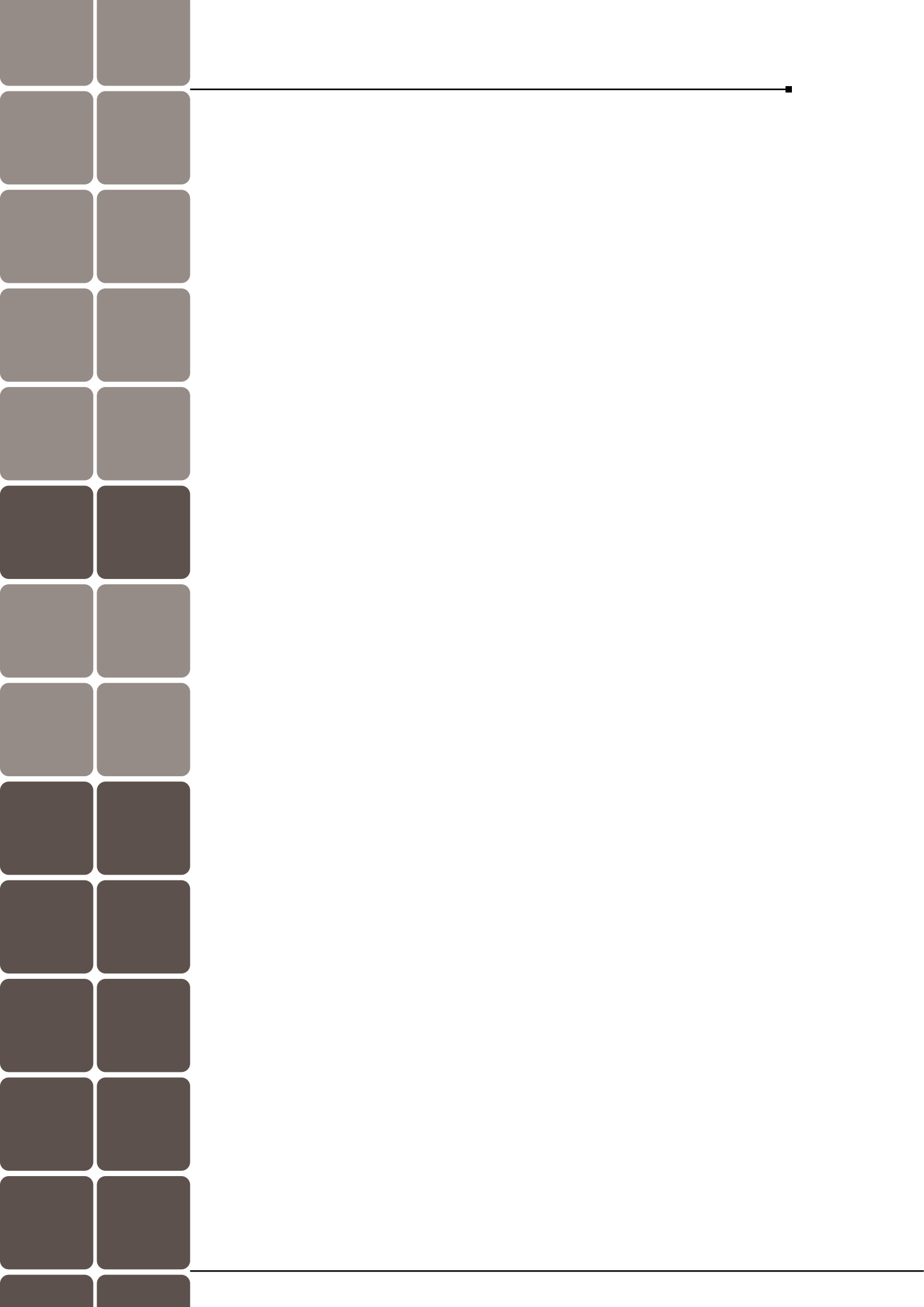
JUNIOR, Luis Antônio Braga Vieira; OLIVEIRA, Weiller Adriana da Silva Pessoa Lucena de. **EDUCAÇÃO MÚSICAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: AS BANDAS DE MÚSICA NO INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ.** In: Anais do Encontro Nacional de Professores de Arte dos Institutos Federais. Anais... Itumbiara(GO) IFG, 2019. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/iienpaif/162587-educacao-musical-na-educacao-profissional-e-tecnologica-as-bandas-de-musica-no-instituto-federal-do-para>>.

OLIVEIRA, Weiller Adriana da Silva Pessoa Lucena de. **I Encontro de Egressos da Banda de Música do Ifpa Campus Belém:** Memórias,

Relatos e Efeitos. IV Encontro Nacional de Professores de Arte dos Institutos Federais. Curitiba(PR) IFSC, 2019.

SALLES, Cecília Almeida. **Redes da Criação:** Construção da Obra de Arte. São Paulo. Horizonte ,2006.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** São Paulo. Cortez ,2007.



Desenvolvimento de um jogo didático como ferramenta facilitadora do ensino de Zoologia para a educação básica

Development of a didactic game as facilitating tool for teaching zoology for basic educating

Hilma Iracema Gama Costa

Graduanda em licenciatura em Ciências Biológicas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - *Campus* Belém. **Endereço:** Passagem Santa Marta, 67, Coqueiro, Ananindeua, Pará. CEP.: 67.113-010. **E-mail:** hilmagama@gmail.com.

Claudiene Cruz do Rozario

Graduanda em licenciatura em Ciências Biológicas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - *Campus* Belém.

Roberto Vilhena do Espírito Santo

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - *Campus* Belém. Doutor em Biologia Ambiental pela Universidade Federal do Pará.

Rayette Souza da Silva

Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - *Campus* Belém. Doutora em Ciência Animal pela Universidade Federal do Pará.

RESUMO

O ensino de zoologia no ensino médio é dificultado pela quantidade de termos técnicos e científicos utilizados e pela forma como esse conteúdo é trabalhado. Deste modo, o objetivo desta pesquisa é desenvolver uma tecnologia educacional voltada para o ensino de zoologia, mais especificamente sobre os protostomados, avaliando sua aplicabilidade com alunos da educação básica em Ananindeua - Pará, sua eficácia na aprendizagem e fixação de conteúdos ministrados, bem como interesse dos estudantes pela tecnologia. A aplicação desta metodologia teve resultado positivo, pois o desempenho dos alunos foi ampliado, além de motivar e aumentar seu interesse em aprender. Constatou-se que houve uma maior porcentagem de acertos após a utilização da metodologia (superior a 50%) e mais da metade dos alunos disseram que o jogo ensinou coisas surpreendentes, que se sentiram estimulados com a tecnologia e que entenderam melhor o tema após seu uso. O “perfil dos protostomados” se mostrou ótima ferramenta eficaz no ensino de zoologia para turmas do ensino médio.

Palavras-chave: Zoologia. Protostomados. Ensino médio. Jogo didático. Baralho.

ABSTRACT

The teaching of zoology in high school is hampered by the amount of technical and scientific terms used and by the way in which this content is worked. Thus, the objective of this research is to develop an educational technology aimed at teaching zoology, more specifically on protostomes, evaluating its applicability with basic education students in Ananindeua - Pará, its effectiveness in learning and fixing the contents taught, as well as student interest in technology. The application of this methodology had a positive result, as the students' performance was increased, in addition to motivating and increasing their interest in learning. It was found that there was a higher percentage of correct answers after using the methodology (above 50%) and more than half of the students said that the game taught surprising things, that they felt stimulated by the technology and that they understood the topic better after its use. The “protostomes profile” proved to be an effective tool in teaching zoology to high school classes.

Keywords: Zoology. protostomes. High school. Didactic game. Deck.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem caráter de investigação e intervenção. O processo de investigar algo tem como finalidade resolver um problema ou obter uma quantidade significativa de dados e a pesquisa de intervenção caracteriza-se pelo ato de desenvolver uma determinada prática educativa, objetivando a melhoria no desempenho da experimentação e absorção do aprendizado, a mesma ocorre em conjunto ao desenvolvimento da pesquisa (TEIXEIRA, 2008).

O estudo da Biologia abrange diferentes áreas, entre elas, a Zoologia, que estuda os organismos vertebrados e invertebrados pertencentes ao Reino Animalia. Lima (2015) descreve esta ciência como fenomenal, uma vez que com ela muitas formas vivas, mesmo não se assemelhando com o que é costumeiramente reconhecido como animal e que poderiam passar despercebidas, são de fato, animais com ciclos de vida bastante complexos.

Entretanto a aprendizagem da Zoologia é dificultada pela quantidade de termos filogenéticos, morfológicos e fisiológicos e pela forma fragmentada e descontextualizada como é trabalhada. Essa abordagem sem aproximação do conteúdo abordado com a realidade do estudante é especialmente prejudicial na aprendizagem dos assuntos relacionados aos invertebrados.

Ensinar biologia requer utilizar termos complexos que não são comuns no cotidiano dos alunos. A criação de tecnologias educacionais pode ser

um meio que permite a aproximação e comunicação entre os discentes e o conhecimento científico, atrelando a teoria com o entretenimento.

A escolha dos protostômios baseou-se em experiências adquiridas através de estágios realizados no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBD) e no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), oferecidos pelo MEC que visam proporcionar aos discentes de licenciatura uma aproximação prática com o cotidiano e realidade das escolas públicas da educação básica. Através destes estágios ficou claro que a maior dificuldade dos alunos, em relação à zoologia, está em aprender sobre os invertebrados, haja vista que estes são seres que dificilmente fazem parte do seu cotidiano, o que torna difícil a assimilação de conteúdos relacionados a fisiologia e morfologia destes seres.

Considerando a complexidade do conteúdo de zoologia que é ministrada aos alunos do 3º ano do ensino médio, particularmente para o filo dos invertebrados, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o nível de conhecimento prévio sobre os filos do Reino Animalia em discentes do ensino médio da Escola Maria Araújo de Figueiredo, desenvolvendo uma tecnologia educacional para auxiliar no processo ensino- aprendizagem sobre o conteúdo deste Reino, mais especificamente os protostômios, verificando a eficiência do uso desta tecnologia educacional na aprendizagem e interesse dos alunos.

ELEMENTOS GERAIS SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Santos e Téran (2013) afirmam que o método tradicional quando focado em uma aula expositiva com o uso exclusivo do livro didático e a falta de meios alternativos, tornam o ensino fadigoso, desagradável e pouco efetivo, por não incentivar a consciência crítica do indivíduo, mas sim a memorização do conteúdo. Diante disso, é compreensível a desmotivação dos alunos ao estudarem o Reino Animalia, apesar de sua destacada importância.

Para romper com a metodologia tradicional e acrescentar as bases conceituais e teóricas, alguns docentes procuram renovar a utilização de novas metodologias, os chamados recursos facilitadores do processo de ensino-aprendizagem, cuja função é despertar o interesse dos alunos e a compreensão de conteúdos por meio da ação dos recursos didáticos, em geral (JANN; LEITE, 2010). Recursos didáticos são primordiais no ensino ao contribuírem para que a aula fique interessante, facilitando a aquisição de informações pelo aluno e tornando o processo de ensino-aprendizagem instigante e agradável (CANDIDO et al., 2012).

Segundo Lima e Moita (2011), o uso de atividades diversas e mais atrativas é um importante aliado que beneficia a aprendizagem e a resolução de problemas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o

Ensino Médio (PCNEm) (BRASIL, 2008) preconizam em seu Artigo 5º que as escolas devem organizar seus currículos de modo a adotar metodologias de ensino diversificadas, que estimulem a reconstrução do conhecimento e mobilizem o raciocínio, a experimentação, a solução de problemas e outras competências cognitivas superiores.

Dentre as inúmeras metodologias facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem, os jogos didáticos se destacam por apresentarem características que podem auxiliar no entendimento de temas complexos, tornando o aprendizado mais prazeroso e atrativo (FONTES; OLIVEIRA; SANTOS, 2019). E os PCNEm recomendam seu uso ao indicar que:

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2008, p.56).

MATERIAL E MÉTODOS

LOCAL E PARTICIPANTES DO ESTUDO

O estudo foi realizado com duas turmas do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Maria Araújo de Figueiredo, localizada na Tv. SN 18, no bairro do Coqueiro, Ananindeua – Pará (Figura 1).



Figura 1. Fachada da escola.
Fonte: Facebook/EEEFMMAF.

Para avaliar os conteúdos de zoologia geral e balizar a elaboração do jogo, a seguinte bibliografia foi utilizada: Biologia moderna (AMABIS; MARTHO, 2016) e do ensino superior, Invertebrados (BRUSCA et al., 2018).

MOMENTOS

Questionário inicial: Após a professora responsável finalizar as aulas sobre os filos invertebrados do clado dos Protostômios, com as duas turmas do 3º ano do ensino médio, foi aplicado um questionário abordando os respectivos temas, com a finalidade de avaliar se os alunos (35 no total, sendo 23 do gênero feminino e 12 do gênero masculino) conseguiram entender o conteúdo ministrado

sem o uso da tecnologia. As turmas foram avisadas antecipadamente desta atividade e que não poderiam fazer o uso de nenhum recurso para consulta. O questionário inicial, contendo 12 questões objetivas, foi aplicado durante o horário normal de aula (Figura 2), uma semana após a professora lecionar o assunto, fazendo uso de 90 minutos de tempo.

Desenvolvimento e confecção do jogo didático: O jogo “Perfil dos Protostomados” foi inspirado no jogo Perfil. A tecnologia educacional foi constituída por 36 cartas (9 cartas para cada filo), apresentando o tamanho de 17cm x 7,5cm e feita com papel couchê, contendo a representação do filo e suas características. O jogo pode ser disputado em grupos, duplas ou de outras maneiras.



Figura 2. Alunos respondendo ao questionário inicial.

Aplicação do jogo didático: O uso da tecnologia educacional (Figura 3), criada exclusivamente para esta pesquisa, ocorreu uma semana após os alunos responderem o questionário inicial. Sua aplicação ocorreu em uma aula de 45 minutos, abordando os quatro filos, como descrito no 1º momento.



Figura 3. Alunos jogando Perfil dos Protostomados.

Questionário final: o questionário final foi aplicado no mesmo dia do uso da tecnologia (com 12 questões iguais às do questionário inicial), utilizando 45 minutos de tempo do horário normal de aula. A comparação das respostas das questões objetivas no questionário anterior à aplicação do jogo didático com o questionário posterior ao uso dessa ferramenta permitiu avaliar se os alunos conseguiram absorver melhor o assunto após o uso da tecnologia educacional, testando a eficiência e aplicabilidade do jogo didático no ensino e aprendizagem dos alunos.

Aplicação do questionário de avaliação do jogo: Após os momentos anteriores terem sido completos foi passado para os alunos um questionário com 43 questões sobre o jogo didático conforme Savi et al. (2010) que propõem parâmetros de avaliação relacionados à motivação, experiência do usuário e conhecimento. O modelo dos autores procura avaliar se um jogo:

(I) consegue motivar os estudantes a utilizarem o recurso como material de aprendizagem; (II) proporciona uma boa experiência nos usuários (p.ex. se ele é divertido); e (III) se gera uma percepção de utilidade

educacional entre seus usuários (ou seja, se os alunos acham que estão aprendendo com o jogo).

Teste: Foram testadas a normalidade e a homogeneidade de variância dos resíduos através dos testes de Shapiro-Wilk e Brown Forsythe, respectivamente e as médias dos indicadores foram avaliadas através do teste t, a 5% de probabilidade, utilizando o programa STATISTICA 7.0 (StatSoft). A análise dos dados foi feita com base na média de acertos dos alunos, antes e depois da aplicação da tecnologia educacional, por categoria de idade e gênero dos discentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CRIAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO

O jogo didático intitulado “perfil dos protostomados” foi desenvolvido, digitalmente, através do aplicativo “Magic Set Editor” e aplicado em 2 turmas do 3º ano do Ensino Médio nos dias 19 e 20 de janeiro de 2022. Em cada carta (Figura 4) há uma imagem representativa do filo de um protostomado, seja de um indivíduo ou partes dele, seu respectivo nome acima da figura e, abaixo dela, há a descrição de três características relacionadas.

Para a aplicação e avaliação do jogo didático foi seguido um manual com regras (Quadro 1), a fim de esclarecer dúvidas que surjam durante a aplicação do jogo.



Figura 4. Representação das cartas que compõem o jogo “Perfil dos Protostomados”.

Quadro 1. Regras do jogo didático.

Como jogar “Perfil dos Protostomados”:
1. Dividir a turma em times, de acordo com a quantidade de alunos;
2. Cada time ficará responsável por sortear 2 cartas de cada filo representante, cada equipe terá 8 cartas ao total. As cartas restantes serão cartas extras, caso haja empate;
3. Será feito algum jogo rápido para sortear qual time enfrentará o outro;
4. A equipe sorteada irá ler uma das três características que está na carta desafiante. A característica nº1 vale 30 pontos;
5. Se a equipe desafiada acertar de qual filo ou animal específico a carta pertence ele receberá a pontuação máxima, caso contrário, o jogo irá prosseguir;
6. A característica nº 2 vale 20 pontos e, a nº 3, 10 pontos;
7. Caso a equipe desafiada não acerte o filo ou animal quando todas as três características forem expostas, a pontuação mínima irá para a equipe desafiante.
8. Após a leitura de uma carta, a vez passa para a outra equipe, assim todos os times terão chances de desafio;
9. Caso haja mais de dois times, após a eliminação dos dois primeiros, as equipes restantes irão competir entre si até obtenção do time vencedor.

AVALIAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

Os dados de porcentagem de acertos antes e depois da aplicação do jogo nas duas turmas mostram uma diferença significativa ($p < 0,000$). Antes da aplicação da tecnologia educacional a média de acertos dos alunos foi de apenas 30% e após a tecnologia, este valor teve acréscimo de 41% (Figura 5). Já Brasil e Santos (2018) em atividade semelhante, obtiveram aumento de apenas 20% na quantidade de acertos após a aplicação da tecnologia. Provavelmente a seleção do conteúdo teve relevância nesta pesquisa, pois Ferreira et al. (2008) afirmam que o ensino de zoologia pode expor resultados mais favoráveis se realizados por meio de agrupamentos dos organismos.

A Figura 6 mostra a média de acertos antes e depois da metodologia diferenciada por faixa de idade dos estudantes. Alunos com idades entre 16 e 17 anos acertaram 32% das questões objetivas aplicadas e após o Jogo “Perfil dos Protostomados”, essa média chegou em 73%. Para os discentes com 18 ou 19 anos, a média foi de 28%, e também teve diferença significativa após o jogo, pois subiu para 71%. Para alunos de 20 e 21 anos a média foi de 30% para 55% de acertos e, apesar de haver diferenças após o jogo, elas não são significativas, pois os desvios estão se sobrepondo ($p > 0,000$).

Algo que pode explicar um menor rendimento dos alunos na faixa dos 20 anos é a distorção idade-série, que na educação básica, ainda é algo muito

frequente nos dias atuais. O aluno é considerado em situação de distorção quando a diferença entre a sua idade e a idade prevista para a série em que

está é de dois anos ou mais e isso pode desencadear baixo desempenho em comparação com os estudantes em idade regular.

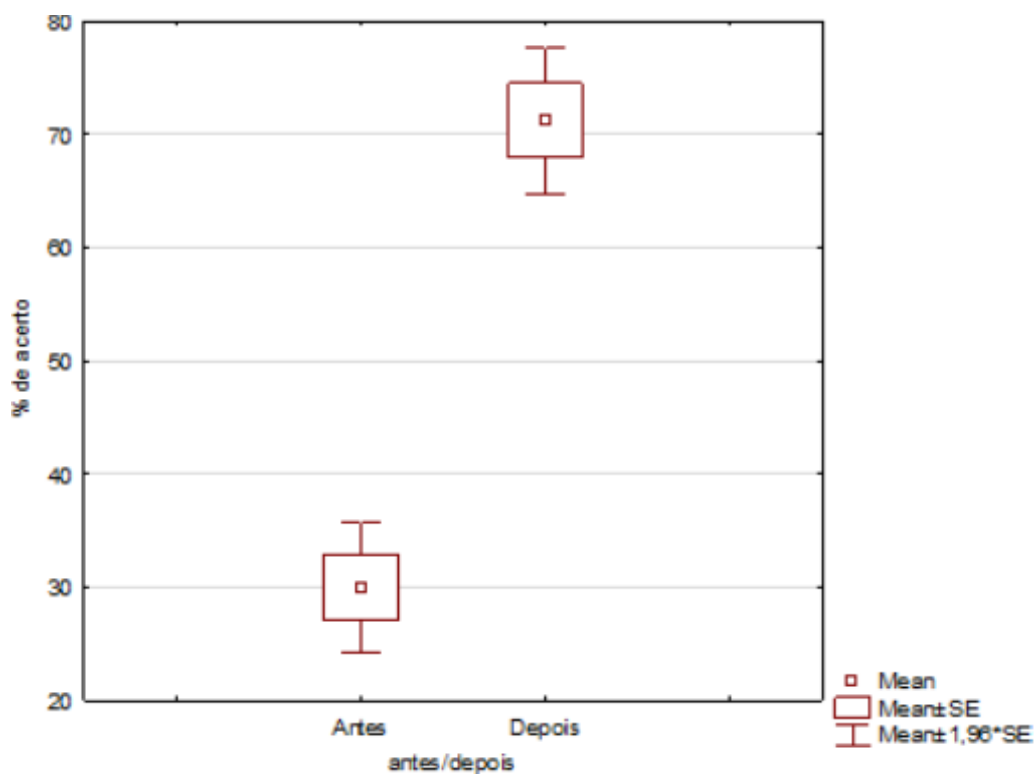


Figura 5. Análise de variância (ANOVA) da porcentagem de acertos dos alunos antes e depois da metodologia.

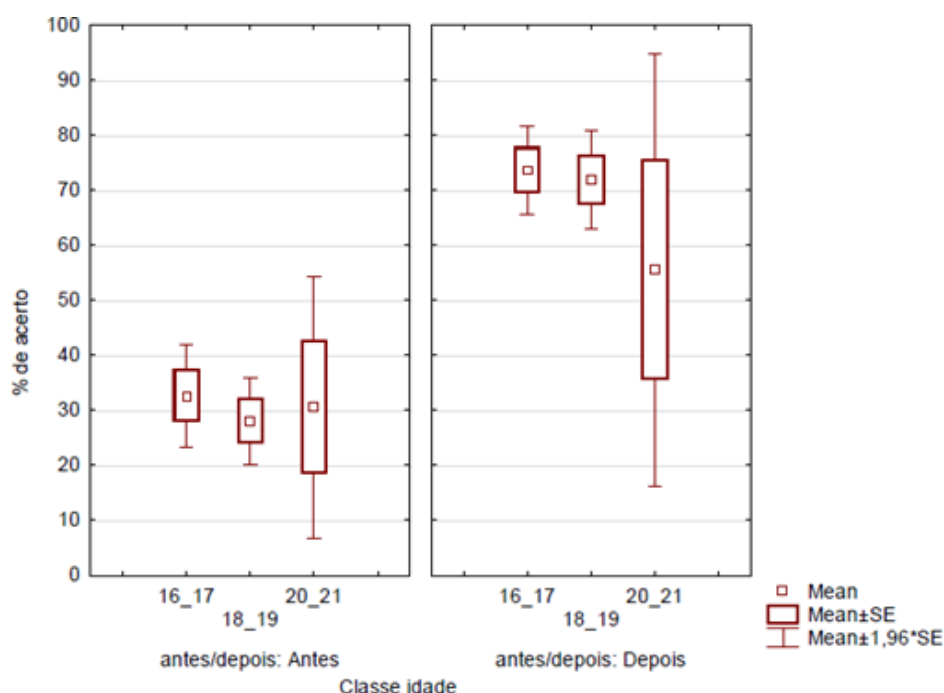


Figura 6. Análise de variância (ANOVA) da porcentagem de acertos dos alunos antes e depois da metodologia, por categoria de idade.

Para Ferrão et al. (2001) existe uma clara relação entre a distorção idade-série e um pior desempenho. Segundo ele fica evidente que os estudantes que estão em atraso escolar possuem resultados escolares menores comparados aos discentes que estão na idade adequada para a série.

Muitos fatores podem estar relacionados a essa condição, por exemplo, a necessidade de ingressar no mercado de trabalho, cuidar de irmãos mais novos ou até mesmo serem pais ou mães de família. Além disso, em alguns casos, a desestrutura familiar, falta de adaptação e identificação com a turma também prejudicam o desenvolvimento do aluno (MOREIRA, 2014).

As diferenças foram significativas tanto para homens quanto para mulheres (Figura 7), sendo as notas um pouco melhores para os alunos do sexo masculino. A porcentagem de acertos para os indivíduos do gênero feminino subiu de 29% para 66%, já a porcentagem dos estudantes do

gênero masculino era de 30% antes da aplicação da tecnologia e passou para 80% após o uso da metodologia.

Durante a aplicação deste jogo didático foi notório o maior interesse por partes dos discentes do sexo masculino, provavelmente devido à maior competitividade dos homens em relação às mulheres (BROWNE, 2013), o que refletiu nas maiores notas, já que estavam mais imersos na atmosfera do jogo.

Tal conjectura pode ser explicada pelo fato de que estes alunos possuem um maior interesse pela disciplina de zoologia e uma maior facilidade em aprender determinados conteúdos através do uso de jogos didáticos. Como cada pessoa aprende de maneira diferente é dever do professor utilizar diversas metodologias e recursos educacionais para favorecer as mais variadas formas de aprender, conseguindo despertar o interesse do aluno em aprender.

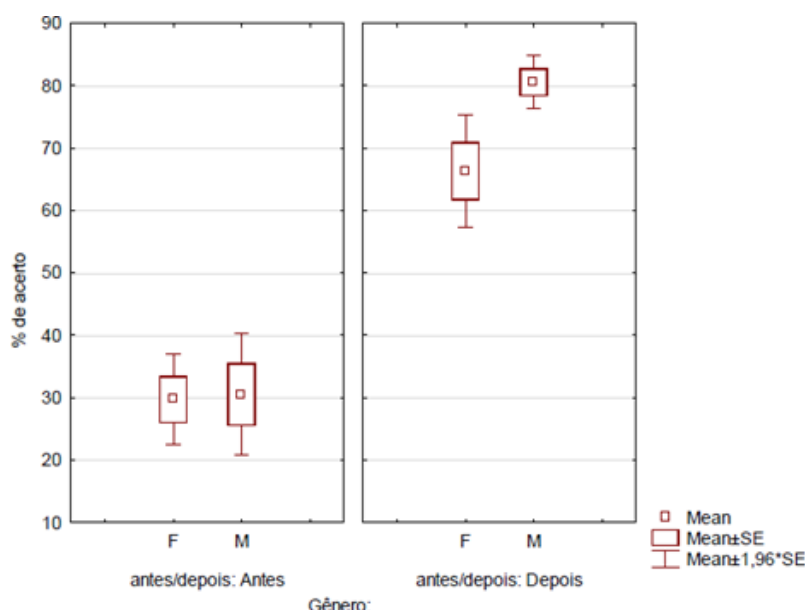


Figura 7. Análise comparativa da % média de acerto de antes e depois por gênero.

Os resultados significativos obtidos por esta metodologia diferencial revelam sua importância, devendo ser tratada como uma ferramenta facilitadora do ensino, ao contribuir com uma aprendizagem mais significativa e prazerosa, mas não pode substituir o caderno, livro didático e quadro.

ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO

Avaliar uma tecnologia educacional é uma tarefa essencial durante o ensino, permitindo ao professor saber se o produto proposto obteve os resultados esperados, ou seja, a satisfação e a melhoria dos conhecimentos dos alunos em determinado conteúdo, além de indicar se o material utilizado precisará de melhorias.

De modo geral, em ambas as turmas, o índice de aprovação da tecnologia em todos os parâmetros foi positivo. No quesito Atenção e Relevância, é possível observar que 62,86% dos alunos declaram que “Poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz ou pensei” e 60% afirmaram que “O conteúdo do jogo será útil para mim”. Com base nesses dados, fica claro que o uso de atividades lúdicas como o “perfil dos protostomados” pode facilitar a aprendizagem, permitindo a aproximação dos alunos com o conteúdo que está sendo exposto.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e

criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

Para 74,29% dos discentes, o quesito “Não consegui entender boa parcela do material do jogo” foi descartado e 60% afirmaram que “O jogo me ensinou coisas surpreendentes ou inesperadas”. A tecnologia demonstrou-se altamente eficaz como facilitadora do ensino, pois toda a prática foi executada tendo como objetivo a construção do conhecimento em grupo, de maneira divertida e dinâmica, o que estimulou os alunos a aprenderem mais no decorrer do andamento da atividade. De acordo com Pinto (2009), a utilização de jogos didáticos voltados para o ensino de ciências é uma estratégia eficaz, uma vez que cria uma atmosfera de motivação que permite o estudante participar de forma ativa do processo de ensino-aprendizagem.

Os resultados obtidos nos itens Imersão e Desafio revelam que 74,29% dos alunos concordaram com a afirmação “Me senti estimulado a aprender com o jogo” e 57,14% concordam com a questão “O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o”. De acordo com Santos (2014) o uso de jogos no ambiente escolar desperta o interesse do aluno pelas atividades propostas.

Independente de idade e gênero os alunos adoram se divertir e o fazem espontaneamente. O professor pode canalizar essa vontade e criar diversas possibilidades nas atividades lúdicas, organizando através delas os conteúdos e objetivos.

Os resultados que correspondem aos itens Habilidade/Competência e Interação Social revelam que 60% dos alunos concordam com a questão “Me senti bem sucedido” e 65,71% afirmaram que “A colaboração no jogo ajuda a aprendizagem”. Durante a aplicação do jogo “perfil dos protostomados”, foi estimulado o trabalho em equipe dos alunos, pois cada grupo debateu entre si para decidir qual a melhor resposta a dar de acordo com cada dica fornecida pelas mediadoras durante a partida. Campos et al (2003) ressaltaram que a aprendizagem é facilitada quando o conteúdo é ministrado de forma lúdica, pois desse modo ele ganha um caráter mais interativo e divertido, além de possibilitar a maior produtividade do aluno.

No quesito Divertimento 45,71% dos estudantes afirmaram “Eu jogaria este jogo novamente.” e 48,57% discordaram da afirmação “Fiquei torcendo para o jogo acabar logo”. Permitir que os alunos aprendam através das tecnologias educacionais os mantém mais engajados e o aprendizado se torna mais divertido e inovador, o que os leva a querer utilizar estas ferramentas por mais tempo e em outras aulas. Através da aplicação de um questionário qualitativo e por meio da observação Gonçalves (2020)

percebeu que a aplicação da tecnologia educacional despertou o interesse da maioria dos alunos. A mudança nas aulas expositivas dinamizou o processo de aprendizagem, o que resultou na empolgação, diversão, entusiasmo e maior participação dos discentes.

No parâmetro de Conhecimento 62,86% dos discentes concordaram que “Depois do jogo consigo lembrar de mais informações relacionadas ao tema apresentado no jogo” e “Depois do jogo sinto que consigo aplicar melhor os temas relacionados com o jogo”. Em seu trabalho Gonçalves (2020) demonstra claramente que os alunos acharam que o conteúdo ficou mais claro com a aplicação da tecnologia, nem que seja parcialmente. Foi também demonstrado que esta ferramenta ajudou a aumentar o interesse pela matéria.

Em seu trabalho, Rocha e Rodrigues (2018) destacam:

O uso de ferramentas, como os jogos, tem como função, na maioria das vezes, preencher aquelas lacunas deixadas pelos professores como resultado de uma educação engessada que presenciamos hoje em dia. A aplicação de um jogo didático é extremamente positiva na medida em que estimula a construção coletiva de conhecimentos em trabalhos em grupo, favorece a socialização com os colegas, além de contribuir para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados (ROCHA; RODRIGUES, 2018, p. 02).

CONCLUSÃO

A aplicação desta tecnologia impactou positivamente o desempenho e aprendizagem dos estudantes nas turmas avaliadas, seja por idade ou

gênero, apesar dos estudantes do sexo masculino terem se destacado, devido serem naturalmente mais competitivos.

Os discentes ampliaram em mais de 50% os acertos, além de demonstrarem interesse na dinâmica e motivação de participar e aprender, pois o índice de aprovação da tecnologia em todos os parâmetros foi positivo.

O jogo “Perfil dos protostomados” se apresentou como uma forma satisfatória de ensino, sendo alternativa ou complemento à aula teórica convencional, demonstrando ser particularmente importante no ensino de conteúdos como a Zoologia, tradicionalmente caracterizada por uma estrutura sistemática, com predomínio do nível descritivo sem relação com o cotidiano dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia Moderna**. 1ª ed. v.2. São Paulo: Moderna, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Vol. 2: Ciências da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2008. 135p.
- BRASIL, A. C; SANTOS, C.P. **Proposta De Atividade Lúdica Como Auxílio Ao Ensino De Zoologia - Revisão E Fixação Em Sala De Aula**. Monografia - Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro, Instituto De Ciências Biológicas E Da Saúde. Rio de Janeiro, 60p. 2018.
- BROWNE, K. R. Biological Sex Differences in the Workplace: Reports of the End of Men Are Greatly Exaggerated (As Are Claims of Women’s Continued Inequality). 93 Bos. U. L. Rev. 769. 27p. 2013. Disponível em: <https://digitalcommons.wayne.edu/lawfrp/132>. Acesso em: 24 jun.2022.
- BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrados**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2018.
- CANDIDO, C. PRAMPERO, A. SOARES, A. GOMES, T. Recursos no ensino e aprendizagem: elaboração de um material didático sobre o tema Artrópodes destinados a alunos do Ensino Fundamental e Médio. **Cadernos da Pedagogia**, v.5, n.10, p.83-91, 2012.
- CAMPOS, L. M. L.; FELICIO, A. K. C.; BORTOLOTO, T. M. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno**

dos Núcleos de Ensino, p. 35-48, 2003.

Disponível em: <http://unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>.

Acesso em: 11 jun. 2022.

FERRÃO, M. E. BELTRÃO, K. FERNANDES, C. SANTOS, D. SUÁREZ, M. ANDRADE, A. O SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica: objetivos, características e contribuições na escola eficaz. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 18, n. 1/2, p. 111-130, 2001.

FERREIRA, F. S. BRITO, S. RIBEIRO, S. SALES, D. ALMEIRDA, W. A zoologia e a botânica do ensino médio sob uma perspectiva evolutiva: uma alternativa de ensino para o estudo da biodiversidade. **Caderno de Cultura e Ciência**, vol. 2, n. 1, 2008.

FONTES, A. A.; OLIVEIRA, M. A.; SANTOS, M. S. Elaboração, aplicação e análise de um jogo de tabuleiro como ferramenta auxiliadora no entendimento da evolução humana para o ensino médio. *Anais VI CONEDU...* Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/60216>. Acesso em: 24 jun. 2022.

GONÇALVES, J. N. **Simplificando os vírus: uma contribuição para o ensino de microbiologia**. Mestrado - Universidade Federal de Juiz de Fora, Ciências Biológicas. Juiz de Fora, 72p. 2020.

JANN, P. N.; LEITE, M. F. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1. p. 282-293, 2010.

LIMA, D. **Zoologia de Invertebrados**. 1º. ed. Fortaleza - CE: EdUECE, 2015. 169p.

LIMA, R. P. O.; MOITA, F. M. G. S. A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica. In: SOUSA, R. P., MOITA, F. M. C. S. C., CARVALHO, B. G. (Orgs). **Tecnologias digitais na educação [online]**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276p.

MOREIRA, C. **Distorção idade-série na educação básica**. 2014. Disponível em: <https://cmoreira2.jusbrasil.com.br/artigos/111821615/distorcao-idade-serie-na-educacao-basica>. Acesso em: 24 jun. 2022.

PINTO, L. T. **O uso de jogos didáticos no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal pública de Duque de Caxias**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2009.

ROCHA, D. F.; RODRIGUES, M. S. Jogo Didático como Facilitador para o Ensino de Biologia no Ensino Médio. **Revista de Iniciação Científica CIPPUS**, v. 8, n.

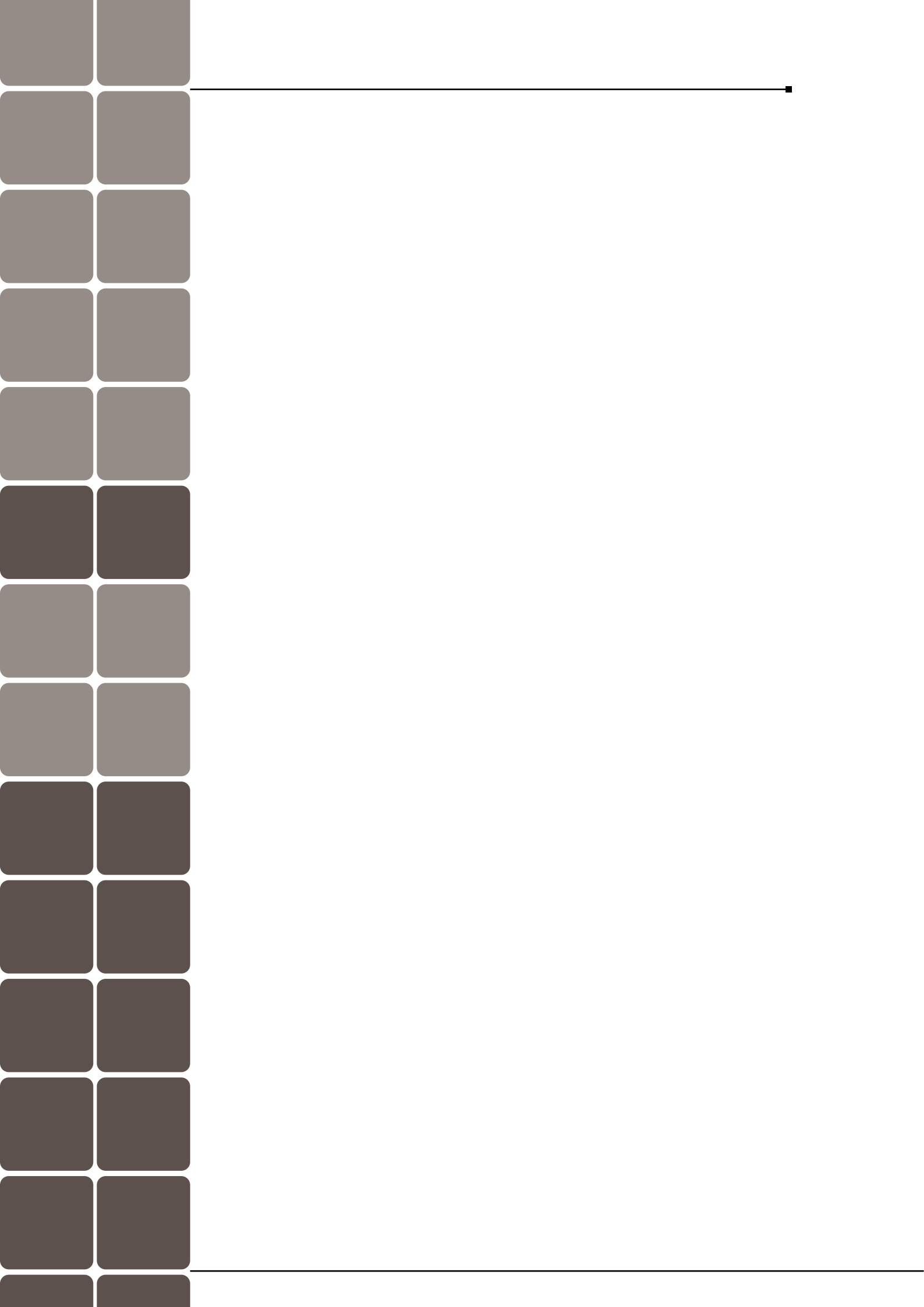
2, 2238-9032, 2018.

SANTOS, S. Z. S.; TÉRAN, A. F. O planejamento do ensino de zoologia a partir das concepções de profissionais da educação municipais em Manaus- Amazonas, Brasil. **Revista Eletrônica De Investigación en Educación En Ciencias**, v. 8, n. 2, p.1-12, 2013.

SANTOS, V. R. **Jogos na escola: os jogos nas aulas como ferramenta pedagógica**. Petrópolis: Vozes, 2014.

SAVI, R. WANGENHEIM, C. ULBRICHT, V. VANZIN, T. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. **Renote: novas tecnologias em educação**, v. 8, n. 3, p.1-12, 3 dez. 2010.

TEIXEIRA, P. M. M. **Pesquisa em ensino de biologia no Brasil [1972-2004]: um estudo baseado em dissertações e teses**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2008, 413f.



Os desafios das novas tecnologias digitais no período pandêmico na escola Sagrada Família no Município de Tomé-Açu/PA

The challenges of new digital technologies in the pandemic at school Sagrada Family in the municipality of Tomé-Açu/PA

Daniele de Carvalho Serrão Vieira

Discente do Curso de Pedagogia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - *Campus Tomé-Açu*. **Endereço:** rua projetada II, nº 29, Bairro Maranhense, Tomé-Açu/PA. CEP 68.680-000. **E-mail:** danielcarvalhoserra@gmail.com

Maria Lucélia Sousa Vieira

Discente do Curso de Pedagogia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - *Campus Tomé-Açu*.

João Chaves de Oliveira Neto

Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - *Campus Castanhal*. Mestre em educação (TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação) pela Universidade de Trás os Montes e Alto Douro – UTAD/Portugal. Doutorando em Educação de adultos (EA) pela Universidade de Trás os Montes e Alto Douro – UTAD/Portugal.

RESUMO

Nos últimos anos assistimos a grandes mudanças nos domínios sociais, culturais, psicocognitivos e educativos onde são utilizadas as Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Assim, analisando a realidade de nosso país, observa-se um grande número de professores que ainda possuem dificuldades na utilização das tecnologias digitais. O trabalho define-se como pesquisa de campo. Assim, foi aplicado um questionário semiestruturado com professores do ensino fundamental menor da escola Sagrada Família, localizada no município de Tomé-Açu/PA. Temos como pressupostos teóricos: Buzato (2006), Moran (2013), Rojo (2013), Cunha e Bizelli (2016), Silva (2019), dentre outros. Neste artigo apresentamos apenas uma parte dos resultados coletados. Assim, de maneira geral, pode-se dizer que, em Tomé-Açu/PA, assim como outros municípios do país, não estava preparado para uma pandemia. Por conseguinte, de acordo com os resultados, nota-se, ainda, que a maioria dos professores possuem dificuldades no manuseio dessas tecnologias digitais. No entanto, a falta de recursos tecnológicos foi o maior agravante.

Palavras-chave: Tics. Tidics. Educação básica. Pandemia.

ABSTRACT

In recent years we have witnessed major changes in the social, cultural, psychocognitive and educational domains where Information and Communication Technologies - ICTs and Digital Information and Communication Technologies (TDICs) are used. Thus, analyzing the reality of our country, there is a large number of teachers who still have difficulties in the use of digital technologies. The work is defined as field research. Thus, a semi-structured questionnaire was applied to lower elementary school teachers from the Sagrada Família school, located in the city of Tomé-Açu/PA. We have as theoretical assumptions: Buzato (2006), Moran (2013), Rojo (2013), Cunha and Bizelli (2016), Silva (2019), among others. In this article we present only a part of the collected results. Thus, in general, it can be said that Tomé-Açu/PA, like other municipalities in the country, was not prepared for a pandemic. Therefore, according to the results, it is also noted that most teachers have difficulties in handling these digital technologies. However, the lack of technological resources was the biggest aggravating factor.

Keywords: Tics Tidics. Basic education. Pandemic.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos assistimos a grandes mudanças nos domínios sociais, culturais, psicocognitivos e educativos onde são utilizadas as Tecnologias de Informação e Comunicação – (TICs) e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Assim, analisando a realidade de nosso país, observa-se um grande número de professores que ainda possuem dificuldades na utilização das tecnologias digitais, apontando para o problema do analfabetismo digital na educação básica brasileira, enfatizado neste trabalho. Ao decorrer da pesquisa apresentaremos reflexões sobre o letramento digital e novas tecnologias na educação, ressaltando a importância de proporcionar aos professores esta prática para conectar-se com o mundo, sem limitar-se ao ensino descontextualizado das práticas virtuais e suprimindo a lacuna que muitos professores enfrentam por não dominarem essas ferramentas digitais. Portanto, o problema abordado neste trabalho é o impacto da pandemia nas aulas remotas, que em virtude da Covid-19, quase todas as escolas optaram por aulas online, o que contribuiu para que muitas crianças e jovens ficassem sem acesso as aulas do ensino híbrido no ano de 2020, em virtude da dificuldade de acesso ou até mesmo a não existência de internet em muitas escolas e comunidades de Tomé-Açu, no qual o processo ensino aprendizagem ficou cada dia mais dificultoso ou impossibilitado.

Em meio à globalização quem detém mais conhecimento e está à frente na inovação científica e tecnológica destaca-se. Isto, por sua vez, impõe novos processos na formação dos professores, implicando-se em reformulações dos currículos, conteúdo das disciplinas e da própria metodologia de ensino. No entanto, professores que não passaram por este processo de letramento digital e apresentam algumas dificuldades na utilização e adaptação dessas novas tecnologias no fazer docente.

Assim, não podemos ignorar o desafio das tecnologias que, carregadas de novas oportunidades, estão impondo à escola e aos professores novas maneiras de interagir com os alunos. Deste modo, a escola não deve ficar à margem do desenvolvimento tecnológico e o professor, como mediador do processo educacional, deve acompanhar esses avanços tecnológicos e repensar a sua tarefa de ensinar, utilizando a tecnologia como aliada no processo de ensino e aprendizagem.

Deste modo, tem-se como objetivo geral deste trabalho analisar as principais dificuldades encontradas por professores da escola sagrada família, na utilização dos recursos tecnológicos na pandemia de Covid-19. E, como objetivos específicos: 1) analisar os desafios do analfabetismo digital, 2) identificar as dificuldades dos professores em relação às TICs e TDICs e 3) analisar o impacto do analfabetismo digital no período das aulas remotas devido o Covid-19.

Portanto, refletir sobre a importância do letramento digital, a preocupação com o analfabetismo digital e o domínio das novas tecnologias na formação docente é indispensável. Assim, devemos entender que inserir as TICs como novas ferramentas educacionais e saber utilizá-las de forma eficaz é um processo contínuo que resulta no envolvimento da comunidade educativa. Deste modo, visto que o processo de ensino-aprendizagem é composto de práticas e teorias, este trabalho torna-se relevante ao passo que o resultado final trará contribuições e reflexões importantes para a pesquisa e educação brasileira.

TICS E TDICS

Segundo Lima (2012), o termo tecnologia vem do grego “tekhne” que significa “tecnologia, arte, artesanato” junto com o sufixo “logia” que significa “aprendizagem”. É um termo amplo, mas podemos defini-lo como um conjunto de técnicas, processos, métodos, meios e instrumentos de uma ou mais áreas da atividade humana. É uma aplicação prática do conhecimento científico em diferentes áreas e setores da sociedade. Embora estejamos muito acostumados a nos referirmos a computadores, televisores, telefones celulares e itens de tecnologia da informação apenas como tecnologia, o termo tecnologia engloba todas as coisas que a engenhosidade do cérebro humano criou em todos os tempos, usa suas formas, suas aplicações.

A linguagem digital, por sua

vez, é o aperfeiçoamento de uma das tecnologias mais importantes utilizadas pelo homem: a linguagem. Assim, a linguagem digital mostrou novas perspectivas de comunicação, quebrando a antiga noção de fronteiras, garantindo novas formas de produção e propagação de informações e a interação e a comunicação em tempo real. Transportando a discussão para o cenário da educação, pode-se afirmar que o aperfeiçoamento das TICs, conduz a um novo paradigma do processo ensino/aprendizagem, modificando os papéis dos atores escolares. (DARIDO DA CUNHA; BIZELLI, 2016)

Para Afonso (2002), a difusão da informática e da internet nas décadas de 1970 e 1980 levou os especialistas a adotarem duas expressões: TICs e TDICs. Deste modo, a sigla TICs refere-se a tecnologia da informação e comunicação e representa as tecnologias digitais de informática e de redes de troca de dados. Contudo, para o autor, a sigla mais adequada seria TDICs, por reportar-se aos aspectos tecnológicos de informação e comunicação, pois, segundo ele, as tecnologias de informação e comunicação existem desde tempos remotos.

Em diálogo, Silva (2019), pontua que o termo TICs é bastante abrangente, pois se refere a qualquer tecnologia que possibilite propagar e acessar informações. Contudo, a TICs pode ser subdividida em duas categorias: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) e as Tecnologias não digitais. Em alguns trabalhos, é

possível encontrar autores que adotam o termo “novas tecnologias” para as TDICs. Nesse contexto, tem-se que as tecnologias digitais referem-se aos dispositivos que fazem uso de sinais digitais, como tablets e smartphones. Já as tecnologias não digitais referem-se aos dispositivos que não utilizam mídias digitais, como livros e lápis.

As TICs promovem a coleta, transmissão e visualização de dados e informações eletronicamente e oferecem uma base sólida e útil para a capacitação, desenvolvimento e ampliação das competências, pois envolvem mídias, redes de computadores, tecnologias multimídia, bibliotecas eletrônicas, ensino à distância, salas de aula virtuais etc. Assim, alguns benefícios são esperados pelo uso das TDICs, tais como: auxiliar o aluno na execução de atividades; ordenar a aprendizagem, levando à definições de problemas, questionamentos, métodos de organização, avaliação e geração de conhecimento; permitir que os professores se comuniquem usando textos informativos da web, gráficos, áudio e vídeo; permitir acesso rápido e investigação de fatos e ideias, para resolver problemas e tirar conclusões; permitir que o conteúdo seja acessado e usado em vários aplicativos em locais diferentes (DEBANDE; OTTERSTEN, 2004).

Portanto, é inevitável abordarmos como as TICs ocupam um espaço significativo dentro dessa nova ordem social, criando diferentes maneiras de se comunicar, informar e interagir, permeando ambientes cada vez mais diversificados. Visto que, como pontua

Bizelli (2013), muitas questões na modernidade envolvem as tecnologias, principalmente em relação a sua utilização em ambientes educacionais, fazendo que debates sobre os limites e as dificuldades que os professores encontram em abordá-las no contexto pedagógico, por exemplo, sejam cada vez mais recorrentes.

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA

Para Oliveira et al (2014), um ponto a ser destacado sobre as tecnologias é o fato de que em seus primórdios, foram criadas com finalidades totalmente alheias à educação, o que não impede que eventualmente, fiquem tão ligadas ao processo educativo que se torne difícil imaginar como este era possível sem o auxílio dessas ferramentas. O computador, a fala humana (conceitual), a escrita, e até mesmo o livro impresso foram inventados, com propósitos menos nobres do que a educação em vista. No entanto, na atualidade a educação é quase inconcebível sem essas tecnologias. Assim, a inserção de tecnologias em sala de aula não se refere apenas ao uso de TICs demasiadamente inovadoras ou específicas para a disciplina, mas se trata também de reinventar, adaptar-se à realidade escolar que necessita ser transformada.

[..] as tecnologias são só apoios, meios. Mas, elas nos permitem realizar atividades de aprendizagem de formas diferentes às de antes. Podemos

aprender estando juntos em lugares distantes, sem precisarmos estar sempre juntos numa sala para que isso aconteça (MORAN, 2013, p. 01).

É, portanto, importante observar que toda tecnologia existente pode ser usada para fins educacionais, mesmo que não tenha sido criada para esse fim. E com essas afirmações, reconhece-se a importância de incorporar essas ferramentas em um ambiente de compartilhamento de conhecimento, seja como facilitadores, facilitadores ou extensores do mesmo. Para Buzato (2006), se fizermos outra troca de palavras nesse conjunto de questões, ou seja, se substituirmos a expressão “novas tecnologias” pela palavra “linguagem”. Esta, por sua vez, entende-se não apenas como um código ou um sistema, mas também a utilização deste código/sistema e os meios/tecnologias que permitem esta utilização.

Não se trata, portanto, de uma simples troca, porque aqui também temos que lidar com mecanismos de inclusão e exclusão que tentam separar o técnico do social, o econômico do simbólico, o professor do cientista ou programador. Mas se estivermos dispostos a enfrentar esses mecanismos, poderemos usar muito do que aprendemos ao longo dos séculos sobre educação, sociedade e inclusão que cobrimos com a “caixa preta” na escola. técnicas de escrita e impressão. Em particular, precisamos entender o que se espera dos professores e da escola como atores desse processo de transformação.

Para Buzato (2006), o que se espera de cidadãos, professores e alunos não é apenas dominar um conjunto de símbolos, regras e habilidades relacionadas ao uso das TICs, mas “praticá-los” socialmente, ou seja, que dominam os diferentes “gêneros digitais” que são construídos sócios historicamente nas diferentes esferas da ação social em que são utilizados para a comunicação. Em outras palavras, espera-se que esses atores sociais estejam familiarizados com essa nova linguagem, não apenas em sua dimensão de sistema de representação ou tecnologia de comunicação, mas também em sua dimensão de uso, o que implica construir e manter relações sociais.

De acordo com Freltin e Batista (2021) o trabalho pedagógico no contemporâneo tem se estabelecido como um desafio a educadores de todas as áreas e ciências. Portanto, a educação atualmente é quase inconcebível sem tecnologias. Vale ressaltar que essa inserção de tecnologias em sala de aula não se refere apenas ao uso de TICs inovadoras ou específicas para a disciplina, mas se trata também de reinventar, adaptar-se à realidade escolar que necessita ser transformada. Deste modo, é de suma importância reconhecer o valor da tecnologia para a educação. Posto isto, esta deve ser inserida desde a base escolar. E para que as novidades tecnológicas e metodológicas sejam aproveitadas plenamente, fazendo diferença no processo educativo, precisam ser compreendidas e

incorporadas pedagogicamente para serem utilizadas de forma sábia para que haja eficiência em seus resultados.

Assim, saber apropriar-se das ferramentas digitais e utilizá-las de maneira adequada é de suma importância para o professor do século XXI envolto pela globalização. Deste modo, tratar a tecnologia como aliada no processo educacional é o primeiro passo na construção da educação com apoio de bases tecnológicas.

ANALFABETISMO DIGITAL

Segundo Fonseca (2011) o analfabetismo digital é uma nova vertente do analfabetismo, não possui diferença substancial do analfabetismo funcional. Esta expressão significa que contingentes populacionais apesar de conseguirem pronunciar uma série de palavras em função da atividade e leitura, não conseguem compreender as ideias que as mesmas significam, sem condições de decodificar mensagens e produzir sentidos. O analfabetismo digital compreende aquelas pessoas que manuseiam o computador, mas não sabem utilizar as ferramentas de forma correta.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) preconiza a necessidade da “alfabetização digital” em todos os níveis de ensino, do fundamental ao superior, mas, de acordo com o Ministério da Educação (MEC), o analfabetismo é, sem dúvida, o maior desafio a ser enfrentado pelo Estado para a consolidação de uma sociedade da informação no Brasil.

(BRASIL, 1996).

Bastos (1997) há duas décadas pontuava como a educação na atualidade tende a ser tecnológica e sua exigência ao entendimento e interpretação das tecnologias. Assim, o problema não está em acessar essas tecnologias, mas sim em transformá-las em conhecimento, aprender a interagir e cooperar. Nesse ponto, portanto, temos a importância do multiletramento digital.

O professor precisa estar preparado para lidar com as tecnologias digitais e dominar os novos e os velhos letramentos, percebendo como um processo de entrelaçamentos, apropriações e transformações entre o que tínhamos e sabíamos fazer e o que queremos ter e precisamos aprender a fazer. O que torna a formação do professor um desafio fantástico não é a ideia ingênua de que podemos/ devemos recomeçar do zero, mas justamente a necessidade de integrar o novo com o que já temos/sabemos, a partir do que já temos/ sabemos, transformando esse conjunto de práticas, habilidades e significados da mesma forma como novos letramentos transformam os seus precursores (BUZATO, 2007, p. 10).

Assim, um grande problema que ainda persiste na atualidade é a metodologia que permanece sendo a mesma aplicada nas salas de aula convencionais. Ainda há a necessidade da figura do professor em sala de aula, por mais que os alunos tenham a internet como aliada. No entanto, é necessário que os professores e pedagogos tenham uma formação cada vez mais qualificada para acompanharem o ritmo do alunado. Melo (2016) destaca como a falta de domínio tecnológico dos professores na

educação básica brasileira, a ausência de políticas de formação ampla e a falta de investimentos nas competências desses profissionais é algo alarmante. Deste modo, é necessário reconhecermos que a educação vive um tempo revolucionário envolto entre novas tecnologias e comunicação.

Pensar, portanto, na capacitação dos professores é requisito indispensável de toda construção e/ou reconstrução do processo educacional escolar, pois o docente, em conjunto com o aluno, constitui a instância escolar mais próxima da formação propriamente dita do ser humano, objetivo-fim primordial da educação: a formação do homem. O professor, para atender as exigências da implantação da informática em sua prática profissional, deve apresentar disposição para estudar, pois precisa ter conhecimento sobre, dentre outras coisas, o que a informática pode oferecer ao processo educacional escolar, como as ferramentas computacionais podem ser usadas de forma que atendam aos objetivos da educação e por que usar os instrumentos da informática e/ou determinado instrumento da computação (CARRÃO; SILVA, 2005).

Deste modo, para intervir, os professores e outros atores educacionais devem ter conhecimentos e habilidades específicas. Entre outras coisas, eles precisam conhecer as ferramentas computacionais que podem ser úteis para sua prática educacional escolar e como explorar as ferramentas da informática de forma

adequada aos objetivos educacionais. Por meio da atitude crítica diária de questionamento, o professor inevitavelmente se sente capaz de continuar criando e recriando e, possivelmente, intervindo no processo de introdução da informática na sala de aula como uma disciplina competente e criativa.

PANDEMIA E EDUCAÇÃO

No final do ano de 2019, mais exatamente dia 31 de dezembro, a China comunicou à Organização Mundial de Saúde sobre uma doença desconhecida, com sintomas de uma pneumonia, porém mais forte e mais letal. Daí em diante a doença foi identificada e se disseminando pelos países e continentes fazendo milhares de vítimas. (SÁ; DOMINICHI; 2020).

Com a necessidade de isolamento social, as autoridades buscaram divulgar o mais rápido possível as orientações e medidas a serem tomadas como prevenção contra a Covid-19. O Ministério da Educação (MEC) lançou a portaria nº 343 de 17 de março de 2020, que visou autorizar a oferta de disciplinas por meio do uso de tecnologias:

Art. 1º Autorizar, em caráter excepcional, a substituição das disciplinas presenciais, em andamento, por aulas que utilizem meios e tecnologias de informação e comunicação, nos limites estabelecidos pela legislação em vigor, por instituição de educação superior integrante do sistema federal de ensino, de que trata o art. 2º do Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017 (BRASIL, 2020, p.39).

Esta foi substituída pela portaria nº 345 de 19 de março de 2020 e consolidou-se pela portaria nº 544 no dia 17 de junho de 2020. Contendo as seguintes alterações:

§ 3º Fica vedada a aplicação da substituição de que trata o caput às práticas profissionais de estágios e de laboratório. § 4º Especificamente para o curso de Medicina, fica autorizada a substituição de que trata o caput apenas às disciplinas teóricas-cognitivas do primeiro ao quarto ano do curso. § 5º As instituições deverão comunicar ao Ministério da Educação a opção pela substituição de aulas, mediante ofício, em até quinze dias. (BRASIL, 2020, p.01).

No estado do Pará, foi disponibilizado o decreto nº 609 de 16 de março de 2020 com as primeiras recomendações de prevenção contra o COVID-19. As orientações para a educação foram:

§ 1º As aulas das escolas da rede de ensino público estadual ficam suspensas até o dia 21 de abril de 2020, devendo ser mantida regularmente a oferta de merenda escolar ou medida alternativa que garanta a alimentação dos alunos, a critério da SEDUC. § 2º A contar do dia 22 de abril de 2020, a suspensão das aulas na rede de ensino público estadual deverá ser compreendida como férias escolares do mês de julho, com duração de 15 (quinze) dias. § 3º As unidades de ensino em geral da rede privada do Estado ficam proibidas de desenvolver aulas e/ou atividades presenciais até o dia 06 de maio de 2020 e poderão adotar a antecipação do recesso/férias prevista neste Decreto, a critério de cada unidade. (PARÁ, 2020, p. 04)

Logo após houve aprovação da Resolução nº 102/20, aderindo dessa forma ao ERE para tentar minimizar os danos ao calendário estudantil dos

alunos. De forma totalmente segura para voltar a ter acesso aos conteúdos educacionais. Vale ressaltar que o primeiro caso registrado no estado foi em 18 de março de 2020. (AGÊNCIA PARÁ, 2020).

Após o pronunciamento do Governador do estado do Pará, os municípios começaram a formular seus decretos e Resoluções, de acordo com a sua realidade. O Município de Tomé-Açu suspendeu as atividades escolares no período de sessenta dias, de acordo com o decreto nº 18 de 19 de março de 2020, podendo ser revogado (LOPES; SANTOS, 2021).

I – As aulas na Rede Municipal de Ensino e instituições de ensino particulares (faculdades, cursinhos e cursos profissionalizantes em geral), recomendando-se que o mesmo procedimento seja adotado pelas unidades de ensino da Rede Estadual, a contar da data de publicação deste Decreto, podendo ser estendido de acordo com os agravos epidemiológicos (TOMÉ-AÇU, 2020, p. 02).

Tomé-Açu, assim como outros municípios, não estava preparado para uma pandemia. Principalmente, em questão de estrutura hospitalar. Porém, medidas necessárias de distanciamento e higienização como prevenção foram adotadas. Por conseguinte, após o decreto de nº 39 de 19 de maio de 2020, o *lockdown* foi aderido por tempo indeterminado dependendo da propagação da doença naqueles próximos dias para ser revogado.

Art. 1º Este Decreto dispõe sobre as medidas temporárias de suspensão total das atividades não essenciais

(lockdown), visando a contenção, âmbito do município de Tomé-Açu, do avanço descontrolado da pandemia da COVID-19. (TOMÉ-AÇU, 2020, p. 02).

Dessa forma, o país e estados foram organizando-se, procurando as melhores maneiras de dar continuidade ao ensino e ao mesmo tempo combater a pandemia. Em 2021 o município voltou a funcionar com rodízio com 50% da capacidade de alunos. Apenas em 2022, após a vacinação em massa, retornaram as aulas de maneira totalmente presencial.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é fundamentada a partir de um estudo bibliográfico. Para Gil (2002), esse tipo de estudo é desenvolvido e embasado em conformidade com materiais já elaborados, como livros e artigos científicos. Destaca-se, portanto, que trabalhos dessa natureza são válidos para a maior parte das pesquisas e estudos. Deste modo, buscou-se evidenciar uma análise a partir de obras sobre o analfabetismo digital. O trabalho define-se, ainda, como pesquisa de campo que, segundo Gonsalves (2001), somada à pesquisa bibliográfica, pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Exigindo, assim, um encontro mais direto do pesquisador que deve ir ao espaço onde o fenômeno ocorre e reunir um conjunto de informações a serem documentadas.

Assim sendo, com base nos

procedimentos metodológicos, optou-se por uma pesquisa qualitativa que possibilitasse a leitura da realidade e o entendimento da questão abordada. Portanto, como ferramenta de coleta de dados, aplicamos um questionário semiestruturado a cinco professores do ensino fundamental menor da escola Sagrada Família, localizada no município de Tomé-Açu/PA. Esse tipo de questionário é caracterizado por um conjunto de questões previamente estabelecidas. No entanto, diferente do estruturado, permite que o entrevistador inclua outro conjunto de questões ao decorrer da entrevista, não planejadas inicialmente. Este, por sua vez, será analisado de maneira interpretativa. Esta análise, segundo Severino (2002), tem por finalidade buscar o sentido do texto em relação à disciplina ou campo do conhecimento, identificar os pressupostos explícitos ou implícitos que o autor utiliza como base de sua argumentação e estabelecer relações entre o conteúdo do texto e os temas da disciplina ou curso, criticar o texto e, no interesse do amadurecimento pessoal, tentar refletir sobre o tema ou a mensagem do texto.

ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Nesta seção apresentaremos parte do resultado do questionário aplicado aos professores da Escola Sagrada Família em Tomé-Açu/PA. Para nos referirmos aos professores, utilizaremos a letra P + número,

exemplo: P1.

Na resposta do Quadro 01, temos professores com idade acima de 30 anos. O professor mais novo P1 possui 32 anos e 6 anos de docência, enquanto o P5, professor mais antigo, possui 42 anos e 14 anos de docência.

Quadro 01. Qual sua idade? Há quanto tempo trabalha na área da educação?

P1	Tenho 32 anos e sou professora há 5 anos.
P2	Tenho 38 anos. Há 15 anos
P3	31 anos. Trabalho há seis anos na área da educação.
P4	36 anos. 7 anos.
P5	42 anos. Sou professora aqui no município há 14 anos.

De maneira geral, analisando o Quadro 02, percebemos que a maioria dos professores acreditam que a utilização das novas tecnologias em sala de aula são importantes e fazem diferença no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, a resposta do P1 nos preocupa, visto que este afirma não saber o que são TICs. O P1 afirma, ainda, que a escola não dispõe de recursos e que as aulas se dão apenas por troca de conhecimentos e pesquisa. Os demais professores pontuaram que os recursos utilizados por eles são mínimos, tais como: notebook, Datashow e internet.

Por conseguinte, a fala do P5 chama a atenção para o fato da escola não estar preparada para a utilização de TICs por falta de mecanismos, como o Brasil no geral, apontando para a importância de formação especializada para os professores e

adequação das escolas.

Quadro 02. Qual sua opinião sobre a utilização das Novas Tecnologias digitais – (TICs)/(TDICs) no fazer docente? Quais dessas tecnologias a escola dispõe?

P1	Não sei o que é (TICs). A escola não dispõe. Não temos! Nossas aulas, pesquisas e práticas dão-se com pesquisas, trocas de conhecimento, mas infelizmente não utilizamos habitualmente de tecnologias muito novas e digitais com os alunos, a não ser alguns vídeos e músicas baixadas da internet e reproduzido em TV ou Datashow. Como parte da rotina escolar.
P2	Acredito que aprimora os seus conhecimentos, exercendo com eficácia a profissão de maneira a proporcionar transformações no processo de ensino e aprendizagem. Dispõe de notebooks, pen drive, internet, computadores e e-mail.
P3	Acho que fazem total diferença no processo de ensino-aprendizagem, pois na atualidade são cada dia mais inovadoras. A escola dispõe de computadores, notebooks, impressoras, internet, pendrive, e-mail, etc.
P4	São de suma importância, pois nós devemos nos atualizar, haja vista que recursos tecnológicos fazem parte do cotidiano das crianças e nos possibilita organização do fazer pedagógico. Computadores e acesso à internet.
P5	Nós sabemos que no Brasil temos um pouco dessa deficiência... então, se referindo à docência nas escolas no Brasil não estão preparadas. Mas aí creio que seja uma questão de gestão mesmo e mecanismos que a gente não tem... claro que a gente se esforça, estamos melhorando..., mas tivemos problemas na pandemia, nossas escolas não estavam preparadas, o mundo não estava preparado, mas fomos nos adequando com o que a gente tinha.

Questionados sobre a relação com as novas tecnologias (Quadro 03),

a maioria dos professores disseram saber apenas o básico. O P4 classificou sua relação com “desafiadora”, visto que a cada dia enfrenta um novo desafio.

No entanto, o P2 afirmou ter uma ótima relação procurando sempre acompanhar os avanços tecnológicos. Reforçando, como conhecer as ferramentas computacionais pode ser útil na prática educacional escolar e como explorar as ferramentas da informática de forma adequada aos objetivos educacionais, pode torná-la uma aliada.

Questionados sobre terem cursado uma disciplina específica na formação docente (Quadro 04), a maioria não teve a disciplina na graduação. O P1, pontuou, ainda, que apesar de ter cursado uma disciplina específica, ficaram limitados ao teórico por não ter dispositivos disponíveis para a prática.

Quadro 03. Como você avalia a sua relação com as tecnologias digitais (TICs)?

P1	Sei o básico, uso para pesquisar atividades, uso as normas da no dia a dia quando elaboro minhas atividades.
P2	Ótima. Preciso sempre estar acompanhando os avanços tecnológicos.
P3	Consigo manusear algumas, outras ainda tenho dificuldades. Mas estou buscando conhecimentos para melhorar meu fazer pedagógico neste âmbito.
P4	Desafiadora, pois a cada dia é um novo desafio.
P5	Eu manuseio pouco... depois que surgiu o celular digital melhorou um pouco! Mas atendo o básico, não sou aprofundada na tecnologia.

Quadro 04. Em sua formação docente houve uma disciplina específica sobre o assunto?

P1	Sim, porém ficamos limitados ao teórico, justamente por falta de computadores e outros, dentro do polo universitário.
P2	Sim. Tecnologias informática e educação.
P3	Não.
P4	Não.
P5	Não.

A maioria dos professores disseram ter dificuldade no manuseio dessas tecnologias digitais (Quadro 05). No entanto, a P1 destacou o fato de os alunos não terem acesso à internet ou celular para acompanharem as atividades online e ficarem limitados ao conteúdo impresso.

Questionados sobre a falta de domínio tecnológico como atraso no ensino-aprendizagem dos alunos (Quadro 06), para os professores esse não foi o maior problema, apesar de causar insegurança para os profissionais. Para eles a falta de recursos tecnológicos foi o maior agravante. Na fala do P1, ele destaca que apesar dos alunos saberem utilizar essas ferramentas, não a possuem.

Quadro 05. Quais as principais dificuldades e desafios tecnológicos, qual você enfrentou durante o ensino remoto?

P1	A maior dificuldade foi na parte dos alunos não terem acesso à internet ou celular para acompanharem as atividades online e ficarem limitados ao conteúdo impresso.
P2	Não encontrei desafios.
P3	Minhas principais dificuldades foram o manuseio de alguns TICs, além de conseguir uma aproximação com os pais dos alunos para que viessem pegar e entregar as atividades.
P4	Manusear alguns programas e suas funções.
P5	Manusear algumas tecnologias mais complexas.

Quadro 06. Na sua visão, a falta de domínio tecnológico atrapalhou no ensino-aprendizagem dos alunos?

P1	Acredito que as crianças deixaram de aproveitar melhor os conteúdos das aulas por não possuírem os aparelhos. Eles sabem usar, porém não tinham aparelhos.
P2	Não.
P3	Sim, pois a falta de conhecimento nesta área deixou alguns profissionais inseguros.
P4	Acredito que na sua totalidade não, pois o agravante notável foi a falta de recursos tecnológicos para os alunos e a disponibilidade de tempo de algumas famílias para que o aluno acompanhasse na íntegra as vídeo aulas.
P5	Sim, sem dúvidas.

CONCLUSÃO

Neste trabalho objetivamos analisar as principais dificuldades encontradas por professores da escola sagrada família, na utilização dos recursos tecnológicos na pandemia de Covid-19. Assim como, analisamos os desafios do analfabetismo digital, identificamos as dificuldades dos professores em relação às TICs e TDICs e analisamos o impacto do analfabetismo digital no período das aulas remotas devido o Covid-19.

Vale destacar que neste artigo apresentamos apenas uma parte dos resultados coletados. Assim, de maneira geral, percebe-se que, em Tomé-Açu, assim como outros municípios do país, não estava preparado para uma pandemia. Por conseguinte, de acordo com os resultados, nota-se que a maioria dos professores possuem dificuldades

no manuseio dessas tecnologias digitais. No entanto, a falta de recursos tecnológicos foi o maior agravante.

Assim, refletir sobre a importância do letramento digital, a preocupação com o analfabetismo digital e o domínio das novas tecnologias na formação docente é indispensável. Assim, devemos entender que inserir as TICs como novas ferramentas educacionais e saber utilizá-las de forma eficaz é um processo contínuo e essencial na atualidade.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Carlos A. **Internet no Brasil: alguns dos desafios a enfrentar**. Informática Pública, v. 4, n. 2, p. 169-184, 2002.

BASTOS, João Augusto de Souza Leão A. **Educação e tecnologia**. Curitiba: UTFPR, 1997.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP nº 2, de 10 de dezembro de 2020**. Institui Diretrizes Nacionais orientadoras para a implementação dos dispositivos da Lei nº 14.040, de 18 de agosto de 2020, que estabelece normas educacionais excepcionais a serem adotadas pelos sistemas de ensino, instituições e redes escolares, públicas, privadas, comunitárias e confessionais, durante o estado de calamidade reconhecido pelo Decreto Legislativo nº 6, de 20 de março de 2020. Brasília, Diário Oficial

da União, Seção 1, Pág. 52. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-2-de-10-de-dezembro-de-2020-293526006>. Acesso em: 25 de set. 2022.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP nº 5, de 28 de abril de 2020**. Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19. Brasília, Diário Oficial da União, Seção 1, Pág. 32. 2020. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_cman&view=download&alias=145011-pcp005-20&category_slug=marco-2020-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 25 de set. 2022.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, 1996. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-9394-20-dezembro-1996-362578-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 19 de jul. 2022.

BRASIL. **Portaria nº 343, de 17 de março de 2020**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376> Acesso em: 25 de set. 2022.

BRASIL. **Portaria nº 345, de 19 de março de 2020**. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visua->

<liza/index.jsp?jornal=603&pagina=1&data=19/03/2020&totalArquivos=1> Acesso em: 25 de set. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf> Acesso em: 30 de set. 2022.

BIZELLI, J. L. **Inovação: limites e possibilidades para aprender na era do conhecimento**. São Paulo: Ed. da UNESP: Cultura Acadêmica, 2013. v.1.

BUZATO, M. E. K. **Entre a Fronteira e a Periferia: Linguagem e Letramento na Inclusão Digital**. Unicamp, 2007

BUZATO, M. E. K. **Letramentos Digitais e Formação de Professores**. São Paulo, 2016.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Projeto de Lei nº 2.246-A, de 2007**. Disponível em: http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=517286 Acesso em: 07 de ago. 2021.

CARRÃO, Eduardo, SILVA, Bento & Pereira, Rosilene. **A formação do professor do ensino fundamental e a informática educativa: cidadania e o analfabetismo digital**. In Paulo Dias & Varela de Freitas (coords.), Actas do IV Congresso Internacional de Tecnologias de Informação e

Comunicação na Educação, Challenges 2005. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho, pp. 551-559. (ISBN: 972-8746-13-05).

DARIDO DA CUNHA, M.; BIZELLI, J. L. Caminhos para TIC em sala de aula sob a perspectiva dos professores. **Revista on-line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, p. 282–300, 2016. DOI: 10.22633/rpge.v20.n2.9458. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/9458>. Acesso em: 10 nov. 2022.

DEBANDE, Olivier; OTTERSTEN, Eugenia Kazamaki. **Information and Communication Technologies**. Higher Education Management and Policy, v. 16, n. 2, p. 31-61, 2004.

FEY, Ademar Felipe. A linguagem na interação professor-aluno na era digital. **Revista Tecnologias na Educação**, 2011. <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art1-ano3-vol-4-julho2011.pdf> Acesso em: 11 out. 2022.

FONSECA, Mayara de Sousa Guimarães. Ciberespaço e suas contradições: a questão do analfabetismo digital. **Revista Igapó**, 2011.

FRELTIN, Tascieli; BATISTA, Natália Lamperd. **Multiletramento**: perspectivas para o ensino de língua portuguesa e leitura cartográfica no contemporâneo. São Paulo: Pimenta

Cultural, 2021.

GATTI, D. C. **Sociedade Informacional e an/alfabetismo digital**: relações entre comunicação, computação e Internet. Bauru: Edusc, Uberlândia: Edufu, 2005.

GIL. Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONSALVES, E. P. **Iniciação à pesquisa científica**. São Paulo: Campinas, 2001.

GOUVÊA, S. F. Os Caminhos do Professor na Era da Tecnologia. In: **Revista de Educação e Informática**, 2001.

JESUS, Mariana Santana de; BARROS, Mônica França da Silva; LIMA, Roberto Wesley Araújo; COSTA, Fábio Paraguaçu Duarte da. **Mapeamento das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) publicadas na revista brasileira de ensino de bioquímica (2017 - 2019)**. VI CONEDU, 2019.

LIMA, Eduardo Henrique M. **As tecnologias digitais de informação e comunicação (tdics) na prática docente**. FORPED/UFVJM: 2012. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1619961/mod_resource/content/1/ARQUIVO%202.pdf

Acesso em: 10 de out. 2022.

MELO, Angela Fernandes. **A inclusão digital na escola para a erradicação do analfabetismo tecnológico. e-Mosaicos**, [S.l.], v. 5, n. 10, p. 21 - 30, dez. 2016. ISSN 2316-9303. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/view/26618>>. Acesso em: 13 nov. 2022.

MORAN, José, Manoel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. ed. 21. Papirus, 2013.

OLIVEIRA, Thâmilys Marques de; MONTEIRO, Willmara Marques; LATORRE, Alessandra da Silva Luengo; MARTINS, Danielle Juliana Silva. **Tecnologias no Ensino da Língua Portuguesa: A inovação do convencional. Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**, 2014. Disponível em: http://www.tise.cl/volumen10/TISE2014/tise2014_submission_187.pdf Acesso em: 19 de jul. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Manejo Clínico da COVID-19 - Orientação Provisória - 27 de maio de 2020**. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/clinical-management-of-covid-19>. Acesso em: 27 de set. 2022.

PARÁ. **Decreto nº 609, de 16 de março de 2020**. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/legislacao/>

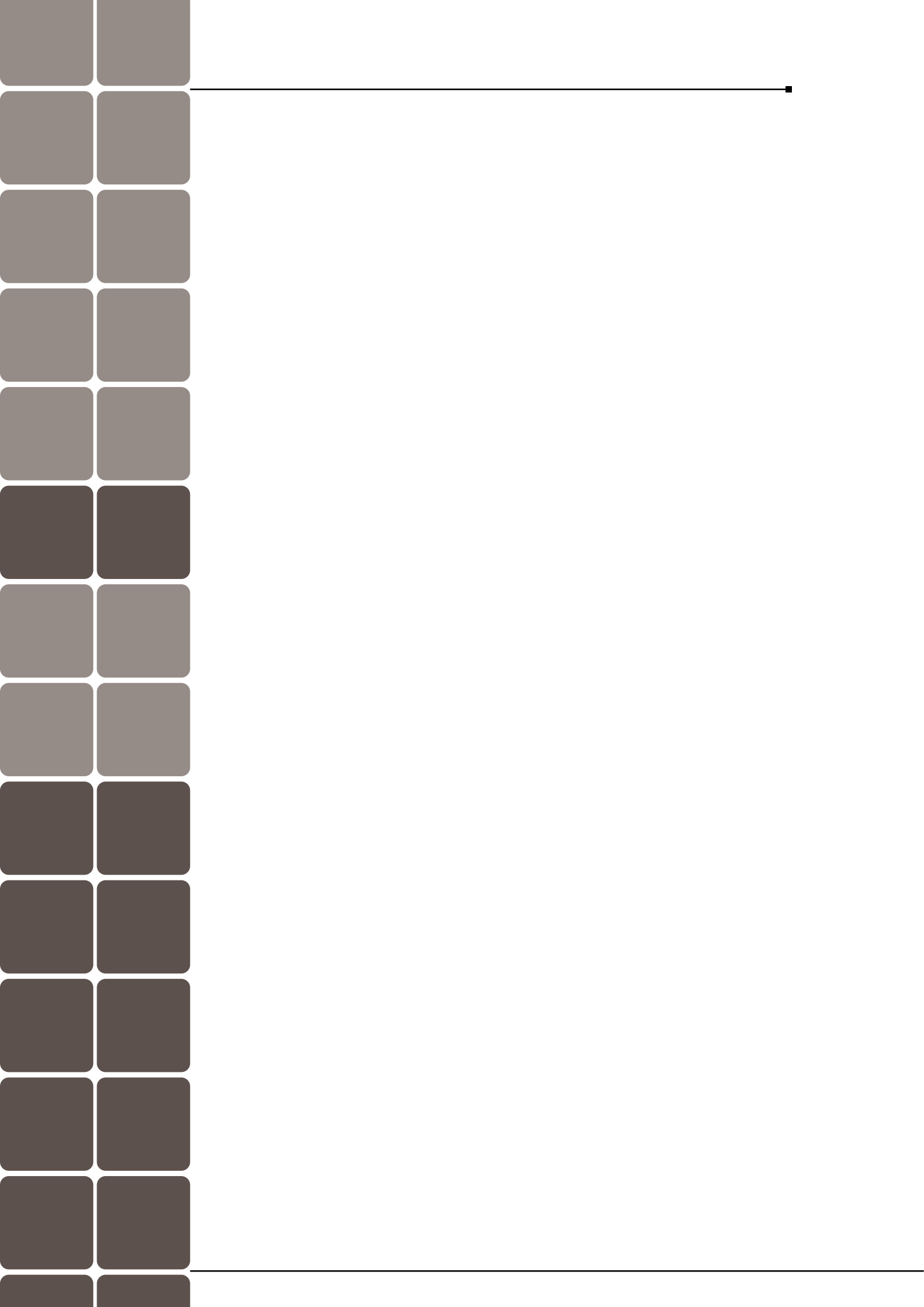
[files/anexos/3145_DECRETO%20N%C2%BA%20609,%20DE%2016%20DE%20MAR%C3%87O%20DE%202020%20-%20DOE%2027.04.pdf](#) Acesso em: 27 set. 2022.

ROJO, Roxane H. R. L. **Escola conectada: os multiletramentos e as TICs**. São Paulo: Parábola, 2013.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

TOMÉ-AÇU. **Decreto de nº 39 de 19 de maio de 2020**. Disponível em: <https://transparencia.prefeituratomeacu.pa.gov.br/uploads/bkp/2020/02/DECRETO-N%C2%BA-39.pdf> Acesso em: 30 set. 2022.

TOMÉ-AÇU. **Lockdown**. Disponível em: <https://transparencia.prefeituratomeacu.pa.gov.br/uploads/bkp/2020/02/Decreto-n%c2%ba18.pdf> Acesso em: 30 set. 2022.



A ludicidade no processo de ensino-aprendizagem na educação infantil na Escola Padre Célio Torresan, de Tomé-Açu/PA

Playfulness in the teaching-learning process in early childhood education at the Padre Célio Torresan School, in Tomé-Açu/PA

Maria Eliza Nunes da Silva

Acadêmica do Curso de Licenciatura Plena em Pedagogia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, *Campus Tomé – Açu/ Belém*. **Endereço:** Rua Santo Antônio, 206 – Fátima. Tomé-Açu/PA. **E-mail:** nuneseliza163@gmail.com

Eliude de Cristo Pantoja

Acadêmica do Curso de Licenciatura Plena em Pedagogia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, *Campus Tomé – Açu/ Belém*.

Gilvan Lira Souza

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, *Campus Belém*. Mestre em Matemática pela UFPA.

Silber Luan dos Santos Bentes

Professor de Química no IFPA Campus Belém. Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e Física (UNINTER).

RESUMO

A ludicidade no ensino infantil é essencial, pois torna o aprendizado mais divertido, além de ser uma espécie de simulação da realidade vivida pelo aluno. Os jogos com suas regras, tornam-se um exercício da vivência em sociedade, além de desenvolver potencialidades do indivíduo, como atenção, imitação, memória e imaginação. Não basta deixar as crianças brincando livremente, necessita-se que o professor direcione as atividades lúdicas para um melhor aproveitamento pedagógico. Tendo isso em vista, o presente trabalho buscou analisar a atividade docente na Escola Municipal Padre Célio Torresan, localizada no município de Tomé-Açu/PA, investigando de que forma esses profissionais estão utilizando o lúdico em sua sala de aula, especificamente nas turmas do Pré II na educação infantil.

Palavras-chave: Educação infantil. Ludicidade. Prática pedagógica

ABSTRACT

Playfulness in early childhood education is essential, since it makes the learning process funny, besides being a kind of simulation of the reality experienced by the student. Games and rules are exercise of living in society. They also develop the individual's potential, such as attention, imitation, memorization and imagination. It is not enough to let the children play freely. It is necessary that the teacher coordinates the playful activities for a better pedagogical practice. Considering those aspects, the present study intended to analyze the teaching activity at the Municipal School Padre Célio Torresan, located in county Tomé-Açu/ Pa, investigating how these professionals are using the ludic activities in their classroom, specifically in the classes of the Pre II in early childhood education.

Keywords: Child education. Playfulness. Pedagogical practice.

INTRODUÇÃO

O ato de brincar é algo inato às crianças, dessa forma a ludicidade na educação infantil torna-se algo natural e intrínseco para aprendizagem, e busca-se cada vez mais compreender seu significado e importância. Dessa forma é extremamente importante despertar no professor de educação infantil a reflexão de suas ações no que tange ao desenvolvimento e aprendizagem infantil, sabendo que não estão ligadas apenas a conceitos, mas, também às práticas lúdicas vividas no cotidiano pelos alunos.

A atividade lúdica não representa o fim em si mesma, pois, sozinha, não acarreta em aprendizagem, não devendo ser aplicada somente como mera distração, mas, como meio para busca do conhecimento. A atividade lúdica é mais do que uma mera atividade sem implicação importante para a criança, pois, como diz Vygotsky (1984) a criança não apenas se diverte, mas interpreta e recria o mundo em que vive.

Um aprendizado mais efetivo acontece quando for proporcionado de forma divertida e prazerosa, que por meio do lúdico, o professor pode proporcionar o desenvolvimento das crianças, utilizando alegria e seriedade ao mesmo tempo. É na infância a fase de descobertas e o aprender deve ser algo magnífico, onde o brincar deve estar presente, não somente como diversão e passatempo, mas como ferramenta que leva ao conhecimento. Na Educação Infantil, o aprender deve

ser algo prazeroso, que de acordo com Pedroza (2005) tem que despertar o interesse, além de estimular a curiosidade e criatividade. Por essa razão que a ludicidade é essencial para a formação de conceitos, saberes e valores na primeira infância.

As brincadeiras reproduzem experiências já vividas, estimulam a imaginação, mas também ajudam na construção mental da diferença entre o real e o imaginário. Durante o brincar, aprende-se também a conviver, a relacionar-se com o outro. O Referencial Curricular Nacional Para a Educação Infantil destaca que:

[...] nas brincadeiras as crianças podem desenvolver algumas capacidades importantes, tais como a atenção, a imitação, a memória, a imaginação. Amadurecem também algumas capacidades de socialização, por meio da interação e da utilização e experimentação de regras e papéis sociais (BRASIL, 1998, p. 22).

A aprendizagem é característica do ser humano, um processo que perpassa por toda sua vida, desenvolvendo todas as dimensões da pessoa (físico, mental, emocional, cognitivo, social e moral), ocorrendo de forma interpessoal (com as pessoas as quais convive) ou consigo mesma (intrapessoal), sendo a escola o lugar em que se potencializa esse processo.

No presente trabalho, analisou-se a contribuição do lúdico nos processos de desenvolvimento e aprendizagem das crianças na Educação Infantil, especificamente na turma do Pré II da Escola Padre Célio Torresan, localizada no município de Tomé-Açu/PA.

REFERENCIAL TEÓRICO

A IMPORTÂNCIA DO LÚDICO

O lúdico está relacionado ao ato de brincar, a ter diversão e prazer como fundamento no que se faz. No período da infância, o lúdico se mostra como um faz de conta, uma espécie de magia nas coisas; no decorrer do tempo, passa a ser concebido como formato de jogo. Embora de forma múltipla, ele está presente na vida das pessoas, sendo um papel importante na formação delas.

O conceito de lúdico passou por várias transformações no decorrer da história, não sendo apenas relacionado a jogo, mas, possuindo significado mais amplo, abrangendo o ato de brincar e diversão, tornando-se assim, uma perspectiva de dimensão ainda maior, envolvendo atividades essenciais ao ser humano, desenvolvendo necessidades básicas do corpo e da mente.

De acordo com Apaz et al. (2012, p. 7) o lúdico é “uma parte inerente do ser humano, utilizado como recurso pedagógico em várias áreas de estudo, oportunizando a aprendizagem do indivíduo”. Sobre o uso do termo lúdico, podemos destacar:

[...] se o termo tivesse ligado à sua origem, o lúdico estaria se referindo apenas ao jogo, ao brincar, ao movimento espontâneo, mas passou a ser conhecido como traço essencialmente psicofisiológico, ou seja, uma necessidade básica da personalidade do corpo, na mente, no comportamento humano. As implicações das necessidades lúdicas extrapolaram as demarcações do brincar espontâneo de modo que a definição deixou de ser o simples

sinônimo de jogo. O lúdico faz parte das atividades essenciais da dinâmica humana, trabalhando com a cultura corporal, movimento e expressão (ALMEIDA, 2008 apud SILVA, 2011, p. 12).

A origem etimológica da palavra lúdico tem origem no latim *ludus*, que significa jogo. Dessa forma, está ligado às atividades de distração e diversão, porém, segundo Apaz et al. (2012), este brincar de forma livre e individual, requer jogos com uso de regras, que faz paralelismo com a conduta social.

Segundo Oliveira (2002), de forma geral, o jogo infantil corresponde a brincadeiras de faz-de-conta, jogos de construção, jogos de regras, dentre outros. A criança aprende utilizando o lúdico, presente nas brincadeiras, pois, é quando nasce a criatividade, utilizando-se experiências anteriores, recriando, reinventando e ressignificando o mundo real em uma linguagem lúdica, com obstáculos, fases, perdas e ganhos, que refletem nossa realidade. Mas, “essa experiência não é simplesmente reproduzida, e sim recriada a partir do que a criança traz de novo, com o seu poder de imaginar, criar, reinventar e produzir cultura” (BORBA, 2006, p. 36).

Com a brincadeira, a pessoa desenvolve uma relação afetiva com o mundo e com as outras pessoas ao seu redor, se deparando com barreiras, vontades, desejos e interpretações diferentes das suas.

A brincadeira é um espaço de “mentirinha”, no qual os sujeitos têm o controle da situação. Justamente essa atitude não-literal permite que a brincadeira seja desprovida das consequências que as mesmas

ações teriam na realidade imediata, abrindo janelas para a incoerência, para a ultrapassagem de limites, para as transgressões, para novas experiências. (BORBA, 2006, p. 39)

Dessa forma, há uma troca importante que vai construindo habilidades sociais, moldando sua personalidade, ajustando suas emoções para uma convivência sadia.

A criança, pelo fato de se situar em um contexto histórico e social, ou seja, em um ambiente estruturado a partir de valores, significados, atividades e artefatos construídos e partilhados pelos sujeitos que ali vivem, incorpora a experiência social e cultural do brincar por meio das relações que estabelece com os outros – adultos e crianças (BORBA, 2006, p. 35-36).

Ao utilizar o lúdico em sala de aula, ele se torna uma ferramenta metodológica para o ensino, ajudando no desenvolvimento de atividades, facilitando a aprendizagem das crianças. Nesse sentido, a ludicidade nos jogos e brincadeiras se torna essencial. Luckesi (2000, p. 21) diz que “brincar, jogar, agir ludicamente exige uma entrega total do ser humano, corpo e mente ao mesmo tempo”.

Para Kishimoto (1993) o jogo é um fenômeno cultural com múltiplas manifestações e significados, que mudam de acordo com a época, cultura ou contexto.

Já na primeira infância, identificamos nas crianças processos de criação que se expressam melhor em suas brincadeiras. A criança que monta um cabo de vassoura e imagina-se cavalcando um cavalo; a menina que brinca de boneca imagina-se mãe [...] É claro que em suas brincadeiras, elas reproduzem muito do que viram [...] No entanto, esses elementos da experiência

anterior nunca se reproduzem, na brincadeira, exatamente como ocorrem na realidade. A brincadeira da criança não é uma simples recordação do que vivenciou, mas uma reelaboração criativa de impressões vivenciadas (VYGOTSKY, 2009, p. 16-17):

A LUDICIDADE NA EDUCAÇÃO INFANTIL

A Educação Infantil iniciou-se no Brasil no período de 1875, com a instalação de jardins de infância, asilos e orfanatos, e a partir de então, foi sendo objeto de estudos por vários pesquisadores, em que contribuições importantes foram realizadas buscando uma aprendizagem de qualidade. De acordo com esses estudiosos, as crianças interagem tanto com outros, consigo mesma e com o meio que estão inseridas, além do objeto de ação em que está em contato, e desta forma, com essa interação, ocorre a aprendizagem.

O ser humano nasceu para aprender, para descobrir e apropriar-se dos conhecimentos, desde os mais simples até os mais complexos, e é isso que lhe garante a sobrevivência e a integração na sociedade como ser participativo, crítico e criativo (DALLABONA, 2004, p. 107).

O professor, principalmente da educação infantil, atua como mediador, e não apenas um espectador, necessitando participar e ensinar a brincar, tudo isso de forma divertida. O aluno passa a desenvolver em todos os aspectos: físico, cognitivo, social, afetivo e moral. Desenvolvendo sua personalidade, autonomia e imaginação, a criança, ao brincar,

aprende regras, o que é um requisito essencial para se viver em sociedade.

De acordo com Kishimoto (2001), pelo contexto atual da educação infantil os brinquedos têm dois usos de significados diferentes: alguns educadores podem valorizar a socialização, promovendo brincadeiras ao ar livre, e outros preferem a escolarização ou para adquirir conteúdos, utilizando-se o brincar dirigido ou jogos educativos.

Para o ensino infantil, o brincar torna-se essencial, pois,

As técnicas lúdicas fazem com que a criança aprenda com prazer, alegria e entretenimento, sendo relevante ressaltar que a educação lúdica está distante da concepção ingênua de passatempo, brincadeira vulgar, diversão superficial. [...] Por meio da psicologia, temos conhecimento que, além de ser genético, o brincar é fundamental para o desenvolvimento psicossocial equilibrado do ser humano. Por intermédio da relação com o brinquedo, a criança desenvolve a afetividade, a criatividade, a capacidade de raciocínio, a estruturação de situações, o entendimento do mundo (DALLABONA, 2004, p. 108).

Segundo Lopes (2006) nas brincadeiras, as crianças podem desenvolver algumas capacidades importantes, tais como a atenção, a imitação, a memória, a imaginação.

A proposta do lúdico é promover uma alfabetização significativa na prática educacional é incorporar o conhecimento através das características do conhecimento de mundo. O lúdico promove o rendimento escolar além do conhecimento, a fala, o pensamento e o sentimento. (SALOMÃO, 2007, p. 5)

Para desenvolver essas

potencialidades, o professor deve dispor tanto de recursos materiais e estruturais, para efetivar as atividades lúdicas, como também de conhecimento pedagógico e estratégias para melhor desenvolvê-las. O educador precisa ser:

sensível às contingências em sala de aula para que possa criar as condições de ensino e saber consequenciá-la positivamente visando fortalecer comportamentos compatíveis com as situações de ensino" (SALOMÃO, 2007, p. 3).

Desta forma, o professor tem um papel fundamental já que cabe a ele auxiliar o aluno nas atividades, e quanto maior for sua história de vida e profissional, maior as chances de desempenhar uma prática educacional significativa e consistente.

METODOLOGIA

O presente trabalho visa entender o papel do educador na contribuição do lúdico nos processos de desenvolvimento e aprendizagem das crianças na Educação Infantil, especificamente na turma do Pré II da Escola Padre Célio Torresan, localizada no município de Tomé-Açu/Pa. Para isso, realizou-se um questionário para os professores que atuam nessa série, sobre o que eles compreendem sobre ludicidade, e de que forma os mesmos aplicam atividades lúdicas e quais as suas dificuldades em empregar tais ferramentas.

As perguntas foram de cunho pessoal e subjetivo, deixando ao entrevistado a vontade para expressar

seus conhecimentos, experiência e informações sobre suas práticas pedagógicas, especificamente no que tange à ludicidade.

Foi escolhido como amostragem, profissionais que estão atuando na turma do Pré II, por esta ser a última etapa da Educação Infantil, passando em seguida para o Ensino Fundamental Menor, tendo em vista que os alunos já passaram por todas as fases iniciais, e os professores já podem estruturar práticas lúdicas mais adaptadas aos mesmos.

CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

O ambiente escolar precisa ser um local de aprendizagens, de acolhimento, onde todos os cidadãos envolvidos sejam capazes de se tornarem e agir de maneira crítica e reflexiva. A Educação Infantil deve preparar o indivíduo para o mundo em toda sua complexidade.

A Escola Municipal de Ensino Infantil Padre Célio Torresan funciona nos dois turnos (matutino e vespertino), contando com um quantitativo de 221 (duzentos e vinte um) alunos matriculados nas turmas de creche até o Pré II, sendo a faixa etária dessas crianças de 03 a 05 anos de idade. A escola possui um quadro funcional de 32 pessoas sendo distribuídos em: direção, coordenação, secretaria, professores e apoio operacional (cuidadores, serventes, zeladores, porteiros e vigias).

A unidade escolar teve sua fundação no dia 28 de junho de 2012

e recebeu este nome em homenagem ao pároco Célio Torresan o qual muito contribuiu com a educação e cuidando das pessoas enquanto esteve no município de Tomé-Açu/Pa. A escola não está estruturada em padrão Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o padrão foi adaptado para ser uma escola devido a necessidade do bairro. A escola está estruturada contando com: um espaço de refeitório, cinco salas de aula, uma sala de direção, uma sala de leitura e três banheiros. Há um novo espaço, com uma estrutura iniciada (padrão FNDE) onde funcionará a escola futuramente, porém as obras ainda precisam retornar.

A localização da escola é em um bairro periférico do município, tendo a maioria de seus alunos atendidos pelo Programa Nacional Auxílio Brasil (sendo esta a única fonte de renda da maioria das famílias). A escola possui um Projeto Político-Pedagógico (PPP) ativo, estando sempre em organização, contando com a participação de todos os servidores da escola. Há alguns recursos pedagógicos disponíveis, porém, são pouquíssimos perante a necessidade de todos os envolvidos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para se investigar qual a importância da ludicidade na Escola Municipal de Ensino Infantil Padre Célio Torresan, localizada no município de Tomé-Açu/Pa, realizou-se questionário com cinco perguntas (Quadro 1) para os professores (designados P1, P2, P3

e P4) que ministram aula na turma do Pré II. Ressalta-se que a escolha desse nível da Educação Infantil foi feita por ser uma fronteira entre a educação infantil e o ensino fundamental menor.

Para a primeira pergunta (Q1), a média de anos de atuação na educação dos professores entrevistados foi de 12,25 anos, podendo observar os valores na Figura 1. O que nos mostra uma boa experiência em sala de aula, além de dar maior respaldo nas opiniões dos mesmos em relação ao tema.

Quadro 1. Relação de perguntas no questionário aos professores.

Q1: Há quanto tempo você atua na educação como professor(a)?
Q2: O que você entende por ludicidade?
Q3: Você utiliza a ludicidade em sala de aula? Se sim, qual(is) atividade(s)?
Q4: O que a ludicidade tem proporcionado no ensino-aprendizagem de seus alunos?
Q5: Você encontra alguma dificuldade para empregar o lúdico na escola em que você atua?

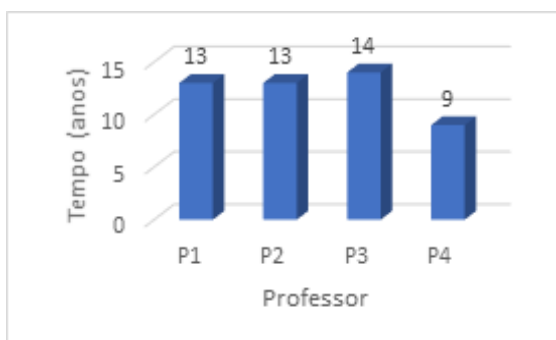


Figura 1. Tempo de atuação na Educação dos professores consultados.

Em relação a concepção dos professores sobre a ludicidade

(Q2), todos mostraram expressivo conhecimento sobre o tema. O P1 diz que *“ludicidade é parte onde os alunos aprendem brincando, ou seja, são os jogos e brincadeiras utilizadas como ferramenta pedagógica com objetivo de fazer com que o ensino-aprendizagem aconteça de forma prazerosa”*.

Para P2 a ludicidade consiste em *“ensinar a criança por meio de jogos e brincadeiras, sendo qualquer exercício que trabalhe a imaginação e a fantasia. É um instrumento potente para o processo de ensino-aprendizagem, principalmente na educação infantil”*.

Já P3 evidenciou a agilidade que os alunos podem aprender por meio da ludicidade: *“[...] é uma forma espontânea, divertida e objetiva para melhor ensinar as crianças ou que as mesmas consigam aprender mais rápido um determinado conteúdo, participando com entusiasmo das atividades propostas, envolvendo-se tranquilamente e aprendendo se divertindo”*.

O P4 destacou a relação que existe entre a ludicidade e a realidade a qual o aluno está inserido: *“a ludicidade é um meio que possibilita trabalhar o processo ensino-aprendizado de forma dinâmica levando o aluno aprender de maneira prazerosa, considerando o contexto social, histórico e cultural em que o sujeito está inserido”*.

No que se refere à utilização da ludicidade em sala de aula, todos os professores foram unânicos em sua utilização, e deram bastantes exemplos das atividades realizadas em sala de aula. P1 diz que usa: *“jogos*

e brincadeiras pedagógicas, como: *tabuleiros de números e letras com tampa de garrafa pet, jogos com dados dinâmicos com balões, caixa surpresa e várias outras brincadeiras*”.

Já P2 respondeu que emprega *“pinturas, leitura deleite, jogos, uso de blocos lógicos, circuitos, brincadeiras variadas, músicas entre outros*”. Já P3 destacou outros: *“através de brincadeiras dirigidas, musicalidade, dinâmicas, gêneros textuais, recorte e colagem, pinturas, jogos confeccionados (vogais, número, etc.), contações de histórias com dramatizações*”.

Por fim, P4 respondeu que usa ludicidade *“através de jogos, brincadeiras, quebra-cabeça, massinha, dança, gincana, contação de história, pinturas, etc*”.

Desta forma, podemos inferir que os alunos na referida escola, têm acesso a várias atividades lúdicas no decorrer do ensino infantil, o que configura uma boa perspectiva de aprendizagem, como foi dito anteriormente.

Na pergunta Q4, os professores disseram a respeito das vantagens que a ludicidade tem proporcionado no ensino-aprendizagem de seus alunos. Para P1 o lúdico é *“considerado um meio que estimula a criatividade e expressa a imaginação, dessa maneira, proporciona uma forma de ensino-aprendizagem mais agradável para os alunos, ajudando para uma aprendizagem mais significativa*”.

Já P2 evidenciou a importância que o lúdico faz a formação do aluno como pessoa e cidadão: *“tem proporcionado um grande desenvolvimento pessoal e*

social. Dentro da ludicidade é possível respeitar o tempo de aprendizagem da criança e a interpretação que ela faz sobre o mundo e o lugar que ela ocupa”.

Tanto para P3 e P4 a ludicidade tem feito vários benefícios para os alunos, desenvolvendo diversas habilidades:

Tem proporcionado um melhor desempenho no ensino-aprendizagem dos alunos, além de um bom rendimento escolar, desenvolvendo suas habilidades artísticas, oralidade, auto estima, autocontrole, entre outros. Assim, envolvendo os alunos com alegria e diversão, sentindo-se seguros e o maior objetivo sendo alcançado é a aprendizagem de uma maneira apropriada e divertida. (P3)

A ludicidade é de grande importância e tem proporcionado o desenvolvimento dos alunos, pois, por meio desta, estimula a comunicação, a interação, a criatividade, a espontaneidade, etc. Assim, vem auxiliando de forma significativa o processo de ensino-aprendizagem. (P4)

Na última pergunta (Q5) os professores responderam a respeito das dificuldades encontradas para aplicar a ludicidade no ambiente escolar objeto do presente estudo. Os professores P1 e P2, destacaram a falta de recursos pedagógicos e de espaço adequado. P2 ressalta que as salas de aula *“não estão adequadas às necessidades da educação infantil onde as crianças precisam correr, pular, saltar, descansar... as crianças não têm espaço para se desenvolver, [...]”*. Para a falta de recursos, P1 respondeu que busca alternativas para isso, utilizando até mesmo de seus próprios recursos: *“os jogos que temos, ou são*

comprados pelas professoras ou são fabricados (materiais recicláveis) pelas professoras também”.

Mesmo com esses problemas, ressaltou-se que o trabalho lúdico é continuado por conta de todos os benefícios que trazem para os alunos: *“porém, mesmo com todas essas dificuldades fazemos o possível para trabalhar ludicamente, visto a importância que essas práticas possuem para o desenvolvimento psicossocial e cognitivo das crianças”* (P2).

A P3 diz que não encontra muita dificuldade por conta da sua visão pessoal sobre a atividade lúdica, entretanto, evidenciou a questão do espaço insuficiente da escola: *“não totalmente, pois, amo colocar em prática as atividades. Porém, o que dificulta é o espaço, pois temos muitos alunos as salas são superlotadas. Então, isso dificulta as atividades lúdicas* (P3). A mesma conclui que: *“sempre acho um jeito de exercer [a ludicidade], pois, consigo ver que há um aprendizado mais eficaz. Eles se divertem aprendendo”.*

O último professor (P4) ressaltou que sua dificuldade se refere a questão do planejamento da atividade lúdica: *“tenho um pouco de dificuldade, pois, as aulas que envolvam elementos lúdicos precisam de estratégias didáticas bem orientadas, caso contrário não terá o ‘ponto’ da questão, ou seja o objetivo planejado”* (P4).

Analisando as respostas dos professores, notamos tanto um conhecimento técnico e adequado a

respeito da ludicidade, como também de sua aplicação e variabilidade em sala de aula, além de inúmeros benefícios no desenvolvimento cognitivo, emocional e social dos alunos.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa propôs-se a verificar a participação docente na utilização dos recursos lúdicos em sala de aula, utilizando-se como amostragem professores atuantes no ensino infantil em turma do Pré II da escola Padre Célio Torresan no município de Tomé-Açu. Pelos questionários, percebeu-se um notável conhecimento técnico a respeito do tema, tendo em vista também o bom tempo de experiência que os mesmos possuem, em média de 12,25 anos de atuação na educação.

Foi coletado a informação que os professores da referida escola aplicam atividades lúdicas, tais como: tabuleiros de números e letras com tampa de garrafa pet; jogos com dados dinâmicos com balões; caixa; pinturas; leitura deleite; jogos de blocos lógicos; circuitos; musicalidade; recorte e colagem; entre outras brincadeiras variadas.

De maneira geral, os professores foram unânimes em afirmar que a ludicidade é um processo importante na formação dos alunos, em todos os aspectos: cognitivos, emocional e social. Desenvolvendo diversas habilidades nos mesmos: leitura, escrita, oralidade, etc.

Embora, possuam dificuldades materiais para realização das

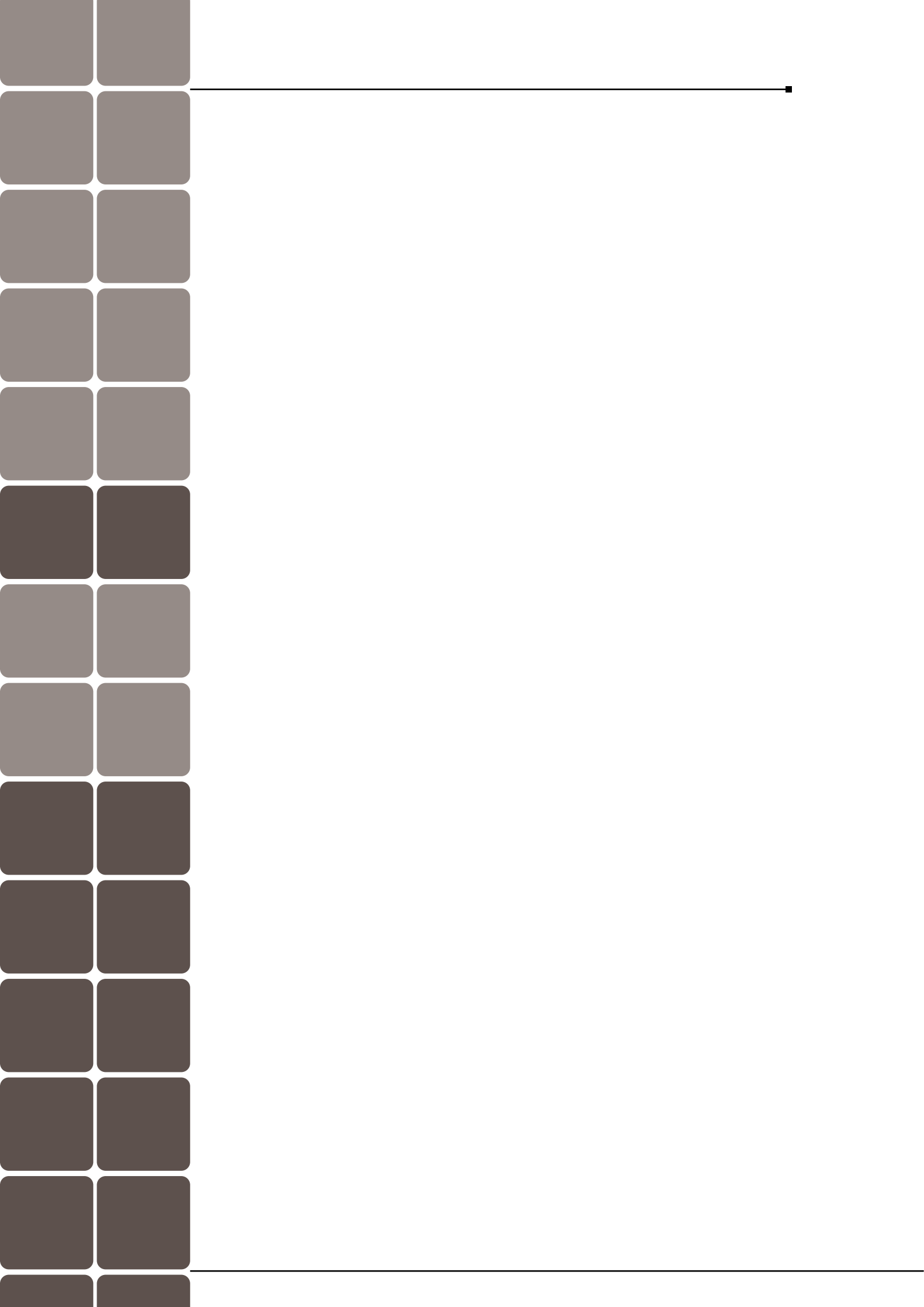
atividades lúdicas, os professores demonstraram que não medem esforços para continuarem utilizando-se da ludicidade como ferramenta de ensino-aprendizagem na educação infantil.

REFERÊNCIAS

- APAZ, Mirtes França; SENA, Clério Cezar Batista; MACEDO, Joicy Midiã Figueiredo; SOARES, Matheus. *A relação entre o aprender e o brincar: uma perspectiva psicopedagógica*. 2012. Disponível em: <http://docplayer.com.br/7061890-A-relacao-entre-o-aprender-e-o-brincar-uma-perspectiva-psicopedagogica.html>. Acesso em: 09 nov. 2022.
- BORBA, Angela Meyer. *O brincar como um modo de ser e estar no mundo*. BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Ensino Fundamental de nove anos: Orientações para a inclusão de crianças de seis anos de idade**, v. 2, p. 33-45, 2006.
- BRASIL. Referencial Curricular Nacional Para a Educação Infantil: Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Brasília, DF: MEC/SEF**, 1998. v. 1
- DALLABONA, Sandra Regina; MENDES, Sueli Maria Schimit. *O lúdico na educação infantil: jogar, brincar, uma forma de educar*. **Revista de divulgação técnico-científica do ICPG**, v. 1, n. 4, p. 107-112, 2004.
- KISHIMOTO. Tizuko Morchida. **Jogos tradicionais infantis**. O jogo a criança e a educação. Petrópolis: Vozes, 1993.
- _____. *Brinquedos e materiais pedagógicos nas escolas infantis*. Educação e **Pesquisa**, v. 27, p. 229-245, 2001.
- LOPES, Vanessa Gomes, **Linguagem do Corpo e Movimento**. Curitiba, PR: FAEL, 2006.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. *Educação, ludicidade e prevenção das neuroses futuras: uma proposta pedagógica a partir da Biossíntese*. **Ludopedagogia-ensaios**, v. 1, p. 9-41, 2000.
- OLIVEIRA, Zilma de Moraes Ramos. **Educação Infantil: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- PEDROZA, Regina Lúcia Sucupira. *Aprendizagem e subjetividade: uma construção a partir do brincar*. **Revista do Departamento de Psicologia**. UFF, v. 17, p. 61-76, 2005.
- SALOMÃO, Hérica Aparecida Souza; MARTINI, Marilaine; JORDÃO, Ana Paula Martinez. A importância do lúdico na educação infantil: enfocando a brincadeira e as situações de ensino não direcionado. **Portal de psicologia**, 2007.

SILVA, Alessandra Gaspar da.
Concepção do lúdico dos professores de
Educação Física infantil. **Universidade
Estadual de Londrina: SC**, 2011.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **A
Formação Social da Mente**. São
Paulo: Martins Fontes. 1984.



Influência de Jatos de Baixo Nível na Camada Limite Noturna do Pantanal

Effects of Low Level Jets on the Pantanal Nocturnal Boundary Layer

Camila Tassiane Silva Martins Pinho

Discente do Curso de Graduação em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) *Campus* Belém. Departamento de Formação de Professores, Coordenação de Física, Belém, Pará, Brasil. **Endereço:** Rodovia do Tapanã, casa 12. Bairro: Tapanã. CEP.: 66.825-522. Icoaraci/PA. **E-mail:** fisicamila6@gmail.com

Marcos Mateus Rodrigues da Silva

Discente do Curso de Graduação em Física, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Departamento de Formação de Professores, Coordenação de Física, Belém, Pará, Brasil. Graduando em Física-IFPA.

Hardiney dos Santos Martins

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Departamento de Formação de Professores, Coordenação de Física, Belém, Pará, Brasil. Doutor em Física-UFSM.

Cléo Quaresma Dias Junior

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Departamento de Formação de Professores, Coordenação de Física, Belém, Pará, Brasil. Doutor em Clima e Ambiente-INPA.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar o impacto de Jatos de Baixo Nível em momentos estatísticos da componente vertical do vento acima da superfície inundada do Pantanal. A metodologia empregada foi o estudo de casos para três noites com detecção de Jatos de Baixo Nível sobre uma área inundada no Pantanal. Calculou-se a variância, skewness e a curtose para a componente vertical do vento ao longo das noites estudadas. O aumento da atividade turbulenta promovida pelo cisalhamento do vento e propagada de forma descendente a partir da altura do jato estabelece um aumento de variância e diminuição da skewness e curtose de w . Conclui-se que sobre a superfície inundada a ação do JBN promove maior simetria para os momentos estatísticos associados com a componente vertical do vento devido a ação do cisalhamento do vento promovido pelo jato.

Palavras-chave: Camada Limite Noturna. Jato de Baixo Nível. Superfície Inundada. Momentos Estatísticos.

ABSTRACT

The aim of this work is to evaluate the impact of Low Level Jets on statistical moments of the vertical wind component above the flooded surface of the Pantanal. The methodology utilized was a case study for three nights detecting Low Level Jets over an area flooded in the Pantanal. We calculated the variance, skewness and kurtosis for the vertical component of the wind over the nights studied. The increase in turbulent activity promoted by the wind shear and propagated downward from the jet stream height establishes an increase in variance and decrease in skewness and kurtosis of w . Thus concluded that on the flooded surface the JBN action promotes greater symmetry for the statistical moments associated with the vertical wind component due to the wind shear action promoted by the jet.

Keywords: Nocturnal Boundary Layer. Low Level Jet. Flooded Surface. Statistical Moments.

INTRODUÇÃO

Do nosso primeiro suspiro, passamos a maior parte das nossas vidas perto da superfície da Terra. Sentimos o calor do Sol diurno e o frio do ar noturno. É aqui onde nossas culturas são cultivadas, nossas habitações construídas e muito do nosso comércio ocorre. Familiarizando-nos com a brisa e microclima local e sentimos os contrastes quando viajamos para outros lugares. (STULL, 1988; p. 1).

A Camada Limite Planetária (CLP) é a região da atmosfera que passamos a maior parte das nossas vidas. A micrometeorologia é o ramo das Ciências Exatas e da Terra que estuda essa porção da atmosfera. Os dados micrometeorológicos são comumente organizados em séries temporais que sofrem influência das forçantes em superfície e do período do dia em que são medidos. A CLP em período noturno não possui a radiação advinda do Sol como um dos forçantes que promovem mudanças em suas séries temporais (STULL, 1988).

Os escoamentos atmosféricos na CLP são essencialmente turbulentos. Segundo Reis *et al.* (2015), as experiências mostram que o escoamento será laminar, se o número de Reynolds for menor que aproximadamente 2000; será turbulento, se for maior que 3000. Entre esses dois valores, o escoamento é instável e pode mudar de um tipo para o outro. O número de Reynolds é expresso pela expressão 01.

$$N_R = \frac{\rho \cdot V}{\eta} \quad (01)$$

Onde ρ é a densidade do líquido, V é a velocidade e η é a viscosidade.

A atividade turbulenta na CLP modifica-se muito durante a evolução do dia, principalmente em função da variação da incidência de radiação solar. Para o período noturno a CLP é denominada de Camada Limite Noturna (CLN). As séries temporais de dados micrometeorológicos, medidos durante a CLN, possuem uma mistura complexa de fenômenos que promovem turbulência intermitente e anisotrópica (MORAES *et al.*, 2022). Segundo Chian *et al.* (2008) a turbulência atmosférica intermitente é decorrente da coerência de fase em interações não lineares. De acordo com Correa *et al.* (2021) há diversos fenômenos que interagem de forma não linear com a turbulência e interferem nos fluxos de matéria e energia entre a superfície e a atmosfera. Entre estes fenômenos podemos citar as Ondas de Gravidade (OG's) (MORAES *et al.*, 2022) e os Jatos de Baixo Nível (JBN) (POULOS *et al.*, 2002).

Os JBN's são frequentemente observados durante a CLN. POULOS *et al.* (2002) definem que um JBN é uma corrente de ar estreita que se move rapidamente acima da superfície. O forte cisalhamento do vento promovido pelo JBN pode gerar turbulência entre o nível do jato até a superfície (SANCHEZ *et al.*, 2022). Desta maneira, gerando uma Camada Limite Invertida em que a turbulência é gerada no nível do JBN

e transferida de forma descendente para a superfície (ação top-down).

A origem de um JBN é associada com oscilação inercial, baroclinicidade associada com a declividade do terreno, frentes, ventos de montanhas e vales, baroclinicidade associada com padrões climáticos de escala sinótica e acelerações advectivas (SANCHEZ *et al.*, 2022). De acordo com Sun *et al.* (2012), a ação de JBN e outros fenômenos estabelece um regime específico de geração de turbulência intermitente na CLN. Este regime possui comportamento e efeito diferenciados sobre variâncias, fluxos e outras variáveis turbulentas. Sanchez *et al.* (2022) ressaltam que as características e os impactos promovidos pelo JBN no escoamento em superfície são promovidas pelas particularidades do terreno e os mecanismos que geram o jato. Assim, a descrição dos impactos no escoamento turbulento na presença de JBN deve abranger condições distintas de superfície e localização geográfica.

O Pantanal é um dos grandes biomas brasileiros, sendo sua principal característica a irregularidade espacial e temporal de regiões alagadas e secas. Desta maneira, nestas regiões alagadas observa-se fluxo de calor sensível positivo durante a noite em regiões onde a lâmina de água possui profundidade suficiente (MARTINS; Sá; MORAES, 2013). Venalainen *et al.* (1999), em seu estudo acima de superfícies de lagos na Finlândia, descrevem que o escoamento acima

deste tipo de corpo de água promove fluxo de calor positivo devido à maior capacidade térmica da água. Outro efeito perceptível é a diminuição da rugosidade aerodinâmica sobre a água, estes fatores propiciam a formação de escoamento de circulação local. Martins, Sá e Moraes (2013) estudaram a ação de JBN's, por escala, na CLN do Pantanal em condições secas e inundadas. Utilizando-se da transformada em ondeletas, eles demonstraram que a ação dos JBN's tem diferenças claras no comportamento da variância da temperatura (T) e velocidade vertical do vento (w) para escalas de comprimento inferiores a 75 m.

Durante a estação seca, com elementos de maior rugosidade, são notados picos espectrais claros em escalas de comprimento inferiores a 75 m, aspecto não observado para a superfície inundada. Contudo, ainda não compreende-se bem o efeito de JBN's que ocorrem acima de superfície inundada em momentos estatísticos como a variância, skewness e curtose. Desta maneira, esta pesquisa tem por objetivo avaliar o impacto de JBN's em momentos estatísticos da componente vertical do vento (w) acima da superfície inundada do Pantanal. Inicialmente discute-se melhor a formação da CLP e sua importância.

CAMADA LIMITE PLANETÁRIA

A CLP é formada como consequência da interação entre a

superfície (água/terra/biosfera) e a atmosfera, com escala de tempo de até 1h. Nesta região ocorre o mecanismo de transferência turbulenta vertical (ou mistura) que estabelece variações bruscas em propriedades do escoamento como velocidade do vento (U), temperatura (T) e umidade (q).

A espessura ou altura da CLP sobre o continente, em condições diurnas, pode variar entre algumas centenas de metros até poucos quilômetros e depende basicamente de dois fatores: os forçantes de fluatibilidade e o mecânico (cisalhamento do vento). Esses forçantes modificam-se localmente devido às características da superfície como rugosidade, topografia e cobertura vegetal, além de movimentos verticais e horizontais de massas de ar com escalas maiores que a espessura da CLP. Essas variações da altura da CLP podem ser associadas também com as condições de umidade do solo (que determina o fluxo de calor sensível e latente).

Em superfície plana e homogênea, a CLP é considerada horizontalmente homogênea. Assim, poluentes que forem lançados na CLP sob essa condição são transportados de forma ascendente e misturados de forma homogênea devido a alta difusão promovida pela turbulência (STULL, 1988).

Esses processos de transporte e de difusão de poluentes nessa camada modificam as partes mais baixas da atmosfera. Sabe-se que

atualmente, devido a todas as transformações decorrentes da ação antrópica, é extremamente importante aperfeiçoar nosso entendimento sobre a atmosfera e os processos que envolvem a dispersão de poluentes.

Em condições regulares observa-se que durante o dia, a superfície recebe radiação advinda do Sol e promove o aquecimento do solo. O solo aquecido promove plumas convectivas que transportam verticalmente o calor e outras substâncias para a atmosfera mais fria em níveis mais altos. Durante a noite ocorre o resfriamento radiativo da superfície e o transporte vertical ocorre no sentido oposto, formando uma camada de ar estável próximo a superfície que deposita próximo ao solo os gases emitidos. Assim, aumentando a concentração dos mesmos durante o período noturno.

METODOLOGIA

SÍTIO E DADOS EXPERIMENTAIS

O sítio experimental localiza-se no município de Corumbá, Estado do Mato-Grosso do Sul, localizado a sudeste do Pantanal ($19^{\circ}34'S$, $57^{\circ}01'W$). Na região do sítio experimental o vento é predominante de noroeste. A vegetação no sítio é característica de cerrado. Ao leste do sítio há predominância de gramíneas. Ao Norte e a oeste observa-se uma disposição irregular e esporádica de árvores de porte médio (altura média de 10 m) em conjunto com arbustos

e plantas rasteiras. E ao sul, há uma extensa área de mata ciliar e paratidal (MARTANO; MARQUES-FILHO; Sá, 2015).

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos por meio de radiossondagens (modelo Väisälä RS80), dados de resposta lenta (anemômetro - Campbell modelo A1000 e termômetro - Campbell modelo HMP45c) e dados de resposta rápida (anemômetro e termômetro sônico - modelo 3D CSA-T3 Campbell).

Os instrumentos foram dispostos, conforme Tabela 1. Observa-se na Tabela 1 que as medidas de resposta lenta foram a velocidade horizontal do vento (U), temperatura (T) e umidade (q), obtidas em 7 níveis. Para os dados de resposta rápida utilizou-se somente o nível de 25 m com medidas das componentes tridimensionais do vento: horizontal (u), zonal (v) e vertical (w), além de medida da temperatura (T).

Tabela 1. Distribuição dos instrumentos na torre Experimental.

Alturas	Instrumentos	Variáveis	Frequência de Amostragem
5 m/10 m/14 m	Anemômetro termohigrômetro	U,q,T	0,01 Hz
15 m/16 m/18 m/22 m	Anemômetro termohigrômetro	U,q,T	0,01 Hz
25 m	Anemômetro e Termômetro (Sônico)	u,v,w,T	8 Hz

Para a realização desta pesquisa utilizou-se de estudo de casos para três noites sobre superfície inundada no Pantanal que detectou-se a presença de Jatos de Baixo Nível.

As noites utilizadas tiveram a presença do JBN detectado em momentos distintos durante a noite. Desta maneira, podemos avaliar o impacto da presença do JBN e seu impacto sobre momentos estatísticos como variância, skewness e curtose. As noites selecionadas foram: 18 a 19 de Fevereiro de 2002 (noite 1), 20 a 21 de Fevereiro de 2002 (noite 2) e

21 a 22 de Fevereiro de 2002 (noite 3).

MÉTODOS

Para a detecção da presença dos Jatos de Baixo Nível utilizaram-se as radiossondas, sendo definida sua presença quando observou-se a existência de um máximo no perfil de velocidade do vento com diferença de 2 m/s acima e abaixo deste máximo em até 200 m entre estes (POULOS *et al.*, 2002). Na Figura 1 temos os perfis de velocidade do vento (Figura 1a) e temperatura (Figura

1b). Nota-se na Figura 1a que nestes horários os perfis de velocidade do vento apresentam um máximo de velocidade que atende os critérios estabelecidos em POULOS *et al.* (2002). Os perfis de temperatura (Figura 1b) demonstram que há uma

camada instável formada com altura aproximada de 200 m nestes horários em que os perfis de velocidade do vento apresentam um máximo de velocidade que atende os critérios estabelecidos em POULOS *et al.* (2002).

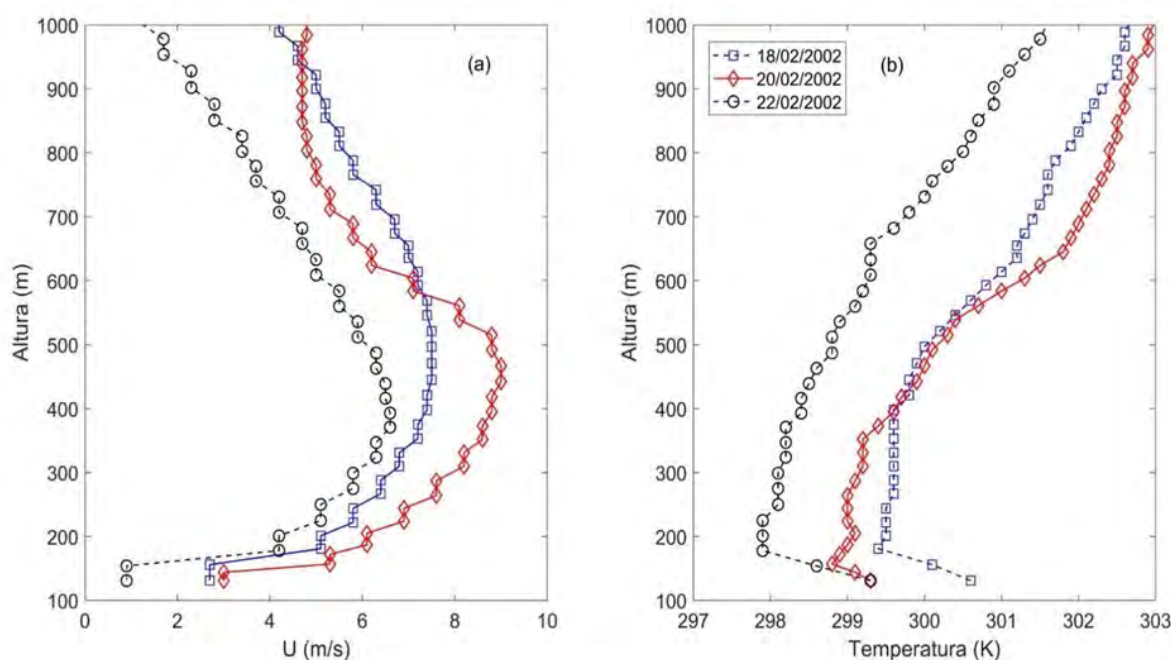


Figura 1. Perfis verticais de (a) Velocidade do vento e (b) Temperatura. Os perfis são relativos a: linha em azul representa os perfis para a noite 1 (22h), a linha em vermelho perfis para a noite 2 (20h) e a linha em preto perfis para a noite 3 (02h).

Após a detecção da presença dos Jatos de Baixo Nível observou-se os perfis através dos dados de resposta lenta da torre. Utilizando-se dos dados de resposta rápida (sônico) implementou-se os cálculos de variância, skewness e curtose (MCDONOUGH, 2007) para a componente vertical do vento (w) ao longo das três noites. Utilizou-se de uma janela de média de 5 minutos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Figura 2, temos os perfis dos dados de torre para a velocidade do vento (Figura 2a), temperatura (Figura 2b) e umidade (Figura 2c) para a noite 3 (utilizada como exemplo). Nota-se que a velocidade do vento (Figura 2a) e a umidade (Figura 2c) possuem um leve aumento entre 18h e 19h, acompanhadas de uma sutil queda de temperatura (Figura 2b) no mesmo horário.

Entre 19h e 20h nota-se na Figura 2b que a queda de temperatura

em todos os níveis é mais intensa (aproximadamente 3°C) e na Figura 2a que a velocidade do vento tem um aumento de aproximadamente

3,5 m/s no mesmo período. Após este horário, observa-se que há pouca alteração na diferença de temperatura entre os níveis.

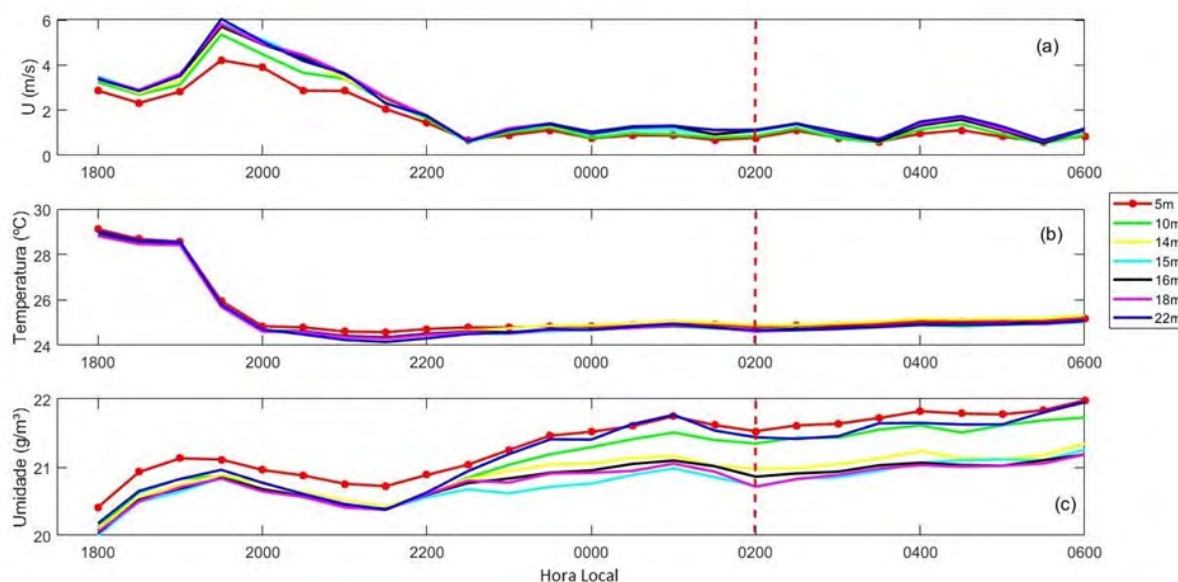


Figura 2. Perfis verticais da torre para (a) velocidade do vento U , (b) Temperatura T e (c) Umidade q , da noite 3. A linha vertical representam o horário de detecção do Jato de Baixo Nível.

Nota-se na Figura 2a que o gradiente da velocidade do vento decresce até logo após as 22h e permanece estável no restante da noite, exceto próximo ao horário associado com o início de um JBN.

Para a umidade (Figura 2c), o comportamento é inverso ao discutido para a velocidade do vento no mesmo período. A perda de radiação de onda longa pela lâmina de água promove a formação de uma Camada Instável mesmo após a transição tarde-noite (MARTINS; SÁ; MORAES, 2013).

A tendência de supressão de atividade turbulenta pelo forçante de flutuabilidade em uma CLN convencional é atenuada por este

fluxo de calor proveniente da lâmina de água (VENALAINEN et al., 1999). Contudo, este fluxo de calor tende a diminuir gradativamente, portanto a supressão da atividade turbulenta inicia-se posteriormente a transição da tarde para a noite. Assim, para noites clássicas, logo após a transição tarde-noite nota-se uma forte diminuição da temperatura e intenso aumento da concentração da umidade (ACEVEDO; FITZJARRALD, 2001), este efeito para o Pantanal inundado é observado com um atraso após o pôr do Sol.

Na Figura 3 observa-se as variâncias de w (σ_w) para as noites estudadas. A Figura 3a apresenta a variância de w para a noite 1, Figura

3b para a noite 2 e a Figura 3c para a noite 3. Nota-se nas Figuras 3a, 3b e 3c que as variâncias apresentam valores maiores no período da transição tarde-noite tardia e tendência de decréscimo até próximo de 20h. A Figura 3a, apresenta que σ_w na noite 1 tem um período de estabilidade entre 20h até 23h (horário de ocorrência do JBN). Após este horário nota-se um súbito aumento com posterior padrão oscilatório da intensidade, com diminuição de sua amplitude. Para a noite 2, Figura 3b, nota-se que a estabilidade na intensidade de σ_w ocorre no período entre os horários de detecção dos JBN's. Após o horário de ocorrência do segundo JBN, nota-se um aumento gradativo da amplitude de oscilação da intensidade de σ_w . Na Figura 3c que representa

σ_w para a noite 3, nota-se que σ_w alcança baixos valores de intensidade próximo de 22h e tende a manter esse comportamento mesmo com a presença de um JBN por volta de 02h. Nos três casos, há um pequeno aumento na variância posteriormente a detecção do JBN. Segundo Sanchez *et al.* (2022) em situações em que o cisalhamento do vento promovido pelo JBN é forte o suficiente, a atividade turbulenta é impactada pela presença do JBN. Contudo, observa-se que os efeitos promovidos pelo JBN são diferenciados para as três noites. Esse comportamento pode estar associado com a altura do JBN, a estabilidade local e a intensidade do cisalhamento promovido pelo JBN (SANCHEZ *et al.*, 2022).

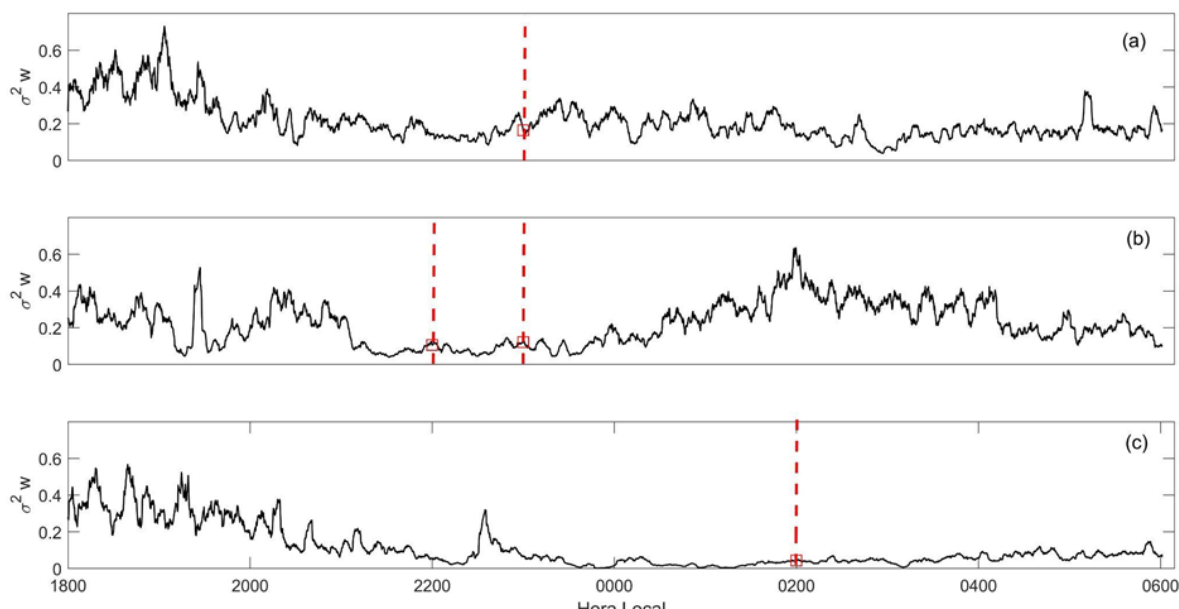


Figura 3. Variâncias da componente vertical do vento (w), para: a) noite 1, b) noite 2 e c) noite 3. As linhas verticais marcam os horários de detecção de Jatos de Baixo Nível.

A Figura 4 apresenta as Skewnesses de w (SkW) para a noite

1 (Figura 4a), noite 2 (Figura 4b) e noite 3 (Figura 4c). Nota-se que os

valores de SkW anteriores aos JBN's, nas três noites, tendem a apresentar SkW predominantemente positiva. Na Figura 4a, percebe-se uma diminuição da amplitude de oscilação dos valores de Skw entre os horários de 22h e 23h. Após a ocorrência do JBN, os valores de Skw permanecem exclusivamente positivos por aproximadamente 1h. Na Figura 4b observa-se que nos horários entre os JBN's há clara alternância entre valores positivos e negativos de Skw. Após o horário de detecção do segundo evento de JBN na noite 2, os valores de Skw possuem clara tendência ao predomínio de valores positivos. Por fim, na Figura 4c, os valores Skw

apresenta diminuição da amplitude após a ocorrência do JBN. De modo geral, após o horário associado com a detecção da presença do JBN, valores de SkW são menores e com maior alternância entre valores positivos e negativos. A mistura promovida pelo JBN de forma descendente promove maior atividade turbulenta (SANCHEZ *et al.*, 2022) e atenua assimetrias decorrentes de turbulência promovida através de mecanismo top-down. Assim, as amplitudes de Skw tem tendência de atenuação e a simetria entre movimentos ascendentes e descendentes de massas de ar fica mais próxima.

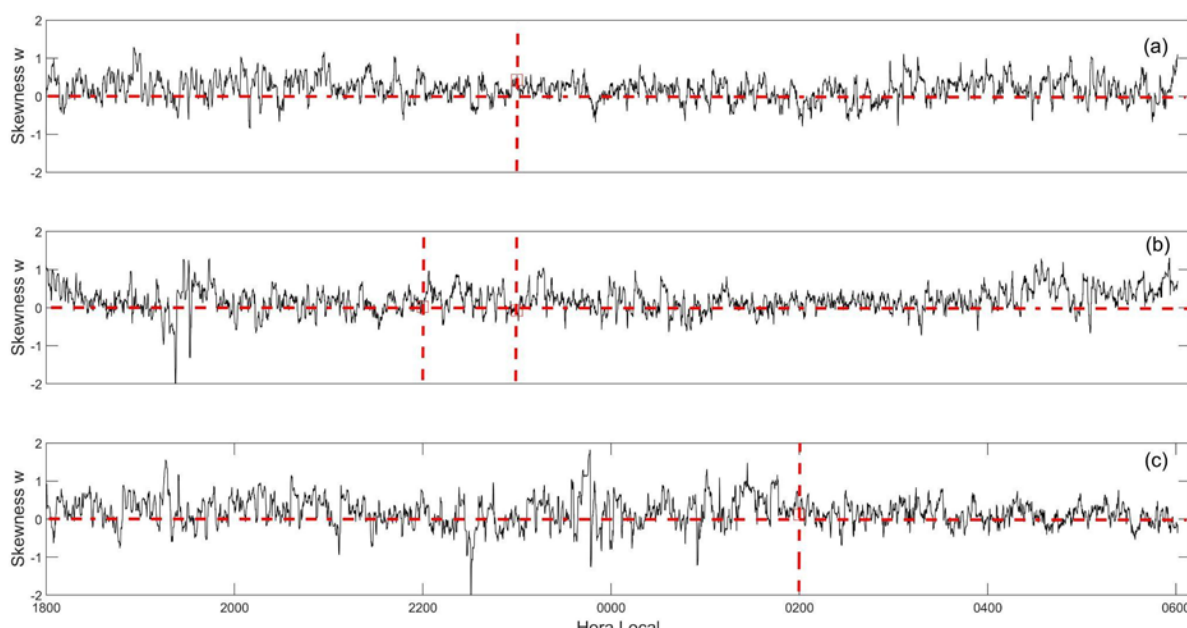


Figura 4. Skewnesses da componente vertical do vento (w), para: a) noite 1, b) noite 2 e c) noite 3. As linhas verticais marcam os horários de detecção de Jatos de Baixo Nível. A linha horizontal marca o valor de Skewness nula.

As curtoses de W (K_w) para as noites do estudo de casos são apresentadas na Figura 5. A figura 5a demonstra que na noite 1 K_w , nos

horários anteriores à detecção do JBN, tem tendência a gaussianidade. Após o JBN, os valores tendem a mostrar mais regularidade no afastamento da

gaussianidade. Para a noite 2, Figura 5b, a curtose de w tem tendência de diminuição da amplitude de oscilação de Kw após os eventos de JBN, o que denota que o aumento de atividade turbulenta notada na Figura 3b resulta em aproximação da gaussianidade nesta noite. Na noite 3, Figura 5c, demonstra-se que Kw apresenta os maiores picos de intensidade em momentos anteriores à presença do JBN, comportamento típico de turbulência intermitente no período. A ação do JBN nesta noite, apesar de não impactar significativamente na σw (Figura 3c), promove diminuição das

assimetrias de Skw (Figura 4c) e Kw (Figura 5c). Observa-se em fig. 5a, fig 5b e fig.5c que os valores da curtose de w são normalmente próximos da gaussianidade, exceto por pequenos burstings com valores superiores a 4,5 de Kw . Nota-se que esses burstings são mais frequentes para os horários anteriores à detecção dos JBN's. Assim, conforme discutido por Sun *et al.* (2012) o JBN promove um regime de turbulência moderada com esporádicos burstings de turbulência intermitente associado com mecanismos do tipo top-down.

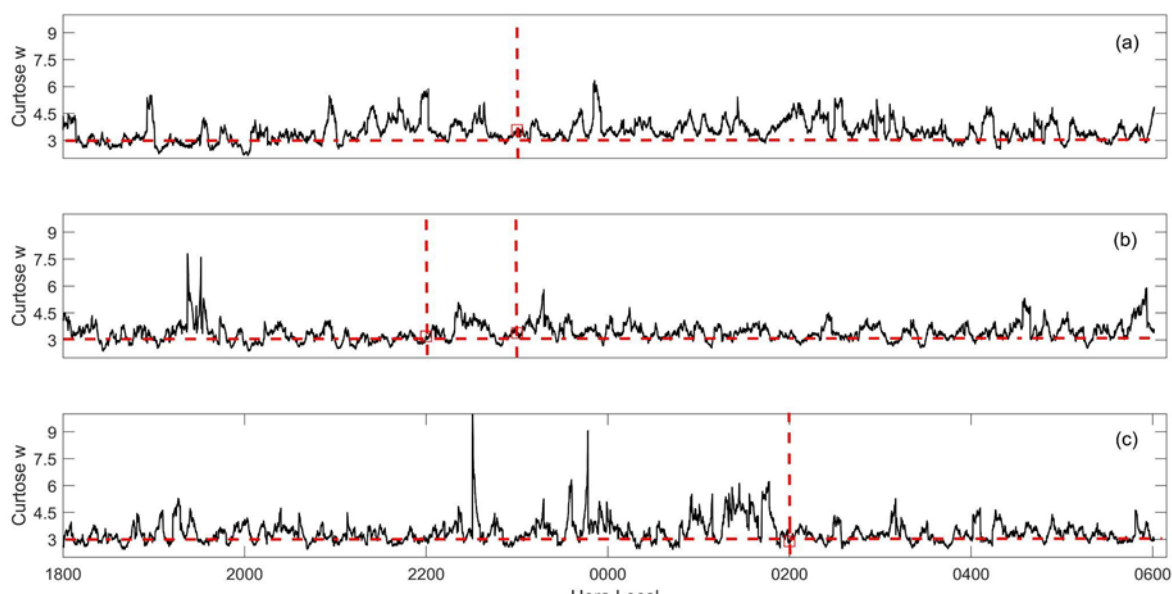


Figura 5. Curtoses da componente vertical do vento (w), para: a) noite 1, b) noite 2 e c) noite 3. As linhas verticais marcam os horários de detecção de Jatos de Baixo Nível. A linha horizontal marca o valor de Curtose igual a 3

CONCLUSÃO

O bioma Pantanal é considerado uma das maiores extensões úmidas contínuas do planeta. Em seu espaço territorial o bioma, que é uma planície aluvial, é influenciado por rios

que drenam a bacia do Alto Paraguai. O Pantanal sofre influência direta de três importantes biomas brasileiros: Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica.

Observa-se que a diminuição da rugosidade aerodinâmica, a perda radiativa de onda longa pela lâmina

de água e o cisalhamento do vento transportado de forma descendente a partir da altura do Jato promovem aumento na variância e diminuição na skewness e curtose da componente vertical do vento. Conclui-se que o aumento da variância é associado com maior atividade turbulenta e que tem como consequência diminuir as assimetrias da componente vertical do vento, impactando na diminuição dos valores de skewness e curtose da componente vertical do vento. Contudo, a forma e intensidade deste efeito é diferenciado em cada noite. Isso denota que o entendimento deste efeito deve ser associado com outros fatores que definem como o Jato de Baixo Nível impacta as condições em superfície.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, O.; FITZJARRALD, D. The early evening surface-layer transition: temporal and spatial variability. *Journal of the Atmospheric Sciences*, v. 58, p. 2650–2667, 2001.
- BAAS, P.; BOSVELD, F. C.; BALTINK, H. K.; HOLTSLAG, A. A. M. A Climatology of nocturnal low-level jets at cabauw. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, v. 48, p. 1627–1642, 2009.
- CORREA, P. B.; DIAS-JUNIOR, C. Q.; CAVA, D.; SORGEL, M.; BOTIA, S.; ACEVEDO, O.; OLIVEIRA, P. E.; MANZI, A. O.; MACHADO, L. A. T.; MARTINS, H. S.; TSOKANKUNKU, A.; ARAUJO, A. C.; LAVRIC, J. V.; WALTER, D. W.; MORTARINI, L. A case study of a gravity wave induced by amazon forest orography and low level jet generation. *Agricultural and Forest Meteorology*, v. 307, p. 108457, 2021.
- MARQUES-FILHO, E. P.; SÁ, L. D. D. A.; KARAM, H.; ALVALA, R.; SOUZA, A.; PEREIRA, M. Atmospheric surface layer characteristics of turbulence above the pantanal wetland regarding the similarity theory. *Agricultural and Forest Meteorology*, v. 148, p. 883–892, 2008.
- MARTANO, P.; MARQUES-FILHO, E. P.; Sá, L. D. A. Land-atmosphere transfer parameters in the brazilian pantanal during the dry season. *Atmosphere*, v. 6(6), p. 805–821, 2015.
- MARTINS, H. S.; SÁ, L. D. A.; MORAES, O. L. L. Low level jets in the pantanal wetland nocturnal boundary layer – case studies. *American Journal of Environmental Engineering*, v. 3(1), p. 32–47, 2013.
- MENDES-JUNIOR, O.; DOMINGUES, M. O.; CHAN, C. S.; ALVALÁ, R. C. S.; SÁ, L. D. A.; MANZI, A. O.; SOUZA, A. d. Análise do tempo local durante o experimento ipe 2: Abordagem observacional preliminar. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 19., 2000, Rio de Janeiro. *Anais do XI Congresso Brasileiro de Meteorologia*. [S.l.]:

Sociedade Brasileira de Meteorologia,
2000.

POULOS, G.; BLUMEN, W.; FRITTS, D.; LUNDQUIST, J.; SUN, J.; BURNS, S.; NAPPO, C.; BANTA, R.; NEWSOM, R.; CUXART, J.; TERRADELLAS, E.; BALSLEY, B.; JENSEN, M. Cases-99: A comprehensive investigation of the stable nocturnal boundary layer. Bulletin of American Meteorological Society, v. 83, p. 555–581, 2002.

REIS, RAIMUNDO.; LOPES, JOSÉ.; Biophysics of blood circulation and physical principles applied to atherosclerosis. Engrenagem - IFPA, BELEM, 2015, 60pg

SANCHEZ, M. P.; OLIVEIRA, A. P. d.; VARONA, R. P.; TITO, J. V.; CODATO, G.; YNOUE, R. Y. Y.; RIBEIRO, F. N. D.; MARQUES-FILHO, E. P.; SILVEIRA, L. C. d. Observational investigation of the low-level jets in the metropolitan region of são paulo, brazi. Earth and Space Science, v. 9, p. e2021EA002190., 2022.

STULL, R. An introduction to boundary layer meteorology. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988. 666 p.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

1. A Revista ENGRENAGEM adota as normas de documentação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Os artigos devem ser elaborados no formato de texto, com extensão.doc, em folha no formato A4, com 3 cm de margens superior e esquerda e 2 cm de margens inferior e direita. Com o total de **20 (vinte) páginas, no máximo**.

2. Após a seleção dos artigos, os autores deverão preencher e assinar o termo de cessão de direitos autorais (solicitar modelo ao Conselho da Revista, via e-mail) do artigo a ser publicado e enviá-lo para o Conselho Editorial da Revista Engrenagem IFPA – Campus Belém (Endereço: Av. Almirante Barroso, 1155 – Marco – Belém/PA – CEP 66.093-020).

3. **A folha de rosto** (coluna única) deve conter, na seguinte ordem:

3.1. título em português, em negrito, não devendo exceder a 2 linhas, justificado, entrelinhas simples, a primeira letra em caixa alta (as demais somente quando necessário) e fonte arial (para todo o artigo), corpo 14;

3.2. título em inglês, em itálico, compatível com o título em português, seguindo a mesma formatação e separado deste por uma linha em branco (corpo 12 e entrelinhas simples);

3.3. nome de cada autor (**máximo quatro**), em corpo 10 e negrito, justificado, com entrelinhas simples, seguido, na linha imediatamente abaixo, da afiliação institucional e titulação por ocasião da submissão do trabalho, mantendo uma linha em branco (corpo 12 e entrelinhas simples) entre o título em inglês e o nome do primeiro autor bem como entre o nome do último autor e o Resumo. Manter, também, uma linha em branco entre os nomes dos autores (corpo 10 e entrelinhas simples). Endereços residencial e eletrônico somente do autor principal, antecidos das expressões em negrito “**Endereço:**” e “**E-mail:**”;

3.4. resumo, com título grafado em corpo 10, negrito, justificado e caixa alta (RESUMO), com conteúdo redigido em parágrafo único, corpo 10, espaço simples, alinhamento justificado e Palavras-chave (mínimo 3 e máximo 5) separadas por ponto, grafadas com as iniciais em caixa alta na linha imediatamente abaixo do resumo e antecida pela expressão “Palavras-chave:” em negrito, corpo 10, justificado, mantendo-se uma linha em branco (corpo 12 e entrelinhas simples) entre as palavras-chave e o abstract;

3.5. **ABSTRACT** e **Keywords** (inglês), compatíveis com seus correspondentes em português, obedecendo à mesma padronização, mas grafados em itálico, inclusive o seu conteúdo.

4. **Texto** propriamente dito, em fonte arial, corpo 12 e entrelinhas 1,5, em duas colunas,

com espaçamento entre elas de 1,25 cm, contendo:

- 4.1. títulos das seções sem numeração, justificados, em caixa alta, negrito e entrelinhas simples. Os títulos das subseções devem obedecer ao mesmo padrão, mas sem negrito. Subdivisões menores também devem obedecer ao mesmo padrão dos títulos, mas apenas as iniciais em caixa alta e sem negrito. Evitar criar mais do que três níveis de divisão;
- 4.2. uma linha em branco (corpo 12 e entrelinhas 1,5 cm) entre o título das seções e subseções e o texto;
- 4.3. parágrafos alinhados a 1,25 cm da margem esquerda;
- 4.4. uma linha em branco (corpo 12 e entrelinhas 1,5 cm) entre o texto de cada seção ou subseção e o título da seção ou subseção seguinte;
- 4.5. referências em ordem alfabética, não numeradas, entrelinhas simples, corpo 12, justificadas, com entrelinhas dupla entre duas referências consecutivas, contendo todos os dados necessários à devida identificação das obras.

5. Citações bibliográficas, tabelas, quadros, figuras, siglas e abreviaturas, e fórmulas e equações, quando houver, devem obedecer à seguinte padronização:

- 5.1. citações bibliográficas feitas de acordo com as normas da ABNT (NBR 10520 – *Informação e Documentação - Citações em documentos - Apresentação*), adotando-se o sistema autor-data, sendo que, para citações diretas de mais de 3 linhas, adotar corpo 10, entrelinhas simples e recuo de 1,25 da margem esquerda;
- 5.2. tabelas, quadros e figuras, apresentados/inseridos após o parágrafo onde foram referenciados e o mais próximo possível, podendo ser editados em coluna única como forma de preservar a qualidade da imagem/informação;
- 5.3. tabelas em corpo 10, alinhadas à margem esquerda da página e abertas nas laterais, com cabeçalho em negrito. Sua identificação, exibida em cima, alinhada à esquerda, deve iniciar com a palavra **Tabela**, seguida do **número de ocorrência** no texto em algarismo arábico, seguido de ponto, ambos em negrito, com o texto que a identifique com a primeira letra em caixa alta (as demais somente quando necessária) e com ponto final (Exemplo: **Tabela 1.** Relação de coeficientes.). A referência da fonte de dados deve estar embaixo da Tabela, antecédida da palavra “**Fonte**” em negrito (Exemplo: **Fonte:** Oceanário de Lisboa (2014)). Ressalta-se que, quando se tratar de produção dos próprios autores, não é necessário informar a fonte. Deixar uma linha em branco (corpo 12 e entrelinhas 1,5 cm) entre a informação da Fonte e o texto na sequência, inclusive se for outra Tabela. Deixar também uma linha, com o mesmo padrão acima referido, entre o texto que vem antes da Tabela e a Tabela;
- 5.4. quadros em fonte 10 com os quatro lados fechados, seguindo a mesma padronização das tabelas, inclusive quanto a sua numeração e à grafia da palavra “**Quadro**” (Exemplo: **Quadro 1.** Cenário base.);

5.5. figuras (desenhos, fotografias, gráficos, mapas e plantas, esquemas, fluxogramas, organogramas, macrofluxos), identificação/título e fonte embaixo, obedecendo ao mesmo padrão de numeração e de grafia estabelecido para as tabelas, inclusive quanto à grafia da palavra “**Figura**” (Exemplo: **Figura 1.** Rodovia de pista simples.);

5.6. siglas e abreviaturas devem ser evitadas, pois dificultam a leitura. Quando necessárias, devem ser introduzidas entre parênteses, logo após o emprego do referido termo na íntegra por extenso, quando do seu primeiro aparecimento no texto. Exemplo: Região Metropolitana de Belém (RMB). Após a primeira alusão no texto, usar somente a sigla ou abreviatura nas citações seguintes;

5.7. fórmulas e equações numeradas, sequencialmente, e alinhadas à margem direita.

6. As Referências, além de obedecerem ao disposto no item 4.5., devem seguir o que estabelece a NBR 6.023 – *Informação e Documentação – Referências- Elaboração* / Ago. 2002), observando o seguinte:

6.1. no corpo do texto, quando diversos trabalhos forem citados no mesmo parágrafo, estes devem ser apresentados em ordem cronológica. Se houver mais de um trabalho do mesmo autor no mesmo ano, devem ser utilizadas letras para distingui-los. Exemplo: Coutinho (2003a), Coutinho (2003b), etc.;

6.2. no caso de trabalho de até três autores, seus sobrenomes na citação devem vir separados por vírgula e pela palavra “e”. Exemplo: Silva, Coutinho Neto e Assunção (2007);

6.3. no caso de mais de três autores, indicar apenas o sobrenome do primeiro autor, acrescentando a expressão *et al.* Exemplo: Coutinho Neto *et al.* (2008), sendo que, nas Referências, deve constar o nome de todos os autores. Outras palavras em latim, como *apud*, também devem ser grafadas em itálico;

6.4. nas Referências, o sobrenome dos autores deve vir em caixa alta. Exemplo: BELLEN, H. M.V.;

6.5. deve-se indicar, em itálico, o título do periódico (para artigos) ou o nome da obra (para capítulos de livro);

6.6. Quando houver duas ou mais referências do mesmo autor, a partir da segunda, esta deverá ser separada da anterior por espaço simples e uma linha de seis toques substituirá o nome do autor;

6.7. As notas não bibliográficas devem ser colocadas no rodapé em corpo 8, entrelinhas simples, ordenadas por algarismos arábicos e deverão aparecer imediatamente após o segmento do texto ao qual se refere a nota.

7. Os artigos publicados na REVISTA ENGRENAGEM têm como proprietário dos direitos autorais o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Belém. Desta forma, a reprodução total dos artigos desta revista em outras

publicações, ou para qualquer outra utilidade, está condicionada à autorização por escrito do Presidente do Conselho Editorial (Editor-chefe).

8. O presente documento encontra-se disponível em: <http://www.belem.ifpa.edu.br/engrenagem> .

O Conselho Editorial da REVISTA ENGRENAGEM está disponível nos seguintes contatos: Av. Almirante Barroso, n.º1.155 – Bloco “N”, piso superior - Marco – CEP 66.093-020 - Belém/PA; Fone (91) 3201-1723; E-mail: revista.engrenagem@ifpa.edu.br e sítio eletrônico: <http://www.belem.ifpa.edu.br/engrenagem>

SUMÁRIO

Editorial

Mary Lucy Mendes Guimarães

Células tronco do sangue do cordão umbilical placentário: o que as gestantes sabem e como contribuir para informar esse público

Placental umbilical cord blood stem cells: what pregnant women know and how to help inform this public

Lúcia Cristina Duarte de Oliveira

Anara de Sousa Barbosa

Jedna Kato Dantas

Impactos à saúde: doenças de veiculação hídrica na comunidade de Pedra Branca, Itaituba/Pará

Health impacts: waterborne diseases in the community of Pedra Branca, Itaituba/Pará

Francisco José Furtado Rendeiro

Mariana Elizabeth Lopes de Sales

Márcia Aparecida da Silva Pimentel

Marcos Ronielly da Silva Santos

Diagnóstico e gerenciamento do ciclo da água na perspectiva da A3P aplicados à realidade do IFPA - Campus Belém

Diagnosis and management of the water cycle from the perspective of A3P applied to the reality of IFPA - Campus Belém

Aline Pereira dos Santos

Breno Caio Silva da Silva

Valdinei Mendes da Silva

Música em tempos de pandemia: II Encontro de alunos e da banda de música do IFPA Campus Belém - 50 anos

Music in times of a pandemic: II Meeting of students and the music band of IFPA Campus Belém-50 years

Weiller Adriana da Silva Pessoa

Nels Jesus Ribeiro Gomes

Hudson Trindade de Sousa

Desenvolvimento de um jogo didático como ferramenta facilitadora do ensino de Zoologia para a educação básica

Development of a didactic game as facilitating tool for teaching zoology for basic educating

Hilma Iracema Gama Costa

Claudiene Cruz do Rozario

Roberto Vilhena do Espírito Santo

Rayette Souza da Silva

Os desafios das novas tecnologias digitais no período pandêmico na escola Sagrada Família no Município de Tomé-Açu/PA

The challenges of new digital technologies in the pandemic at school Sagrada Family in the municipality of Tomé-Açu/PA

Daniele de Carvalho Serrão Vieira

Maria Lucélia Sousa Vieira

João Chaves de Oliveira Neto

A ludicidade no processo de ensino-aprendizagem na educação infantil na Escola Padre Célio Torresan, de Tomé-Açu/PA

Playfulness in the teaching-learning process in early childhood education at the Padre Célio Torresan School, in Tomé-Açu/PA

Maria Eliza Nunes da Silva

Eliude de Cristo Pantoja

Gilvan Lira Souza

Silber Luan dos Santos Bentes

Influência de Jatós de Baixo Nível na Camada Limite Noturna do Pantanal

Effects of Low Level Jets on the Pantanal Nocturnal Boundary Layer

Camila Tassiane Silva Martins Pinho

Marcos Mateus Rodrigues da Silva

Hardiney dos Santos Martins

Cléo Quaresma Dias Junior

Instruções aos autores