

PESQUISAS CIENTÍFICAS: DA TEORIA À PRÁTICA

VOLUME X



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Frederico Celestino Barbosa

Pesquisas Científicas: da teoria à prática

10^a ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

10ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Barbosa, Frederico Celestino
B238P Pesquisas Científicas: da teoria à prática

/ Frederico Celestino Barbosa. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2022

135 f.: il

DOI: 10.37423/2022.edcl577

ISBN: 978-65-5367-198-0

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. investigação 2. análise 3. desenvolvimento 4. conhecimento I. Barbosa, Frederico Celestino II.
Título

CDU: 30

<https://doi.org/10.37423/2022.edcl577>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

Dr. João Luís Ribeiro Ulhôa

Dra. Eyde Cristianne Saraiva-Bonatto

MSc. Frederico Celestino Barbosa

MSc. Carlos Eduardo de Oliveira Gontijo

MSc. Plínio Ferreira Pires

Editora Conhecimento Livre

Piracanjuba-GO

2022

CAPÍTULO 1	6
ABUNDÂNCIA NERITINA ZEBRA (BRUGUIERE,1792) (MOLLUSCA, GASTROPODA) EM PRAIAS COM DIFERENTES GRAUS DE ANTROPIZAÇÃO NA ILHA DE MOSQUEIRO-PARÁ	
Larissa Laide Dos Santos Pampolone	
Renata Oliveira e Silva	
Rodrigo Araújo Nunes	
DOI 10.37423/220806490	
 CAPÍTULO 2	 19
ATUAÇÃO DO ENFERMEIRO NA PREVENÇÃO DO CÂNCER DE COLO DE ÚTERO NA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE: UMA REVISÃO DE LITERATURA	
Udmila Brito da Silva	
Alisson Cunha Lima	
Veyda Carolina Nascimento Souza	
Celeste da Silva Carneiro	
Flavia Natana dos Santos Nogueira	
Caroline dos Santos Pinto de Oliveira	
Elcione Dantas Gama	
Dilmara Pinheiro Carvalho	
Anderson dos Santos Barbosa	
Felipe Teclo Moreira	
DOI 10.37423/220906510	
 CAPÍTULO 3	 31
A UTILIZAÇÃO DAS PLANTAS MEDICINAIS EM UM MUNICÍPIO DA ZONA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO	
Natália Maria da Silva	
Maria do Socorro Souto Braz	
DOI 10.37423/220906512	
 CAPÍTULO 4	 43
UMA REFLEXÃO SOBRE CLASSIFICAÇÃO E NORMATIZAÇÃO DE AUDITORIA GOVERNAMENTAL NO CONTEXTO DA RELAÇÃO DE ACCOUNTABILITY	
Romeu Schvarz Sobrinho	
DOI 10.37423/220906523	
 CAPÍTULO 5	 50
CRITERIA FOR PROMOTING DIGITAL TRANSFORMATION AND INNOVATION IN PUBLIC COMPANIES A LITERATURE REVIEW	
Paulo Ribeiro Felisoni	
DOI 10.37423/220906530	

CAPÍTULO 6	70
ANÁLISE DO EFEITO DO TEMPO NAS SOLICITAÇÕES DE FUNDAÇÕES DE ESTRUTURAS TRIDIMENSIONAIS DISCRETIZADAS EM ELEMENTOS FINITOS	
Mariana Larissa Antunes da Costa Juliane Cristina Gonçalves DOI 10.37423/220906531	
CAPÍTULO 7	84
EXPERIÊNCIA NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (PIBID): DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO E ALGORITMO NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
ÁRLLON CHAVES LIMA DECÍOLA FERNANDES DE SOUSA DOI 10.37423/220906560	
CAPÍTULO 8	98
LIMITE, DERIVADA, INTEGRAL: INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NO NÍVEL MÉDIO	
Gustavo Sousa Cardoso Simone Ariomar de Souza Gabriela Cândido Caetano Sigreice Ariomar de Souza DOI 10.37423/220906568	
CAPÍTULO 9	111
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA BIOLOGIA DE MAMÍFEROS MARSUPIAIS POR MEIO DO DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE LIVROS PARADIDÁTICOS CONTEXTUALIZADOS	
Maria Nazaré de Sousa Pereira Rogério Nora Lima DOI 10.37423/220906580	
CAPÍTULO 10	122
APLICAÇÃO DE MATERIAL PARADIDÁTICO CONTEXTUALIZADO PARA POTENCIALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM SOBRE A ECOLOGIA DE MAMÍFEROS ROEDORES SILVESTRES	
Creusa Carvalho da Costa Rogério Nora Lima DOI 10.37423/220906581	

Capítulo 1



10.37423/220806490

ABUNDÂNCIA NERITINA ZEBRA (BRUGUIERE, 1792) (MOLLUSCA, GASTROPODA) EM PRAIAS COM DIFERENTES GRAUS DE ANTROPIZAÇÃO NA ILHA DE MOSQUEIRO-PARÁ

Larissa Laide Dos Santos Pampolone

Universidade da Amazônia - UNAMA

Renata Oliveira e Silva

Universidade Da Amazônia - UNAMA

Rodrigo Araújo Nunes

Universidade da Amazônia - UNAMA



Resumo: A espécie *Neritina zebra* é um molusco que ocorre do Brasil ao Suriname, e vive em ambientes rochosos de água salobra. Dentre os locais de ocorrência da espécie, estão as praias com substrato rochoso comuns em ambientes estuarinos. Esses locais, são alvo de modificação do habitat pela constante procura por áreas de balneário e como zonas portuárias. Sendo assim este trabalho tem como objetivo principal responder a seguinte pergunta: Qual a influência da antropização na abundância do molusco *Neritina zebra* em uma ilha do estuário amazônico? Para responder a esse questionamento foram selecionadas três praias na Ilha de Mosqueiro com diferentes níveis de antropização (baixo, médio, alto), cujos graus foram determinados através da hemerobia. A abundância dos indivíduos foi determinada pela contagem dos indivíduos em 8 parcelas em cada praia selecionada. Os resultados corroboram a relação inversa entre a abundância de *Neritina zebra* com os graus de hemerobia, ou seja, quanto menor o grau de hemerobia, maior a abundância e vice versa. Porém, a Praia do Paraíso apresentou a menor abundância encontrada, mesmo tendo menor grau de hemerobia em relação à Praia do Farol. Isso mostra que a presença de substratos é um fator determinante para a ocorrência desses animais nas praias, além dos graus de hemerobia.

Palavras-chave: Antropização, estuário, molusco.

1. INTRODUÇÃO

Os gastrópodes marinhos, normalmente ocupam ambientes como bancos de lama e rochas de ambientes estuarinos (RIOS, 1994). A *Neritina zebra* (BRUGUIERE,1792) é uma espécie de gastrópode marinho da família Neritidea (filo *Mollusca*), representada por pequenos caramujos coloridos de vida livre e de hábito noturno. Suas conchas variam de 1,5 mm a mais de 15 cm e podem apresentar formas espirais, lisas, pateliformes e com espinhos (KANO; CHIBA; KASE, 2002).

A sua reprodução ocorre em águas salobras, com a produção de larvas planctônicas que migram para locais de maior salinidade (EMERICH & ISHIKAWA, 2012). São herbívoros, alimentam-se de microalgas e materiais vegetais em decomposição, desenvolvendo um importante papel na reciclagem de nutrientes, e segundo Emerich & Ishikawa (2012), a *N. zebra* é uma espécie resistente que pode ser encontrada em ambientes com algum grau de poluição.

A *Neritina zebra* ocorre em boa parte da costa leste da América do Sul, ocorrendo do Suriname ao Rio de Janeiro, no Brasil. Assim como diversos gastrópodes, ocupam formações rochosas em estuários dentro de sua área de abrangência, sendo bastante comum em praias do estuário amazônico, como a Ilha de Mosqueiro no Pará (BORGES, 2010).

A Ilha de Mosqueiro é caracterizada por extensa vegetação e diversas praias com substrato rochoso, e que vem sofrendo com a antropização. Com o passar do tempo, a Ilha de Mosqueiro vêm sofrendo mudanças antrópicas, desencadeando um desequilíbrio no ecossistema, degradando cada vez mais sua paisagem, agravada pela urbanização, decapamento do solo e a poluição das praias (FURTADO & JR, 2006). Gerando uma urbanização desordenada, causando incoerência física da paisagem, e sendo responsável por grande parte da poluição na Ilha de Mosqueiro (MIRANDA et al., 2015).

Uma das formas de medir esse grau de antropização, é através da análise da paisagem permitida pela hemerobia. O termo hemerobia foi cunhado por Jalas (1955), e utilizado por autores como Sukopp (1972), Troppmair (1989) e Monteiro (1978), como uma forma de analisar o grau de impacto e interferências na intensidade da modificação de uma paisagem provocada pelo homem.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo principal responder a seguinte pergunta: Qual a influência da antropização na abundância do caramujo *Neritina zebra* em uma ilha do estuário amazônico? Para isso, foram utilizados os conceitos de hemerobia e foram selecionadas e estudadas três praias com diferentes níveis de impacto na Ilha de Mosqueiro, Pará.

2. MATERIALE MÉTODOS

2.1.ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi realizado na Ilha de Mosqueiro, localizada na costa oriental do rio Pará, um braço sul do rio Amazonas. A ilha apresenta área de aproximadamente 212 km², e está localizada a 70 km de distância do centro de Belém (Ver - Belém, 2015). Para a coleta dos indivíduos, foram selecionadas as praias do Farol, do Paraíso e da Baía do Sol, que, baseando-se em conhecimento prévio e comum, apresentam níveis de antropização alto, muito alto e baixo, respectivamente (Figura 01).

Figura 01: Localização das praias do Farol, Paraíso e Baía do Sol, na Ilha de Mosqueiro, em Belém do Pará.



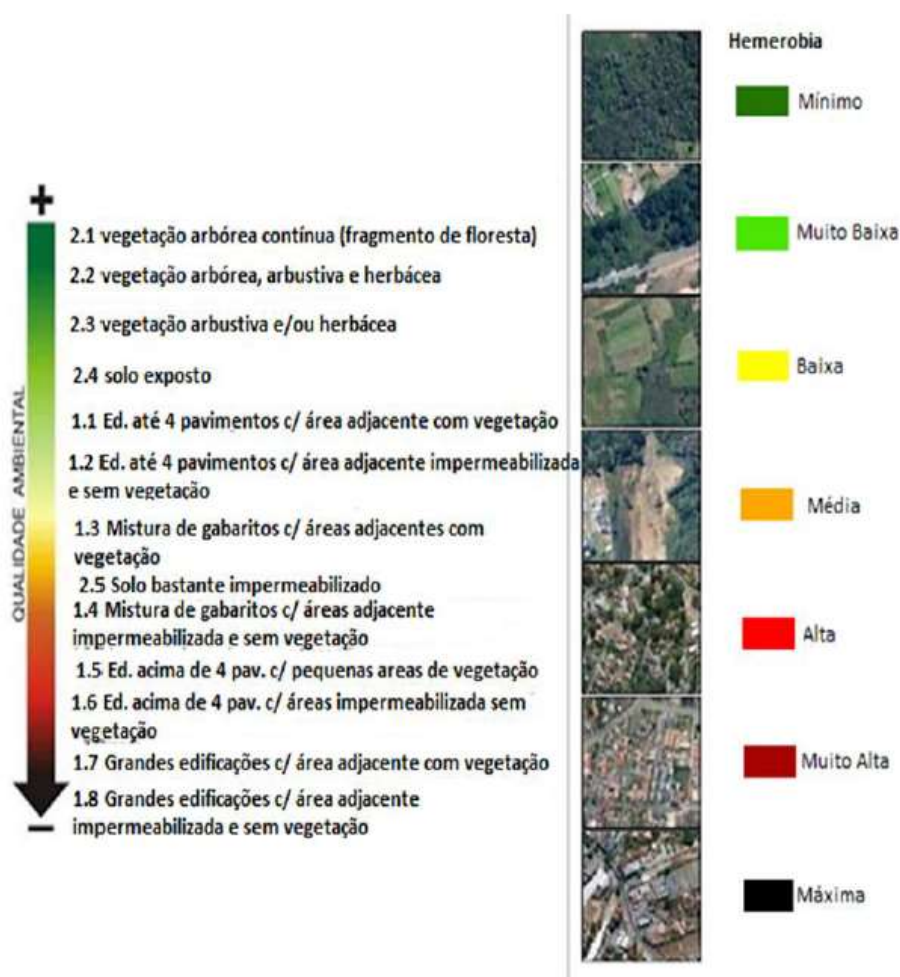
2.2.NÍVEL DE IMPACTO: HEMEROBIA

Os locais de coleta tiveram seus graus de impacto quantificados através de uma matriz de hemerobia, que, segundo Jalas (1955) e Nucci (2014), pode ser definida em sete graus de impacto antrópico (Figura 02):

1. **Mínimo:** Unidades de conservação ou áreas com fragmentos florestais;
2. **Muito baixo:** Áreas de silvicultura ou de lazer, como praças e parques urbanos;

3. **Baixo:** Áreas com matas devastadas devido a interferências com ação humana, geralmente são áreas abandonadas com vegetação rasteira ou arbustos;
4. **Médio:** Áreas utilizadas para agricultura, pecuária e solo exposto ou áreas para construções civis futuras;
5. **Alto:** áreas com construções civis de pequeno porte (casas) e construções espaçadas, ambas com jardins ou presença de arbustos e herbáceas.
6. **Muito alto:** Áreas nos centros urbanos com construções de médio e grande porte, podendo ter jardins, arbustos ou árvores espalhadas;
7. **Máximo:** Áreas industriais ou usinas hidrelétricas.

Figura02: Matriz de hemerobia proposta por Nucci (2014) e utilizada como referência neste trabalho, a fim de classificar o grau de antropização em três praias na Ilha de Mosqueiro, Pará, Brasil.



Fonte: BELEM; NUCCI (2014).

2.3.COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Em cada praia selecionada, os indivíduos foram coletados durante oito horas em oito parcelas de dois metros quadrados delimitadas com o auxílio de trena e fita métrica. A abundância da espécie foi registrada em cadernos por praia e parcela, e registros fotográficos foram efetuados em cada praia.

Os dados obtidos foram planilhados no programa Excel e analisados em forma de tabelas e gráficos, com possíveis diferenças na abundância de indivíduos encontrados por grau de hemerobia testadas no programa PRIMER v6 através de uma Análise de Similaridade (ANOSIM), seguida de uma análise SIMPER (Similarity Percentages) para identificar qual localidade foi responsável para discriminação entre grupos de amostras observadas (CLARKE & GORLEY, 2006). Os resultados foram então apresentados em uma análise multidimensional (MDS) para observar diferenças na abundância por praia.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de hemerobia atingiram três distintos graus e corroboraram a análise visual prévia, classificando a praia do Farol como grau alto, do Paraíso como grau médio, e da Baia do Sol como grau baixo. A praia do Farol apresentou grau de hemerobia alto pela forte presença de casas, de solo impermeabilizado pela presença de vias asfaltadas e construções, de estabelecimentos comerciais com prédios de até 4 pavimentos, e áreas pequenas de vegetação (Figura 03).

Figura 1: Vista aérea da Praia do Farol, em Belém do Pará, Brasil, e que apresenta estabelecimentos comerciais, solo bastante impermeabilizado, prédios de até 4 pavimentos e pequenas áreas de vegetação.



Fonte: Google maps, 2020; do autor.

A Praia do Paraíso é uma localidade com hemerobia média, possuindo ruas e passagens com e sem pavimentação asfáltica, apresentando casas, pousadas, hotéis e restaurantes, além de apresentar bares e restaurantes ao longo da praia, com movimentação de veículos automotores ao longo da praia, com muitos turistas e visitantes (Figura 04).

Figura 2: Vista aérea da Praia do Paraíso, em Belém do Pará, Brasil, e que apresenta casas, pousadas e hotéis, além de bares e restaurantes ao longo da praia, solo impermeabilizado além de pequenas áreas de vegetação.



Fonte: Google maps, 2020; do autor.

A Praia da Baía do Sol apresenta um grau de hemerobia baixo, na região da praia é menor o número de construções antrópicas como casas, bares e restaurantes (Figura 05). É uma praia mais isolada se comparada às outras, com certa dificuldade no acesso para turistas e visitantes, em virtude disso apresenta um tipo de paisagem mais natural com vegetações, incluindo espécies arbóreas de grande porte.

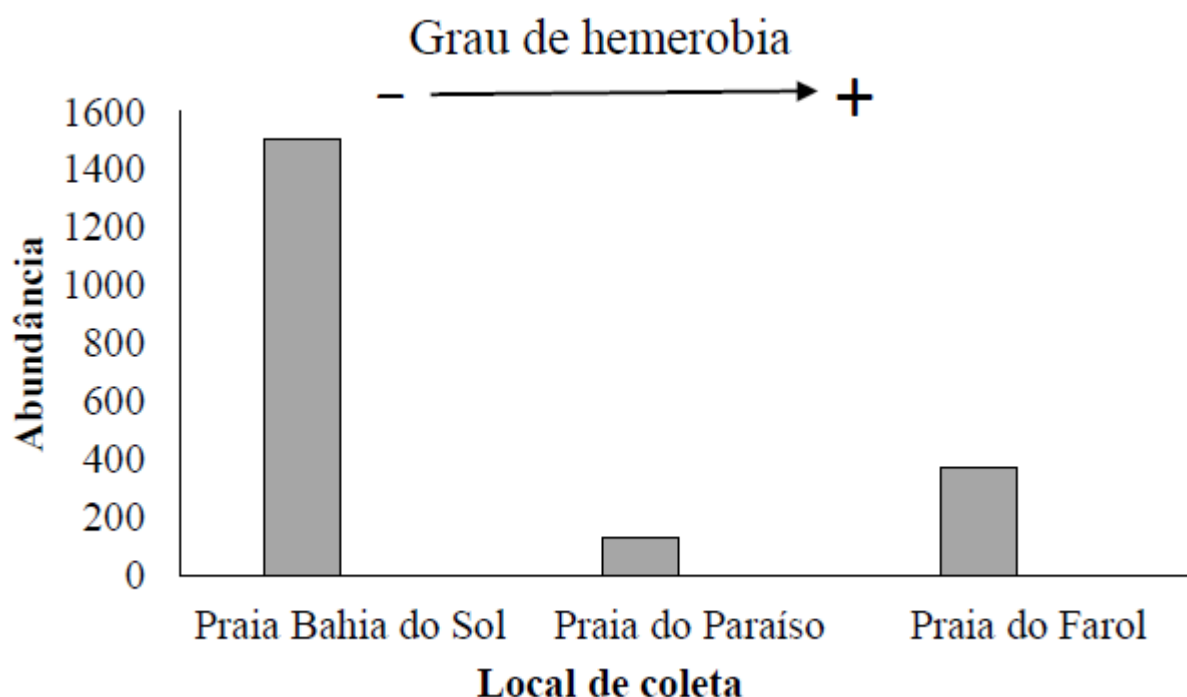
Figura 3: Vista aérea da Praia da Baía do Sol, em Belém do Pará, Brasil, praia mais isolada, ainda apresentando maior vegetação natural com espécies arbóreas de grande porte.



Fonte: Google maps, 2020; do autor.

Podemos observar que quanto menor o grau de hemerobia, maior a abundância de *N. zebra* (Figura 06). Entretanto, apesar do médio grau de hemerobia, a Praia do Paraíso apresentou uma menor quantidade de indivíduos de *N. zebra*, que a praia do Farol, considerada de hemerobia alta, mostrando um resultado diferente de uma tendência de crescimento com base na hemerobia das praias.

Figura 06: Gráfico Grau de Hemerobia representando a abundância com número de indivíduos coletados e as praias onde foram realizadas as coletas.



A distribuição observada não mostrou uma tendência diretamente proporcional aos graus de hemerobia na Ilha de Mosqueiro, com a praia considerada de hemerobia media a Praia do Paraíso, apresentando maior dissimilaridade em suas coletas e na quantidade total de indivíduos, enquanto que as praias do Farol e Baía do Sol, com graus alto e baixo de hemerobia respectivamente apresentaram graus de distribuição relacionados aos seus graus de hemerobia.

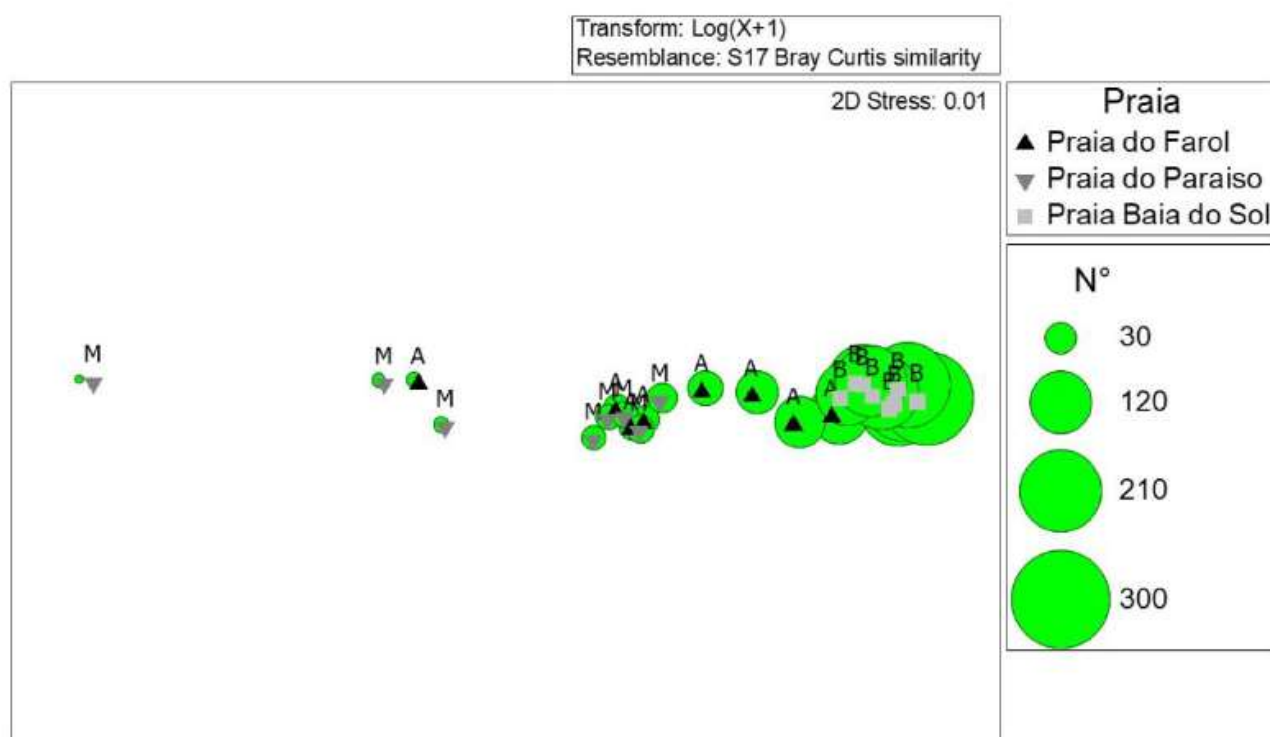
Segundo Cunha (2012, p. 38) a distribuição destes indivíduos bentônicos está diretamente relacionada aos substratos rochosos onde são encontrados, bem como sua cobertura de algas e biofilmes. Podemos então relacionar a menor variedade de indivíduos na Praia do Paraíso à menor presença de formações rochosas se comparada as demais praias, mostrando que a presença de formações rochosas são fatores determinantes para a ocorrência e abundância destes animais nas praias.

Os graus de hemerobia se mostram influenciadores na distribuição e na densidade de *N. zebra*, desde que o ambiente se mostre propício com a presença de substratos rochosos, como apontado por Tan e Clements (2008), muitas vezes comerciantes locais retiram essas rochas com o objetivo de deixar essas praias mais atrativas a banhistas, exercendo assim uma influência antrópica nestas praias, diminuindo assim locais de abrigo, além da presença de matéria vegetal para alimentação da *N. zebra*.

Segundo McGuinness & Underwood (1986), a abundância de diferentes substratos são fatores importantes para sua alimentação e proteção, sendo um importante refúgio contra predadores e dessecação, fazendo assim, um ambiente com menor disponibilidade de rochas é menos propício para a ocorrência desta espécie.

Os resultados observados graficamente foram comprovados através de análise multivariada, pois a abundância de *N. zebra* variou significativamente entre as praias com diferentes graus de hemerobia (ANOSIM; $R=0,489$; $p=0,001$). A similaridade da abundância observada nos pontos da Baía do Sol foi alta (SIMPER; 97,15%), enquanto a maior dissimilaridade foi observada entre os pontos de baixa hemerobia (Baía do Sol) e de média hemerobia (Praia do Paraíso) (Figura 07).

Figura 07: Análise multidimensional (MDS) apresentando a abundância de *Neritina zebra* por praia, e destacando os graus de hemerobia (B = Baixo; M = Médio; e A = Alto). A bolhas representam o número de indivíduos, quanto maior a bolha maior a abundância naquele ponto.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados corroboram a relação inversa entre a abundância de *Neritina zebra* com os graus de hemerobia, ou seja, quanto menor o grau de hemerobia, maior a abundância e vice versa. Porém, a Praia do Paraíso apresentou a menor abundância encontrada, mesmo tendo menor grau de

hemerobia em relação à Praia do Farol. Isso mostra que a presença de substratos é um fator determinante para a ocorrência desses animais nas praias, além dos graus de hemerobia.

Os objetivos desta pesquisa foram atingidos, nos mostrando a influência da hemerobia na distribuição de *N. zebra* nas praias da Ilha de Mosqueiro, mas ainda há possíveis respostas para outros fatores que além do grau de hemerobia são determinantes para a ocorrência e abundância desta espécie, onde novos estudos se mostram necessários para assim entender quais são os principais fatores que contribuem para sua ocorrência e abundância.

REFERÊNCIAS

- BARROSO, C. X. (26 de Março de 2009). Anatomia e desenvolvimento intracapsular de neritina zebra. (bruguiere,1792) (MOSLLUSCA,GASTROPODA,NERITIDEA), p. 68.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. Caderno de Ciências da Terra. 2004.
- CUNHA, C. V. Distribuição e Ecomormologia de Neretina zebra (bruguiere, 1792) (Mollusca: gastropoda: neritidae), em um estuário Amazônico, Pará, Brasil. UFPA. 2012.
- FARIAS, D. R. Variabilidade morfo-sedimentar das praias estuarinas do amor e dos artistas (ilha de Caratateua, Pará). UFPA. 2006.
- ISHIKAWA, W., & Emerich, C. Neritina zebra. Fonte: Planeta invertebrado: http://www.planetainvertebrados.com.br/index.asp?pagina=especies_ver&Id_categoria=27&Id_bub_categoria=&com=1&Id=132&Local=2. 2012.
- JALAS, J; Hemerobie und hemerochore pflanzenarten. einterminologischer reformversuch. acta societatis pro fauna et flora fennica, 72, 1-15. 1955.
- MIRANDA , M. V., SANTOS, M. D., PEREIRA, J. A., & MESQUITA , K. F. (2015). índices de qualidade da água da Ilha Mosqueiro-PA. Revista Dae, 74-81.
- TAN, S, KIAT; C, Reuben. taxonomy and distribution of the neritidae (mollusca: gastropoda) in singapore. 2008.

Capítulo 2



10.37423/220906510

ATUAÇÃO DO ENFERMEIRO NA PREVENÇÃO DO CÂNCER DE COLO DE ÚTERO NA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Udmila Brito da Silva

Escola de Enfermagem de Andaraí

Alisson Cunha Lima

Escola de Enfermagem de Andaraí

Veyda Carolina Nascimento Souza

*Universidade Estadual de Feira de Santana,
Feira de Santana, Bahia, Brasil.*

Celeste da Silva Carneiro

*Hospital Municipal Isadora Alencar- Pé de
Serra*

Flavia Natana dos Santos Nogueira

SMS- Lucas do Rio Verde- MT

Caroline dos Santos Pinto de Oliveira

Hospital Geral Ernesto Simões Filho

Elcione Dantas Gama

Hospital Geral Ernesto Simões Filho

Dilmara Pinheiro Carvalho

Maternidade Climério de Oliveira- MCO

Anderson dos Santos Barbosa

Faculdade AGES de Medicina

Felipe Teclo Moreira

*Centro Universitário de Santa fé do Sul/ SP-
(UNIFUNEC)*

Resumo: O câncer do colo do útero é uma neoplasia maligna causada por alterações celulares no epitélio da cérvix uterina de evolução lenta e progressiva; representa um problema de saúde pública, fator este que poderia ser modificado com a adoção do exame papanicolau, sendo esta a principal forma de prevenção e detecção precoce dessa neoplasia. O objetivo deste estudo foi analisar a atuação do enfermeiro na prevenção do câncer de colo de útero na unidade básica de saúde. Trata-se de uma revisão de literatura do tipo qualitativo descritivo, disponível na base de dados SciELO, onde foram selecionados artigos publicados entre 2009 a 2016. Os resultados demonstraram que a enfermagem cumpre um papel importante no processo preventivo do câncer do colo de útero na atenção básica, através do rastreamento citopatológico. São necessárias medidas educativas em relação à sexualidade, prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, com atenção às questões relacionadas ao sexo seguro e prevenção do início precoce de atividade sexual. Conclui-se que é relevante o papel do enfermeiro e que este se pauta em procedimentos técnicos e no processo de educação em saúde pela atuação direta com o público alvo, visto que, é esse profissional que realiza o preparo, a coleta do material para o exame e o acompanhamento dessas mulheres no território da Unidade Básica de saúde.

Palavras-chave: Neoplasias do colo do útero. Atenção primária à saúde. Prevenção de câncer de colo uterino. Papel do enfermeiro na prevenção.

INTRODUÇÃO

O câncer é um conjunto de mais de 100 doenças, que se caracterizam pelo crescimento descontrolado de células anormais, chamadas de malignas, dividindo-se rapidamente, sendo capaz de invadir tecidos e órgãos; estas células tendem a ser muito agressivas e incontroláveis (BRASIL, 2016). O Câncer do Colo do Útero (CCU), também chamado de cervical, é uma lesão invasiva intrauterina ocasionada principalmente pela infecção persistente por alguns tipos (chamados oncogênicos) do Papilomavírus Humano - HPV - (BRASIL, 2016).

Junto à população feminina, uma das principais neoplasias associada à elevada taxa de morbidade e mortalidade é o CCU, tendo uma previsão de incidência de 16.340 mil novos casos para o ano de 2016, sendo as regiões Nordeste e Sudeste, as quais apresentam maiores tendências para sua ocorrência, correspondendo respectivamente a 5.560 e 4.940 novos casos (BRASIL, 2016).

Embora essa doença tenha possibilidade de tratamento precoce, ainda é um problema de saúde pública em países em desenvolvimento, pois apresenta altas taxas de prevalência e morbi-mortalidade em mulheres de nível sócio econômico baixo e na fase produtiva de suas vidas (RODRIGUES et al., 2012). Então, observa-se que a busca por estudos dessa natureza são relevantes, na medida em que tal fato é um importante instrumento para auxiliar no crescimento de pesquisas, esclarecimentos a sociedade, a comunidade profissional e científica em saúde sobre prevenção, diagnóstico, tratamento e incidência.

Assim, a atuação do enfermeiro na prevenção do câncer de colo de útero consiste basicamente em dar assistência às mulheres, durante a coleta de materiais e a realização dos exames preventivos na unidade básica de saúde, tranquilizando-a e orientando-a quanto a possível detecção e também quais são as melhores formas de prevenção do contágio pelo HPV (MELO et al., 2012). Segundo Silva et al. (2014), essa atuação do enfermeiro, nesse propósito preventivo, se justifica pela evolução lenta da doença, com etapas bem definidas e facilidade de detectar precocemente as alterações, viabilizando diagnóstico rápido e tratamento eficaz.

Dessa forma, este estudo teve o objetivo de analisar a atuação do enfermeiro na prevenção do câncer de colo de útero na unidade básica de saúde, buscando reflexões sobre as estratégias voltadas para essa proposta.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura do tipo qualitativo descritivo, disponível na base de dados eletrônica Scientific Eletronic Library Online (SciELO). Os termos utilizados para pesquisa foram câncer, colo de útero, prevenção, atuação, enfermeiro, atenção básica, nas seguintes combinações: câncer AND útero, enferm\$ AND câncer AND útero, prevenção AND câncer AND útero, enferm\$ AND prevenção AND câncer AND útero, câncer AND útero AND atenção AND básica, câncer AND colo AND útero AND prevenção. O critério de inclusão foi artigos publicados de 2009 a 2016 e em língua portuguesa na íntegra, e o de exclusão foram artigos publicados em outros idiomas e que não contemplava o recorte temporal em suas datas de publicação.

A pré-seleção dos artigos se deu através da análise do título. Em seguida foi realizada a leitura de todos os resumos que se encaixaram. Aqueles que apresentaram relação íntima com o objeto deste estudo foram selecionados e contabilizados. Logo após iniciou-se a leitura integral dos artigos selecionados.

Os artigos selecionados foram catalogados em um quadro teórico com o nome dos autores, ano de publicação, metodologia e objetivos de estudos. Para a análise, os artigos foram lidos, organizados e os dados analisados através de categorias estabelecidas conforme proposto o objetivo. Utilizou-se para análise de dados o método de Análise de Conteúdo de Bardin.

Na pré-análise, os dados foram organizados e sistematizados, em seguida, realizou-se a exploração do material, na qual se realiza mudando os dados brutos em informações sintéticas visando alcançar o núcleo de sentido do texto.

Por fim, foi feita a classificação e agregação dos dados, delimitando-se as categorias, que são expressões ou palavras significativas em função das quais o conteúdo foi organizado.

RESULTADOS

A partir dos critérios estabelecidos na metodologia, realizou-se o levantamento de publicações conforme a temática proposta, um total de 773 estudos foi visualizado, sendo selecionados 10, por alinharem-se aos objetivos do estudo. Os periódicos selecionados foram encontrados com combinações diferentes cuja distribuição encontra-se registrada na Tabela 1.

Tabela 1- Combinação dos Artigos Selecionados e Frequência

Combinações	Frequência
Câncer AND útero	449
Prevenção AND câncer AND útero	96
Câncer AND colo AND útero AND prevenção	97
Enferm\$ AND cancer AND útero	95
Enferm\$ AND prevenção AND câncer AND utero	27
Câncer AND útero AND atenção AND básica	9
TOTAL	773

Fonte: Dados da Pesquisa (2017)

Os periódicos selecionados foram encontrados em revistas diferentes cuja distribuição encontra-se registrada na Tabela 2.

Tabela 2- Revista de Publicação e Quantidade

Periódico	Frequência
Revista Brasileira de Cancerologia	1
Rev. Bras. Saúde Matern. Infant	1
Revista Saúde Pública	2
Cad. Saúde Pública	1
Escola Anna Nery	2
Rev Bras Enferm	2
Cad. Saúde Colet	1
TOTAL	10

Fonte: Dados da Pesquisa (2017)

No Quadro 1, apresenta-se a caracterização dos estudos analisados, sendo destacados seus aspectos principais, cuja finalidade é de dar evidência às considerações trazidas pelos autores sobre a referida temática. Assim, o quadro também possui a identificação do autor e do ano de publicação, o tipo de estudo e os objetivos tratados.

Quadro 1- Caracterização dos Estudos Analisados

(continua)

Autor/ano	Tipo de Estudo	Objetivo(s)	Considerações sobre o tema
Melo et al. (2012)	Estudo exploratório, descritivo.	Analisar o desenvolvimento da prevenção e detecção precoce do CCU no cotidiano assistencial da enfermeira que atua nas equipes da	A atuação do enfermeiro nas equipes da estratégia saúde da família se revelou de importância fundamental, suas atividades são desenvolvidas em múltiplas dimensões para prevenção do CCU.

		estratégia saúde da Família.	
Silva et al. (2014)	Estudo quantitativo e qualitativo.	Avaliar integralidade na dimensão do acesso aos serviços de prevenção, diagnóstico e tratamento do câncer de colo do útero.	O CCU, especificamente, depende da união de diferentes tecnologias para avançar no cuidado das mulheres, considerando os diferentes níveis de evolução da doença.
Ribeiro et al. (2013)	Corte transversal e abordagem quantitativa.	Analisar o conhecimento, a atitude e a prática das acadêmicas de enfermagem sobre o exame de Papanicolau.	A área acadêmica e profissional atuante de saúde deve manter reciclagem constante dos conhecimentos científicos, para assim instruir o público alvo na prevenção do CCU.
Tomasi et al. (2015)	Estudo transversal.	Descrever e analisar a adequação da estrutura e processo das equipes do Programa de Melhoria do Acesso e da Qualidade na prevenção do CCU na Atenção Básica.	Para que se alcance maior efetividade nas ações de prevenção ao CCU no Brasil, faz-se necessária a melhoria dos níveis de adequação desta ação programática na rede básica de saúde.
Soares e Silva (2016)	Revisão integrativa.	Identificar intervenções relevantes para implementar o programa de prevenção CCU, aumentando a adesão à realização do exame.	Comparado às outras neoplasias, o câncer cérvico-uterino é altamente prevenível.
Nakagawa, Schirmer e Barbieri (2010)	Revisão de literatura.	Levantar aspectos da infecção do vírus que influenciam no curso natural do câncer de	O Papiloma Vírus Humanos esta relacionado com o desenvolvimento do carcinoma de colo de útero.

Quadro 1- Caracterização dos Estudos Analisados

(conclusão)

Autor/ano	Tipo de Estudo	Objetivo(s)	Considerações sobre o tema
Nakagawa, Schirmer e Barbieri (2010)		colo de útero.	
Farias e Barbieri (2016)	Estudo Transversal.	Discutir o fluxo assistencial das mulheres com resultado do exame citopatológico alterado em uma rede de atenção à saúde.	Compete ao sistema de saúde e não ao cliente a garantia do acesso à assistência integral.
Fernandes et al. (2009)	Estudo transversal.	Analisar conhecimentos,	O efeito benéfico esperado do

		atitudes e práticas das mulheres em relação ao exame citológico de Papanicolau e a associação entre esses comportamentos e características sócios demográficos.	exame depende dos graus de conscientização e adesão à prática deste procedimento.
Cirino, Nichiata e Borges (2010)	Estudo transversal.	Identificar o conhecimento, atitude e prática na prevenção do câncer de colo uterino e infecção pelo HPV na população adolescente e avaliar as situações que as tornam vulneráveis.	Os adolescentes constituem uma população de alta vulnerabilidade para este agravo na medida em que o início da vida sexual os aproxima de problemas de saúde da esfera reprodutiva e sexual.
Falcão et al. (2014)	Estudo transversal.	Avaliar a prevalência de realização da prevenção do câncer do colo uterino e fatores associados à coleta anual.	Programas de rastreio anual possibilita tratamento precoce quando necessário, diminuindo o índice de mortalidade.

Fonte: Dados da Pesquisa (2017)

No intuito de atender ao objetivo do estudo, realizou-se a discussão dos resultados, conforme expõe o tópico seguinte.

DISCUSSÃO

Houve predominância na abordagem transversal nos artigos selecionados para a construção do estudo. Todos os autores aqui destacados relatam que o câncer do colo do útero é uma das neoplasias malignas que mais acomete a população feminina, mesmo sendo uma doença de evolução lenta.

A amostra foi construída por autores que buscaram, em geral, descrever o processo necessário e benéfico do planejamento e estratégia preventiva para CCU, como essa prevenção pode ocorrer na atenção básica e qual o papel do enfermeiro nesse contexto.

Segundo Nakagawa, Schirmer e Barbieri (2010) apesar do avanço nos conhecimentos, os países em desenvolvimentos ainda apresentam taxas preocupantes de morbi-mortalidade por CCU, por ser uma patologia de evolução lenta e silenciosa, ou seja, sem manifestação clínica no seu início e, principalmente por se tratar de uma infecção de transmissão sexual. Em países como o Brasil, em que a detecção depende quase que exclusivamente do exame citológico, ainda são necessários estratégias para que essa neoplasia seja detectada precocemente, pois são milhares de mulheres que já foram

expostas ao vírus HPV, e necessitam de seguimento e tratamento adequado para uma infecção não progrida para o carcinoma.

Neste sentido Falcão et al. (2014) afirmam que no Brasil embora seja notável os avanços na cobertura para citologia, ainda tem altas taxas de mortalidade pela neoplasia, estendendo-se as preocupações por a maioria dos casos serem detectados em estágio avançado. Tal situação poderia ser explicada pela ineficiência dos programas de rastreio, Tal fato poderia ser explicado pela ineficiência dos programas de rastreio, visto que não estão sendo aperfeiçoadas estratégias capazes de alcançar as mulheres de risco, as que nunca realizaram o exame ou o realizaram com periodicidade inadequada, além da necessidade de garantir seguimento e tratamento adequados aos casos detectados.

Para Silva et al. (2014) a cobertura da citologia oncótica ainda demonstra uma preocupação no campo da saúde da mulher, por manter uma abordagem insuficiente, principalmente para as mulheres em idade avançada, necessitando de uma atenção maior para essa faixa etária, pois reflete problemas no acesso à atenção básica por parte das usuárias e fragilidade na busca ativa de casos.

Entretanto Cirino, Nichiata e Borges (2010) divergem da opinião do autor acima citado, afirmando que a atenção sendo direcionada principalmente para jovens terá um resultado significativo na redução da taxa de mortalidade, já que o ato preventivo na fase inicial da vida sexual desempenha um papel fundamental nesse desfecho. Nesse sentido, é preciso que seja reavaliado a educação sexual nas instituições de ensino para que essas ofereçam suporte educacional em saúde para as jovens. Também é preciso desenvolver atividades educativas fundamentados na exploração da patologia e associar a prevenção como meio essencial, com o enfoque adequado a cada faixa etária, e com uma linguagem apropriada, quebrando mitos e desmistificando tabus.

Para Tomasi et al. (2015), um dos indicadores de qualidade, no âmbito da saúde da mulher, é a cobertura do exame citopatológico para detecção precoce do CCU, não sendo visto como um ato produtivo e mecanicista, deste modo faz-se necessário uma adequação de qualidade na estrutura física e rotina das unidades de saúde, aumento do aporte de insumos e materiais necessários ao pleno desenvolvimento das ações em todo o processo, e não apenas qualificação profissional no âmbito individual.

Assim, Farias e Barbieri (2016) expõem que dentre os principais fatores para garantir sucesso no rastreamento, estão à capacitação permanente, supervisão do serviço, padronização dos registros e gestão do funcionamento dos sistemas de informação, além do diagnóstico fidedigno e

acompanhamento de qualidade das mulheres com alterações detectadas. Todavia, esta estrutura tem sido deficitária nos países em desenvolvimento com limitação da efetividade do serviço avaliado.

Fernandes et al. (2009) reforçam que é de grande valia a prática da educação permanente e em saúde no contexto preventivo, já que a oferta do exame de papanicolau vista de forma isolada, enquanto medida preventiva do CCU, não é suficiente para garantir a redução do índice de mortalidade entre mulheres por essa patologia. O processo benéfico do exame depende dos graus de conscientização, busca ativa e adesão à prática deste procedimento.

Nessa abordagem, Soares e Silva (2017) apontam algumas propostas de intervenções para melhorar a adesão das mulheres ao processo preventivo CCU na atenção básica de saúde, assim como mobilização da população feminina e dos profissionais de saúde, atividades de educação continuada, utilização de panfletos, folder e cartazes, ações social, roda de conversa, busca ativa das mulheres, disponibilização de encaminhamento e tratamentos necessários e instituição de protocolo de terapêutica para Doenças Sexualmente Transmissíveis (DTS).

Sendo assim, segundo Melo et al. (2012), a atuação do enfermeiro nas equipes da atenção básica no cenário da prevenção do câncer do colo do útero, se revela de importância fundamental. Suas atividades são desenvolvidas em múltiplas dimensões, entre elas: realização das consultas de enfermagem, coleta de material para exame citopatológico, ações educativas diversas junto à equipe de saúde e comunidade, gerenciamento e contatos para o provimento de recursos materiais e técnicos, controle da qualidade dos exames, supervisão e verificação, comunicação dos resultados e encaminhamentos para os devidos procedimentos quando necessário.

Ribeiro et al. (2013) estendem que é de grande valia, acadêmicos e profissionais manterem um ciclo de informações técnico científicas em constante atualização e manter-se sempre atentos aos motivos que levam as mulheres à não realização do exame preventivo, para assim poderem melhor direcionar suas ações de intervenção, elaborando estratégias para aumentando a adesão e a cobertura do mesmo e assim contribuir para rastreio e assistência humanizada.

CONCLUSÃO

Tendo em vista que o enfermeiro da Unidade Básica de saúde trabalha com área circunscrita e população delimitada, sendo ela conhecedora dos problemas adscritos e dificuldades enfrentadas com responsabilização pela população atendida, desta maneira o papel do enfermeiro no contexto de prevenção do CCU, se estende por meio do acolhimento, educação em saúde, educação permanente,

consulta de enfermagem, coleta de material para exame papanicolau, encaminhamento, busca ativa e acompanhamento de tratamento.

Constatou-se uma frequência satisfatória na abordagem da literatura, para a revisão do presente estudo, dando subsidio aos profissionais de saúde, quanto à importância do papel do enfermeiro na atenção primaria diante da execução correta dos procedimentos, intervenção preventiva do CCU.

É importante realizar pesquisas desse punho, para que se alcance maior efetividade nas ações de prevenção ao CCU no Brasil, faz-se necessária à melhoria na adequação desta ação programática na rede básica de saúde, principalmente o aperfeiçoamento e implantação de sistemas estratégicos das atividades desenvolvidas no campo das UBS, a qualificação das equipes e o aumento do aporte de insumos e materiais necessários ao pleno desenvolvimento das ações, buscando conscientização global.

REFERÊNCIAS

BRASIL - INSTITUTO NACIONAL DO CANCER. Câncer. (2016) Disponível

em:<<http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/cancer/site/oquee>>. Acesso em: 10 set. 2016.

CIRINO, Ferla Maria Simas Bastos; NICHATA, Lúcia Yasukolzumi; BORGES, Ana Luiza Vilela. Conhecimento, Atitude E Práticas Na Prevenção Do Câncer De Colo Uterino E Hpv Em Adolescentes. Esc Anna Nery RevEnferm , v.14, n.1, p.126-34, jan-mar, 2010 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ean/v14n1/v14n1a19.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2017

FALCÃO, Germana Benevides et al. Os adolescentes constituem uma população de alta vulnerabilidade para este agravamento na medida em que o início da vida sexual os aproxima de problemas de saúde da esfera reprodutiva e sexual. Cad. Saúde Colet, Rio de Janeiro, v.22, n.2, p.165-72, 2014. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/cadsc/v22n2/1414-462X-cadsc-22-02-00165.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2017.

FARIAS, Ana Cristina Bortolasse de; BARBIERI, Ana Rita. Seguimento do câncer de colo de útero: Estudo da continuidade da assistência à paciente em uma região de saúde. Escola Anna Nery, v.20, n.4, Out-Dez, 2016. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/ean/v20n4/1414-8145-ean-20-04-20160096.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

FERNANDES, José Veríssimo et al. Conhecimentos, atitudes e prática do exame de Papanicolaou por mulheres, Nordeste do Brasil. Rev Saúde Pública, v.43, n.5, p.851-8, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/rsp/v43n5/355.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

MELO, Maria Carmen Simões Cardoso de et al. O Enfermeiro na Prevenção do Câncer do Colo do Útero: o Cotidiano da Atenção Primária. Revista Brasileira de Cancerologia. V.58, n.3, p.389-398, 2012. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/rbc/n_58/v03/pdf/08_artigo_enfermeiro_prevencao_cance_colo_uterco_tidiano_aencao_primaria.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2017.

NAKAGAWA, Janete Tamani Tomiyoshi; SCHIRMER, Janine; BARBIERI, Márcia. Vírus HPV e câncer de colo de útero. Rev. bras. Enferm, Brasília, v.63, n.2, Mar./Abr. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672010000200021>. Acesso em: 16 mar. 2017.

RIBEIRO, Kellyane Feitosa Carvalho et al. Conhecimento, atitude e prática de acadêmicas de enfermagem sobre o exame de papanicolaou. Texto Contexto Enferm, Florianópolis, v.22, n.2, p.460-7, Abr-Jun, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v22n2/v22n2a23.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

RODRIGUES, Bruna Côrtes et al. Educação em saúde para a prevenção do câncer cérvico-uterino. Revista Brasileira de Educação Médica. Rio de Janeiro, v.36, n.1, supl.1, p.149-154, Jan./Mar. 2012. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010055022012000200020>. Acesso em: 08 mar. 2017.

SILVA, KEILA BRITO et al. Integralidade no cuidado ao câncer do colo do útero: avaliação do acesso. Revista Saúde Pública, São Paulo, v.48, n.2, p.240-248,2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v48n2/0034-8910-rsp-48-2-0240.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2017.

SOARES, Maurícia Brochado Oliveira; SILVA, Sueli Riul da. Intervenções que favorecem a adesão ao exame de colpocitologia oncótica: revisão integrativa. Rev BrasEnferm, v.69, n.2, p.404-14. mar-abr, 2016 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reben/v69n2/0034-7167-reben-69-02-0404.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

TOMASI, Elaine et al. Estrutura e processo de trabalho na prevenção do câncer de colo de útero na Atenção Básica à Saúde no Brasil: Programa de Melhoria do Acesso e da Qualidade – PMAQ. Rev. Bras. Saúde Matern. Infant, Recife, v.15 , n .2, p.171-180, abr. / jun, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v15n2/1519-3829-rbsmi-15-02-0171.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

Capítulo 3



10.37423/220906512

A UTILIZAÇÃO DAS PLANTAS MEDICINAIS EM UM MUNICÍPIO DA ZONA DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO

Natália Maria da Silva

Faculdade Santíssima Trindade

Maria do Socorro Souto Braz

Universidade de Pernambuco



Resumo: A presente pesquisa consiste no levantamento das plantas medicinais utilizadas no município de Carpina-PE através da aplicação de 80 questionários distribuídos 40 na zona urbana e 40 na zona rural. Foram levantadas 69 espécies distribuídas em 27 famílias, As famílias que apresentaram o maior número de espécie foram Lamiaceae (15), Asteraceae (9), Myrthaceae e rutaceae (4), Apiaceae e Lauraceae (3). Dentre as espécies mais utilizadas na zona urbana destacam-se: Boldo (*Peumus Boldus Molina*), Hortelã-de-folha-miúda (*Mentha piperita* L.), Capim Santo (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.), Camomila (*Chomomilla recutita* (L.) Rauschert), Erva cidreira (*Lippia Alba* (Mill.) N. E. Br.), Hortelã graúda (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.), Erva-doce (*Foeniculum vulgare* Mill.). As espécies mais utilizadas na zona rural são: Capim Santo (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.), Colônia (*Alpinia zerumbet* (Pers.) B. L. Burtt & R. M. Sm.), Boldo (*Peumus Boldus Molina*), Erva cidreira (*Lippia Alba* (Mill.) N. E. Br.), Hortelã-de-folha-miúda (*Mentha piperita* L.), Hortelã (*Mentha X piperita* var. *Citrata* (Ehrh.) Briq.), Hortelã graúda (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.). Essas plantas são utilizadas principalmente para problemas de estômago, calmante, vermífugo, tosse, prevenção de AVC, anemia, febre, vômitos, empachamento, pressão e tontura. A principal forma de preparo no município é o chá, sendo que a parte mais utilizada é a folha, seguido da flor, semente, entrecasca e fruto. Os dados obtidos neste trabalho evidenciaram um considerável número de espécies vegetais para fins terapêuticos, demonstrando que o conhecimento está bem consolidado reforçando a necessidade de conhecer e preservar o conhecimento acerca do uso de plantas medicinais.

Palavras-chave: Plantas Medicinais. Etnobotânica. Conhecimento popular. Carpina.

INTRODUÇÃO

O Brasil inclui-se entre os países de maior biodiversidade mundial, abrigando cerca de 50 mil espécies de plantas superiores, distribuídas em grandes biomas, aparecendo a Amazônia com 25-30 mil espécies, a Mata Atlântica com 16 mil, o Cerrado com 7 mil e as demais espécies distribuídas na Caatinga e na Floresta Subtropical, dentre estas inúmeras espécies medicinais que são matérias-primas para a fabricação de fitotetápicos e outros medicamentos. Os medicamentos fitoterápicos movimentam no Brasil cerca de US \$ 260 milhões por ano, o que constitui um importante nicho de mercado para a agricultura familiar e orgânica (EMBRAPA, 2011).

No estado de Pernambuco, o levantamento acerca da utilização de plantas medicinais foi realizado em cidades como Orobó e Timbaúba, o que relata a lacuna de informações a se obter no estado como um todo. (BARACHO, 2003; SILVA, 2008). Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo: Conhecer, identificar e divulgar quais plantas medicinais mais cultivadas e utilizadas como forma alternativa de tratamento de doenças ocorrentes na área urbana e rural no município de Carpina- PE.

MATERIAL E MÉTODOS

Para desenvolvimento desta pesquisa, essa entrevista foi enviada ao Comitê de Ética da Universidade de Pernambuco. Posteriormente foram aplicadas 80 entrevistas semi-estruturadas, constituída por um formulário com perguntas sócio-econômica e geral sobre plantas medicinais sendo distribuídas 40 nas residências localizadas na Zona Urbana (Bairro Novo, Centro e Loteamento Santana) e 40 na Zona Rural (Caraúba Torta, Chã do meio e Pindoba) no Município de Carpina-PE.

De posse dos resultados do questionário aplicado nas duas comunidades, selecionou-se e listou-se as plantas medicinais mais citadas. Posteriormente as mesmas foram coletas e fotografadas nos ambientes onde cresceram, na presença do informante.

As espécies foram analisadas através de consulta a bibliografia especializadas, comparações com material existente no laboratório de Biologia, o material que não foi possível identificar, foi enviado para o IPA. Após esses procedimentos elaborou-se uma listagem com informações tais como: classificação científica, nome popular, uso terapêutico, modo de preparo, parte utilizada e procedência da planta (Quadro 1, apêndice I).

As descrição das plantas medicinais mais citadas foram baseadas segundo as descrições de Pio Corrêa (1931) e Balbach (s/a) e Lorenzi e Abreu (2008.) Os resultados foram expressos em porcentagens conforme com o uso das plantas por residência.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento de informações socioeconômicas da zona urbana do município de carpina foi observado que dos moradores entrevistados, grande parte, 92,5% são do sexo feminino e 7,5 são do sexo masculino. Já na zona Rural os entrevistados do sexo feminino atingiram a maior parcela 77,5% e 22,5% do sexo masculino. Na zona Urbana a maior parcela dos entrevistados, cerca de 80% faz uso de plantas medicinais e na Zona Rural dos participantes entrevistados observa-se que quanto à utilização de plantas medicinais a maior parcela dos entrevistados (78%) faz uso e 4% fazem às vezes. Resultado semelhante ao realizado por Silva (2008), que constatou 90% dos entrevistados fazem uso de plantas medicinais e 5% fazem às vezes.

Quanto à faixa etária na zona Urbana 22,5% variam entre 16 e 30 anos, 27,5% entre 33 e 49 anos, 42,5% entre 52 e 84 anos e 7,5% não souberam informar, na zona Rural a faixa etária é de 35% variando entre 15 e 30 anos, 37,5% entre 33 e 48 anos e 27,5% possuem idade que varia entre 56 e 79 anos. Em relação ao tempo que residem no local ou região, na zona urbana 50% responderam que moram entre 1 e 20 anos, 35% entre 22 e 40 anos e 15% entre 52 e 65 anos, já na zona rural 50% responderam que moram entre 15 dias e 20 anos, 32,5% entre 22 e 40 anos, 15% entre 48 e 64 anos e 2,5% não souberam responder.

Na zona Urbana a utilização de plantas medicinais atinge maior parcela de usuários têm o ensino fundamental I (35%), seguidos de 27% que possuem o ensino Fundamental II, 17 % não frequentaram escola, 8% possuem o ensino médio, 5% universitário completo e 8% Não frequentaram escola. Semelhante a zona rural onde 30% possuem o ensino fundamental I, 15% fundamental II, 23 % médio completo, 5% médio incompleto e 27% não frequentou escola.

Quanto a quantidade de pessoas que residem na mesma residência, na zona Urbana 45% responderam que moram entre 1 e 4 pessoas, 35% entre 5 e 7 pessoas e 20% responderam que moram sozinhos. Já na Zona Rural 85% responderam entre 1 e 5 pessoas, 10% entre 6 e 9 pessoas e 5% moram sozinho.

Quanto à pergunta quem passou as informações sobre o uso das plantas na Zona Urbana 47,5% responderam os pais, 10% avós, 5% os médicos, 2,5% esposo (a), 2,5% farmacêuticos, 2,5% amigos, 2,5% freiras, 2,5% tio (a) e 2,5% aprenderam sozinhos, já na Zona Rural 45% responderam os pais, 20% avós, 10% aprenderam com vizinhos, 5% esposo (a), 5% sogro (a) e 20% aprenderam sozinhos.

Na zona Urbana 28% dos entrevistados utilizam plantas medicinais provenientes de feiras livres, 37% provenientes de vizinhos, 27% provenientes de quintal e 8% de frente da residência, na Zona Rural

43% utilizam plantas medicinais provenientes de feiras livres, 37% do quintal e 20% de vizinhos. Este resultado difere do realizado por Silva (2008) na zona urbana do município de Timbaúba, do qual 65% dos entrevistados possuíam hortas medicinais na residência.

Observou-se também que a parte mais utilizada para preparação de remédios na zona rural e urbana é a folha.

Quanto questionado quanto ao uso de plantas associadas a medicamento convencional na zona urbana e rural 70 % disseram que não associam plantas a medicamentos convencionais, resultado semelhante ao estudo realizado por Silva (2008), que afirmou que 72,5% não associam plantas a medicamentos convencionais e 27,5% associam plantas a medicamentos convencionais.

Grande parcela dos entrevistados expressou de forma clara sua opinião sobre as plantas medicinais, na zona Urbana 55% disseram ser bom, 32,5% excelente, 5% disseram que as plantas não servem e 7,5% não expressaram opinião. Na zona Rural 90% disseram ser bom, 5% excelente e %% disseram quem não servem.

Figura 1: Plantas Medicinais mais citadas na Zona Urbana do município de Carpina.



a- *Peumus boldus* Molina; b- *Mentha piperita* L.; c- *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.; d- *Chomomilla recutita* (L.) Rauschert; e- *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br.; f- *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.; g- *Foeniculum vulgare* Mill; h- *Alpinia zerumbet* (Pers.) B. L. Burtt. & R. M. Sm.; i- *Cinnamomum zeylamicum* Blume; j- *Rosmarinus officinalis* L.

Figura 2: Plantas Medicinais mais citadas na Zona Rural do município de Carpina.



a- *Cypripedium citratus* (DC.) Stapf.; b- *Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L. Burtt. & R. M. Sm.; c- *Peumus boldus* Molina; d- *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br.; e- *Mentha piperita* L.; f- *Mentha x piperita* var. *Citrata* (Ehrh.) Briq.; g- *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.; h- *Chenopodium ambrosioides* L.; i- *Citrus* SP; j- *Cinnamomum zeylanicum* Blume.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na zona urbana no município de Carpina as plantas medicinais mais utilizadas foram: Boldo, hortelã-de-folha-miúda, Capim Santo, Erva cidreira, Hortelã graúdo, Erva doce, Colônia, canela, Alecrim, Mastruz, sabugueiro, Chambá, hortelã, Eucalipto, Agrião, couve, laranja, babosa, anis-estrelado, alcachofra, malva-rosa, confrei, espinheira santa, manjeriço, sete-dores, louro, girassol, gegilim, cardo santo, pitanga, Corona branca, macassá para prevenção de problemas tais como: Estômago, Cólicas, Vermífugo, Calmantes, Dor de cabeça, AVC, Pressão, tosse, empachamento, catapora, mal estar, fígado, furúnculo, gastrite, gases e dor de ouvido, sendo a parte mais utilizada a folha na forma de Chá, xarope, banho, suco e pós.

Quanto à procedência constatou-se que grande parte dos entrevistados utilizam plantas medicinais provenientes das casas de vizinhos ou conhecidos, seguidos por feiras livres, quintal e frente à residência.

Na zona rural no município de Carpina as plantas medicinais mais utilizadas foram: Capim santo, colônia, Boldo, Erva cidreira, hortelã-de-folha-miúda, Hortelã, Hortelã graúdo, Mastruz, Laranja, Canela, Manjeriço, Erva-doce, Macassá, Pitanga, Endro, Arruda, Goiaba, sabugueiro, espinho de

cigano, Aroeira, Alcachofra, Abacate, Cajazeiro, Quebra-pedra, Alfavaca, Acônito, Anis-estrelado, Boldo da índia, cardo Santo, Cedro, Anador, jenipapo, arruda, Carqueja, Camomila, mamão para prevenção de problemas tais como: anemia, vômitos, vermífugo, calmante, febre, gripe, estômago, dor de cabeça, AVC, Dor de ouvido, Empachamentos, Inflamações, fígado, rins, dores no corpo, mal estar, gastrite e gases, sendo a parte mais usada a folha na forma de Chá, suco, pós xarope.

No que se refere à procedência constatou-se que na zona rural grande parte dos entrevistados utiliza plantas medicinais provenientes de feiras livres, seguidas por quintal e casa de vizinhos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Margarida Maria de. Estudo etnobotânico das plantas utilizadas como medicinais no assentamento Santo Antonio, cajazeiras, PB, Brasil. 2009. 130 f. il. Dissertação (Pós graduação em Ciências Florestais e Ambientais da universidade de Campina grande)- centro de Saúde e tecnologia rural, Patos, PB, 2009. Disponível em
- http://www.cstr.ufcg.edu.br/ppgcf/Dissertacoes/dissert_margarida.pdf <<Acesso em 20 de Novembro de 2011 às 21:26>>
- BALBACH, Alfons. A Flora Nacional da Medicina. 4ª edição. São Paulo: Edificação do Lar. s.d.2.v.
- BALBACH, A. As plantas curam. Ed. Itaquaquecetuba: Edel, sd.
- BARACHO, M.C. Utilização das plantas medicinais no município de Orobó-PE. Nazaré da Mata: 2003. (Monografia).
- CHASSOT, A. A. Ciência através dos tempos. Coleção Polêmica. São Paulo: Moderna, 2001.
- CORRÊA, A. D. et. al. Plantas medicinais: do cultivo à terapêutica. 6ª Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.
- CORRÊA, P. Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984.6v.
- CUNHA, A. P. Aspectos Históricos Sobre Plantas Medicinais, Seus Constituintes Activos e Fitoterapia. Disponível em http://www.esalq.usp.br/siesalq/pm/aspectos_historicos.pdf Acesso em 23 de Maio de 2011.
- FOGLIO, M. A. et. al. Plantas medicinais como fonte de recursos terapêuticos: Um modelo multidisciplinar. Disponível em <http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_07/a_04_7.pdf>. Acesso em 11 de novembro de 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA 2010-IBGE. Censo demográfico 2010: Pernambuco. Carpina. Disponível em <htt\ hyperlink <http://www.ibge.gov.br> Acesso em 13 de maio de 2011.
- LORENZI,H.;ABREU,M. F. J. Plantas Medicinais no Brasil; Nativas e Exóticas. 2 edição; Nova Odessa - SP Instituto Plantarum, 2008.
- PEREIRA, J. C. A utilização de plantas medicinais no combate às doenças respiratórias. Nazaré da Mata: 2008. (Monografia).
- RAMOS, T.M.C. Tecendo histórias: conto e reconto da história. Carpina, PE: Ed. Do autor, 2009.
- RODRIGUES, V. E. G. et. al. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio dos cerrados na região do Alto Rio Grande- Minas gerais. Revista Brasileira de Plantas Medicinais. Botucatu, v.9, n.2, p.17-35, 2007.
- SILVA, J. S. Levantamento das plantas medicinais utilizadas no município de Timbaúba - PE. Nazaré da Mata: 2008 (Monografia).

APÊNDICE I

Quadro 01: Listagem das plantas com nome popular, nome científico, família, uso terapêutico, modo de preparo e parte da planta utilizada indicadas pelo município de Carpina-PE.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMILIA	NÚMERO DE VEZES CITADAS	USO TERAPÊUTICO	MODO DE PREPARO	PARTE UTILIZADA	PROCEDENCIAS DAS PLANTAS
Boldo	<i>Peumus Boldus Molina</i>	Lamiaceae	27	Estômago Estômago Cólica	Chá Maceração Chá	Folha Folha	Quintal
Capim Santo	<i>Cynpogon citratus</i> (DC.) Strapf.	Poaceae	27	Calmante Estômago Cólica Febre Anemia	Chá Chá Infusão Chá Chá	Folha Folha Folha Folha Folha	Quintal Frente Lado
Colônia	<i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) B. L. Burtt. & R. M. Sm.	Zingiberaceae	21	Febre Febre Gripe	Chá Banho Xarope	Folha Folha Folha	Quintal
Hortelã-de-folha-miúda	<i>Mentha piperita</i> L.	Lamiaceae	20	Vermífugo Dor de cabeça Dor de ouvido AVC Pressão Tosse	Suco Chá Pós Chá Chá Xarope	Folha Folha Folha Folha Folha Folha	Quintal Frente Lado
Erva cideira	<i>Lippia Alba</i> (Mill.) N.E.Br.	Verbenaceae	16	Estômago Calmante Anemia Fígado	Chá Chá Chá Chá	Folha Folha Folha Folha	Quintal Frente
Hortelã graúda	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	Lamiaceae	11	Tosse Gripe	Xarope Xarope	Folha Folha	Quintal Frente
Camomila	<i>Chomomilla recutita</i> (L.) Rauschert	Asteraceae	10	Calmante	Chá	Flor	Frente
Mastruz	<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.	Amaranthaceae	9	Vermífugo Empachamento	Suco Chá	Folha Folha	Quintal Frente

Hortelã	<i>Menta X piperita</i> var. Citrata (Ehrh.) Briq.	Lamiaceae	9	Vermífugo	Chá	Folha	-
Erva doce	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill	Apiaceae	8	Empachamento Vômitos Dor de cabeça Estômago	Chá Chá Chá Chá	Semente Semente Semente Semente	-
Canela	<i>Cinnamomum zeylamicum</i> Blume	Lauraceae	8	Vômitos Estômago	Chá Chá	Casca Casca	-
Laranja	<i>Citrus</i> SP	Rutaceae	7	Calmanete Estômago	Chá Chá	Folha Folha	-
Sabugueiro	<i>Sambucus australis</i> Cham. & Schltdl.	Adoxaceae	6	Gripe Febre Tosse Catapora	Chá Chá Xarope Banho	Flor Flor Flor Flor	Quintal Frente
Manjerição	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae	5	Dor de ouvido Febre Dor de cabeça	Pós Chá Chá	Folha Folha Folha	Quintal Frente
Alecrim	<i>Rosmarinus officinalis</i> L	Lamiaceae	4	AVC Dor Tontura	Chá Chá Chá	Folha Folha Folha	Quintal Frente
Alcachofra	<i>Cynara scolymus</i> L.	Asteraceae	4	Fígado	Chá	Folha	-
Pitanga	<i>Eugenia Pitanga</i> arech	Myrtaceae	4	Estômago	Chá	Folha	Frente
Macassá	<i>Aleolanthus suaveolens</i> spreng.	Labiatae	4	Dor de ouvido	Pós	Folha	-
Anis Estrelado	<i>Illicium verum</i> Hook. F.	Magnoliaceaes	3	Mal estar	Chá	Fruto	-
Cardo Santo	<i>Argemone mexicana</i> L.	Paveraceae	3	AVC	Infusão	Folha	Lado
Endro	<i>Anethum graveolens</i> L.	Apiaceae	3	Empachamento	Chá	Folha	-
Chambá	<i>Justicia pectoralis</i> Var. stenoplylla Leonard	Acanthaceae	3	Tosse Gripe	Xarope Xarope	Folha Folha	-

Aroeira	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	2	Inflamação	Chá	Casca	-
Alfavaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae	2	Febre Dores no corpo	Chá Chá	Folha Folha	-
Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	2	Estômago	Chá	Folha	Frente
Malva-Rosa	<i>Malva silvestris</i> L.	Malvaceae	2	Cólica	Chá	folha	Quintal
Couve	<i>Brassica oleracea</i> L.	Brassicaceae	2	Estômago Pressão	Chá Chá	Folha Folha	Frente
Agrião	<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	Brassicaceae	2	Gripe Tosse	Xarope Xarope	Folha Folha	Quintal Frente
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Myrtaceae	2	Febre Gripe	Chá Chá	Folha Folha	-
Babosa	<i>Aloe vera</i> (L.) Brum. F.	Asphodelaceae	2	Furúnculo	Suco	Folha	Quintal
Confrei	<i>Symphytum officinale</i> L.	Boraginaceae	2	Gastrite Febre Infecção	Infusão Chá Chá	Folha Folha Folha	-
Acônito	<i>Aconitum Napellus</i> L.	Ranunculaceas	1	Febre	Chá	Folha	-
Abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	1	Rins	Chá	Folha	-
Arruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	Rutaceae	1	Dor de ouvido	Pós	Folha	Quintal Frente
Anador	<i>Artemisia vulgaris</i>	Asteraceae	1	Dor de cabeça	Chá	Folha	-
Carqueja	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC	Asteraceae	1	Estômago	Chá	Folha	-
Cajazeiro	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceaes	1	Estômago	Chá	Folha	-
Quebra pedra	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Asteraceae	1	Rins	Suco	Folha	-
Jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	1	Gripe	Xarope	Fruto	-

Corona Branca	<i>Kalanchoe brasiliensis</i> camb.	Crassulaceae	1	Gripe	Xarope	Folha	-
Espinheira santa	<i>Maytenus ilicifolia</i> (Schrad.) Planch	Celastaraceae	1	Gastrite	Chá	Folha	-
Sete –dores	<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Lamiaceae	1	Dor	Chá	Folha	-
Louro	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Lamiaceae	1	Fígado	Chá	Folha	-
Girassol	<i>Helianthus annuus</i> L.	Asteraceae	1	AVC	Chá	Semente	Quintal
Gegelim	<i>Sesamum orientale</i> L.	Pedaliaceae	1	AVC	Chá	Semente	-
Mamoeiro	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	1	Estômago	Chá	Folha	-
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	1	AVC	Chá	Folha	-

Capítulo 4



10.37423/220906523

UMA REFLEXÃO SOBRE CLASSIFICAÇÃO E NORMATIZAÇÃO DE AUDITORIA GOVERNAMENTAL NO CONTEXTO DA RELAÇÃO DE ACCOUNTABILITY

Romeu Schvarz Sobrinho

*Universidade Estadual do Centro-Oeste,
UNICENTRO*



Resumo: Este estudo está inserido no campo da administração pública. Especificamente trata de uma ferramenta para gestão da coisa pública e contribuição para a ação do controle social, denominada de auditoria governamental. Tem por objetivo refletir sobre este objeto quanto à classificação e normatização no contexto da *accountability*. Foi possível constatar que há consenso quanto à classificação por doutrinadores e entidades técnico-operacionais. Porém, constatou-se que há necessidade de normatização pelo Conselho Federal de Contabilidade, tendo em vista que na relação de *accountability* o delegado tem a responsabilidade de prestar contas ao delegante e, para isso, faz-se necessária normatização para que as fiscalizações públicas externas e internas e o controle social possam atuar de maneira padronizada, adequada e eficiente.

Palavras-chave: Administração pública, auditoria governamental, *accountability*.

INTRODUÇÃO

De maneira geral tem-se que a administração pública está vinculada ao cumprimento da lei e ao atendimento do interesse público que são objetivos maiores do Estado de Direito. Nesse contexto, e considerando a importância do controle sobre as ações dos gestores públicos, para o alcance dessas finalidades, a auditoria governamental é uma forma técnica-científica de fiscalização do gênero controle, para atuar sobre a relação de *accountability* no setor público como instrumento para verificação da legalidade, desempenho e aferição das contas quando da prestação de contas aos delegantes e/ou à sociedade de maneira geral. Assim sendo, para adequada utilização deste instrumento, faz-se necessária apresentação e reflexão sobre os atributos classificação e normatização do objeto estudado, os quais são apresentados a seguir.

REVISÃO DE LITERATURA

Boynton, Johnson e Kell (2002, p.33-34) e Taylor e Glezen (1994, p.8) “classificam a auditoria no setor público em três tipos: auditoria interna, auditoria externa e auditoria governamental”.

A entidade que regulamenta os órgãos de fiscalização governamental no mundo é a INTOSAI (*International Organization of Supreme Audit Institutions*). Segundo as normas da Organização Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores (INTOSAI), a Auditoria Governamental é conceituada como

“o exame efetuado em entidades da administração direta e indireta, em funções, subfunções, programas, ações (projetos, atividades e operações especiais), áreas, processos, ciclos operacionais, serviços, sistemas e sobre a guarda e a aplicação de recursos públicos por outros responsáveis, em relação aos aspectos contábeis, orçamentários, financeiros, econômicos, patrimoniais e operacionais, assim como acerca da confiabilidade do sistema de controle interno”. (INTOSAI, 2015a, p.86).

Nesse contexto, a Auditoria Governamental “é realizada por intermédio de levantamentos de informações, análises imparciais, avaliações independentes e apresentação de informações seguras, devidamente consubstanciadas em evidências, segundo os critérios de legalidade, legitimidade, economicidade, eficiência, eficácia, efetividade, equidade, ética, transparência e proteção do meio ambiente, além de observar a probidade administrativa e a responsabilidade social dos gestores da coisa pública”. (INTOSAI, 2015a, p.86). Boynton, Johnson e Kell (2002) e Taylor e Glezen (1994), afirmam que a auditoria governamental é aquela realizada por funcionários públicos qualificados e

inclui auditoria financeira, *compliance* (de conformidade) e as auditorias operacionais. A INTOSAI estabelece que a auditoria governamental executa duas modalidades de controle, denominadas de Auditoria Operacional - que trata do controle finalístico e enfatiza a aferição dos resultados - e Auditoria de Conformidade - que tem base na verificação da legalidade dos atos executados. Assim, a auditoria de gestão pública classifica-se, nas duas vertentes contidas na expressão que traduz a missão dos órgãos de controle interno e externo, em: auditoria operacional ou de desempenho e auditoria de conformidade ou de regularidade. Segundo a INTOSAI (2015), a auditoria de conformidade, na área governamental, preocupa-se com questões relacionadas com a legalidade do processo, procurando verificar e responder as seguintes perguntas: Tinha orçamento para a despesa ser executada? Foi realizada licitação? A nota fiscal foi atestada por servidores competentes? Foram designados fiscais para acompanhar a obra? Dentre outras. Por sua vez, a auditoria de desempenho, busca verificar se o gestor público administrou os recursos públicos que se encontravam sob a sua responsabilidade com economia, eficiência e eficácia, objetivando atingir os resultados pretendidos e de metas pactuadas nos instrumentos de planejamento de um governo que são os Planos Plurianuais (PPA) e os Orçamentos Anuais. O controle finalístico está baseado no princípio que todo o gestor público deve prestar contas de suas atividades à sociedade (relação de *accountability*, conforme Figura 1) e que o papel das Auditorias Gerais ou órgãos equivalentes e dos Tribunais de

Contas é garantir a execução das tarefas por meio da aplicação de metodologia (métodos e técnicas) padrão.

É com base na teoria da agência que o escritório do Auditor-Geral do Canadá (OAG) conceitua auditoria no modo *lato sensu* como “a ação independente de um terceiro sobre uma relação de *accountability*, objetivando expressar uma opinião ou emitir comentários e sugestões sobre como essa relação está sendo obedecida”. [Nesse contexto], o principal, ao fazer uma delegação de recursos, busca na confirmação de um terceiro, independente, uma asseguuração [segurança razoável], de que tais recursos estão sendo geridos mediante estratégias e ações adequadas para atingir os objetivos por ele estabelecidos. (BRASIL, 2011, p.17).

De maneira geral, a relação de *accountability* é entendida ou traduzida por responsabilização ou responsabilidade na prestação de contas que o agente (delegado) tem em relação ao delegante (principal), conforme pode-se observar na Figura 1.



Fonte: BRASIL (2011, p.17).

Quanto à normatização da Auditoria Governamental, tem-se inicialmente que, segundo CFC (2015b), a Resolução CFC nº. 1.328/11, do Conselho Federal de Contabilidade (CFC) apresenta a estrutura das Normas Brasileiras de Contabilidade (NBC), classificando-as, de maneira geral, em profissionais e técnicas.

As normas técnicas classificam-se em: Norma Brasileira de Contabilidade Geral (NBC TG), de Contabilidade Pública (NBC TSP), de Revisão de Informação Contábil Histórica (NBC TR), de Asseguração de Informação Não Histórica (NBC TO), de Serviço Correlato (NBC TSC), Perícia Contábil (NBC TP), de Auditoria Independente de Informação Contábil Histórica (NBC TA), de Auditoria Interna (NBC TI) e de Auditoria Governamental (NBC TAG).

As Normas de Auditoria Independente de Informação Contábil Histórica (NBC TA) são as Normas Brasileiras de Contabilidade aplicadas à Auditoria, convergentes com as Normas Internacionais de Auditoria Independente, emitidas pela *International Federation of Accountants* - IFAC (CFC, 2015). São aplicadas no ambiente de negócios da atividade privada, denominada auditoria externa ou independente, composta por normas das “famílias das NBC TAs 200 a 800”, representadas pelas siglas NBC TA 200 até as NBC TA 800.

As normas técnicas de Auditoria Interna (NBC TI) estão previstas na Resol. CFC nº 986/03, que aprovou a NBC TI 01 - da Auditoria Interna, a qual trata da atividade e dos procedimentos de Auditoria Interna Contábil, doravante denominada Auditoria Interna, sendo “exercida nas pessoas jurídicas de direito público, interno ou externo, e de direito privado.” (CFC, 2015, p.2).

As Normas de Auditoria Governamental (NBC TAG) são normas brasileiras de Contabilidade aplicadas à Auditoria em entidades e órgãos públicos, convergentes com as normas internacionais de Auditoria Governamental, emitidas pela INTOSAI, previstas pelo CFC, porém ainda não aprovadas, publicadas

e/ou disponíveis para acesso no site do Conselho, no rol das legislações, a exemplo do que ocorre com as demais normas de auditoria (NBC TA e NBC TI).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, tem-se que a administração pública está vinculada ao cumprimento da lei e ao atendimento do interesse público que são objetivos maiores do Estado de Direito. Partindo desse pressuposto, e considerando a obrigatoriedade na prestação de contas, a auditoria governamental se estabelece na relação de *accountability* como meio importante para o controle social sobre as ações dos gestores públicos em face suas finalidades e responsabilidades.

Como instrumento a ser utilizado nesse processo (relação de *accountability*), a auditoria governamental se apresenta como um instrumento técnico-científico legal, adequado e suficiente desde que regularmente normatizado. Assim sendo, e no contexto da classificação e normatização da auditoria governamental, constatou-se que em relação à classificação há consenso entre os órgãos técnicos e operacionais e doutrinadores como INTOSAI, IFAC, Boynton, Johnson e Kell, e Taylor e Glezen, quando consideram a classificação em operacional e de conformidade. Porém, quanto à normatização e classificação, constatou-se que há necessidade e/ou urgência na apresentação de normas brasileiras para auditoria governamental, normas do tipo NBC TAG, com a respectiva tipologia, a serem determinadas pelo Conselho Federal de Contabilidade para fins de execução das tarefas por meio da aplicação de metodologia (métodos e técnicas) padrão.

CONCLUSÕES

O estudo demonstrou referencial teórico com apresentação de classificação e normatização de auditoria governamental. No contexto da *accountability*, é importante que os tipos de auditoria sejam claros e haja consenso entre teóricos e técnicos, fato este constatado no estudo realizado. Também, faz-se necessária normatização da auditoria governamental, pelo Conselho Federal de Contabilidade, pois esta entidade representativa dos profissionais auditores internos, independentes e públicos, é responsável por apresentar padrões para aplicação desta técnica, como já acontece com outras normatizações técnicas no campo das auditorias internas e independentes.

REFERÊNCIAS

BOYNTON, W.C.; JOHNSON, R.N.; KELL, W.G. Auditoria. São Paulo: Atlas, 2002.

BRASIL, 2011. Tribunal de Contas da União. Auditoria Governamental Coord.: Antonio Alves de Carvalho Neto. – Brasília: TCU, Instituto Serzedello Corrêa, 2011.

CFC, 2015. Conselho Federal de Contabilidade (CFC). Resol. CFC nº. 986/2003 Disponível em: <http://www2.cfc.org.br/sisweb/sre/Default.aspx>. Acesso 05/05/2015.

CFC, 2015b. Conselho Federal de Contabilidade (CFC). Resolução nº.1328/11. . Acesso 05/05/2015.

INTOSAI. 2015. International Organization of Supreme Audit Institutions. Disponível em: Acesso em 05 de maio de 2015. INTOSAI, 2015a. Normas de Auditoria Governamental. Órgão de Controle Externo. Disponível em: TAYLOR, D.; GLEZEN, W.G. Auditing: Integrated Concepts and Procedures. 6. ed. Singapore: John Wiley & Sons, Inc., 1994.

Capítulo 5



10.37423/220906530

CRITERIA FOR PROMOTING DIGITAL TRANSFORMATION AND INNOVATION IN PUBLIC COMPANIES A LITERATURE REVIEW

Paulo Ribeiro Felisoni

UNINOVE - Universidade Nove de Julho



Abstract: Currently, the use of information and communication technologies (ICT) is the basis for supporting the business of organizations, both new ones, which are already born with this base, and more traditional organizations, which are experiencing a process of resilience and adaptation. This process became popular with the name of digital transformation (TD), a journey in the use of ICT to improve old workflows, optimize the delivery of products, creating an organizational culture, focused on innovation and agility in the provision of services. Likewise, public companies seek to resemble private companies, seeking more productivity, process agility, performance, and better provision of public services. This qualitative and exploratory study seeks to understand the criteria that promote DT and innovation in public companies, and for that a systematic review of the state-of-the-art literature was elaborated, elaborating a classification of articles into four large groups, and subgroups: the group method with five categories: bibliometric method, documentary method, field study methods, case study methods, multiple case study methods; the group collects in three categories: descriptive collection, collection by interviews and collection by questionnaire; the motivation group into five subgroups: motivation by impact, motivation to increase performance, motivation to evaluate digital systems, motivation by theoretical description and motivation to implement DT and innovation. Finally, the fourth group of contributions, with five subgroups: contribution by communication, contribution by documentation, contribution by strategy, contribution by security and contribution by outsourcing. In order to validate these criteria that promote DT and innovation in public companies, a textual analysis of the literature was elaborated, resulting in four promoting criteria: the Culture of innovation, where the public company must have maturity to respond to external changes, Management of IT, which contributes by carrying out agile processes with committed employees, Intelligence for simple and direct solutions, and Flexibility, to reduce bureaucracy and greater resilience to risks. This study corroborates previous studies contributing to a better understanding of DT and innovation in the public service. One limitation is the measurement of results, which gives rise to a new research of a quantitative nature.

Keywords: digital transformation.innovation.public sector.promoting criteria

1. INTRODUCTION

“In times of change, novices inherit the land, while scholars find themselves perfectly prepared for a world that no longer exists.”(HOFFER, 1983, p. 27)

The thinking of this renowned American philosopher compares two types of behavior in relation to changes, as well as those that currently happen with the digital transformation (TD) journey in companies. This scenario of accelerated changes demands ever greater adaptation and agility(LI et al., 2021)to new technologies and work models. In times when information technology is focused on disruption, innovation and digital transformation, including activities such as artificial intelligence and gamification, governments are uncertain in the economic, political and social scenario.

This digital transformation also occurs internally in companies, digitizing and transforming processes, which become increasingly agile and assertive, adding permanent values(HEATON et al., 2019), and can even be considered as an important business strategy in improving technology, internal processes and organizational culture, since DT can motivate greater flexibility and resilience in adapting to changes for competitiveness(JU; FERREIRA; WANG, 2020).

Likewise, in many public companies, TD is already happening, when high-level executives from the market take positions in high public administration, and seek to insert their experience in innovation and governance.(MERGEL, 2019). An intelligent government is sought that uses digital processes in public services, particularly using smartphone platforms, offering new applications that facilitate the issuance of personal documents, where previously the population went through a long queue.

Other services such as health services for scheduling appointments and exams, entrepreneurship helping the opening of micro-enterprises reducing institutional bureaucracy. Applications in education services, in the choice and scheduling of enrollments for day care centers and public schools, georeferenced searching for the day care center or school closest to the residence, helping families and students. Also in public transport, digital transformation occurs, when citizens look for the best modes (trains, buses and subways) offering the fastest choice to reach their destination.(ANSELL; SØRENSEN; TORFING, 2020). In the leisure area, the schedule of shows and shows, or even sitting in a square and accessing free WiFi on your smartphone or tablet.

In many cities there are geo-referenced applications where the citizen himself becomes a community inspector, when he sees something wrong, such as garbage on the streets, potholes, a traffic accident, or other events, he can anonymously, if he wishes, open the application, take a photo and send it to

the community center, which informs the location, date, time, and reported problem. These are TD services that gradually result in a smart city(ALLEN et al., 2020). The arrival of technologies such as 5G and IOT – Internet of Things increase automation, sustainability(SANKOWSKA, 2018), as well as public services increasingly interconnected to citizens.

During the bibliographic survey of the systematic review, it appears in the literature that there is a preference for studies for DT and innovation in the private sector compared to the public sector(MASSARO; DUMAY; GARLATTI, 2015). In this search for understanding the engagement of public organizations in improving their internal processes, their provision of services and involvement in a culture of innovation, the following research question is highlighted: What are the criteria that promote digital transformation and innovation in public companies? ?

2. LITERATURE REVIEW

Next, the themes digital transformation (DT), creation of the term and contextualization in the research, the concept of innovation, and finally the link between DT, innovation and IT in public companies are presented.

2.1 DIGITAL TRANSFORMATION (TD)

The expression Digital Transformation (TD) was popularized in 2015, in the annual report of the World Economic Forum(SCHWAB, 2016). TD uses information and communication technology (ICT) as an organizational tool, in a learning and journey to digital technologies, creating, innovating and improving new processes and business models.(WARNER; WÄGER, 2019);(VIAL, 2021).

On the other hand, DT has been happening since the popularization of the use of information technology, initially through large centralized computers, until reaching today's smartphones, with great processing power. To get an idea of this transformation journey that we are currently experiencing, the last 50 years of a traditional IT public service company in a large city in South America were revisited, to show this evolutionary process of the emergence of new technologies and its consequent cultural adaptation(HEATON et al., 2019).

In the 1970s and 1980s, computer companies were called data processing companies, when data were collected on the so-called high platform through Data Entry data entries, to the central computer or mainframe.(MÄHR, 2020), where information was recorded on rolls of magnetic tape(STANKOVSKI, 2020a). Subsequently, these data were accessed sequentially, generating paper reports.(CHOU, 2017).

In the 1990s, mainframes became more powerful and smaller, microcomputers (PCs - Personal Computers) appeared, becoming cheaper and more popular, definitively entering people's homes as an essential appliance.(GALE, 2016). Then, a device that people plugged into their PCs, the modem (modeler-demodulator), became popular and connected to the telephone network, allowing the PC to connect to other computers. At the same time, the BBSs (Bulletin board systems) appear, small networks of computers connected in a separate network, but with several modems ready to receive and connect the telephone calls of customers to this network. By connecting, people could exchange messages, chat online, exchange files, and participate in “virtual rooms” of the most diverse interests. From there, several communities of BBSs were formed(ACKERMANN, 2020)including public services. And just like years before with many groups of radio amateurs around the world, BBSs became popular giving rise to the first digital social networks.(DHINGRA, 2019), with the emergence of several public service BBSs, such as BBSampa in the city of São Paulo, Brazil – one of the first public service BBSs in the world.

With the arrival of the global Internet network, personal computers were able for the first time to access and browse foreign sites, accessing an Internet access provider through the telephone network. At the same time, graphical user interface operating systems arrived, and soon after, the creation of the hypertext protocol that made graphical navigation even more user-friendly. It was no longer necessary to know the syntax and functions of operating system commands to perform a machine task(DHINGRA, 2019). This has made computing and using PCs even more popular.

With the offer of increasingly cheaper digital internet links, telephony stopped using the switched form, entering the digital age, and increasing access speed. The increase in this information traffic band, where before more texts were transported, images, videos and sound could now be transported quickly, definitively starting the multimedia era. The corporate networks of companies were already more mature, allowing for greater decentralization of data and a client-server architecture.(STANKOVSKI et al., 2020).

Today, with the upcoming entry of higher speeds in 5G networks, there is already talk of smart cities and smart governance that will use the IOT – Internet of Things: Many devices, machines, engines, cars, houses and things with sensors connected to the Internet, will use increasingly sophisticated artificial intelligence protocols will free people from dangerous and repetitive work(NGUYEN et al., 2021).

This small overview of the transformation of the last 50 years, from the large isolated and very expensive computers processing information, to today where laptops and smartphones are increasingly powerful and cheap, evidences the current DT, which uses big data and programmatic media, which is increasingly assertive to the profile of consumers and citizens (RÜTH; NETZER, 2020).

For (KOTARBA, 2018), digital transformation (DT) is not a new concept, but it has been taking place over the years, not only in companies, but in society as a whole, arising from the evolution of digital technologies, where companies only followed this trend of the emergence of new technologies and their acculturation in parallel. Already (STANKOVSKI ET AL., 2020) defines TD as the search for agility in processes, or the intelligence to seek simple solutions, such as resilience in innovations.

(ROCKCONTENT, 2021) defines TD as a process within organizations through Information Technology (IT) in order to improve products and processes, as well as (JU; FERREIRA; WANG, 2020), where TD has a constant focus on business, in the association of new technologies and processes aimed at governance and management. The employees of these companies adapt to a more resilient culture, with new ways of working digitally, faster, more efficiently and smarter.

Otherwise, (HININGS ET AL, 2018) view DT through interactive institutional building blocks, where innovations – creation and implementation of new products and services – become digital transformations, which would be the combined effects of new organizational structures, practices, values and beliefs.

2.2 THE CONCEPT OF INNOVATION

(SCHUMPETER, 1934) defines innovation as responsible for the economic development of a country or region, as in the introduction of new products, new production methods, new sources of supply, and new forms of organization. now for now (WARNER; WÄGER, 2019) and (VIAL, 2021), TD is a journey that uses information and communication technologies (ICT) to create and innovate internal processes and business models in organizations, generating higher quality of products and services, that is, increasing added value.

For (MERGEL; DESOUZA, 2013), TD and innovation in the public sector mean new ways of working together with stakeholders, building new service delivery structures and new forms of relationship. These concepts go beyond simple digitalization, because they include profound organizational changes in the business, such as the regulation of organizational culture.

2.3 TD AND INNOVATION IN PUBLIC COMPANIES

(ROGERS DL, 2017) considers DT as a cycle composed of four dimensions: customers, competition, data, innovation and value. For him, innovation is seen as part of DT, when considering an innovation that uses information and communication technology (ICT) tools. The implementation of a culture of innovation for public DT involves regulation and the commitment of leaders at all bureaucratic levels, so that learning and new knowledge can be incorporated, increasing organizational competitiveness (ZBUCHEA, A.; VIDU, 2018).

Public companies seek TD and innovation, transforming their internal culture (DEY; AL-KARAGHOULI; MUHAMMAD, 2020), and their internal processes in a more agile and intelligent way, to offer faster and better information to their citizens. In the public context, a current example of the change in the scenario through DT is the digitization of judicial processes and innovation in public services, which impact on the quality of life of citizens, not requiring in-person waits and endless queues.

This public policy is increasingly focused on the digitization of public services and processes (VELSBERG; WESTERGREN; JONSSON, 2020), and plays a central role in the involvement of citizens themselves, when they receive feedback to evaluate the service provided.

The advent of COVID-19 has made the public sector “accidentally agile” (OECD, 2020). For the OECD - Organization for Economic Co-operation and Development (OECD, 2018), innovation can be present in new products or new manufacturing processes, in new marketing strategies, in the methodology of organizations - such as in management practices or relationships organizations with their partners. However, public sector companies have policies with a centralizing administrative character, with a more conservative and less advanced governance, due to their own institutional nature.

TD has been occurring over the years, not only in companies, but also in society as a whole. (KOTARBA, 2018), emerging from the evolution of digital technologies, where companies just followed this trend of the emergence of new technologies and their acculturation in parallel. The employees of these companies adapt to a more resilient culture, with new ways of working digitally, faster, more efficiently and smarter. In the same way, public companies seek TD, transforming their internal culture (DEY; AL-KARAGHOULI; MUHAMMAD, 2020), its internal processes in a more agile and intelligent way, to offer faster and better information to its citizens.

Currently, the most flexible and agile companies avoid large waste and unnecessary expenses as was done before, investing in the qualification of their employees for a scenario aimed at a more digitized

world, and in constant transformation. This situation impacts the businesses of companies, transforming their businesses and increasing their productivity.(KAMAL, 2020), but TD only happens when new technological solutions are supported by committed people.

In the public context, a current example of the change in the scenario through DT is the digitization of judicial processes and other public services, which impacted the quality of life of citizens, not requiring in-person waits and endless queues. This public policy is increasingly focused on the digitization of public services and processes(VELSBERG; WESTERGREN; JONSSON, 2020), plays a central role in the involvement of citizens themselves, when they receive feedback to evaluate the service provided.

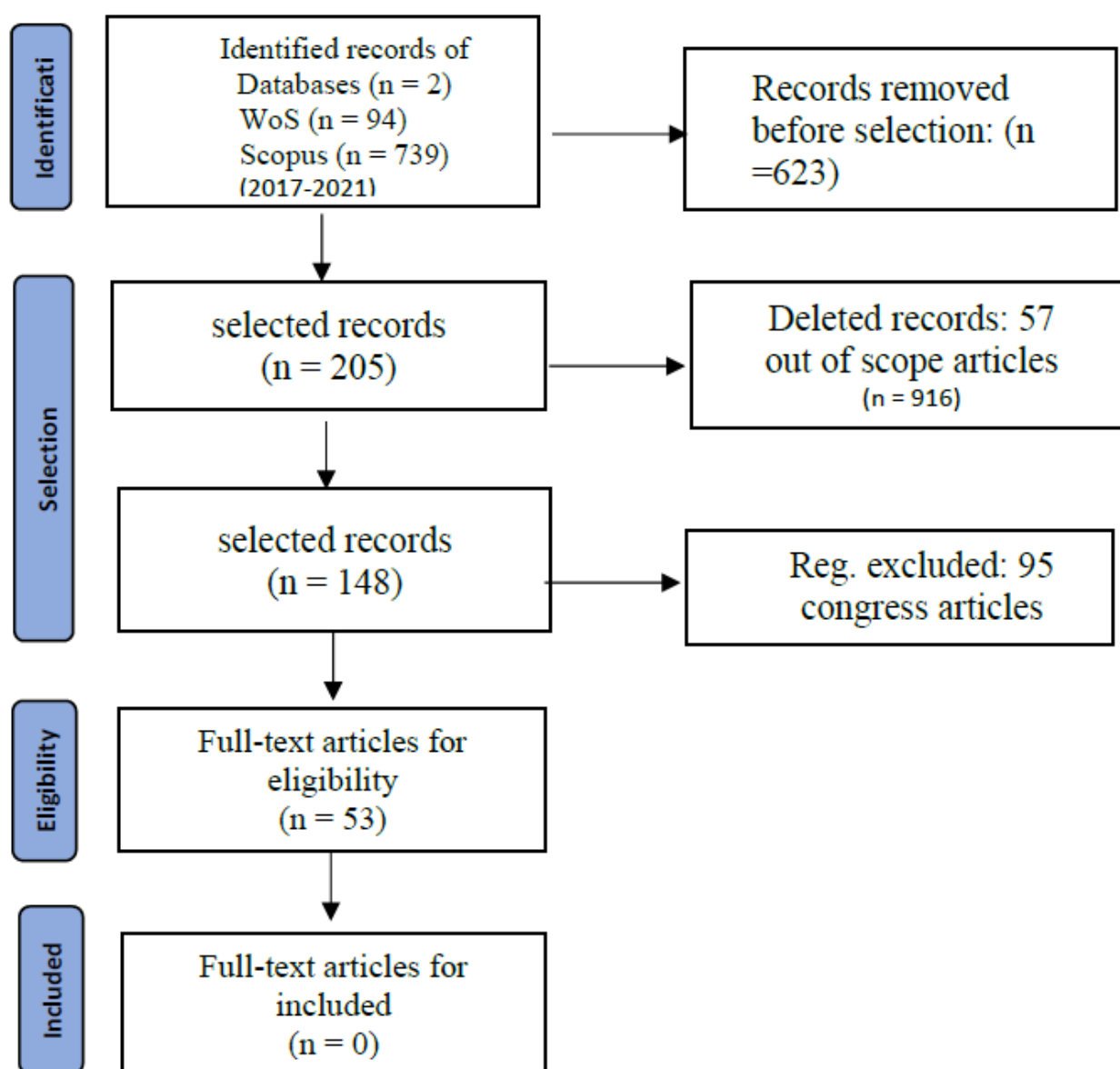
3. RESEARCH METHOD AND MATERIALS

This study is characterized by having an applied nature and a qualitative and exploratory approach, which seeks to promote criteria for TD and innovation in public companies. In this search, a systematic literature review was elaborated through the PRISMA framework, for a period of the state of the art, that is, the period of search for articles between the years 2017 to 2021, the last five complete years, was considered.

The databases chosen were the Web of Science, the Scopus more focused on a multidisciplinary profile. For a better understanding of DT in public companies, a systematic literature review was carried out using the PRISMA framework (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), and the keyword search expression was: TS=((“digital transformation”)) AND ((“innovation promotion” OR “public sector” OR “public organization”). in the first andtapa, for the years of publication between 2017 and 2021, 94 articles from the Web of Science database and 739 from the Scopus database were found, including publications of conference articles, review articles, and early access, in a total of 828 publications.

Then, in a first step of selection, 623 publications were removed by selection and reading of titles, outside the scope of the research. In a second step for the years of publication between 2017 and 2021, 205 articles were selected and 57 early access articles were excluded, resulting in a selection of 148 articles. During the third stage of selection by reading abstracts, 57 articles from the congress were excluded, which do not follow a double-blind peer review system, finally choosing 53 articles for the study, according to the PRISMA flowchart for databases (Figure 1).):

Figure 1: PRISMA selection flowchart for databases.



Source: author

The fields of the 53 articles found were categorized, reaching four main groups of literature: group of research methods, group of collections, group of motivations and group of contributions, thus making a first recognition easier. of similarities between the articles (Table 1).

Table 1: DT literature research group

Group	Categ.	Group	Categ.
Method		Motivation	
bibliometric	MET_BIB	increase performance	MOT_DES
documentary	MET_DOC	Evaluate Digital Systems	MOT_ASD
field study	MET_ECP	theoretical description	MOT_DTE
case study	MET_ECA	implement TD	MOT_ITD
multiple est. case	MET_ECM		
Collect		contributions	
descriptive	COL_DES	Communication	CNT_COM
interviews	COL_ENT	documentation	CNT_DOC
quiz	COL_SUR	strategy	CNT_EST
		safety	CNT_MON

Source: author

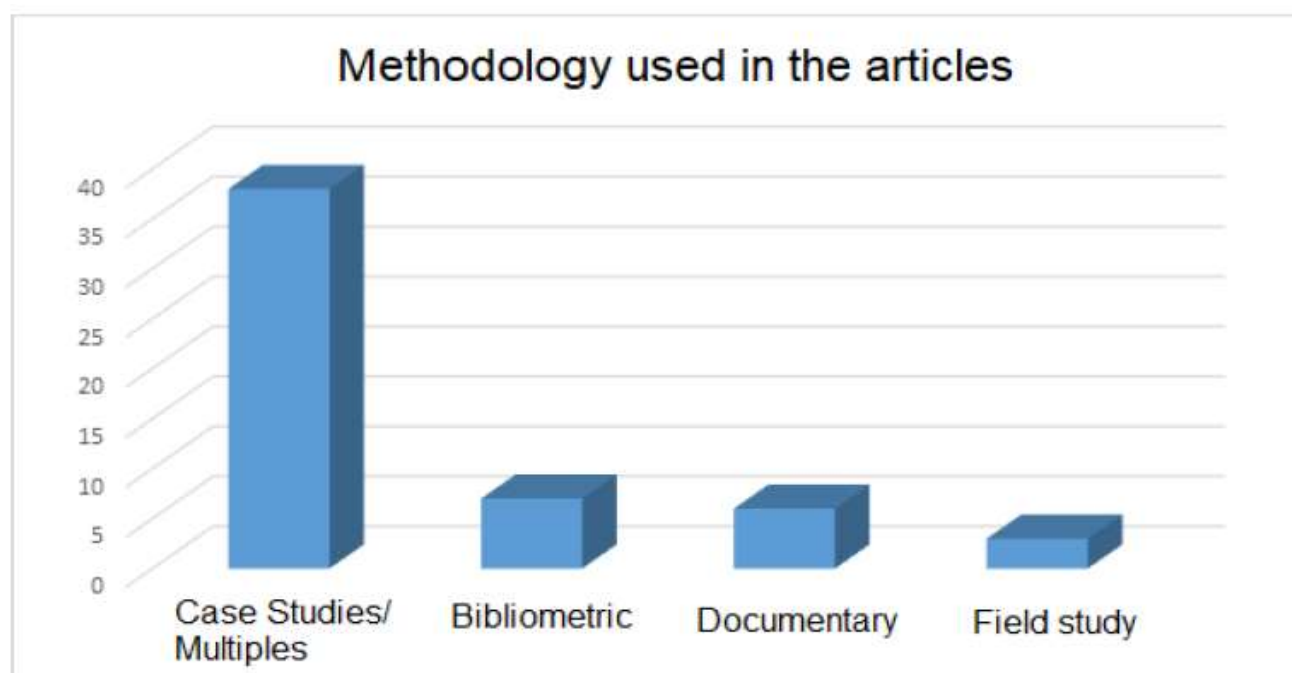
(Table 1) shows the groups of journals selected in four categories: Method, Collection, Motivations and Authors' Contributions. The Method group was categorized into bibliometric, documentary, field study, case studies and multiple case studies methods. The Collection group was categorized as descriptive, by interviews or by questionnaire. The Motivation group was categorized into analyzing impacts, analyzing performance, evaluating digital systems, theoretical description and DT implementation. The Contributions group was categorized into communication, documentation, strategy and security.

The categorization of articles in several groups (Chart 1), the Motivation group was selected, as it meets the profile of criteria that promote DT and innovation.

4. PRESENTATION, ANALYSIS AND DISCUSSION OF RESULTS

It was verified by reading that most of the selected articles (72.6%) use the case study methodology and multiple case studies in relation to the other research methods found in the graph: Methodology by quantity (Figure 2):

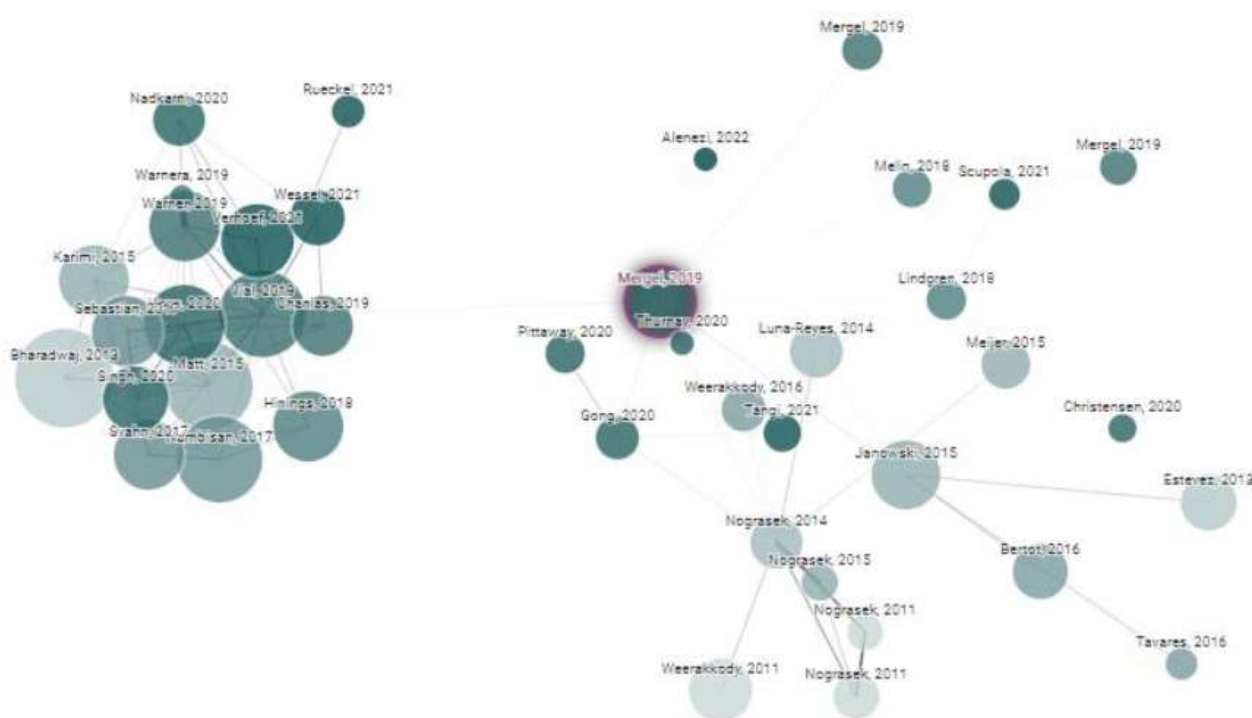
Figure 2: Graph of the methodologies used in the articles



Source: author

However, although the literature on the topic TD and innovation in public companies has many case studies, there is little transversality or integration between the studies, requiring greater maturity of the theme, as shown in the authors' co-citation chart (Figure 3):

Figure 3: Author co-citation network for TD and public innovation



Source: author (<https://www.connectedpapers.com>)

When observing the network of co-citations between two renowned authors for the themes of DT and public innovation, on the left (Figure 3) it shows the network of co-citations of the work of (VIAL, 2019) which encompasses DT in general, in a closer approximation of themes. On the other hand, on the right of the same figure shows the work of (MERGEL; EDELMANN; HAUG, 2019a), which encompasses DT and public innovation, both in connection, but composing a more dispersed network of authors and themes co-citation, showing that, despite the existence of several case studies, there is little transversality and maturity of the theme aimed at public companies. .

The results also showed that during the categorization of the different articles, five groups were found for the motivation or promotion of transformation in the public sector: impact analysis, performance enhancement, evaluation of digital systems, theoretical development for motivation, and implementation of the TD. Of the fifty-three articles selected in the search for criteria promoting digital transformation in the public sector, the main authors of the motivation category were selected.

Table 2: Selected Motivation Group, authors and TD contributions in the public sector

Leading authors for theoretical models of DT in the public sector		
Group	authors	contributions
ASD	(GONG et al., 2020)	Conceptual model for flexibility in DT for the public sector
	(HASSAN et al., 2021)	Definition of criteria for TD in the public sector
	(JU et al., 2020)	Theoretical model (Capacity x Performance) for TD in the public sector
DES	(CHEN et al., 2021)	Theoretical model of barriers to the implementation of DT in the public sector
	(SANKOWSKA, 2018)	Definition of criteria for TD in e-government
DTE	(ANSELL et al., 2020)	Definition of strategies for governance in TD
	(MERGEL et al., 2019)	Conceptual model for the public sector
ITD	(VELSBERG et al., 2020)	Dimensions for TD in the public sector
	(PŪRAITĖ et al., 2020)	Digital readiness model for the public sector

ASD - Assessment of digital systems; DES - Performance increase; DTE - Theoretical development; ITD - Implementation of TD

Source: author

These articles range from the theoretical development of a solution, through the search for improvement of traditional processes, to the increase in performance and the delivery of better public services. The articles that were classified (Table 2) from the motivation group for digital transformation in the public sector have several conceptual theoretical models, bringing definitions, concepts and dimensions applicable from e-governance, in models of readiness for public companies in DT, as well as models of deployment, capacity-performance, and barriers to DT implementation.

Table 3: Promotional criteria and their context for DT in public companies

promoter criterion	Context	authors
culture of innovation	Have maturity to respond to change	(JU et al., 2020) (HANSEN et al., 2019) (SARKER et al., 2018)
IT Management	Carry out agile processes with committed employees	(ARAGON, 2020) (MERGEL et al., 2019) (BERTOTTI et al., 2020) (BRAUN, 2021)
Intelligent (Simple solutions)	Look for simpler and more direct solutions	(SANKOWSKA, 2018) (SARKER et al., 2018) (TOMIČIĆ-PUPEK T al., 2019)
Flexibility (Less bureaucracy)	Think like smaller, more flexible companies and greater risk resilience	(ANSELL et al., 2020) (CHEN et al., 2021) (HANSEN, 2019)

Source: author

(Table 3) shows the promoting criteria for DT and innovation found in the systematic literature review for public companies. For(JU; FERREIRA; WANG, 2020),(HANSEN, 2019b)and(SARKER; WU; HOSSIN, 2018), the promoting criterion that stands out for DT and innovation in public companies is to establish a culture of innovation to have greater maturity when there are processes of organizational change.

IT management focused on TD and innovation processes is the promoting criterion for(ARAGON, 2020),(MERGEL; EDELMANN; HAUG, 2019),(BERTOTTI; CÂNDIDO; VITAL, 2020)and(BRAUN, 2021), in which public companies should seek more agile internal processes, and greater commitment from public employees. For(SANKOWSKA, 2018),(SARKER; WU; HOSSIN, 2018)and(TOMIČIĆ-PUPEK; PIHIR; FURJAN, 2019), the promoting criterion is a search for smart solutions and simple and more direct solutions.

Public companies often have large bureaucracy and hierarchy. For(ANSELL; SØRENSEN; TORFING, 2020),(CHEN et al., 2021)and(HANSEN, 2019)the criterion that promotes TD and public innovation is

The similarity graph shows the relationship between the words through statistical indicators, representing the links between the dominant criteria. There are 6 regions linked respectively to the dominant terms, in larger and darker words:

Verde Clara Cluster (right) – Administrative, public;

Purple Cluster – Smart, Implementation;

Lilac Cluster (central) – TD (digital transformation), Flexibility, Practice, Approach;

Aquamarine Cluster (bottom left) – Small (small), enterprise (enterprise);

Yellow Cluster – Management, Technology (technology);

Coral Cluster (superior) – Innovation (innovation), Agility (agile)

The first criterion Innovation is directly linked to Agility, a criterion that large public companies have difficulty, but are inherent to small and medium-sized companies, in the coral cluster. The second criterion IT Management are linked in the graph between the words Management and Technology in the yellow cluster. The third criterion Intelligent, ties directly to the implementation and the word effective in the purple cluster. The last Flexibility criterion is directly linked to the Practice and the Approach or to the advancement to DT and public innovation, in the lilac cluster.

5. CONCLUSIONS

This research sought to confirm the literature, through a survey of the literature, mainly case studies, in the search for criteria for digital transformation and innovation aimed at public companies. Among the DT criteria, several recommendations from the authors were found, such as the search for agility in the processes (STANKOVSKI ET AL., 2020), intelligence in seeking simple solutions, resilience in innovations, constant focus on the company's business (JU; FERREIRA; WANG, 2020), and the association of new technologies and processes with the governance and management of the public company.

Through a systematic literature review, and the categorization of groups and subgroups, such as the method group, data collection group, motivation group and contribution group, this research identified four criteria for DT and innovation in public companies: the establishment of a culture of innovation, IT management focused on agile processes, an intelligent cultural behavior in the search for simple and direct solutions, and greater organizational flexibility, which is found in companies with

fewer hierarchical levels and less bureaucracy. Likewise, there must be greater resilience to risks in public companies, so that there is an opportunity to learn lessons learned.

The promoting criteria found in the systematic literature review and validated by the textual analysis suggest the path to DT and innovation in public companies. Companies should seek to create a Culture of innovation so that the environment of employees is prepared for changes, which occur in a slower way. The IT Management criterion is aimed at promoting more agile organizational processes in the public environment. The Intelligent criterion is linked to the implementation of simple and direct solutions, less bureaucratic. The Flexibility criterion is linked to practice and lessons learned. A limitation of this study is the lack of measurement of results, which gives rise to new research with quantitative methods, for a greater validation of this qualitative research.

REFERENCES

- ACKERMANN K. The Old Puppet Masters: Content Moderation on Computer Bulletin Board Systems. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, v. 21, no. 1, p. 1–9, 2020.
- ALLEN, B. et al. Does citizen coproduction lead to better urban services in smart cities projects? An empirical study on e-participation in a mobile big data platform. *Government Information Quarterly*, vol. 37, no. 1, p. 101412, 2020.
- ANSELL, C.; SØRENSEN, E.; TORFING, J. The COVID-19 pandemic as a game changer for public administration and leadership? The need for robust governance responses to turbulent problems. *Public Management Review*, vol. 00, no. 00, p. 1–12, 2020.
- ARAGON, A. *Corporate Digital Transformation: what you must know about strategy planning and learning*. 1st edition ed. [sl: sn].
- BERTOTTI, PS DA S.; CANDIDO, AC; VITAL, LP Diagnosis of the INSS Digital implementation process: Information Management Perspectives. *In Question*, v. 27, no. 1, p. 456–483, 2020.
- BRAUN, M. Impulses of a preventive work design in the digitalization of public administration. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, v. 71, no. 2, p. 75–80, 2021.
- CHEN, CL et al. Role of government to enhance digital transformation in small service business. *Sustainability (Switzerland)*, v. 13, no. 3, p. 1–26, 2021.
- CHOU CHIU-CHUANG LU. 50 Years of Social Science Data Services: A Case Study from the University of Wisconsin-Madison. *International Journal of Librarianship*, v. 2, no. 1, p. 42, 2017.
- DEY, BL; AL-KARAGHOULI, W.; MUHAMMAD, SS Adoption, Adaptation, Use and Impact of Information Systems during Pandemic Time and Beyond: Research and Managerial Implications. *Information Systems Management*, vol. 37, no. 4, p. 298–302, 2020.
- DHINGRA M., MRK Historical Evolution of Social Media: An Overview. *SSRN Electronic Journal*, 2019.
- GALE H. *The Early Years of Academic Computing: A Memoir by Douglas S. Gale*. Books and ed. Saint Paul: The Internet-First University Press, 2016. v. 1
- HANSEN, B. The digital revolution – digital entrepreneurship and transformation in Beijing. *Small Enterprise Research*, vol. 26, no. 1, p. 36–54, 2019a.
- HANSEN, B. Rapid adaptation in digital transformation: a participatory process for engaging IS and business leaders. *MIS Quarterly Executive*, v. 26, no. 1, p. 36–54, 2 Jan. 2019b.
- HEATON, J. et al. Bim as an enabler for digital transformation. *International Conference on Smart Infrastructure and Construction 2019, ICSIC 2019: Driving Data-Informed Decision-Making*, v. 2019, no. Iso 2014, p. 49–54, 2019.
- HOFFER, E. *Truth Imagined*. Longshorem ed. New York: Harper & Row, 1983.

JU, X.; FERREIRA, FAF; WANG, M. Innovation, agile project management and firm performance in a public sector-dominated economy: Empirical evidence from high-tech small and medium-sized enterprises in China. *Socio-Economic Planning Sciences*, v. 72, p. 100779, 2020.

KAMAL, MM The triple-edged sword of COVID-19: understanding the use of digital technologies and the impact of productive, disruptive, and destructive nature of the pandemic. *Information Systems Management*, vol. 37, no. 4, p. 310–317, 2020.

KOTARBA, M. Digital transformation of business models. *Foundations of Management*, vol. 10, no. 1, p. 123–142, 2018.

LI, H. et al. Organizational mindfulness towards digital transformation as a prerequisite of information processing capability to achieve market agility. *Journal of Business Research*, vol. 122, p. 700–712, 2021.

MÄHR M., EK Computing Aliens: From Central Control to Migration Scenarios, 1960s – 1980s. In: *Data Centers. Edges of a Wired Nation*. Zürich: Lars Müller Publishers, 2020. p. 226–241.

MASSARO, M.; DUMAY, J.; GARLATTI, A. Public sector knowledge management: a structured literature review. *Journal of Knowledge Management*, vol. 19, no. 3, p. 530–558, 11 May 2015.

MERGEL, I. Digital service teams in government. *Government Information Quarterly*, vol. 36, no. 4, p. 101389, 2019.

MERGEL, I.; DESOUZA, KC Implementing open innovation in the public sector: The case of Challenge.gov. *Public Administration Review*, vol. 73, no. 6, p. 882–890, 2013.

MERGEL, I.; EDELMANN, N.; HAUG, N. Defining digital transformation: Results from

expert interviews. *Government Information Quarterly*, vol. 36, no. 4, p. 101385, 2019a.

MERGEL, I.; EDELMANN, N.; HAUG, N. Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, vol. 36, no. 4, p. 1–16, 2019b.

NGUYEN, HX et al. Digital Twin for 5G and beyond. *IEEE Communications Magazine*, v. 59, no. 2, p. 10–15, 2021.

ROGERS DL Digital Transformation: rethinking your business for the digital age. 1st Edition ed. São Paulo: Autêntica Business, 2017.

RÜTH, R.; NETZER, T. The key elements of cultural intelligence as a driver for digital leadership success. *Leadership, Education, Personality: An Interdisciplinary Journal*, v. 2, no. 1, p. 3–8, 2020.

SANKOWSKA, PJ Smart government: An European approach toward sustainable building and secure cities of tomorrow. *International Journal of Technology*, v. 9, no. 7, p. 1355–1364, 2018.

SARKER, MNI; WU, M.; HOSSIN, MA Smart governance through bigdata: Digital transformation of public agencies. 2018 International Conference on Artificial Intelligence and Big Data, ICAIBD 2018, p. 62–70, 2018.

SATANKOVSKI ET AL. Edge Computing for Fault Detection in Smart Systems. 10th International Conference on Information Society and Technology, no. July, 2020.

SCHWAB, K. World economic forum. Annual Report (2015-2016). Retrieved http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2015-16.pdf: [sn].

STANKOVSKI S., OSTOJIC G., BARANOVSKI I., BABIC M., SM The Impact of Edge Computing on Industrial Automation. 2020 19th International Symposium INFOTEH-JAHORINA, INFOTEH 2020 - Proceedings, n. March, p. 18–20, 2020.

TOMIČIĆ-PUPEK, K.; PIHIR, I.; FURJAN, MT Smart City initiatives in the context of digital transformation - scope, services and technologies. Management (Croatia), v. 24, no. 1, p. 39–54, 2019.

VELSBERG, O.; WESTERGREN, UH; JONSSON, K. Exploring smartness in public sector innovation - creating smart public services with the Internet of Things. European Journal of Information Systems, v. 29, no. 4, p. 350–368, 2020.

VIAL, G. Understanding digital transformation: A review and research agenda. Journal of Strategic Information Systems, vol. 28, no. 2, p. 118–144, 2019.

VIAL, G. Understanding digital transformation. Managing Digital Transformation, p. 13–66, 2021.

WARNER, KSR; WÄGER, M. Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. Long Range Planning, v. 52, no. 3, p. 326–349, Jun. 2019

ZBUCHEA, A.; VIDU, C. Knowledge Management in the digital era. Strategica: Challenging the Status Quo in Management and Economics. Anais...25 Feb. 2018 Available at:

<<http://arxiv.org/abs/1011.1669>>

NOTE:

The present work was carried out with the support of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel - Brazil (CAPES) - Financing Code 001, to access the scientific databases: Scopus, Web of Science, ProQuest and IEEE Xplore.

Capítulo 6



10.37423/220906531

ANÁLISE DO EFEITO DO TEMPO NAS SOLICITAÇÕES DE FUNDAÇÕES DE ESTRUTURAS TRIDIMENSIONAIS DISCRETIZADAS EM ELEMENTOS FINITOS

Mariana Larissa Antunes da Costa

Universidade Federal de Juiz de Fora

Juliane Cristina Gonçalves

Universidade Federal de Juiz de Fora



Resumo: No presente artigo, são apresentadas solicitações ao longo do tempo, obtidas a partir de modelagem de estruturas tridimensionais de diferentes rigidezes em elementos finitos. Estudam-se oito situações, quais sejam: (i) estrutura com apoios indeslocáveis e material da estrutura sujeito à fluência; (ii) estrutura com apoios indeslocáveis e material da estrutura sujeito à fluência e retração; (iii) estrutura com apoios em molas ($k = 100 \text{ kN/m}$) e material da estrutura sujeito à fluência; (iv) estrutura com apoios em molas ($k = 100 \text{ kN/m}$) e material da estrutura sujeito à fluência e retração (v) estrutura com apoios em molas ($k = 1000 \text{ kN/m}$) e material da estrutura sujeito à fluência (vi) estrutura com apoios em molas ($k = 1000 \text{ kN/m}$) e material da estrutura sujeito à fluência e retração (vii) estrutura com apoios viscoelásticos e material da estrutura sujeito à fluência e, finalmente, (viii) estrutura com apoios viscoelásticos e material da estrutura sujeito à fluência e retração. Verificou-se, para 50% dos pilares, uma redistribuição de solicitações com valores tendendo ao longo do tempo (modelo viscoelástico) aos valores do modelo elástico. Constatou-se, ainda, que o efeito da fluência do concreto foi maior que o da retração.

Palavras-chave: Efeito do Tempo, Solicitações de Fundações, Estruturas Tridimensionais, Elementos Finitos.

1 INTRODUÇÃO

Ultimamente, com a disponibilidade de programas de cálculo de engenharia bastante sofisticados, cada vez mais projetos têm sido desenvolvidos considerando a interação entre a estrutura e fundações. Porém, essa interação é realizada admitindo-se apenas a parcela imediata das deformações e deslocamentos. Não é levada em conta, por exemplo, a fluência do material da estrutura.

O fenômeno de fluência ocorre de forma mais pronunciada nas estruturas de concreto armado que, por exemplo, nas estruturas metálicas e, de acordo com Santa Maria *et al.* (1999), a interação entre os comportamentos da estrutura e da fundação ao longo do tempo pode resultar em esforços com sinal e intensidade não previstos em projetos elaborados a partir de uma análise elástica. Dessa maneira, ressalta-se a importância da realização de estudos comparativos entre análises elástica e viscoelástica, esta última considerando a parcela da deformação que é dependente do tempo, seja referente ao material da estrutura, seja referente ao elemento de fundação.

Bjerrum (1963) já ressaltava que o fator tempo é muito importante em recalques distorcionais e que o critério de recalque é diferente para edificações em areia e em argila. Uma edificação é capaz de resistir, sem danos, a recalques distorcionais maiores ao longo do tempo.

Neste artigo, apresenta-se uma comparação entre solicitações ao longo do tempo obtidas a partir de modelagem estrutural em elementos finitos de estruturas tridimensionais de diferentes rigidezes. Este estudo tem como objetivo fornecer elementos para as interpretações de resultados de estruturas mais sofisticadas como, por exemplo, edifícios de múltiplos andares de concreto armado com a consideração da interação solo-estrutura ao longo do tempo.

2 MODELAGEM DA ESTRUTURA

Para o desenvolvimento deste estudo, utiliza-se o programa SAP2000 (versão 15), o qual possibilita análises elástica e viscoelástica. Essa versão 15 do programa SAP2000 traz a possibilidade de se considerar a fluência e retração de materiais como, por exemplo, o concreto com base no CEB-FIP (1990).

Para a modelagem das estruturas tridimensionais, as vigas e os pilares foram discretizados usando-se elementos de barra. Para as lajes foram usados elementos de placa. Foi considerado o peso específico do concreto igual a 24 kN/m^3 e adotado um módulo de elasticidade inicial, aos 28 dias, de 24 GPa. As estruturas estão submetidas ao peso próprio.

Para as fundações foram admitidas as situações de apoios indeslocáveis, apoios em mola ($k = 100 \text{ kN/m}$ e $k = 1000 \text{ kN/m}$) e de apoios viscoelásticos representados pela associação em série do modelo Hookeano com o modelo Kelvin. Os parâmetros de coeficiente de amortecimento (η) do modelo foram admitidos com o valor de 10000000 kNdia/m , com base em Vyalov (1986). A Figura 1(a) mostra o modelo tridimensional em elementos finitos e 1(b) o modelo reológico adotado para os apoios viscoelásticos.

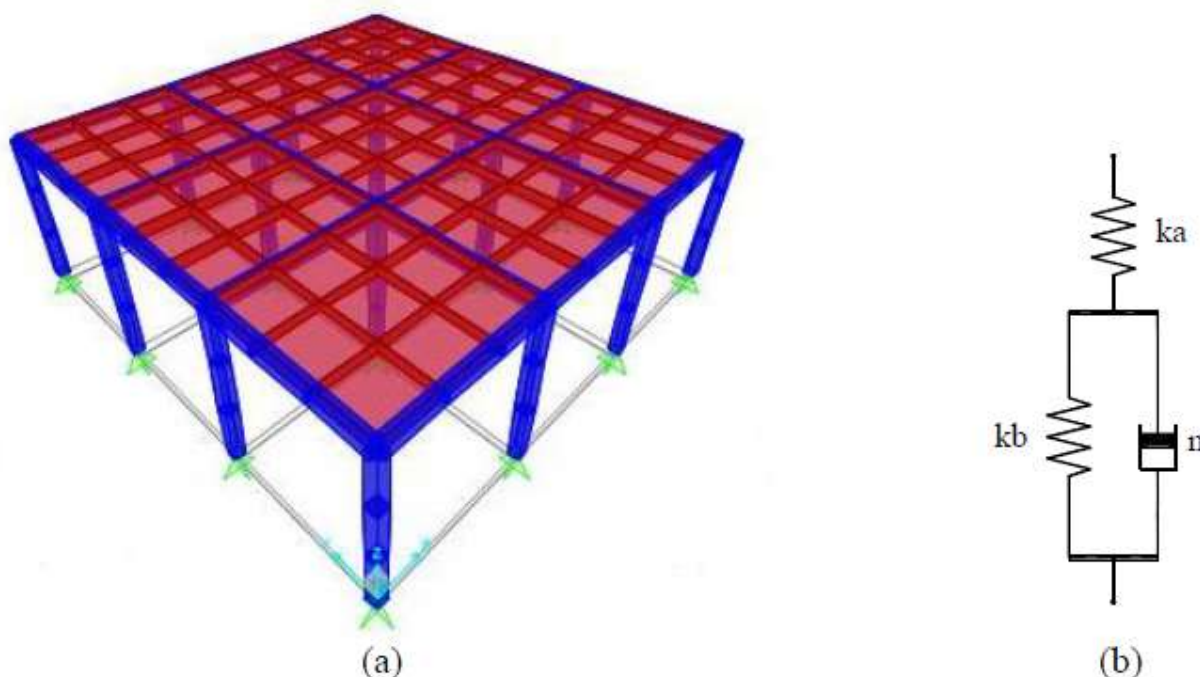


Figura 1. (a) Modelo tridimensional da estrutura em elementos finitos com apoios indeslocáveis e (b) Modelo reológico adotado para os apoios.

A estrutura tridimensional possui 16 pilares. Todos os vãos são de 3 metros. Analisam-se duas estruturas de diferentes rigidezes: estrutura tridimensional – rigidez 1 e estrutura tridimensional – rigidez 2. A estrutura tridimensional – rigidez 1 possui as seções transversais das vigas e pilares iguais $20 \times 20 \text{ cm}$ e lajes com altura de 20 cm . A estrutura tridimensional – rigidez 2 possui as seções transversais das vigas e pilares iguais a $40 \times 40 \text{ cm}$ e lajes com altura de 40 cm .

3 ESFORÇOS NORMAIS OBTIDOS NOS PILARES

São estudadas oito situações para as solicitações obtidas a partir da modelagem estrutural em elementos finitos das duas estruturas tridimensionais (rigidez 1 e rigidez 2), quais sejam: (i) estrutura com apoios indeslocáveis e material da estrutura sujeito à fluência; (ii) estrutura com apoios indeslocáveis e material da estrutura sujeito à fluência e retração; (iii) estrutura com apoios em mola

(k = 100 kN/m) e material da estrutura sujeito à fluência; (iv) estrutura com apoios em mola (k = 100 kN/m) e material da estrutura sujeito à fluência e retração; (v) estrutura com apoios em mola (k = 1000 kN/m) e material da estrutura sujeito à fluência. (vi) estrutura com apoios em mola (k = 1000 kN/m) e material da estrutura sujeito à fluência e retração. (vii) estrutura com apoios viscoelásticos e material da estrutura sujeito à fluência e, finalmente, (viii) estrutura com apoios viscoelásticos e material da estrutura sujeito à fluência e retração.

As figuras 2, 3 e 4 mostram, respectivamente, os esforços normais para os pilares de canto, pilares periféricos e pilares centrais para a estrutura tridimensional – rigidez 1.

Os esforços normais foram normalizados em relação ao esforço normal no tempo igual a zero para a situação de apoios indeslocáveis e material da estrutura elástico através da expressão 1:

$$v = \frac{N(t)}{N_e(t)} \quad (1)$$

Sendo:

v = Esforço normal normalizado.

$N(t)$ = Esforço normal no tempo t .

$N_e(t_0)$ = Esforço normal elástico no tempo t_0 .

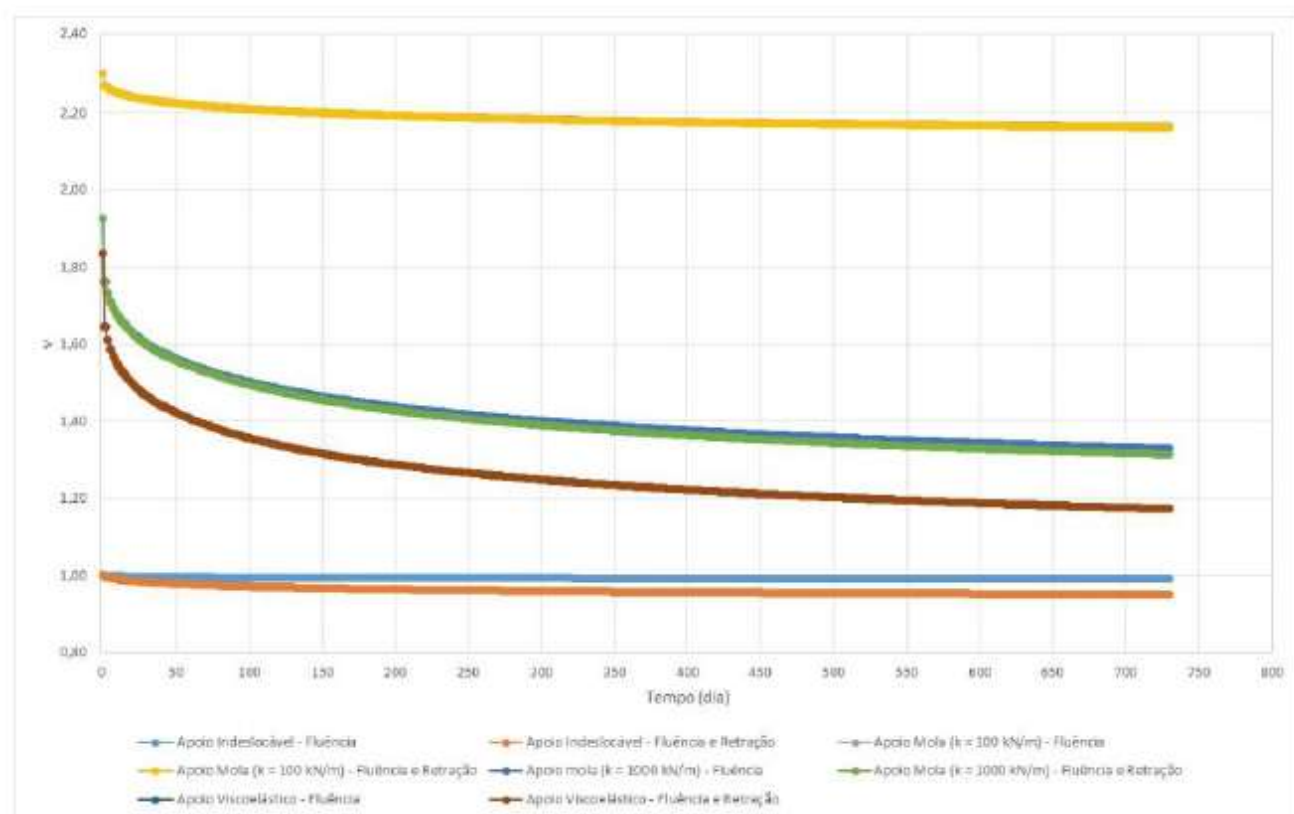


Figura 2. Esforço normal nos pilares de canto da estrutura tridimensional – rigidez 1 *versus* tempo.

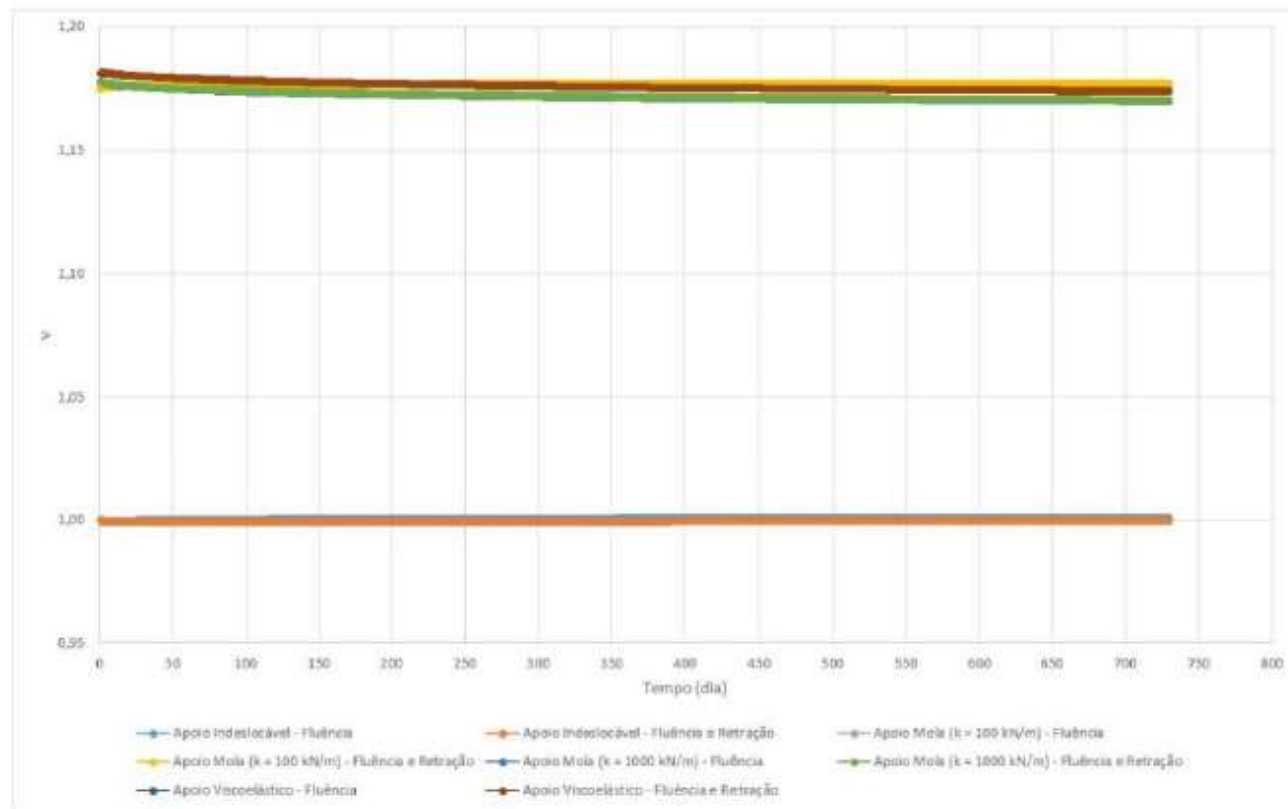


Figura 3. Esforço normal nos pilares periféricos da estrutura tridimensional – rigidez 1 *versus* tempo.

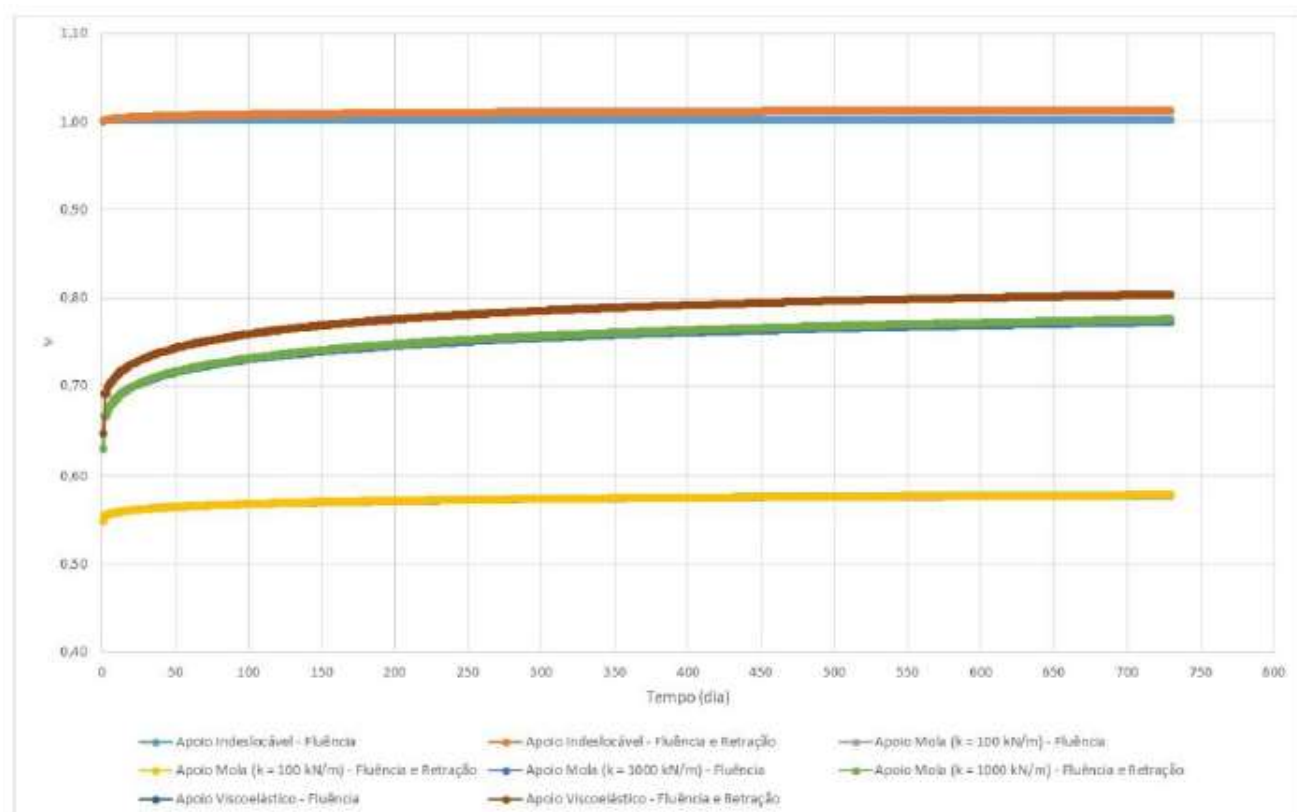


Figura 4. Esforço normal nos pilares centrais da estrutura tridimensional – rigidez 1 versus tempo.

A partir da Figura 2, observa-se, de um modo geral, que os pilares de canto absorvem solicitação, porém existe um decréscimo dessa ao longo do tempo. Constata-se que para a primeira situação – estrutura tridimensional com apoios indeslocáveis e material da estrutura sujeito à fluência – os pilares de canto apresentam o esforço normal constante ao longo do tempo. O esforço normal normalizado em relação ao esforço normal no tempo igual a zero apresenta resultado igual a um. De fato, segundo Carneiro (1978), o primeiro Teorema da Correspondência Elasticidade-Viscoelasticidade consiste em que os esforços internos (tensões ou esforços solicitantes nas seções) oriundos da ação das cargas não são modificados pela fluência. Em qualquer instante t os esforços internos são os que ocorreriam em um corpo com as mesmas características geométricas e vinculação e solicitados pelas mesmas cargas, mas constituídos de material elástico. Vale mencionar que os chamados teoremas de Correspondência aplicam-se às estruturas homogêneas, constituídas, portanto, de um único material; que apresentem fluência linear e desde que os tipos das condições de fronteira (condições de tensões ou condições de deslocamentos prescritos) não sejam alterados em cada região da fronteira, durante a história da estrutura.

Para a segunda situação – estrutura tridimensional com apoios indeslocáveis e material da estrutura sujeito à fluência e retração – nota-se que, conforme ilustrado na Figura 2, os pilares de canto

apresentam um decréscimo do esforço normal ao longo do tempo. Para a terceira situação – estrutura tridimensional com apoios em mola ($k = 100 \text{ kN/m}$) e material da estrutura sujeito à fluência – percebe-se que os pilares de canto apresentam um decréscimo do esforço normal ao longo do tempo. O efeito da retração não aparece para a situação de apoios em mola com a rigidez da mola (k) igual a 100 kN/m . Para a quinta e sexta situações – estrutura tridimensional com apoios em mola ($k = 1000 \text{ kN/m}$) e material da estrutura sujeito à fluência e material da estrutura sujeito à fluência e retração – observam-se os esforços normais se aproximando da situação de apoios indeslocáveis, conforme esperado, uma vez que se tem um valor de coeficiente de rigidez da mola maior ($k = 1000 \text{ kN/m}$). Para a sétima e oitava situações – estrutura tridimensional com apoios viscoelásticos e material da estrutura sujeito à fluência e material da estrutura sujeito à fluência e retração – percebe-se que os valores de esforços normais também tendem aos valores do modelo elástico. Ressalta-se que a introdução da retração no material do pórtico espacial não alterou os resultados para a situação de apoios viscoelásticos.

Constata-se, a partir da Figura 3, que os pilares periféricos, de um modo geral, absorvem solicitações e essas tendem a se manter constantes ao longo do tempo. O efeito da retração não aparece para todas as situações. Verifica-se que para a primeira situação – estrutura tridimensional com apoios indeslocáveis e material da estrutura sujeito à fluência – os pilares periféricos apresentam o esforço normal constante ao longo do tempo. O esforço normal normalizado em relação ao esforço normal no tempo igual a zero apresenta resultado igual a um, ou seja, atendem o primeiro Teorema da Correspondência Elasticidade-Viscoelasticidade.

A partir da Figura 4, observa-se, de um modo geral, que os pilares centrais sofrem um alívio de solicitação, porém existe um acréscimo de solicitação ao longo do tempo. Constata-se que para a primeira situação – estrutura tridimensional com apoios indeslocáveis e material da estrutura sujeito à fluência – os pilares centrais apresentam o esforço normal constante ao longo do tempo. O primeiro Teorema da Correspondência Elasticidade-Viscoelasticidade é atendido.

Para a segunda situação – estrutura tridimensional com apoios indeslocáveis e material da estrutura sujeito à fluência e retração – nota-se que, conforme ilustrado na Figura 4, o efeito da retração quase não aparece. Para a terceira situação – estrutura tridimensional com apoios em mola ($k = 100 \text{ kN/m}$) e material da estrutura sujeito à fluência – percebe-se que os pilares centrais apresentam um acréscimo do esforço normal ao longo do tempo. O efeito da retração não aparece para a situação de apoios em mola com a rigidez da mola (k) igual a 100 kN/m . Para a quinta e sexta situações – estrutura

tridimensional com apoios em mola ($k = 1000 \text{ kN/m}$) e material da estrutura sujeito à fluência e material do pórtico sujeito à fluência e retração – observam-se os esforços normais se aproximando da situação de apoios indeslocáveis, conforme esperado, uma vez que se tem um valor de coeficiente de rigidez da mola dez vezes maior que o da situação anterior ($k = 100 \text{ kN/m}$). Para a sétima e oitava situações – estrutura tridimensional com apoios viscoelásticos e material da estrutura sujeito à fluência e material do pórtico sujeito à fluência e retração – percebe-se que os valores de esforços normais também tendem aos valores do modelo elástico. Salienta-se que a introdução da retração no material da estrutura não alterou os resultados para a situação de apoios viscoelásticos.

As figuras 5, 6 e 7 mostram, respectivamente, os esforços normais para os pilares de canto, pilares periféricos e pilares centrais para a estrutura tridimensional – rigidez 2.

Os esforços normais foram normalizados em relação ao esforço normal no tempo igual a zero para a situação de apoios indeslocáveis e material da estrutura tridimensional elástico também através da expressão 1.

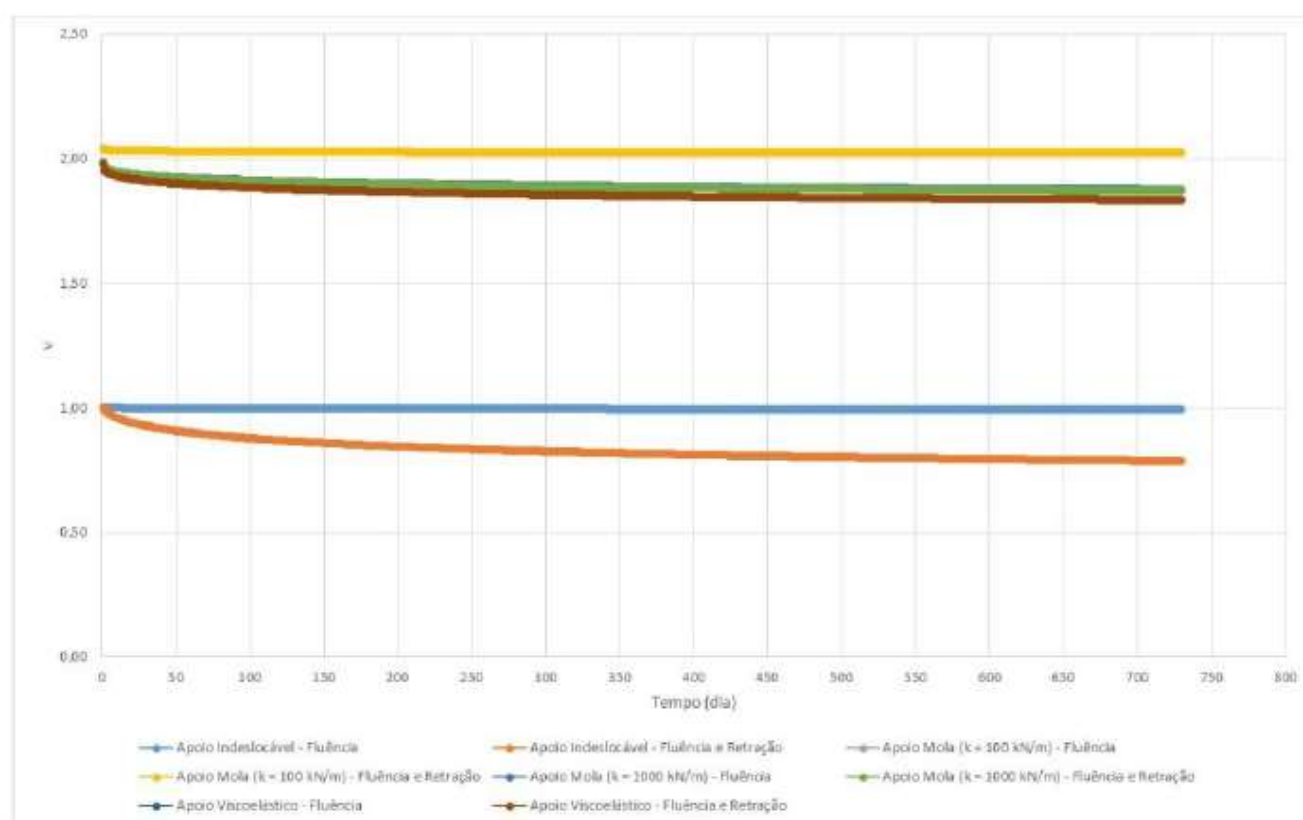


Figura 5. Esforço normal nos pilares de canto da estrutura tridimensional – rigidez 2 *versus* tempo.

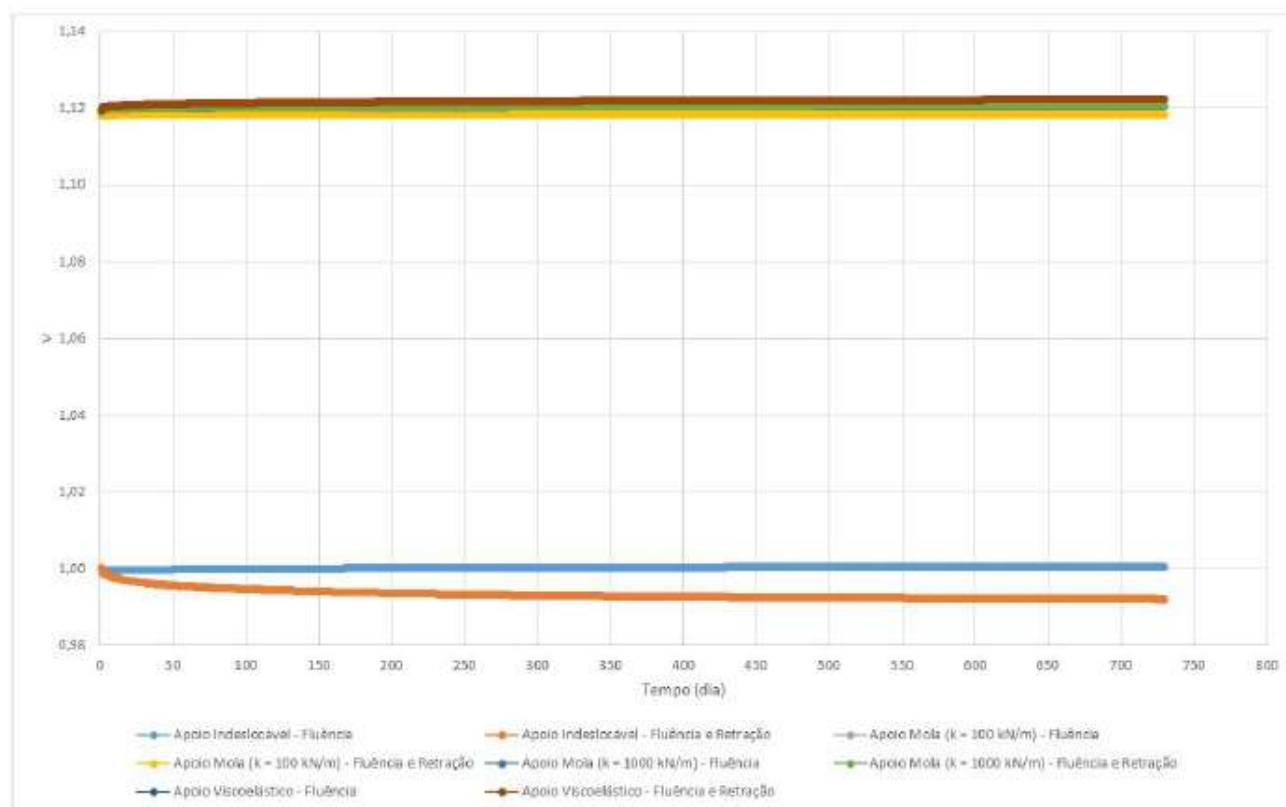


Figura 6. Esforço normal nos pilares periféricos da estrutura tridimensional – rigidez 2 versus tempo.

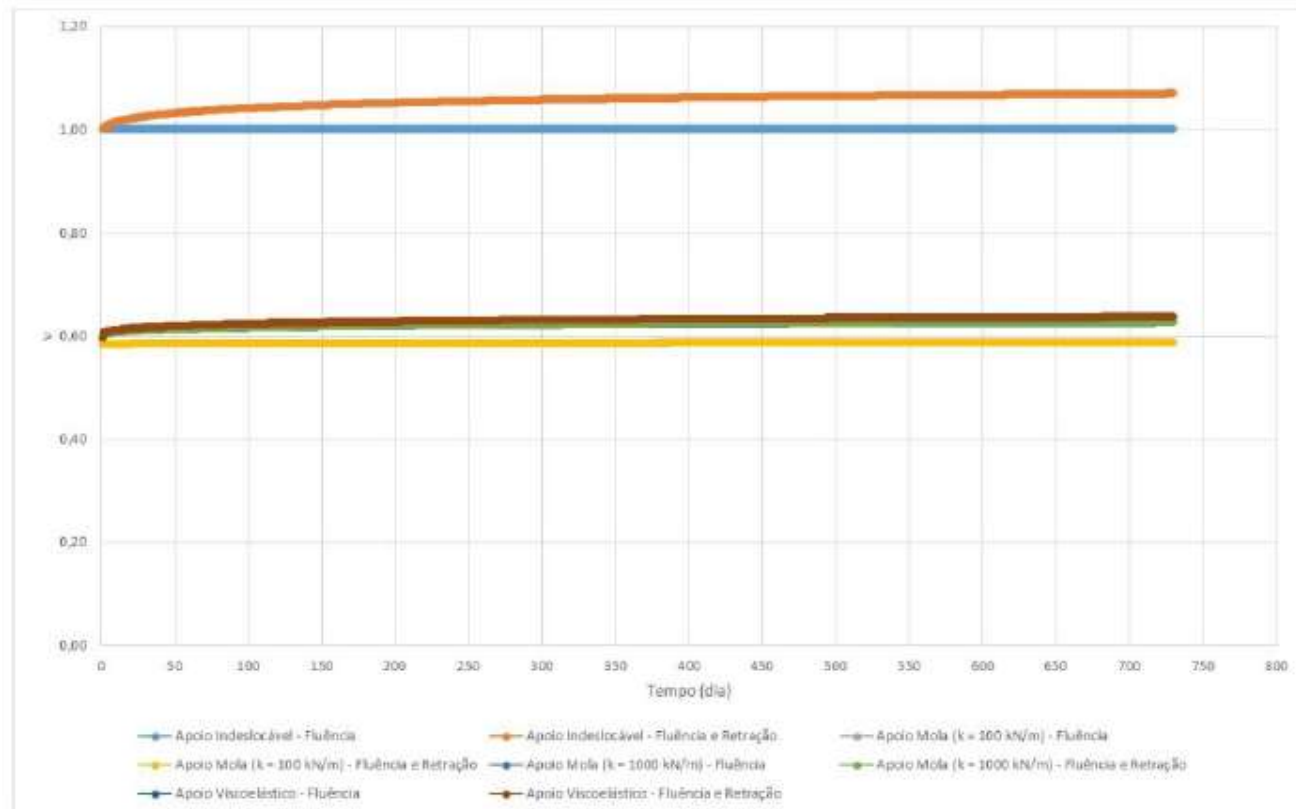


Figura 7. Esforço normal nos pilares centrais da estrutura tridimensional – rigidez 2 versus tempo.

A partir da Figura 5, observa-se que os pilares de canto da estrutura tridimensional – rigidez 2 apresentam o mesmo comportamento da estrutura tridimensional – rigidez 1. Ressalta-se que para a segunda situação – estrutura tridimensional com apoios indeslocáveis e material da estrutura sujeito à fluência e retração – os pilares de canto apresentam um decréscimo de aproximadamente 22% no tempo de 730 dias. Além disso, para a quinta e sexta situações – estrutura tridimensional com apoios em mola ($k = 1000 \text{ kN/m}$) e material da estrutura sujeito à fluência e material da estrutura sujeito à fluência e retração – observam-se os esforços normais se aproximando da situação de apoios indeslocáveis, conforme esperado. Comparando-se esses resultados com os mesmos da estrutura tridimensional – rigidez 1, percebe-se a influência da rigidez relativa estrutura-fundação nos valores de esforços normais ao longo do tempo.

A partir da Figura 6, constata-se que os pilares periféricos da estrutura tridimensional – rigidez 2 apresentam o mesmo comportamento da estrutura tridimensional – rigidez 1, ou seja, de um modo geral, absorvem solicitação e essa tende a se manter constante ao longo do tempo (a variação máxima não chega a 1% no tempo de 730 dias). Enfatiza-se que o primeiro Teorema da Correspondência Elasticidade-Viscoelasticidade é atendido.

A partir da Figura 7, observa-se, de um modo geral, que os pilares centrais sofrem um alívio de solicitação (tal alívio atinge até aproximadamente 41% no tempo de 730 dias para a situação de estrutura tridimensional com apoios em mola – $k = 100 \text{ kN/m}$ – e material da estrutura sujeito à fluência e material da estrutura sujeito à fluência e retração), porém existe um pequeno acréscimo de solicitação ao longo do tempo (a variação máxima desse acréscimo não chega a 7% no tempo de 730 dias para a situação de estrutura tridimensional com apoios indeslocáveis e material da estrutura sujeito à fluência e retração). Verifica-se que o primeiro Teorema da Correspondência Elasticidade-Viscoelasticidade é atendido e, também, que o efeito da retração não aparece com exceção da situação de estrutura tridimensional com apoios indeslocáveis. Para a quinta e sexta situações – pórtico espacial com apoios em mola ($k = 1000 \text{ kN/m}$) e material do pórtico sujeito à fluência e material do pórtico sujeito à fluência e retração – observam-se os esforços normais se aproximando da situação de apoios indeslocáveis, conforme esperado. Para a sétima e oitava situações – pórtico espacial com apoios viscoelásticos e material do pórtico sujeito à fluência e material do pórtico sujeito à fluência e retração – percebe-se que os valores de esforços normais também tendem aos valores do modelo elástico.

A análise efetuada das estruturas (rigidez 1 e 2) mostrou, para 50% dos pilares, uma redistribuição de solicitações com valores tendendo ao longo do tempo (modelo viscoelástico) aos valores do modelo elástico. Porém, a variação de solicitações pode ser significativa. De fato, atingiu cerca de 83% (estrutura tridimensional – rigidez 2). A Tabela 1, a seguir, indica esses resultados – pilares selecionados com a cor cinza.

Tabela 1. Efeito da fluência sobre as solicitações nos pilares.

Pilar		Estrutura Tridimensional - Rigidez 1				Estrutura Tridimensional - Rigidez 2			
		Solicitação do Programa (kN)		Δ (%)		Solicitação do Programa (kN)		Δ (%)	
		Modelo Viscoelástico	Modelo Elástico			Modelo Viscoelástico	Modelo Elástico		
Canto	1	24	15	13	17	74	68	37	83
	7	24	15	13	17	74	68	37	83
	25	24	15	13	17	74	68	37	83
	31	24	15	13	17	74	68	37	83
Periférico	3	31	31	26	-	76	76	68	-
	5	31	31	26	-	76	76	68	-
	9	31	31	26	-	76	76	68	-
	15	31	31	26	-	76	76	68	-
	17	31	31	26	-	76	76	68	-
	23	31	31	26	-	76	76	68	-
	27	31	31	26	-	76	76	68	-
Central	11	38	47	58	20	78	83	131	36
	13	38	47	58	20	78	83	131	36
	19	38	47	58	20	78	83	131	36
	21	38	47	58	20	78	83	131	36
Σ		495	495	495	-	1216	1216	1216	-
Tempo (dia)		1	730	0		1	730	0	

4 CONCLUSÕES

Enumeram-se as seguintes conclusões:

(i) Os pilares de canto das estruturas tridimensionais (rigidez 1 e rigidez 2), de um modo geral, absorvem solicitações no tempo inicial (que representa a condição da interação solo-estrutura) e essas solicitações decrescem ao longo do tempo. (ii) Os pilares periféricos das estruturas tridimensionais (rigidez 1 e rigidez 2) absorvem solicitações no tempo inicial (que representa a condição da interação solo-estrutura) e essas solicitações se mantêm praticamente constantes ao longo do tempo. (iii) Os pilares centrais das estruturas tridimensionais (rigidez 1 e rigidez 2), de um modo geral, sofreram alívio de solicitações no tempo inicial e essas solicitações aumentam ao longo do tempo. (iv) A partir do aumento da rigidez da mola dos apoios de $k = 100 \text{ kN/m}$ para $k = 1000 \text{ kN/m}$ e, ainda, do aumento da rigidez da estrutura tridimensional, percebe-se a influência da rigidez relativa estrutura-fundação nos valores de esforços normais ao longo do tempo. (v) Quando a rigidez da estrutura tridimensional é

aumentada, o efeito da fluência diminui significativamente. (vi) O efeito da retração foi praticamente imperceptível em todas as situações estudadas. (vii) A análise efetuada das estruturas (rigidez 1 e 2) mostrou, para 50% dos pilares, uma redistribuição de solicitações com valores tendendo ao longo do tempo (modelo viscoelástico) aos valores do modelo elástico. Porém, a variação de solicitações pode ser significativa. De fato, atingiu cerca de 83% (estrutura tridimensional – rigidez 2).

REFERÊNCIAS

Bjerrum, L. (1963) Allowable Settlement of Structures. Proceeding European Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Weisbaden, v. II, pp. 135-137.

Carneiro, F.L.L.B. (1978) Considerações sobre a Influência da Retração e Fluência do Concreto no Cálculo das Estruturas. Colóquio sobre Retração e Deformação Lenta do Concreto, IBRACON, São Paulo, pp. 1-23.

Comite Euro-International Du Beton (1990) Ceb-Fip Model Code, Design Code, Thomas Telford.

Santa Maria, P.E.L., Santa Maria, F.C.M. & Santos, A.B. (1999) Análise de Vigas Contínuas com Apoios Viscoelásticos e sua Aplicação a Problemas de Interação Solo-Estrutura. Solos & Rochas, v.22, nº 3, pp. 179-194.

SAP 2000 (2015) CSI Analysis Reference Manual v.15.0. Computers and Structures Inc., California, USA, 415 p.

Vyalov, S.S. (1986) Rheological Fundamentals of Soil Mechanics. 1st Edition, Elsevier Science, 564 p.

Capítulo 7



10.37423/220906560

EXPERIÊNCIA NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (PIBID): DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO E ALGORITMO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

ÁRLLON CHAVES LIMA

Universidade Federal de Santa Catarina

DECÍOLA FERNANDES DE SOUSA

Universidade Federal Rural da Amazônia



Resumo. *O artigo tem como objetivo apresentar a experiência adquirida por um bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) através de um curso realizado na escola E.E.E.F.M. Barão de Igarapé Miri em Belém-PA, destinado ao ensino da construção de algoritmo. Trabalhou-se o pensamento computacional, o raciocínio lógico e o próprio algoritmo, buscando-se alcançar o desempenho e compreensão dos alunos do conteúdo ministrado, colocando em prática os conhecimentos adquiridos por meio da utilização dos computadores da sala de informática na escola, através da pseudo-linguagem “Portugol” e de exercícios relacionados ao cotidiano, para facilitar o processo de ensino e aprendizagem.*

1. INTRODUÇÃO

São várias as maneiras de construção do conhecimento com as mais variadas formas didáticas e ferramentas utilizadas, muitas delas adaptadas para disseminação do conteúdo a ser ministrado em sala de aula. E em um mundo cada vez mais tecnológico o ensino pode se tornar mais dinâmico, criativo e produtivo tanto para os alunos quanto para os professores. Em escolas públicas, por exemplo, com a inserção da sala de informática os alunos têm a possibilidade de englobar, através do auxílio do computador, diversas matérias em diferentes áreas do conhecimento de uma forma mais ampla, dinâmica e interdisciplinar, o que torna o computador uma ferramenta importante para a construção do conhecimento dos alunos.

Diante disso, o ambiente informatizado na perspectiva construcionista propõe ao aluno construir e reconstruir o seu conhecimento por meio das informações do mundo exterior. O computador passa a ser a ferramenta educacional que possibilita a construção do conhecimento [Fugimoto 2009].

Quando se trata de informática voltada ao processo de ensino e aprendizagem, deve-se levar em consideração não somente as ferramentas básicas que a máquina proporciona, mas também os princípios computacionais capazes de enriquecer a aprendizagem, servindo de base para diversas matérias de ensino, sendo utilizado enquanto instrumento para o processo de construção do conhecimento dos indivíduos.

A utilização de computadores na educação é muito mais diversificada, interessante e desafiadora, do que simplesmente a de transmitir informação ao aprendiz [Valente 1999]. O computador pode ser também utilizado para enriquecer ambientes de aprendizagem e auxiliar o aprendiz no processo de construção do seu conhecimento.

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), destinado aos discentes de Licenciatura em Computação da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), proporciona aos bolsistas a oportunidade de desenvolverem a prática docente, uma experiência de suma importância por serem futuros profissionais da educação em computação. Proporciona também para os alunos das escolas públicas a oportunidade de melhorar o desempenho escolar, assim como um maior conhecimento sobre a área de computação. Uma oportunidade de colaborar com o desenvolvimento da área de computação no país e na região norte, por meio de ações que desenvolvam a habilidade que consideramos a mais importante de um profissional de informática, a programação de computadores [Bezerra 2014].

Diante dos aspectos citados, considera-se importante a realização do curso sobre o desenvolvimento do pensamento lógico e algoritmo para alunos de escola pública por proporcionar contato com o computador, possibilitar diferentes maneiras de utilizá-lo e despertar o interesse e a criatividade dos alunos através de atividades relacionadas com os acontecimentos do dia a dia e com as matérias escolares.

O artigo apresenta a experiência do curso ministrado por bolsistas do PIBID para alunos do ensino médio de uma Escola Pública onde foi trabalhado a introdução ao raciocínio lógico; conceitos de algoritmo; estrutura sequencial e estrutura de seleção. As atividades realizadas com a construção dos algoritmos foram executadas nos computadores da escola, ferramenta importante nesse processo por ser o meio de concretização do que foi ensinado aos alunos através da Pseudo-linguagem “Portugol IDE”, uma plataforma simples e de fácil acesso [Noschang 2014].

O artigo na seção 2 apresenta trabalhos relacionados, na seção 3 detalha a metodologia aplicada no curso, na seção 4 apresenta a avaliação e a análise dos resultados, as considerações finais e trabalhos futuros na seção 5.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

Uma ferramenta de construção de um jogo foi proposta por [França e Amaral 2012] que tinha como objetivo o aprendizado de conteúdos da Lógica de Programação considerando aspectos inerentes à concepção de interfaces educativas, favorecendo, assim, a aprendizagem do conteúdo tendo como público-alvo alunos do Ensino Médio da Educação Básica com a adoção de uma metodologia que considera aspectos estruturais, bem como os relativos ao processo de aprendizagem na construção das suas interfaces. Os autores afirmam que nos dias atuais, cada vez mais, torna-se evidente e necessário o ensino da Computação na Educação Básica, como forma de disseminação do pensamento algorítmico (computacional), a qualquer área de conhecimento, com o intuito também de estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico e abstrato.

A experiência obtida no curso de introdução a algoritmo oferecido aos alunos do ensino médio de uma escola pública através do projeto Desenvolvendo a Lógica e Algoritmos na Escola é relatado por [Sousa 2013]. O curso foi desenvolvido através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência do curso de Licenciatura em Computação da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), teve como objetivo ensinar e desenvolver com os alunos do ensino médio de uma escola pública do estado na região metropolitana de Belém exercícios de lógica e de algoritmos básicos, proporcionando

oportunidades de aprender e vivenciar o ensino e a prática dos conceitos de lógica e algoritmo. A autora relata que o aspecto central da computação é a habilidade do aluno sistematizar a solução de um problema através de um raciocínio lógico e que, além disso, acredita-se que o desenvolvimento do raciocínio lógico no ensino médio motivará os alunos a permanecerem na Escola, no ingresso a um curso superior e ajudará nas disciplinas de programação.

Uma experiência obtida em uma oficina de introdução a programação oferecida aos alunos do ensino médio da região do Vale do Mamanguape da Paraíba é descrita por [Marques et al. 2011]. A oficina teve duração total de 16 horas, divididas em 4 aulas com 4 horas de duração, focou na linguagem de programação Python e utilizou jogos como fator motivacional para atrair os alunos e aumentar o seu interesse para o conteúdo apresentado e para a área de computação. Além dos jogos utilizados, utilizaram outras práticas para o ensino de programação. O objetivo da oficina foi o de ensinar programação para os alunos do ensino médio, utilizando como fator de motivação jogos digital, algo com que os alunos convivem com frequência.

Existem outros projetos com pensamento computacional e Lógica de Programação que atuam no ensino superior como o que [Barcelos 2013] explora em seu projeto de pesquisa as relações entre o conhecimento matemático prévio dos alunos ingressantes em cursos superiores na área de Computação e o desenvolvimento de habilidades e competências básicas para o domínio da tecnologia, denominadas como *pensamento computacional*, e as possíveis interações entre ambos no contexto de uma oficina de desenvolvimento de jogos digitais, elaborada e oferecida dentro da estrutura curricular de um curso técnico em Informática. Para o autor a Lógica de Programação é indispensável para a continuidade com sucesso dos estudos na área. Dessa forma, identificar como os novos conhecimentos em programação se ancoram nos conceitos matemáticos já presentes (ou que deveriam estar presentes) pode constituir-se em uma contribuição para aperfeiçoar o ensino de Computação e Matemática.

De modo geral, os trabalhos evidenciam a importância da lógica de programação e do ensino de algoritmo para alunos do ensino médio, além de compartilhar aspectos comuns e o objetivo de tornar a aprendizagem mais atrativa.

3. METODOLOGIA

O curso de 24 horas foi realizado na escola E.E.E.F.M. Barão de Igarapé Miri (localizada em um bairro de periferia em Belém-PA), divulgado pelos bolsistas junto ao supervisor na escola para os alunos do

1º, 2º e 3º ano do ensino médio do turno da manhã, o curso foi realizado no contra turno com 4 horas de aulas na semana. Pelo grau de complexidade e baseado em experiências anteriores, o curso é adequado para alunos do ensino médio.

Das 30 vagas disponíveis para o curso na escola obteve-se 36 inscritos, vinte e um alunos participaram do curso, o que corresponde a 63,3% dos inscritos. Dos vinte e um participantes, dezoito tiveram presença maior ou igual a 75% e três menor que 75% durante o curso, conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Vagas disponíveis, quantidade de alunos inscritos, participantes e presença.

VAGAS DISPONÍVEIS	ALUNOS INSCRITOS	ALUNOS PARTICIPANTES	PRESENÇA (%)
30	36	21	18 $\geq$ 75%
			3 < 75%

No início do curso se realizou uma avaliação diagnóstica, um pré-teste conforme os livros adotados pela Escola, como forma de verificar o grau de conhecimento, possibilitando analisar e identificar as dificuldades dos alunos nas matérias de matemática, português e lógica, conteúdos importantes para a construção do algoritmo. Assim foi possível buscar formas adequadas e coerentes de ministrar as aulas em que os alunos pudessem assimilar e concretizar na prática o que foi ensinado.

Realizou-se atividades de desenvolvimento de raciocínio lógico através de objetos de aprendizagem, responsáveis por estimular, organizar e ordenar o pensamento dos alunos da escola, utilizando-se de situações do cotidiano para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. O desenvolvimento do pensamento lógico para organização do pensamento foi importante para que os alunos da escola comesçassem a construção dos algoritmos, já que um algoritmo é uma sequência de passos ordenados tendo como principal objetivo a resolução de problemas.

Mesmo para os graduandos em Licenciatura em Computação as disciplinas de algoritmo são complexas, principalmente pela dificuldade de utilizar o pensamento lógico, conceitos matemáticos e interpretação textual. Pensando nisso, buscou-se formas de adaptar o conteúdo do curso para que os alunos da escola conseguissem por si próprios assimilar e desenvolver suas capacidades através do que foi ensinado, planejando as aulas de acordo com a realidade e necessidades dos alunos, de forma simples, participativa e explicativa, fazendo relação dos conteúdos com o cotidiano dos mesmos para facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

Ensinou-se aos alunos os comandos básicos de algoritmo como “início”, tipos de variáveis (real, inteiro, texto e caractere), “ler”, “escrever” e “fim”. E duas das estruturas existentes, a *Estrutura Sequencial* e a *Estrutura de Seleção*. [Furtado e Araújo 2013] designam a *Estrutura Sequencial* como a “estrutura que garante a execução de um comando após o outro”, ou seja, apresenta uma sequência ordenada de passos. Uma atividade dessa estrutura realizada pelos alunos foi calcular a soma entre dois ou mais números.

Para a *Estrutura de Seleção*, [Furtado e Araújo 2013] colocam como uma estrutura que permite a escolha entre duas alternativas possíveis, ou seja, é uma construção condicional em que pode ter diferentes resultados. Nessa estrutura é acrescentado os comando “se”, “entao”, “senao” e “fimse”. Um exemplo que os alunos realizaram foi a soma de dois números, calcular a média e mostrar a mensagem de aprovado ou reprovado.

Os exercícios desenvolvidos durante o curso foram elaborados de acordo com a capacidade, conhecimento, contexto e realidade dos alunos. Foram de níveis fácil, médio e difícil, com as matérias de lógica, matemática e interpretação textual (Português), buscando despertar o interesse e instigar a curiosidade, deixando os exercícios mais simples e adequados possíveis para uma boa compreensão, além de promover a interação entre eles com atividades grupais.

Todos os exercícios propostos aos alunos foram realizados de forma a atender as necessidades dos mesmos e o objetivo do curso. Os exercícios foram realizados sem que os bolsistas ajudassem os alunos durante a resolução, ou seja, deixando que eles tivessem suas próprias tomadas de ação e decisão, contribuindo assim para um melhor aprendizado.

A plataforma utilizada para construção do algoritmo o IDE (*Integrated Development Environment*) Portugal, foi instalada pelos bolsistas nos computadores da sala de informática da Escola em que se realizou o curso, sendo utilizada como meio de os alunos colocarem na prática o que estava sendo ensinado para construção de algoritmo. Essa plataforma é tida como raiz para se ensinar algoritmo, por ser uma plataforma simples e de fácil acesso, o Portugol tornou o processo de ensino e aprendizagem produtivo pela facilidade que os bolsistas tinham em utilizá-lo.

Os recursos didático-pedagógicos utilizados foram o *datashow*; computadores, importantes para a prática do que foi ensinado e pré-testes no início do curso e pós-testes no final do curso com o conteúdo das matérias de matemática, português e lógica, os quais mensuraram o nível de conhecimento dos alunos para uma melhor adequação do curso. No final do curso os alunos realizaram uma avaliação da construção do algoritmo como forma de obter informações sobre o grau

de conhecimentos adquiridos pelos alunos e mensurar os resultados positivos ou negativos. Os alunos da Escola tiveram a oportunidade de avaliar o curso e a atuação dos bolsistas.

Compreender a avaliação da aprendizagem como um recurso pedagógico útil e necessário para auxiliar cada educador e cada educando na busca e na construção de si mesmo e do seu melhor modo de ser na vida [Luckesi 2000]. Dessa forma podemos dizer que esse recurso é considerado de grande importância no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, por possibilitar a eles e ao próprio profissional da educação uma melhor construção pessoal, social e conseqüentemente do conhecimento.

4. Avaliação e análise dos resultados

A avaliação se faz presente em vários aspectos do nosso cotidiano e se tornou um meio necessário no processo de ensino e aprendizagem, sendo uma maneira, por exemplo, de o professor fazer a análise do nível de aproveitamento de uma unidade ou de determinada parte do conteúdo e dessa forma tomar determinada ação em relação aos resultados de acordo com as dificuldades identificadas, buscando soluções para um melhor desenvolvimento de suas aulas.

São vários os critérios utilizados de como a avaliação pode ser aplicada. Na experiência realizada na escola utilizou-se a primeira avaliação no início do curso, pré-teste, como forma de identificar a capacidade e o grau de conhecimento dos alunos da escola, para que fosse possível analisar e identificar as dificuldades em lógica, matemática e português, importantes para o objetivo do curso, ou seja, para a construção do algoritmo, sendo possível buscar formas adequadas e coerentes de conduzir o curso. A segunda avaliação foi realizada no final do curso, pós-teste, para mensurar os resultados positivos ou negativos obtidos.

Na primeira avaliação realizada com os alunos no início do curso, dezenove dos vinte e um alunos participantes realizaram a avaliação com o conteúdo de lógica, matemática e português, onde dezessete dos dezenove alunos que realizaram a avaliação tiraram nota maior ou igual a média 5 tanto em português como em matemática e somente dois com nota inferior a média, já em lógica apenas seis dos dezenove tiraram nota maior ou igual a média e treze menor.

Com os resultados obtidos, percebe-se que os alunos não possuem grandes dificuldades em português e em matemática, no entanto apresentam maiores dificuldades em lógica, conteúdo de grande importância para construção do algoritmo.

Na segunda avaliação, dos dezessete alunos que realizaram a avaliação treze tiraram nota maior ou igual a média 5 em português e quatro menor, quinze com nota maior ou igual a média em matemática e dois menor e quatorze com nota maior ou igual a média em lógica e somente três menor.

A Figura 1 apresenta uma comparação das duas avaliações realizadas durante o curso, uma no início e a outra no final, ilustrando o percentual de alunos que conseguiram ficar com a média 5 ou acima.

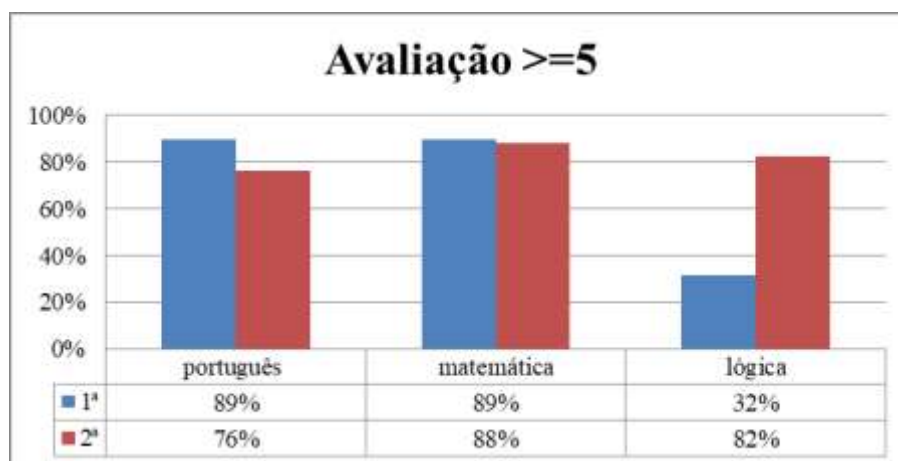


Figura 1. Resultado das duas avaliações realizadas com os alunos.

Os resultados da Figura 1 mostram que os alunos obtiveram um desempenho positivo na segunda avaliação, principalmente em lógica onde mais tinham dificuldades no início do curso, 82% dos alunos ficaram com a nota maior ou igual a 5 na segunda avaliação, ao contrário da primeira avaliação onde somente 32% dos alunos ficaram com a nota maior ou igual a 5.

O desenvolvimento do raciocínio lógico contribuiu para que os alunos realizassem a avaliação da construção de algoritmo representada na Figura 2.

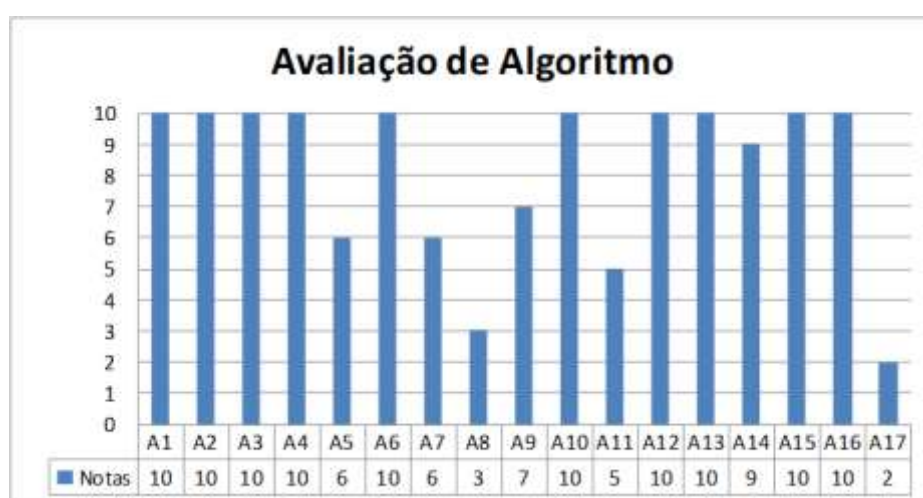


Figura 2: Avaliação dos alunos (A=aluno) na construção de algoritmo.

As notas apresentadas Figura 2 demonstram que os alunos obtiveram notas relevantes na construção dos algoritmos utilizando o Portugol IDE, onde dez dos dezessete ficaram com nota máxima, ou seja, concluíram 100% da avaliação, pois conseguiram realizar por completo o algoritmo.

A Figura 3 apresenta o percentual de alunos em relação a média 5 na avaliação de algoritmo.

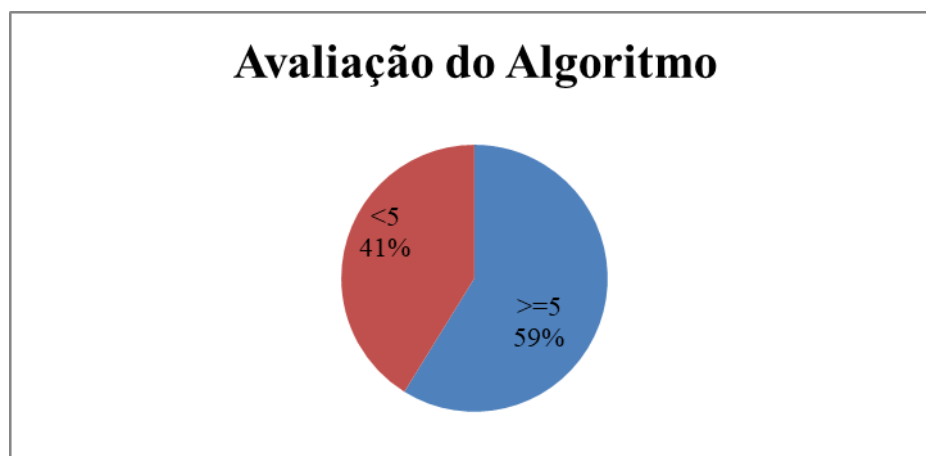


Figura 3: Resultado da avaliação de Algoritmo em relação a média 5.

Conforme a Figura 3, mais da metade dos alunos obtiveram notas acima da média 5 na construção de algoritmo. A avaliação da construção do algoritmo foi feita de forma individual, se considerando todos e qual quer comando válido realizado pelos alunos, mesmo que não conseguissem finalizar a questão. Realizou-se com os alunos uma avaliação do curso ministrado, do conteúdo trabalhado e da relação do curso com as matérias da Escola, o resultado é apresentado na Figura 4.

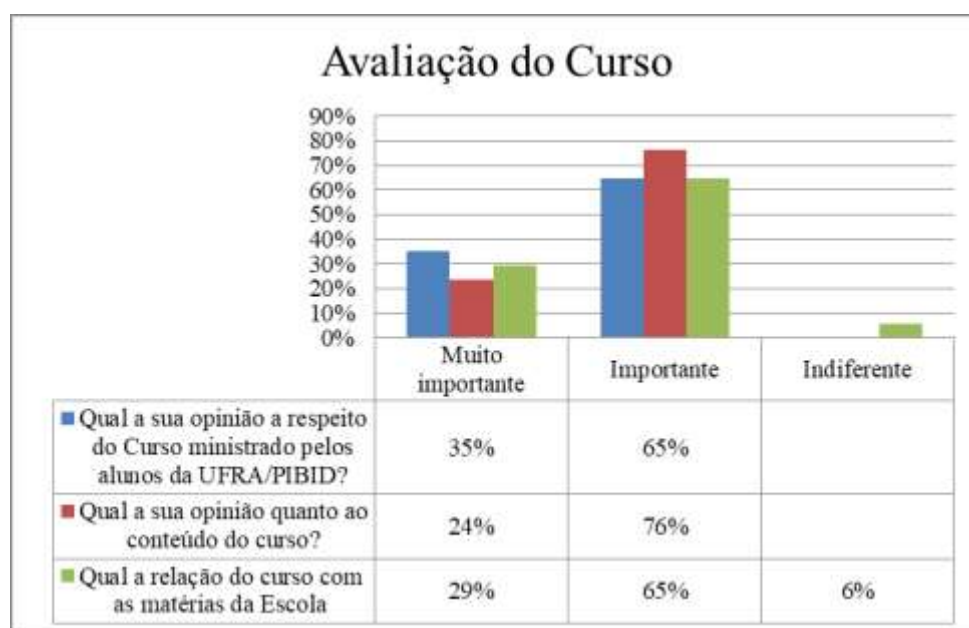


Figura 4: Resultado da avaliação do curso pelos alunos.

Conforme Figura 4, mais da metade dos alunos que realizaram o curso, avaliaram como importante, assim como o conteúdo trabalhado e a relação com as matérias da Escola.

O resultado da avaliação dos bolsistas pelos alunos está na Figura 5.

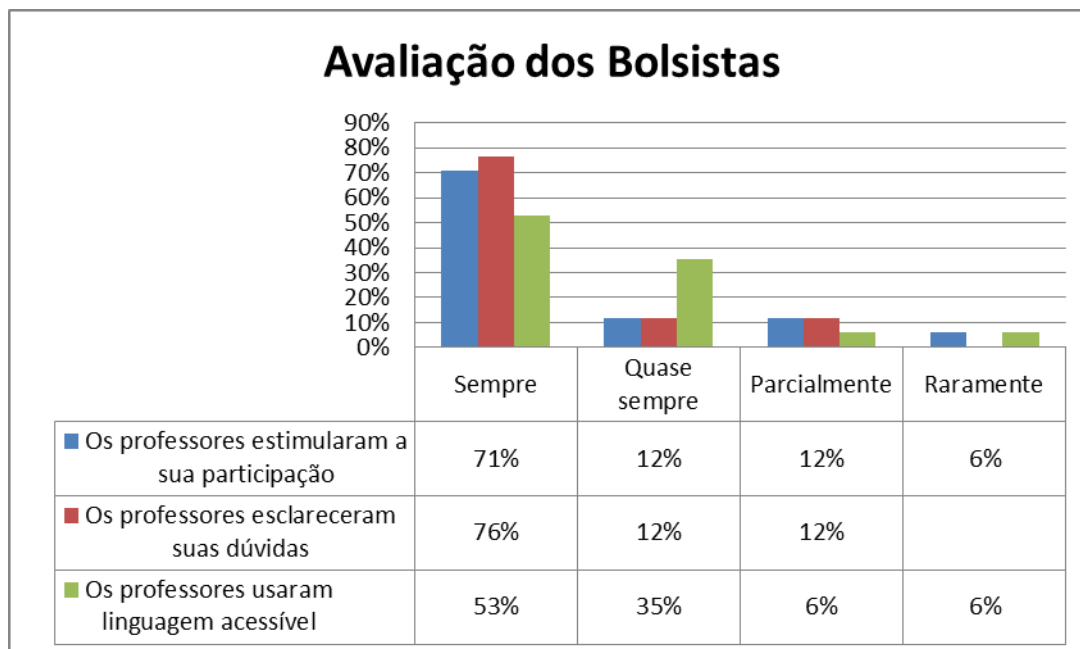


Figura 5: Resultado da avaliação dos bolsistas pelos alunos.

A avaliação da atuação dos bolsistas pelos alunos da Escola apresentada na Figura 5 é importante para o processo de aprendizagem dos futuros licenciados em computação, e assim melhorar a atuação nos próximos cursos, como foi detectado a linguagem utilizada pelos bolsistas precisa ser adequada ao nível da turma, porém é gratificante saber que mais da metade da turma tiveram as dúvidas esclarecidas e que os bolsistas conseguiram estimular a participação dos alunos.

O curso de introdução a Lógica e Algoritmo realizado na escola contribuiu para que os alunos pudessem na prática explorar novas formas de obter conhecimento com a utilização do computador. Por experiências anteriores, o curso está adequado para alunos do ensino médio, onde se teve maior participação e melhor compreensão por parte dos alunos da Escola.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

O artigo apresentou o curso introdução a lógica e ao algoritmo realizado na Escola pública Barão de Igarapé Miri em um bairro de periferia da região metropolitana de Belém do Pará, onde possibilitou aos alunos da escola a oportunidade de entrarem em contato com o computador, aprendendo como

essa ferramenta é importante e capaz de transformar o processo de ensino e aprendizagem, podendo se tornar mais criativo, dinâmico e atrativo.

Através do ensino da lógica e algoritmo, conseguiu-se alcançar os objetivos desejados, não só pelos resultados positivos e significativos em relação aos conteúdos de português, matemática e lógica de programação trabalhados, mas também pela possibilidade de mostrar aos alunos outras vertentes e diferentes formas de utilizar o computador e de como é importante para eles no processo de aprendizagem.

Ao término do curso, os professores da escola relataram a importância do curso na melhora do rendimento escolar dos alunos participante, principalmente pelo fato de no curso se relacionar conteúdo de matemática, lógica e português, contribuindo para o crescimento dentro e fora do ambiente escolar, visto que, os alunos que participaram do curso com a frequência mínima exigida receberam certificado emitido pela UFRA e conseguiram se destacar ao serem selecionados em um programa chamado Jovem Aprendiz.

Os alunos da Escola e os bolsistas foram avaliados e avaliaram contribuindo para melhoria na aprendizagem e no projeto.

Infelizmente são grandes os desafios a se enfrentar nas escolas públicas em que geralmente os professores responsáveis pelos laboratórios de informática não são conhecedores da área, o que acaba desfavorecendo a utilização desse espaço de tanto valor para o ensino, consequentemente muitas escolas não utilizam essa ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, seja pela resistência de muitos professores que não estão aptos a utilizá-lo, pela falta de um profissional qualificado na área de informática ou pela própria instituição escolar.

Contudo, o contato direto com ambiente escolar proporcionou aos bolsistas desenvolverem não só como futuros profissionais na área de educação em computação na educação básica, mas também enquanto ser humano, aprendendo a ter mais responsabilidades, apreendendo o verdadeiro valor de ensinar e de como proceder no processo de ensino e aprendizagem, tendo maior sensibilidade de como abordar os conhecimentos obtidos de acordo com o contexto e realidade que os alunos da Escola Pública se encontram.

Como trabalho futuros, pretende-se com esses alunos, continuar o curso acrescentando a estrutura de repetição e a linguagem de programação Python.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barcelos, T. S. (2013). Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática através da construção de Jogos Digitais. In SBC – Proceedings of SBGames 2013. Cruzeiro do Sul, Brasil.

Bezerra, F. D. K. (2014). Programação de Computadores no Ensino Fundamental: Experiências com Logo e Scratch em Escola Pública. In: WEI – XXII Workshop sobre Educação em Computação, Brasília - DF, Brasil.

Fugimoto, Sonia M. A. (2009). O computador na escola: professor de educação básica e sua prática pedagógica. In: Seminário de Pesquisa PPE. Maringá - PR, Brasil.

Furtado, A., B. Araújo V. V. (2013). Curso de Construção de Algoritmos (com Java). Belém – PA, Brasil.

França, R. S.; Amaral, H. J. C. (2012). Proposta de um Jogo Eletrônico Educativo Aplicado ao Ensino da Lógica de Programação. Garanhuns – PE, Brasil.

Luckesi, C. (2000). O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem? In: Revista Pátio – Ano 3 – Nº 12 – Fevereiro/Abril. Porto alegre-RS, Brasil.

Marques, D. L.; Costa, L. F. S.; Silva, M. A. A.; Rebouças, A. D. D. S. (2011). Atraindo Alunos do Ensino Médio para a Computação: Uma Experiência Prática de Introdução a Programação utilizando Jogos e Python. In Anais do XXII SBIE - XVII WIE. Aracaju - SE, Brasil.

Noschang, Luiz F.; Pelz, F.; Jesus, E. A.; Raabe1, A. L. (2014). A Portugol Studio: Uma IDE para Iniciantes em Programação. In WEI – XXII Workshop sobre Educação em Computação, Brasília-DF, Brasil.

Sousa, D. F. (2013). Desenvolvendo a Lógica e Algoritmos no Ensino Médio. In II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013), XIX Workshop de Informática na Escola (WIE). UNICAMP, Cidade Universitária – Campinas-SP, Brasil.

Valente, J. A. (1999). Informática na Educação no Brasil: Análise e Contextualização Histórica. In O Computador na Sociedade do Conhecimento. Cidade de São Paulo - SP, Brasil.

Capítulo 8



10.37423/220906568

LIMITE, DERIVADA, INTEGRAL: INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NO NÍVEL MÉDIO

Gustavo Sousa Cardoso

Instituto Federal de Goiás

Simone Ariomar de Souza

Instituto Federal de Goiás

Gabriela Cândido Caetano

Instituto Federal de Goiás

Sigreice Ariomar de Souza

Instituto Federal de Goiás



Resumo: Fundamentada em conhecimentos matemáticos produzidos inicialmente por Isaac Newton (1643 – 1726) e Gottfried Leibniz (1646 – 1716) e, mais tarde desenvolvidos por outros estudiosos, essa pesquisa teve por objetivo a apropriação dos conceitos nucleares do Cálculo Diferencial e Integral de função de uma variável real a valores reais por dois estudantes do nível médio do curso de Edificações do Instituto Federal de Goiás. Os resultados finais desse estudo evidenciaram a apropriação dos conceitos privilegiados e o interesse pela área de matemática por parte dos estudantes.

Palavras-chave: Função, Limite, Derivada, Integral.

OBJETIVO

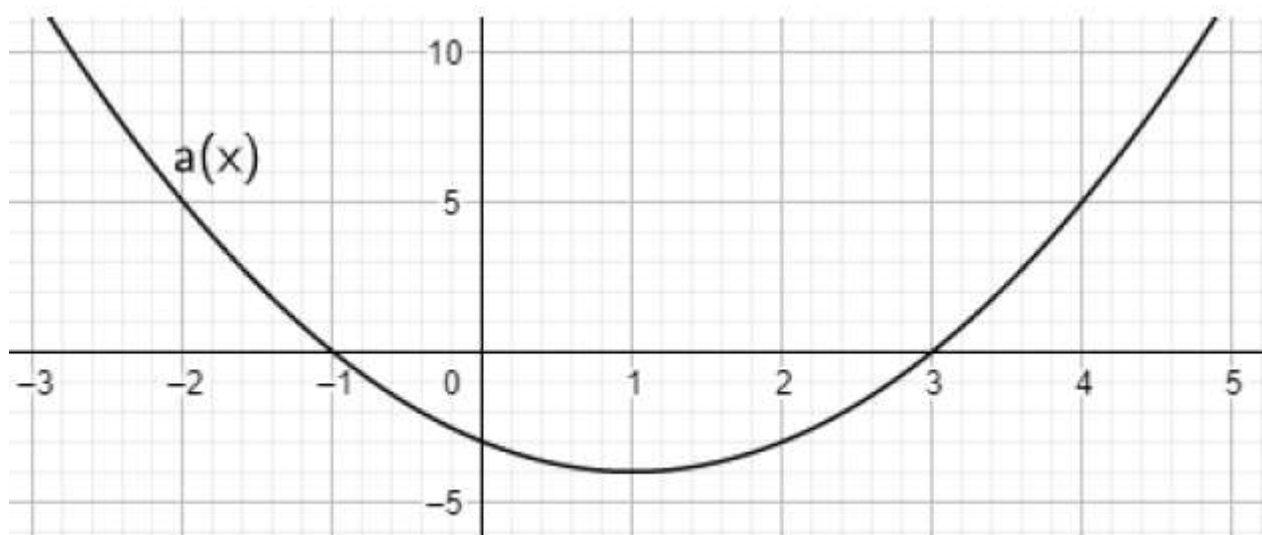
Esse estudo teve por objetivo a apropriação dos conceitos nucleares do Cálculo Diferencial e Integral de função de uma variável real a valores reais por dois orientandos do nível médio.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA / DESENVOLVIMENTO / RESULTADOS FINAIS

Dentre os pilares do cálculo, está a ideia de limite, que representa uma tendência sempre verdadeira. A rigor, o limite de uma função $f(x)$ para um valor x determinado, é um valor L , tal que seja possível encontrar um valor para $f(\eta)$ tão próximo de L quanto necessário, usando um valor para η próximo o

suficiente de x . Por exemplo, a função $a(x) = \frac{x^3 - 7x - 6}{x + 2}$ não está definida para próximo de 5.

$x = -2$. O gráfico de $a(x)$, na figura, permite estimar um valor para $a(-2)$.



Fazendo $a(x)$ para valores próximos de 5:

$x = -1.5 // a(-1.5) = 2,25$	$x = -2.5 // a(-2.5) = 8,25$
$x = -1.9 // a(-1.9) = 4,41$	$x = -2.1 // a(-2.1) = 5,61$
$x = -1.99 // a(-1.99) = 4,9401$	$x = -2.01 // a(-2.01) = 5,0601$

Esses valores reforçam a estimativa de 5. Usando as propriedades do limite, de fato o limite vale 5, apesar de $a(x)$ não estar definida quando $x = -2$. É possível aproximar esse valor para fins práticos usando as ferramentas do Cálculo. Uma delas para encontrar limites em equações racionais, consiste em decompor os polinômios presentes para “simplificar” termos semelhantes nesse caso $a(x)$

$$= \frac{x^3 - 7x - 6}{x+2} = \frac{(x+1)(x+2)(x-3)}{x+2}$$
 ,para o cálculo do limite, não importa o valor de $a(x)$ quando x vale exatamente -2 , e sim quando ele está próximo, usando as propriedades estudadas:

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+1)(x+2)(x-3)}{x+2} = \lim_{x \rightarrow -2} (x+1)(x-3) = 5.$$

Uma das principais aplicações do Limite é no estudo da continuidade de funções reais, a continuidade é uma característica presente em determinadas funções que, informalmente, significa ser possível desenhar o gráfico sem remover a caneta do papel, num intervalo dado. Formalmente, uma função $f(x)$ é contínua num intervalo (a, b) se atender a 3 condições: $f(x)$ estar definida para qualquer valor de x entre a e b . O limite de f existir para todos esses valores, e o limite ser igual ao valor da função,

$$\lim_{x \rightarrow \eta} f(x) = f(\eta)$$

estas 3 condições podem ser facilmente resumidas a apenas uma: $\lim_{x \rightarrow \eta} f(x) = f(\eta)$ para todo tal que $a < \eta < b$.

É de suma importância compreender a continuidade das funções, assim como conseguir determinar se uma função estipulada é contínua ou não, uma vez que a maioria dos teoremas e regras estudados se aplica apenas a funções contínuas.

Voltando para as ferramentas do cálculo de Limites, o Teorema do confronto:

Se $f(x) \leq g(x) \leq h(x)$ em um intervalo (a, b) contendo η e

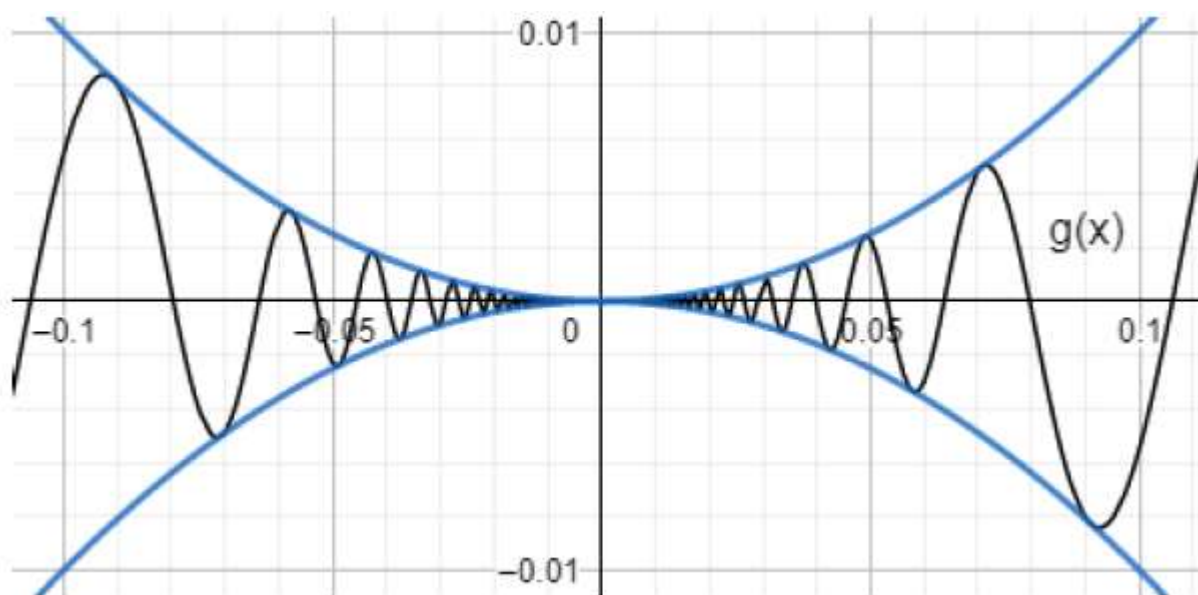
$$\lim_{x \rightarrow \eta} f(x) = \lim_{x \rightarrow \eta} h(x) = L \text{ então } \lim_{x \rightarrow \eta} g(x) = L.$$

Que permite calcular limites de funções mais complexas, por exemplo, $\lim_{x \rightarrow 0} x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right)$.

Sendo $g(x) = x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right)$, percebendo que a função não está definida quando $x = 0$. Da trigonometria é conhecido que a função seno : $-1 < \sin\left(\frac{1}{x}\right) < 1$. Multiplicando todos os $x < 1$ membros por x^2 : $-x^2 < x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right) < x^2$. Sendo $f(x) = -x^2$ e $h(x) = x^2$;

Calculando os limites $\lim_{x \rightarrow 0} x^2 = 0$ e $\lim_{x \rightarrow 0} -x^2 = 0$, e pelo teorema, $\lim_{x \rightarrow 0} x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right) = 0$.

A figura , com o gráfico de $g(x) \cdot x^2 e^{-x^2}$ ilustra esse procedimento.



Um tipo especial de limite que é estudado é o limite infinito, que acontece em funções racionais onde o denominador e o numerador são polinômios primos entre si, dessa forma não é possível aplicar um procedimento semelhante ao aplicado na primeira função apresentada.

Analisando, por exemplo, a função $f(x) = \frac{1}{x}$, que não está definida quando $x = 0$, ao $x \rightarrow 0$ calcular $f(x)$ para valores de x próximos de 0, é notável que o resultado cresce rapidamente quanto mais x se torna pequeno em módulo. De fato, é impossível encontrar um valor para o limite, porque sempre será possível encontrar um resultado maior para $f(x)$, tornando x pequeno o suficiente.

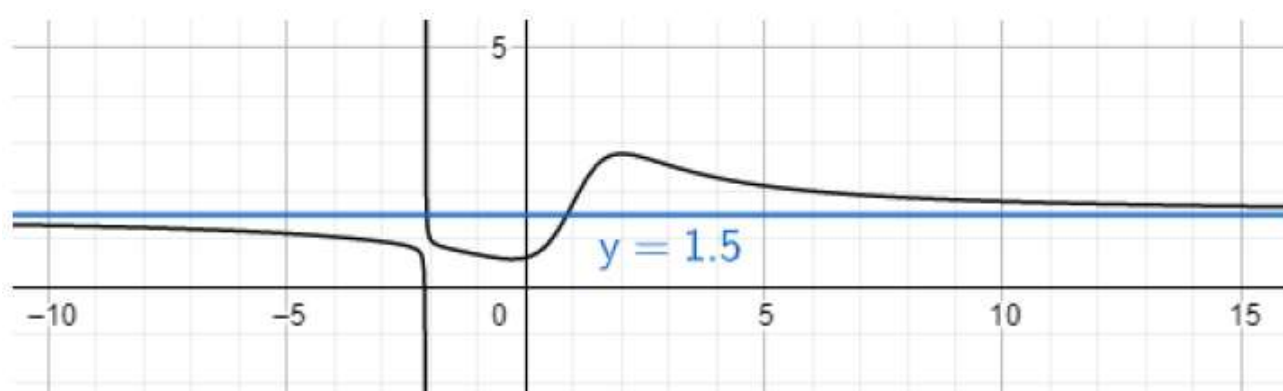
Esses limites ocorrem em valores para os quais o denominador da função zera, encontrar esses valores é útil quando se busca esboçar o gráfico de uma função sem aparelhos eletrônicos.

Outro tipo de limite bastante estudado são os limites no infinito, que ocorrem quando, por exemplo, a função $g(x)$ assume valores cada vez mais próximos de um K determinado, quando se escolhe valores para x cada vez maiores em módulo, tendo como exemplo a função $g(x) = e^{-x}$ que assume valores próximos de 0 quando assume valores grandes.

O limite no infinito também aparece em funções racionais, onde tanto o numerador quanto o denominador são funções polinomiais de mesmo grau, por exemplo, para calcular o limite:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 6}{2x^3 + 10 - 4x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{3x^3}{x^3} - \frac{5x^2}{x^3} + \frac{6}{x^3}}{\frac{2x^3}{x^3} + \frac{10}{x^3} - \frac{4x}{x^3}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - \frac{5x^2}{x^3} + \frac{6}{x^3}}{2 + \frac{10}{x^3} - \frac{4x}{x^3}} = \frac{3}{2}$$

Dividindo todos os membros da equação pela maior potência de x presente, se atentando que como está sendo considerado x grande, nunca será igual a zero e a divisão é possível e a propriedade de que, quando o denominador de uma função tende a infinito, seu valor tende a zero. A figura ilustra esse resultado



Avançando no conteúdo, vem a segunda grande temática estudada: a derivada de funções de uma variável real. A ideia de uma derivada é a taxa de variação, e surge em inúmeras situações práticas, tendo como exemplo, a velocidade em um veículo em movimento, a vazão por um furo em um tanque cilíndrico de água, os juros de um empréstimo com juros compostos.

Todas essas variações (a velocidade varia o espaço, a vazão varia a coluna de água e os juros variam o valor monetário) podem ser estudadas para se obter, “quão rápido variam” é justamente a derivada.

Formalmente, a derivada de uma função $f(x) = y$ em um determinado x consiste em dividir a variação de y pela variação de x em intervalos que tendem a zero. O limite disso, se existir, é a derivada, ou

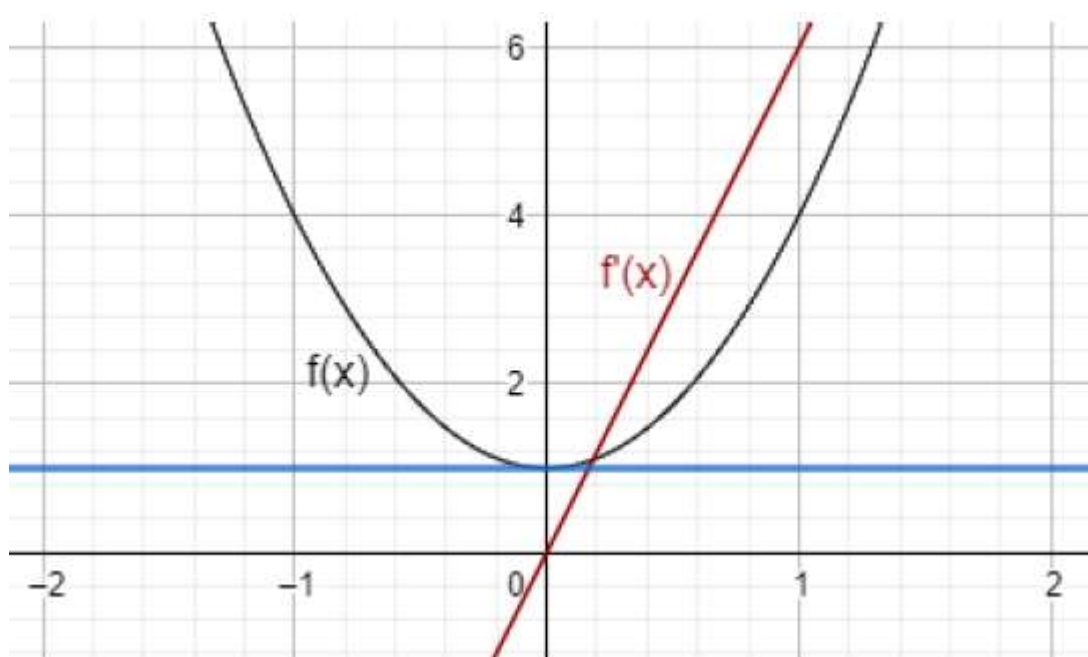
seja:

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}.$$

A notação para a derivada é um traço em frente à função. Observe que, esse limite é um número para um determinado x , esse valor indica a inclinação do gráfico da função nesse x determinado. Uma aplicação física desse conceito é a velocidade de um veículo em um determinado instante, medido pelo velocímetro. Mas também é possível encontrar derivadas de funções como outras funções, como a partir da função de posição de uma partícula, é possível encontrar a função para a velocidade, e a

partir dessa, encontrar a função para a aceleração, por exemplo. Para isso, existem várias regras específicas para cada tipo de função, citando caso análogo, para funções contínuas, $f(x) = c, f'(x) = 0$, perceba que a função é constante, então a variação é nula. Para constante multiplicando função $g(x) = cf(x), g'(x) = cf'(x)$, para funções polinomiais $f(x) = x^n, f'(x) = nx^{n-1}$. Aplicando a regra da soma, $h(x) = f(x) + g(x), h'(x) = f'(x) + g'(x)$,

obtem a derivada de todas as funções polinomiais. Na figura, $f(x) = 3x^2 + 1$ e sua derivada $f'(x) = 6x$.



Repare que, quando x vale 0, a reta tangente a função $f(x)$ é horizontal, isso se deve ao fato de sua taxa de variação, ou melhor, sua derivada, valer 0 naquele ponto, $f'(0) = 6 \times 0 = 0$. Esse tipo de conclusão pode ser muito explorada ao esboçar gráficos de funções, encontrando os mínimos e máximos locais, onde a derivada vale zero.

Outro tipo de função que pode ser derivada são as funções trigonométricas, sendo as principais regras: $f(x) = \sin(x), f'(x) = \cos(x)$ e $g(x) = \cos(x), g'(x) = -\sin(x)$.

A partir dessas regras e das regras do produto e a regra do quociente:

$$h(x) = f(x) \times g(x) \quad h'(x) = f'(g) \times g(x) + g'(x) \times f'(x)$$

$$l(x) = \frac{f(x)}{g(x)} \quad h'(x) = \frac{f'(x) \times g(x) - g'(x) \times f(x)}{[g(x)]^2}$$

É possível obter as regras para as demais funções trigonométricas. Combinando as regras é possível obter a derivada de funções cada vez mais complexas, por exemplo, sendo $f(x) = 3x$. Separando em $3, 3 + 2 \sin(x) + x^2 \cos(x)$ $a(x) = 3x^3$ $b(x) = 2 \sin(x)$ $c(x) = x$, derivando individualmente, , para $2 \cos(x)$ $a'(x) = 9x^2$ $b'(x) = 2 \cos(x)$ $c'(x)$ aplicando a regra do produto, $c(x) = 2x \cos(x) - x$. Agora somando todas: $2 \sin(x) f'(x) = 9x \cdot 2 + 2 \cos(x) + 2x \cos(x) - x^2 \sin(x)$

Para funções compostas, também existe uma regra específica, a regra da cadeia: $h(x) = f(g(x))$ e sua derivada será $h'(x) = f'(g(x))g'(x)$. Também existem muitas outras regras para tipos de funções específicas, sendo válido ressaltar que é possível chegar em todas elas a partir da definição de derivada e alguns processos matemáticos.

Exercício 1: Encontre a equação da reta tangente ao ponto (0, 1) na função $f(x) = (2x + 1)^{10}$.

Aqui é possível desenvolver o binômio e depois aplicar a regra para as polinomiais, mas é um processo muito trabalhoso, que pode ser evitado usando a regra da cadeia, sendo $g(x) = x^{10}$ e $h(x) = 2x + 1$, reescrevendo $f(x) = g(h(x))$, derivando as funções individualmente. $g'(x) = 10x^9$, $h'(x) = 2$ e aplicando a regra: $f'(x) = [10(2x + 1)^9] \times 2$.

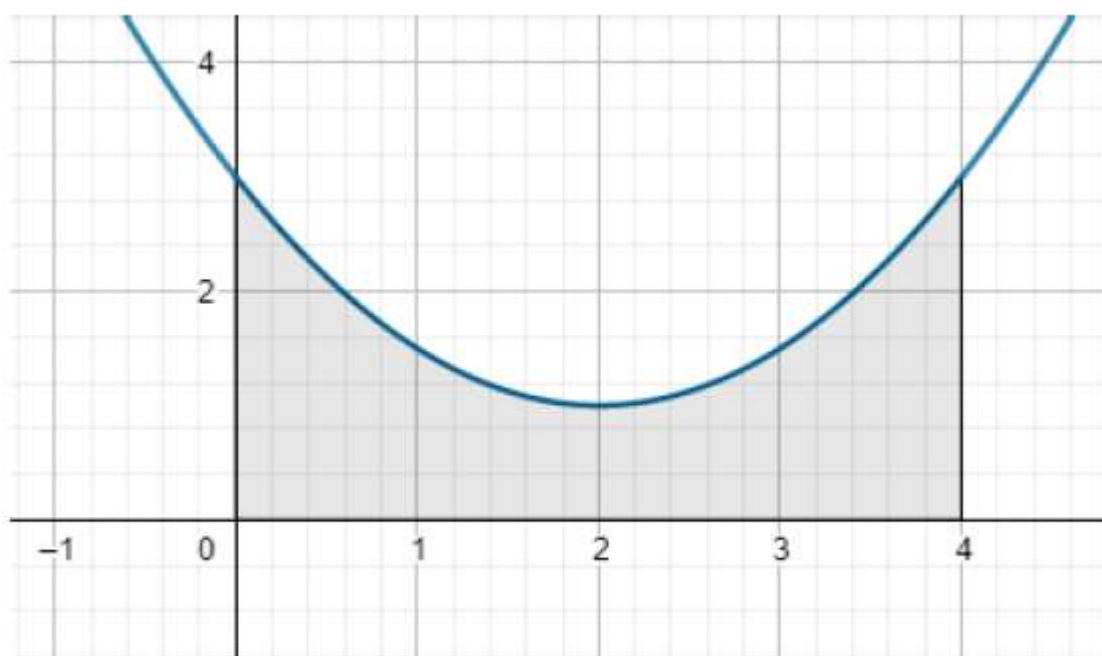
A partir da função derivada, o valor numérico em 0, $f'(0) = [10(1 + 0)^9] \times 2 = 10 \times 2 = 20$. Com a derivada e o ponto, se obtém a equação da reta tangente, $y - 1 = 20(x - 0)$ $y = 20x + 1$.

Junto com as regras para a derivação, surge a ideia de regras para, a partir de uma derivada, encontrar a função que a gerou, chamada de primitiva, que é fundamental para entender o próximo grande tópico do cálculo, a integral. Toda regra de derivação é também uma regra de primitivação, por exemplo, a partir de $f'(x) = 2x$ encontrar $f(x) = x^2$, onde é $2 + C$ C uma constante qualquer, essa constante surge do fato de que, como a derivada de toda constante é zero, seu valor “se perde” no processo de derivação, uma interpretação física desse fato é que, sabendo que um carro sai do quilômetro 100 para o 200 de uma rodovia em uma hora, com velocidade constante, podemos escrever a função de posição $p(x) = 100 + 100x$, onde p é medido em quilômetros e x em horas, se tem $p'(x) = 100$. Mas, se o carro saísse do quilômetro 300 para o 400 em uma hora, sua velocidade

(derivada da posição) ainda seria de 100 quilômetros por hora, então a partir da velocidade, existem infinitas funções que são primitivas dela.

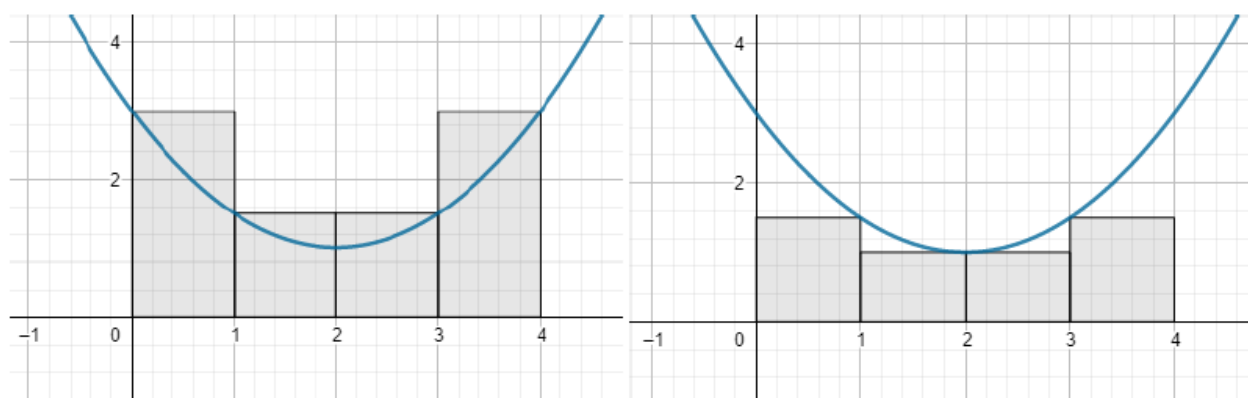
Antes de entrar na integração propriamente dita, é preciso previamente entender como surge a integral e o tipo de problema que ela resolve. Iniciando com o problema da área, a definição de área parece simples de ser entendida se analisar os polígonos, por exemplo, a área de um retângulo multiplicando os lados não paralelos o resultado é a área, em um triângulo, multiplicando a base pela altura. Mas em figuras curvas não é tão simples, tomando como exemplo a área entre o gráfico da

função $f(x) = \frac{x^2}{2} - 2x + 3$, o eixo x , e as retas $x = 0$ e $x = 4$.

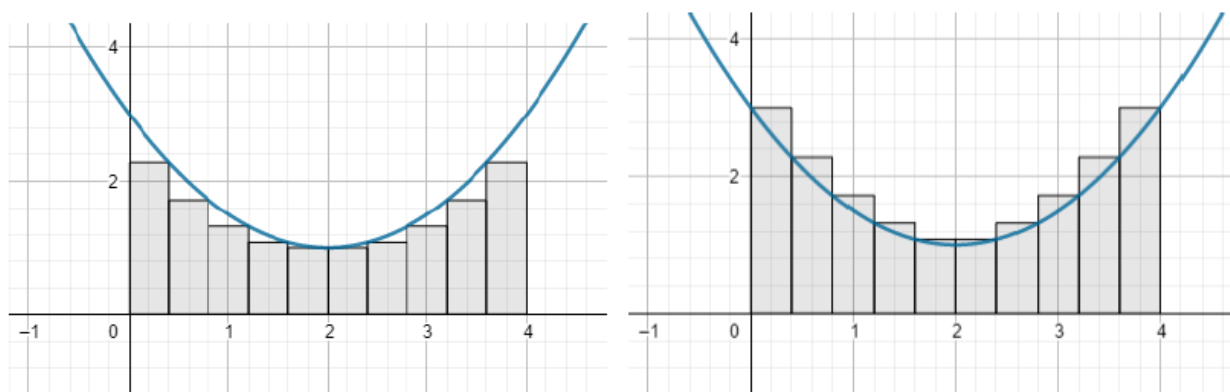


Não existe uma fórmula simples fornecida pela geometria para o cálculo da área, mas é possível fazer conjecturas. Para começar, $f(0) = f(4) = 3$ e definindo um retângulo entre $(0, 0)$ e $(4, 3)$, calculando sua área com $4 \times 3 = 12$. É possível afirmar que a área procurada é menor que 12 e maior que 0, sendo possível melhorar.

Dividindo o intervalo entre 0 e 4 em 4 partes iguais, traçando retas verticais, é possível definir 4 retângulos “Acima” e 4 retângulos “Abaixo” do gráfico da curva.



Todos tem base 1 e a altura pode ser calculada com $f(x)$ no início ou no final de cada intervalo, somando as áreas dos retângulos inferiores, se obtém ~ 4.59 e dos superiores, ~ 9 , já tendo uma estimativa melhor que a área do gráfico entra entre 4.59 e 9. Repetindo esse processo, mas em vez de 4 partes, o intervalo foi dividido em 10 partes iguais, para os retângulos superiores, se obtém ~ 7.52 , e para os inferiores 5.92, uma estimativa um pouco melhor.



Daí então, surge a questão: se fossem traçados infinitos retângulos, com áreas cada vez menores, o valor tenderia a um valor específico? A resposta é sim, esse limite existe e é precisamente a área procurada.

Desse resultado, é possível definir a área como o limite dessa soma de infinitos retângulos:

$$A = \lim_{x \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^x [\Delta x \times f(x_i)]$$

onde Δx significa a variação de x cada vez menor (

Base do retângulo) $f(x_i)$ significa a altura do i -ésimo retângulo, vale ressaltar que, como o limite dos i) retângulos inferiores e superiores é o mesmo, não faz diferença usar como altura o valor de $f(x)$ para o lado esquerdo ou o direito do intervalo:

E essa soma infinita é exatamente a idéia de integral, reescrevendo na notação de integral

$$\int_a^b f(x) dx$$

onde a e b são o início e o final do intervalo, nesse caso, $a = 0$ e $b = 4$, $f(x)$ é a

função analisada, no caso $f(x) = \frac{x^2}{2} - 2x + 3$, dx não tem significado sozinho e indica a variável dependente. Agora com a ideia de integral estabelecida, é possível avançar para o cálculo de seu valor numérico.

Para isso, o principal método usado é o teorema fundamental do cálculo, que diz que, se $F(x)$ é uma

das primitivas de $f(x)$, então: $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$. Ou seja, para se calcular a integral entre os valores a e b , se usa a primitiva nas extremidades dos intervalos.

Por exemplo, nessa integral, primeiro se encontra a primitiva $F(x)$, aplicando as regras para as funções

polinomiais, a primitiva fica $F(x) = \frac{x^3}{6} - x^2 + 3x$, calculando para 4 e para 0, $F(0) = 0$ e $F(4) = \frac{20}{3}$, então:

$$\int_0^4 \left(\frac{x^2}{2} - 2x + 3 \right) dx = \frac{20}{3} - 0 = \frac{20}{3}.$$

Uma das aplicações para a integral, além do cálculo de áreas, é a resolução de questões envolvendo trabalho onde a força é variável. Da física, a lei de Hooke diz que para manter uma mola tensionada a uma distância x de sua posição inicial, a força necessária é proporcional a x , na forma $N(x) = kx$, k é uma constante que depende da mola.

Exercício 2: Dado que, uma mola, originalmente com 50 centímetros de tamanho, é necessário uma força de 5N para manter ela tensionada com 55 centímetros, qual o trabalho realizado ao puxar a mola até seu comprimento atingir 75 centímetros?

O primeiro passo é descobrir a constante elástica da mola, colocando as informações no SI, a mola tem 0,5 metros de tamanho original, estendida até 0.55m, a variação é 0.05m, e a força necessária é de 5N, aplicando a fórmula, $N(x) = kx$ $5 = 0.05k$ $k = 100$. Agora, fazendo uma análise da situação, da Física o trabalho é calculado pela força multiplicada pelo deslocamento, mas nesse caso a força varia de acordo com quão estendida a mola se encontra. Entretanto, se o seguinte raciocínio for seguido, supondo que a força fosse medida a cada 5 centímetros, a mola indo de 55 até 75, para

55 cm, $F = 5N$ para 60cm $F = 10N$, 65cm $F = 15N$, 70cm $F = 20N$ e para 75cm, 25N. Fazendo Força x Deslocamento nesses intervalos, e somando os valores:

$5 \times 0.05 + 10 \times 0.05 + 15 \times 0.05 + 20 \times 0.05$ para os valores iniciais de cada intervalo, a soma resulta 2.5J, e para os valores finais, 3,5J, mas se em vez de intervalos de 5cm, fossem escolhidos intervalos de 1cm, os valores seriam ~2.89J e ~3.11J. Essa soma tem a mesma ideia dos retângulos aproximando usados na área, de fato, podemos usar a integral para encontrar esse valor exato, usando $g(x)$ como primitiva de $N(x)$. $g(x) = 50x^2$ montando a integral:

$$\int_{0.05}^{0.25} 100x dx = g(0.25) - g(0.05) = 3J$$

Assim resolvendo a questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dedicação e o rigor matemático demandados no desenvolvimento dessa pesquisa resultou em aprendizagem, apropriação dos conceitos abordados e desenvolvimento de maturidade e raciocínio lógico matemático pelos orientandos, evidenciados sobretudo na linguagem matemática utilizada pelos orientandos, nos questionamentos realizados e no entusiasmo demonstrado para prosseguir os estudos.

REFERÊNCIAS

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo A: funções, limite, derivação, integração. 6. ed., rev. e ampl. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2007. 7. reimpressão de 2011

GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. v. 1. Reimpressão de 2013.

LEITHOLD, L. Cálculo com geometria analítica. 3. ed. São Paulo: Harbra, c1994. v. 1.

SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com geometria analítica. 2. ed. São Paulo: Makron Books, c1995. v. 1.

Capítulo 9



10.37423/220906580

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA BIOLOGIA DE MAMÍFEROS MARSUPIAIS POR MEIO DO DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE LIVROS PARADIDÁTICOS CONTEXTUALIZADOS

Maria Nazaré de Sousa Pereira

*Universidade Federal de Mato Grosso -
UFMT*

Rogério Nora Lima

Universidade Federal do Piauí



INTRODUÇÃO

Os mamíferos, apesar da sua importância econômica e embora sejam um dos grupos animais melhor distribuídos e com grande contato com o ser humano cotidianamente, são ainda bastante desconhecidos em sua biodiversidade silvestre (Reis et al., 2006), principalmente no que tange à disseminação dessa informação nos ambientes escolares.

De acordo com Vasconcelos & Souto (2003) o livro didático é uma das principais fontes de informações utilizadas pelos docentes do ensino fundamental e médio. Em alguns casos existem livros são a única fonte de informações dirigidas diretamente para os alunos através dos docentes, mesmo com a atual expansão do acesso à internet. Carvalho & Learning (2003) afirmam que os livros didáticos são mais voltados à disseminação dos conhecimentos e culturas de uma região e tal aspecto pode conduzir à aculturação científica, limitando os conhecimentos dos estudantes.

Para Vasconcelos & Souto (op cit) os livros de biologia devem ser fontes de conhecimentos surpreendentes para fazer com que o aluno seja capaz de ter uma reflexão da realidade, permitindo ainda o desenvolvimento do raciocínio científico pelo conhecimento das teorias existentes, bem como pela análise de fenômenos naturais. Também é importante destacar que o ensino de zoologia em geral pode ser melhor explorado com aspectos de fácil visualização e compreensão através de fotos, esquemas, modelos, desenhos, analogias, etc. (Santos et al, 2011).

Sendo assim, além do uso do livro didático, se houver a contribuição de outras fontes de informação nos ambientes escolares, como por exemplo, o uso de livros paradidáticos ocorrerá um complemento no conhecimento de aspectos locais ou regionais de natureza cultural e/ou científica. No caso do presente estudo, esse material pode enriquecer o conhecimento sobre a mastofauna dessa região, sendo de fundamental importância nos debates com vistas à promoção da aprendizagem e compreensão dos alunos, dando a ele a complementação de assuntos de zoologia discutidos de maneira mais ampla sobre a fauna brasileira.

De acordo com (Reis et al, op cit) os mamíferos são animais complexos e bem-sucedidos em suas estratégias adaptativas, como por exemplo, respiração por diafragma, pelos que provem do isolamento térmico, altas taxas metabólicas e dentes com superfície complexa para diferentes dietas, permitindo que explorem uma ampla gama de habitats (Pough et al, 2008). Apesar disso, no Brasil e no mundo a diversidade de mamíferos ainda necessita de muitos estudos.

Nesse contexto, existe uma ordem de mamíferos bastante interessante que são os Didelphimorphia, compreendendo a maior parte de marsupiais distribuídos em grande parte da do sudeste do Canadá ao sul da Argentina e também no Brasil (Reis et al, 2006). Estes animais possuem hábitos noturnos e arborícolas e alimentação onívora, muitos tendo predileção insetívora (Auricchio & Auricchio, 2006). Esses animais têm pelagem densa e suave, as extremidades são curtas com cinco dedos desprovidos de garras, com exceção do primeiro dedo do pé, o qual é largo e oponível. A maioria possui cauda longa e preênsil, escamosa com pouco pelos. Uma das principais características desse grupo é o fato de as fêmeas possuírem uma bolsa (marsúpio) ou saco alojado no abdômen, que são bem desenvolvidas em algumas espécies, mas ausente ou constituída por apenas duas bolsas longitudinais de pele na barriga em outras espécies (Canevari & Vaccaro, 2007).

Ecologicamente esses mamíferos são grandes dispersores de sementes nas florestas da sul-americanas e participam também na polinização, principalmente nos períodos de maior pluviosidade (Auricchio & Auricchio, 2006). Na questão da saúde pública, esses marsupiais encontrados próximos a área urbanas são grandes reservatórios de doenças infecciosas no ser humano, como a leishmaniose tegumentar americana e a visceral, além da raiva (Ministério da Saúde, 2004).

O presente trabalho teve como objetivo investigar o conhecimento dos alunos de duas escolas públicas de Florianópolis – PI quanto aos mamíferos em geral e à mastofauna local e comparar o nível de aprendizagem sobre esses temas após a aplicação de um livro paradidático elaborado localmente.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada em duas escolas públicas no estado de Florianópolis – PI: U. E. Osvaldo da Costa e Silva (ECOS) e o PREMEM. Inicialmente foram aplicados uma primeira versão do questionário com perguntas abertas e fechadas para um conhecimento prévio dos alunos sobre os mamíferos e marsupiais.

Antes de iniciar a 2ª etapa dos questionários foram analisados os conteúdos dos livros didáticos de biologia/zoologia (Classe Mamíferos). Após essas etapas realizou-se a exposição de conteúdos desse tema com o livro paradidático sobre mamíferos marsupiais do Cerrado e Caatinga, produzido localmente e explicando as características dos mamíferos e dos marsupiais, com ênfase na espécie denominada Catita (*Gracilinanus agilis* Burmeister, 1854) que é muito encontrada na região de Florianópolis - PI. Após isso, foi aplicado um segundo questionário com questões semelhantes sobre o conhecimento do grupo animal de interesse, bem como outras de cunho comparativo entre os dois

momentos de pesquisa. A autorização para obtenção desses dados via entrevistas foi submetida à Conselho de ética e está amparada pelo CAAE 48703515.0.0000.5660.

RESULTADOS

Análise do conhecimento prévio dos alunos sobre os Marsupiais.

Com base nos resultados do 1º. questionário 62% dos alunos da escola PREMEM sabem que a característica principal desse grupo é possuírem glândulas mamárias (associado ao hábito de mamar). Na escola Osvaldo da Costa e Silva (EOCS) a resposta predominante também foi a mesma (Figuras 1a e 1b).

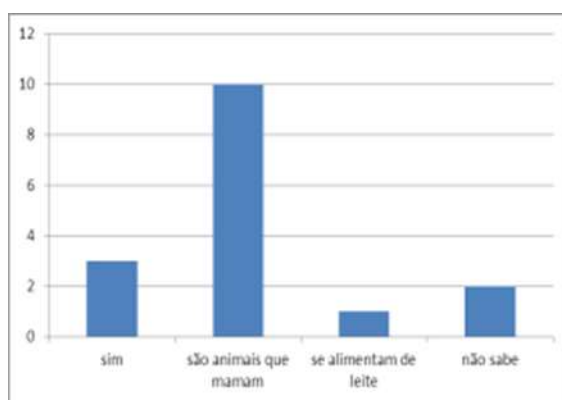


Figura 1a. (PREMEM): Características dos mamíferos reconhecidas pelos alunos.

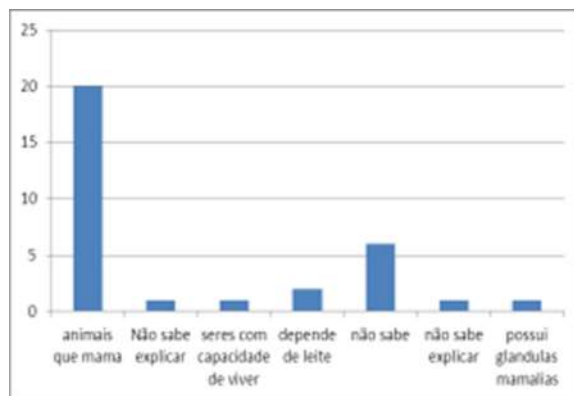
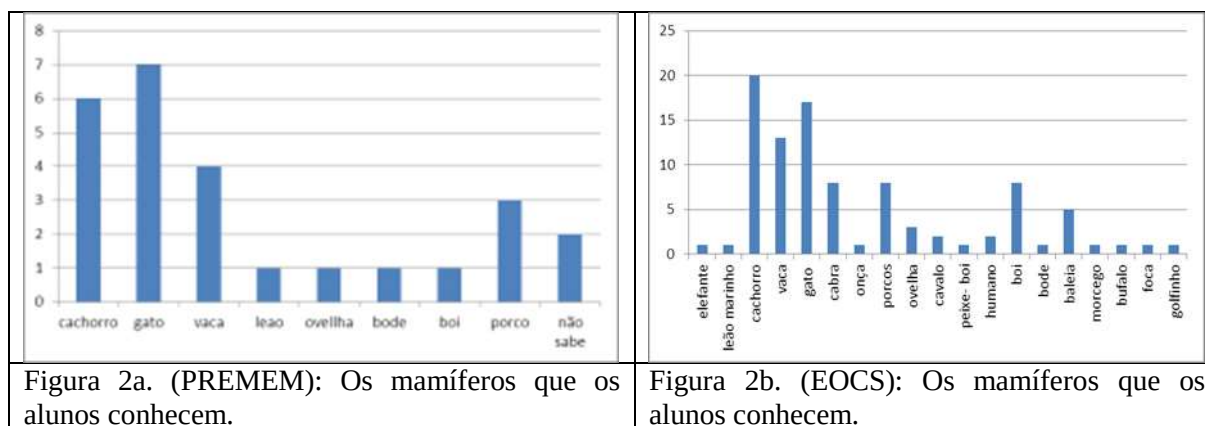
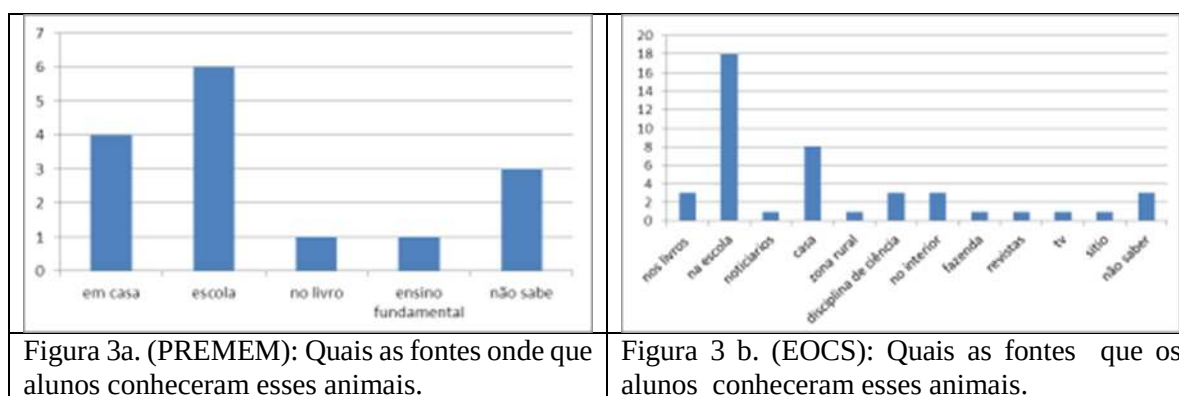


Figura 1b. (EOCS): Características dos mamíferos reconhecidas pelos alunos.

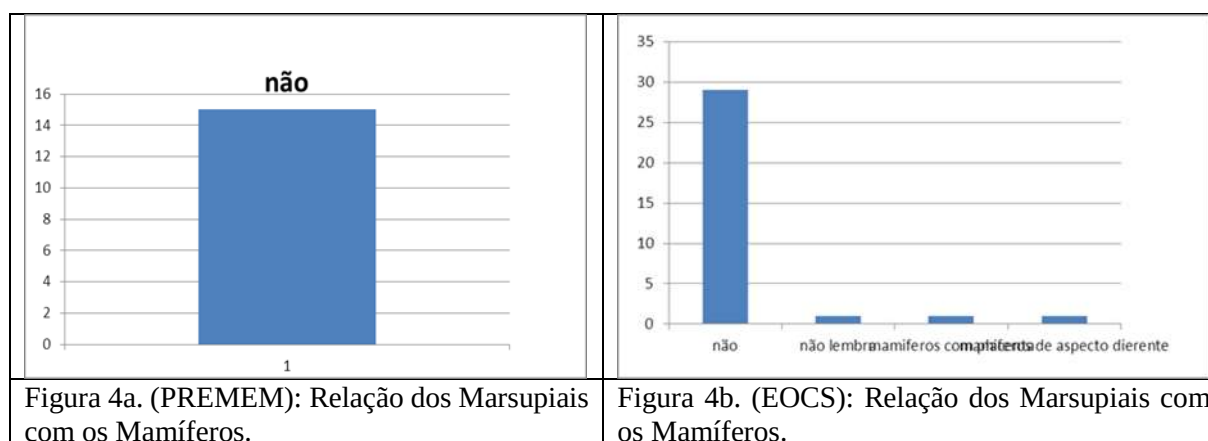
Com relação às de mamíferos conhecidos pelos alunos nas duas escolas houve citação predominante de espécies domésticas ou de uso econômico, com pouco conhecimento de espécies nativas (Figuras 2a e 2b).



Quanto ao local onde os alunos também houve semelhança nas respostas, com a predominância do conhecimento obtido no ambiente escolar (Figuras 3a e 3b).



Os alunos também não souberam, em sua maioria, qual é a relação filogenética ou de proximidade evolutiva de mamíferos e marsupiais (Figuras 4a e 4b).



Nesse âmbito, quando foi solicitado que citassem algum exemplo de marsupial praticamente nenhum dos alunos das escolas conseguiu fazê-lo (Figuras 5a e 5b).



Figura 5a. (PREMEM): exemplo conhecidos de marsupial.

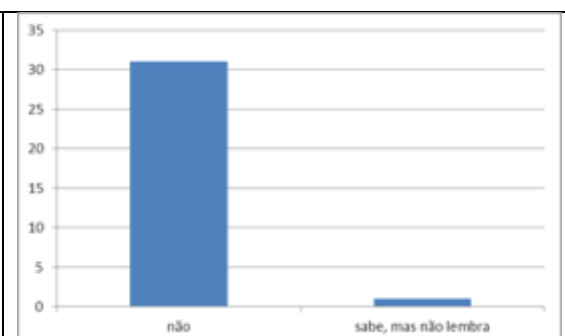


Figura 5b. (EOCS): Para os alunos citarem exemplo de algum marsupial.

Com relação a esse aspecto fica claro que a questão é a falta de informação específica sobre esse grupo, pois quando questionados se eles foram ensinados sobre esse grupo animal a quase totalidade dos alunos disse que nunca ouviu falar deles (Figuras 6a e 6b).



Figura 6a. (PREMEM): os alunos do aprenderam sobre os marsupiais?

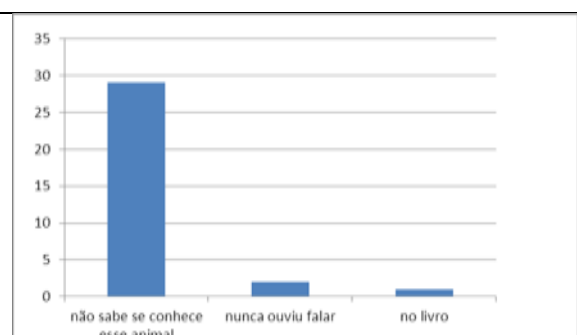


Figura 6b. (EOCS): Os alunos do aprenderam sobre os marsupiais?

Como esperado a partir do padrão obtido nas respostas anteriores, quando questionados sobre a espécie Catita (*Gracilinanus agilis*), o seu papel ecológico e ambiental ou se já estudou ou aprendeu em algum livro didático 100% dos alunos não sabiam (Figuras 7a e 7b).



Figura 7a. (PREMEM): Conhecimento de Marsupiais e a espécie de *G. agilis* por alunos.



Figura 6.b. (EOCS): Conhecimento de Marsupiais e a espécie de *G. agilis* por alunos.

Aplicações de paradidático contextualizado e análise de conhecimentos após o uso do paradidático.

Após a aplicação do livro paradidático percebemos resultados interessantes. Quanto ao conhecimento de mamíferos houve um aumento nas citações de animais silvestres, vários deles com ocorrência local ou regional (Figuras 8a e 8b).

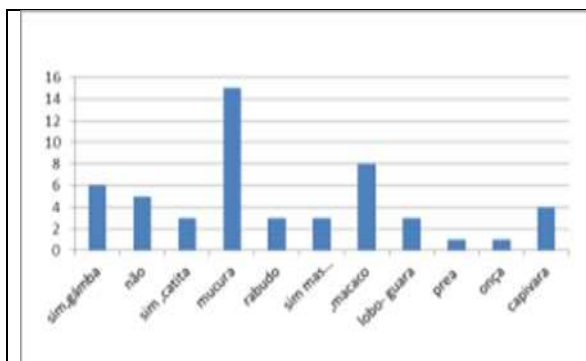


Figura 8a. (PREMEM): conhecimentos dos alunos sobre os animais apresentados no livro paradidático.

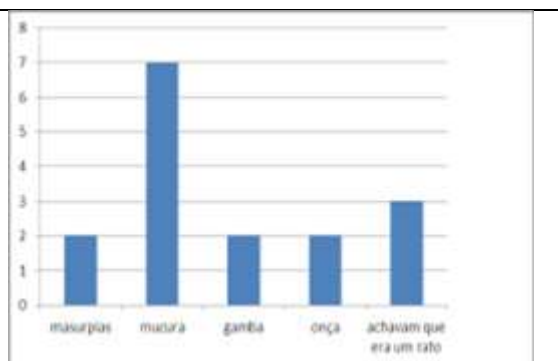


Figura 8b (EOCS): Os conhecimentos dos alunos aos animais apresentados no livro paradidático.

Com base nas respostas do segundo questionário, foi possível identificar que, agora, os alunos obtiveram a maioria das informações no livro paradidático aplicado pelo pesquisador, mas também que essa estratégia estimulou que eles buscassem conhecimento ou ficassem atentos a outras fontes de informação (Figuras 9a e 9b).

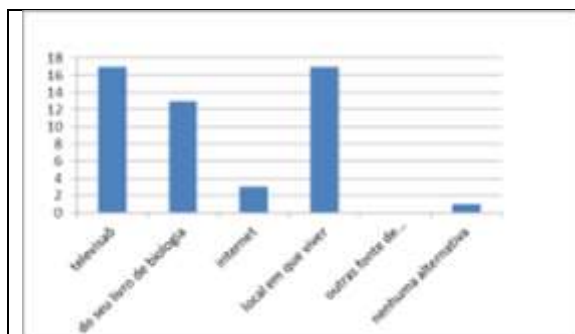


Figura 9a. (PREMEM): Onde os alunos obtiveram as informações.

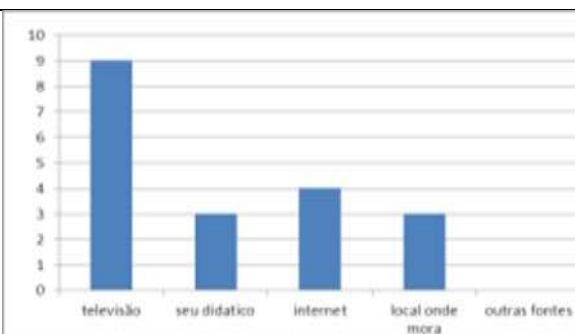
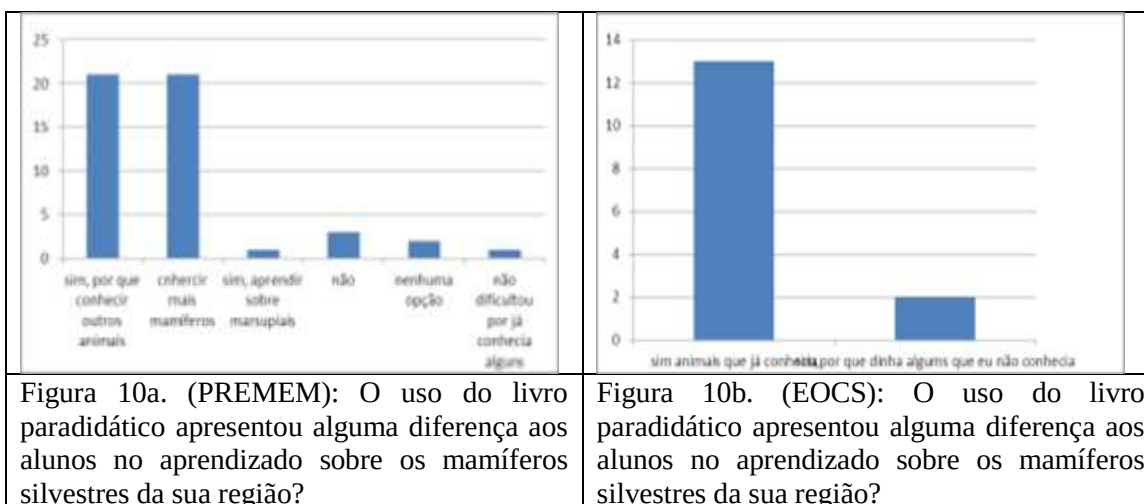


Figura 9b. (EOCS): Onde os alunos obtiveram as informações.

Com relação ao aspecto anterior, ou seja, se o livro paradidático apresentou ou não alguma diferença nos aprendizados sobre os mamíferos silvestres da sua região na EOCS 84% disseram que sim, enquanto que no PREMEM 86% mostraram essa mesma tendência (Figuras 10a e 10b).



DISCUSSÃO

Foi possível observar que, antes da aplicação do livro paradidático contextualizado sobre o grupo dos mamíferos, aquelas espécies que os alunos mais conheciam eram animais exóticos ou domésticos. Quanto aos marsupiais e à espécie *G. agilis* eles não possuíam qualquer conhecimento. Para Alves et al (2006) é preciso que os alunos conheçam, no processo de ensino, as espécies em geral, mas principalmente aquelas relacionadas ao seu cotidiano, de forma a despertar um grande interesse sobre a biodiversidade diretamente no convívio das pessoas. Esses autores também apontam que, na prática, há o uso quase restrito do livro didático como fonte de pesquisa em sala de aula, sem a preocupação em se aplicar estratégias que valorizem a importância desses animais nos diversos campos de ensino que é repassada atualmente pelos livros e mídia em geral.

Dessa forma, constatamos que, ao aplicarmos o livro paradidático, os alunos obtiveram mais clareza sobre os animais que já sabiam por nomes populares e outros aprenderam de forma mais clara sobre o que são marsupiais, com tanto ênfase e importância destes animais silvestres dessa região. Neste sentido, Custódio et al (2012) afirmam que quando o aluno percebe que os conhecimentos estão relacionados ao seu cotidiano ele pode obter melhores resultados. Assim o conhecimento ganha um lugar de destaque na vida do aluno, gerando formas de aplicar o que foi aprendido.

Consideramos o livro paradidático contribui como um recurso importante para promover mudanças no ensino e aprendizagem do aluno, pois constitui uma fonte diferenciada de conhecimentos, tanto para o aluno como o professor, além de promover uma diversificação em relação ao recuso didático, podendo tornar as aulas mais atrativas (LOPES, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como principal percepção desse estudo percebemos a importância da diversificação e contextualização das fontes de informações educacionais, como forma de enriquecer o conhecimento e aplicá-los às realidades locais. Nesse contexto, a aplicação de um material paradidático, simples, porém com informações adicionais sobre um grupo zoológico despertou interesse e agregou valores ao ensino baseado em livros didáticos tradicionais. Dessa forma, é importante investir em fontes de informação e estratégias complementares de ensino para aumentar o interesse e a correlação do ensino escolar com a realidade cotidiana dos alunos, tendo em vista a busca por uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, A.; MANASSERO M. A. Papel de la educación en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias*. v. 2, n. 2, p. 350-357, 2003.
- ALVES, L. F. A.; BUSARELLO, G. D.; GIANNOTTI, S. M. OS Artrópodes nos materiais didáticos utilizados em escolas da rede particular do ensino médio em cascavel, PR. *Revista Varia Scientia*, v. 06, n. 12, p. 107-120, 2006.
- AURICCHIO, A. L. R. & AURICCHIO, P. Guia de Mamíferos da Grande São Paulo. Instituto Pau Brasil da Historia Natural/Terra Brasilis. 2006. 170 p.
- BECKER. M.; MARLISE. J. C; Rastro de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. 2ª. Ed. Brasília: ed. UnB. Ed, IBAMA, 1999. 180 p.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 3ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 200 p.
- CARLINI-COTRIM, B. & ROSEMBERG, F. Os livros didáticos e o ensino para a saúde: o caso das drogas psicotrópicas. *Rev. Saúde Públ.*, S. Paulo, 25: 299-305 1991.
- CARVALHO. A M.; LEARNING. P. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a pratica, (Orgs.). São Paulo. 2004
- CUSTÓDIO. R. P.; DANTAS. M. A. T.; PRATA. A. P. N. O Uso de Recursos Didáticos e a Espeleologia: Reflexões Sobre Alternativas para Ensinar Ciências e Biologia. VI Colóquio Internacional, 2012, São Cristovão - SE/Brasil, p. 1-13, 2012.
- FLORES, O. C. Ensino de língua a leitura: alternativas metodológicas. Canoas. Ed. Ulbra, 2001.
- FREITAS. A.M.; SILVA. S. F.T; Guia Ilustrado – Mamíferos na Bahia: espécies continentais. Pelotas: USEB, 2005. 132 p.
- LOPES. C. S. M. Produção do livro paradidático “Explorando o Sistema Imunológico” baseada na teoria cognitiva da aprendizagem multimídia: uma contribuição para o processo de ensino-aprendizagem de alunos do 2º ano do ensino médio. 2001. 864p. Dissertação (Mestrado) – PUC. Belo Horizonte, 2011.
- MASSOIA. E; FORASIEPI. A; Teta. P. Los Marsupiales de La Argentina. Ed. LOLA. Buenos Aires. 2000. 72 p.
- MENDONÇA. V. L. O folclore como ferramenta de motivação o ensino de zoologia na escola – proposta de um livro paradidático. 276p. Dissertação (Mestrado) – Instituída de Ciências da universidade de São Paulo – Departamento de Zoologia, 2008.
- NARDI, R. Educação em ciências: da pesquisa pratica docente. 3a. ed. São Paulo Editora Escritora. 2003. Série: Educação para as ciências.

NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L., SILVA, I. K. P.; CAMPOS, A. P. N. A Seleção dos Livros Didáticos: O Saber Necessário ao Professor. O Caso do Ensino de Ciências. OEI - Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681 - 56-53), 2003.

POUGH, F. H.; JANIS, C.M.; HEISER, J. B. A Vida dos Vertebrados. Editora Atheneu; 4ª edição, São Paulo 2008.

SANTOS S. C. S.; TÉRAN A. F. Conhecimentos Teóricos para a Docência no Ensino de Zoologia em Licenciaturas de Ciências em Manaus/AM, 2011.

SANTOS, S. C. S; TERÁN, A.F; SILVA-FORSBERG, M.C. Analogias em livros didáticos de biologia no ensino de zoologia, 2011.

SILVA. S. N. Uma Reflexão Sobre o Livro Didático de Biologia: Sistemas de Classificação dos Seres Vivos, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Atas do Venpec - Nº 5. 2005.

VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental. Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico, 2003.

VACCARO. M.; CANEVARI. O. Guia de mamíferos del sur de America del Sul. 1ª ed. – Buenos Aires: Ed. LOLA. 2007.424 p.

REIS. N. et al. Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006. 437 p.

Capítulo 10



10.37423/220906581

APLICAÇÃO DE MATERIAL PARADIDÁTICO CONTEXTUALIZADO PARA POTENCIALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM SOBRE A ECOLOGIA DE MAMÍFEROS ROEDORES SILVESTRES

Creusa Carvalho da Costa

Universidade Federal do Piauí

Rogério Nora Lima

Universidade Federal do Piauí



INTRODUÇÃO

O ensino de ciências, de biologia e das demais área de conhecimento deve corresponder às demandas do mundo atual, ultrapassando os limites de um conhecimento meramente declarativo e desenvolvendo um conhecimento aplicável e contextualizado, enfatizando os caminhos e os processos da ciência (DURÉ et al, 2018). Pereira (2008) defende que ensinar ciências no mundo atual deve constituir uma das prioridades para todas as escolas, que devem investir na edificação de uma população consciente e crítica diante das escolhas e decisões a serem tomadas. Além disso, o conhecimento adquirido na escola deve ultrapassar a sala de aula e ser aplicado à realidade que permeia o cotidiano. Daí uma das principais justificativa para que o docente trabalhe levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes e o ambiente no qual vivem (VASCONCELOS & SOUTO, 2013).

Nesse bojo, o livro didático serve para constituir um veículo tanto para professores como para alunos, pois este age no apoio ao processo de ensino e aprendizagem. Assim, esse instrumento pedagógico, se bem elaborado e composto por estratégias pedagógicas que visam ao ensino significativo (AUSUBEL, 1980), como o ensino relacionado à realidade cotidiana dos alunos, pode contribuir para promover o melhor entendimento, assimilação e aplicação dos conhecimentos escolares, permitindo que os discentes desenvolvam senso crítico a respeito de temas relacionados tanto a formação política (sócio-ambiental) do indivíduo, como na capacidade de aplicar, no seu meio de interações sociais, os conhecimentos adquiridos.

Conforme dispõem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), via LDB, para o ensino de ciências, os livros didáticos constituem um recurso de fundamental importância, pois muitas vezes, são o único material de apoio disponível para alunos e professores, tornando-se dessa forma um complemento ao trabalho global do professor, podendo assim constituir em um recurso fundamental e que pode atuar na transformação do fazer pedagógico, desde que os professores tenham entendimento da função que ele apresenta no processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 1996).

Vasconcelos & Souto (2003) afirmam que os livros de ciências devem ser um instrumento capaz de promover a reflexão dos aspectos da realidade, estimulando a capacidade investigativa do aluno, já que têm uma função que os difere dos demais: a aplicação do método científico, estimulando a análise de fenômenos, o teste de hipótese e a formulação de conclusões, esses aspectos associados a

conhecimentos que façam sentido na realidade dos alunos, transformando o conhecimento apresentado em aprendizado real.

Os PCNs trazem a discussão sobre a necessidade de o docente contextualizar os conteúdos trabalhados com a realidade do aluno, aproximando assim o conhecimento científico com o cotidiano do aprendiz. Nesse contexto, as informações trabalhadas nos livros didáticos devem promover o contato do aluno com aspectos globais, mas também regionais e locais, possibilitando a compreensão da realidade que o cerca. Dessa forma, o livro didático de ciências costuma ser um verdadeiro desafio para os autores e professores, pois deve, ao mesmo tempo, abordar conteúdos amplos, sem cair no erro de trazer um excesso de informações e que sejam desconexas, tornando-se de pouca valia e aplicação para os alunos e docentes (GUIMARÃES et al, 2016).

Pelo exposto acima a seleção dos livros didáticos a serem utilizados constitui uma tarefa de importância vital para uma boa aprendizagem dos alunos, a qual deve considerar os professores como construtores ativos de saberes que desenvolvem essa importante competência profissional (RAMALHO et al, 2000).

No que concerne ao ensino de seres vivos, em especial da zoologia, os professores de ciências munidos de materiais para leitura e debates adequados e contextualizados, podem despertar nos alunos o interesse pela fauna, explorando a diversidade de espécies e suas adaptações específicas aos diversos ambientes. No caso dos mamíferos silvestres brasileiros, boa parte deles (principalmente a meiofauna e megafauna) possui hábitos noturnos, o que torna muito difícil realizar observações na natureza. Muitas das informações obtidas sobre esse grupo são vestígios indiretos, tais como pegadas, fezes, tocas e outros). Por isso muito do conhecimento desse grupo esteve concentrado nas espécies das quais o homem tira proveito imediato, ou seja, os domesticados e caçados. A maioria das espécies selvagens são pouco conhecidas o que, consequentemente, muito tem contribuído para seu desaparecimento e para a sua pouca participação nos livros didáticos. Tal quadro é ainda mais desconhecido quando se considera o grupo dos pequenos mamíferos. No caso dos roedores (Ordem Rodentia), um dos representantes de pequenos mamíferos, em todo o mundo são reconhecidas 35 famílias de roedores, das quais cerca de 25% das espécies podem ser encontrados no Brasil (SILVA, 2014).

No Brasil os mamíferos de pequeno porte compreendem Roedores (Esquilos, Ratos, Camundongos, Ouriços, Cutias, Pacas, Preás, Capivaras) e muitos Marsupiais, os quais, são grupos com variadas espécies e também muito abundantes em vários ambientes. As suas adaptações ecológicas são

bastante diferenciadas, pois conseguem viver em vários tipos de ambientes e muitos podem ser utilizados como indicadores da saúde dos ecossistemas. As espécies do gênero *Cavia* (Preá) têm hábitos terrestres, habitam bordas de mata em áreas de Mata Atlântica e formações próximas a cursos d'água no Cerrado e na Caatinga. O Gênero *Kerodon* (Mocó) apresenta tamanho grande, sem cauda e com pelagem densa e macia. São terrestres, mas sobem em árvores para se alimentar, vivendo em pequenas colônias feitas em buracos na terra ou usam cavidades nas bordas de rochas. São visados como espécies cinegéticas (caçados como fonte alimentar) em parte da região nordeste do Cerrado e na Caatinga (REIS et al, 2006).

É também importante conhecer a biodiversidade e as funções ecológicas desses pequenos mamíferos roedores, pois muitos desses desempenham papéis importantes como a dispersão de sementes, contribuindo para a renovação da vegetação, mantendo equilibradas as teias alimentares ao ingerirem plantas e outros animais, impedindo-os de crescerem descontroladamente. Conhecendo os roedores pertencentes à fauna brasileira, e os ambientes dos ecossistemas próximos de onde vivemos, torna mais fácil do homem, evitar os desequilíbrios ambientais que afetam negativamente a saúde (BRASIL, 2004) e a economia humana (REIS, op cit).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo investigar o conhecimento dos alunos sobre a mastofauna local na cidade de Floriano-PI, dando ênfase nos roedores, visando produzir um livro paradidático contextualizado na ecologia de espécies de mamíferos de pequeno porte ocorrentes nessa região.

METODOLOGIA

foram avaliados os livros didáticos de Biologia, utilizado pelas escolas, analisando o conteúdo referente aos mamíferos e se estes apresentavam contextualização com a Fauna Brasileira, regional e local. Os livros foram denominados como A e B (Tabela 1) e diagnosticados, através de leitura e observações minuciosas, usando como eixos prioritários: conteúdos teóricos e recursos visuais.

Tabela 1: Livros didáticos analisados.

LIVRO	ESCOLA	ANO
A	ENOCs	2019
B	CEEP	2019

Fonte: Carvalho, C. C. 2022.

Em seguida, aplicou-se um questionário semiestruturado, em duas Escolas Estaduais da cidade de Floriano: Escola Normal Osvaldo da Costa e Silva (ENOCs) e no Centro Estadual de Educação Profissional de Floriano (CEEP). Previamente foi apresentado um TCLE aos alunos e/ou aos seus responsáveis legais. A autorização do Conselho de ética para as entrevistas está registrada como CAAE 48703515.0.0000.5660. O questionário foi direcionado para os alunos 2º Ano do Ensino Médio constituído por doze questões, no qual envolvia assuntos relacionados sobre os mamíferos, roedores principalmente o Mocó (*Kerodon rupestris*): qual é a sua importância ecológica e econômica. Os resultados foram tratados como número absolutos e percentuais, não tendo sido analisada a significância estatística das respostas obtidas.

A partir desses levantamentos foi elaborada uma proposta de material paradidático contextualizando as características gerais sobre mamíferos e, em seguida abordou-se sobre os roedores presentes na região de Floriano – PI com texto informativos e imagens ilustrativas sobre o grupo, tendo como espécie de destaque o roedor endêmico da Caatinga *kerodon rupestris* (Mocó). Posteriormente o livro foi apresentado e debatido com os alunos do 2º Ano das escolas citadas. Em seguida um segundo questionário semi-estruturado foi aplicado para averiguar se houve melhoria e/ou mudança no conhecimento dos alunos, quanto aos mamíferos e roedores presentes na região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto aos livros analisados, o item “A” disponibiliza apenas um capítulo que fala de todas as classes de vertebrados, sendo estas: Peixes, Anfíbios, Repteis, Aves e Mamíferos. O livro didático refere-se resumidamente as características gerais dos mamíferos, estruturas e fisiologia, sistema digestório, respiratório, urinário, sistema nervoso e sentidos, reprodução e origem evolutiva. Quanto à classificação o livro apresenta as três subclasses: Prototheria, Metatheria e Eutheria.

Em relação às imagens disponibilizadas pelo livro, os autores citam animais exóticos tais como: toupeiras, rinocerontes, hipopótamo e elefantes, além disso, as imagens encontram-se em números reduzidos e não há legendas auto-explicativas, dificultando assim a aprendizagem e a associação entre o contexto e as imagens apresentadas. Porém, os autores citam exemplos no texto de roedores presentes na fauna Brasileira como porco-espinho e Capivaras.

O livro didático B, apresenta apenas um capítulo específico que trata de todas as classes de vertebrados, abordando a biologia dos mamíferos, citando resumidamente características gerais, estruturas e fisiologia, sistema respiratório, circulatório, urinário, nervoso/sentidos e reprodução,

além de relatar superficialmente sobre a evolução dos mamíferos. As imagens contidas no livro B não pertencem à mastofauna nacional, portanto são exóticos, o que dificulta o conhecimento dos alunos. Com relação às imagens dos roedores nesse livro, estas são representados por animais pertencentes à fauna brasileira.

Para pesquisa quanto ao conhecimento sobre a mastofauna foram entrevistados 48 discentes, sendo 29 da Escola Estadual Normal Osvaldo da Costa e Silva – ENOCS e 19 do Centro Estadual de Educação Profissional – CEEP. Dos 29 participantes da ENOCS, dezoito (n=18; 41%), relataram que a principal característica dos mamíferos é o hábito de mamar e 14 alunos (34%) afirmaram que sabem, porém não lembram (Figura 1.1). No CEEP 18 alunos (94%) responderam que os mamíferos são animais que mamam (Figura 1.2).

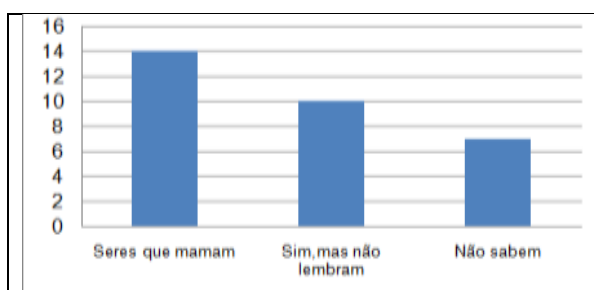


Figura 1.1 – ENOCS: o que são mamíferos?

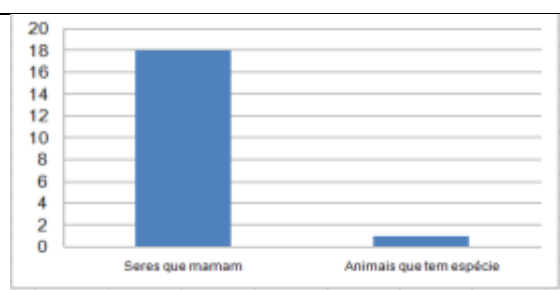


Figura 1.2 – CEEP: o que são mamíferos?

Fonte: Carvalho, C. C. 2022.

Com relação às espécies de mamíferos conhecidos pelos alunos da ENOCS, os mais citados foram o cachorro (n=20; 58%), gato (n=17; 68%) e vaca (n=11; 41%). Os dos menos citados foram cobras (n=03; 13%) e elefante (n=01; 3%) (Figura 2.1). No CEEP, cachorro foi o animal mais citado (n=12; 63%), gato (n=09; 47%), gente (n=8; 42%) (Figura 2.2).

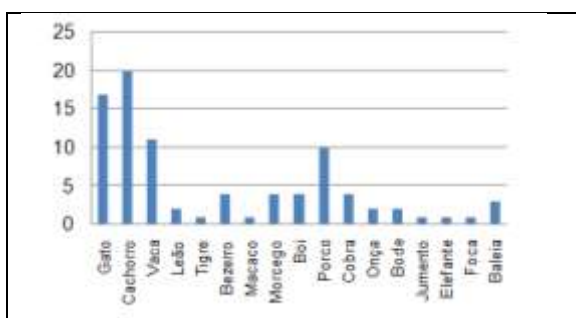


Figura 2.1 – ENOCS: quais são os mamíferos que você conhece?

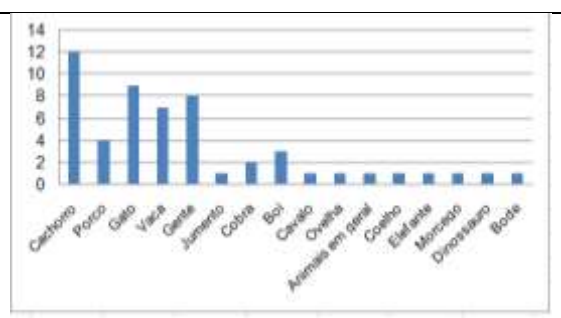


Figura 2.2 – CEEP: quais são os mamíferos que você conhece?

Fonte: Carvalho, C. C. 2022.

Quanto ao questionamento sobre onde aprenderam ou conheceram os mamíferos que foram citados por eles na ENOCS (Figura 3.1) 20 alunos (68%) afirmam terem aprendido na escola e nos livros, enquanto 03 alunos (6%) citaram que aprenderam em casa e 01 (3%) relatou que são animais de

estimação. No CEEP 11 alunos (57%) afirmaram terem aprendido na escola, 01 (5%) que os conheceram através de amigos; onde reside; e na "roça" (Figura 3.2).

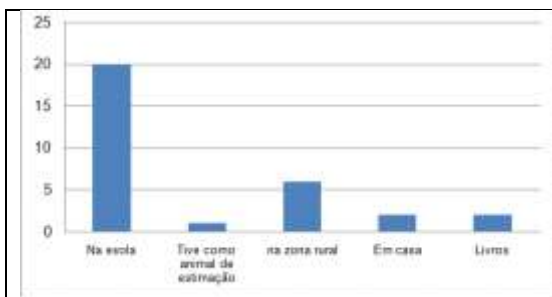


FIGURA 3.1 ENOCS- Onde conheceu esses mamíferos?

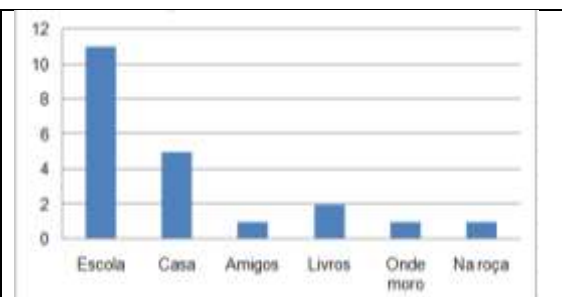


Figura 3.2 CEEP- Onde conheceu esses mamíferos?

Fonte: Carvalho, C. C. 2022.

Quanto à importância ecológica dos mamíferos roedores (Rodentia) os alunos da ENOCS disseram que não sabiam (n=18; 62%). Dez alunos (n=10; 52%) do CEEP citaram não conhecer nenhum tipo de relação ecológica desses animais e 02 (10%) falaram que são animais que causam doenças.

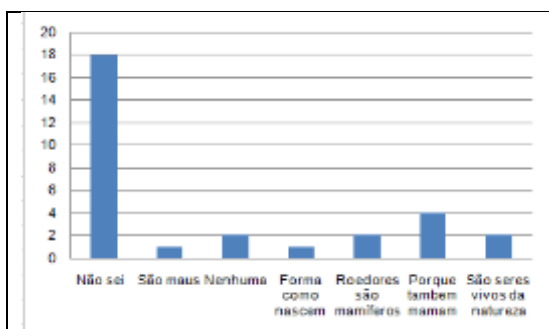


Figura 4.1 ENOCS – Importância ecológica dos Mamíferos roedores?

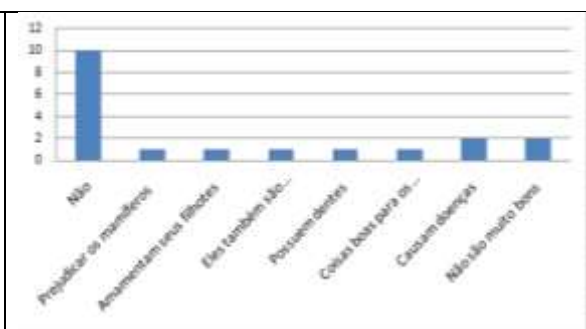


Figura 4.2 CEEP - Importância ecológica dos Mamíferos roedores

Fonte: Carvalho, C. C. 2022

Os roedores os mais citados na ENOCS foram ratos (n=27; 93%), castor (n=01; 3%), coelho (n=01; 3%) (Figura 5.1). No CEEP foram ratos (n=13; 68%), esquilos (n=01; 5%), coelhos (n=04; 21%) e Preás (n=01; 5%) (Figura 5.2).

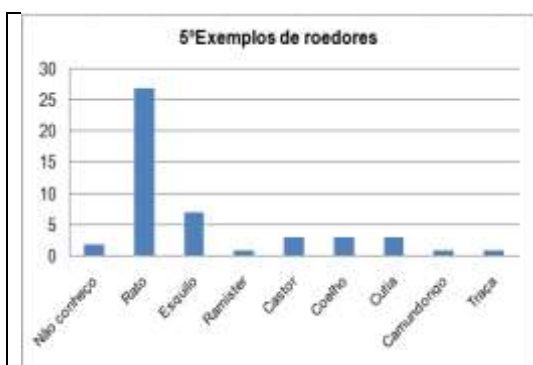


Figura 5.1- ENOCS- Exemplos de Roedores

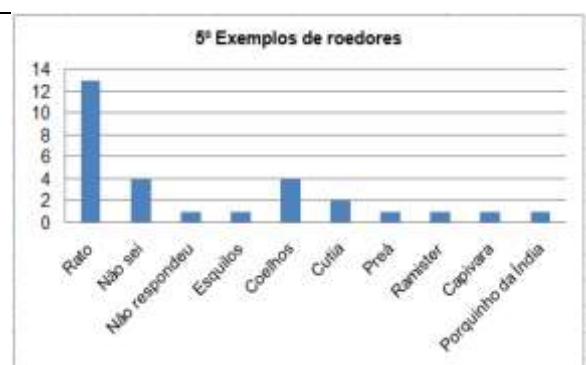


Figura 5.2 CEEP - Exemplos de Roedores

Fonte: Carvalho, C. C. 2022.

Sobre onde aprenderam ou conheceram sobre os roedores, 17 alunos (58%) da ENOCS disseram que aprenderam na escola, os demais dizem ter conhecido nos livros e na TV (n=4; 7% para ambas) (Figura 6.1). No CEEP 05 alunos (26%) relataram que aprenderam sobre os roedores na escola, 03 (15%) disseram que conheceram em casa e 01 (5%) no próprio dia-a-dia (Figura 6.2).

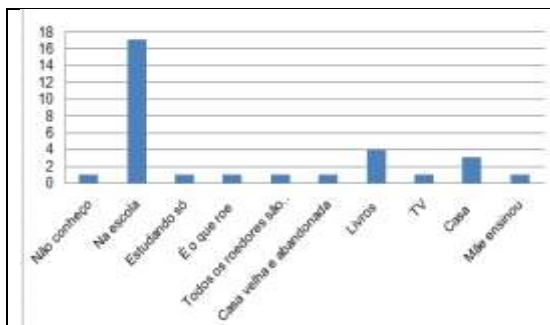


Figura 6.1 ENOCS - Onde aprendeu ou conheceu sobre os roedores?

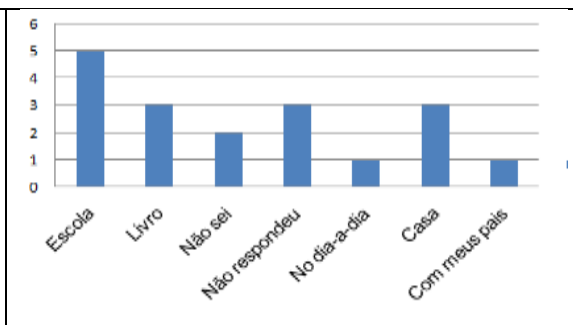


Figura 6.2 CEEP - Onde aprendeu ou conheceu sobre os roedores?

Fonte: Carvalho, C. C. 2022

Em relação ao conhecimento sobre o papel ecológico ou ambiental dos roedores, os alunos da ENOCS, relataram que não conhecem nenhum papel ecológico (n=23; 79%), dois (n=02; 6%) disseram conhecer mais não lembram (Figura 7.1). No CEEP, 13 discentes (68%) disseram o mesmo que os alunos da ENOCS que não conhecem nenhum papel ecológico ou ambiental desse grupo de mamíferos (Figura 7.2).

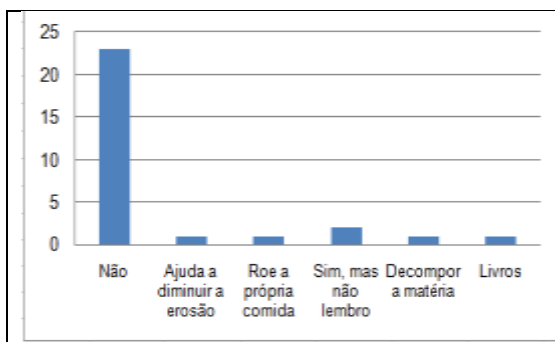


Figura 7.1 ENOCS- Conhece papel ecológico ou ambiental desses roedores?

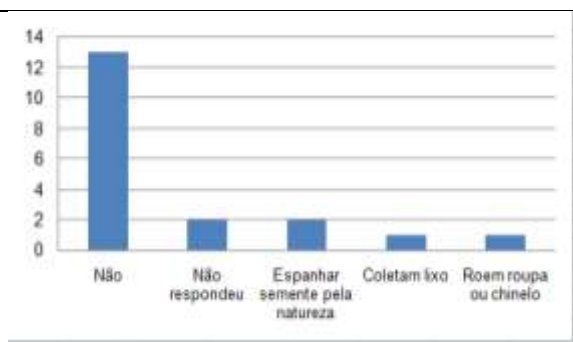


Figura 7.2 CEEP- Conhece papel ecológico ou ambiental desses roedores?

Fonte: Carvalho, C. C. 2022.

Em relação ao conhecimento da espécie *K. rupestris* (Mocó) os alunos da ENOCS responderam que não conheciam a espécie (n=22; 76%), sendo que apenas 07 alunos (24%) afirmaram conhecer. Os que conheciam espécie relataram que foi por meio da caça (espécie cinegética); os demais conheciam por estudos ou por vivência na natureza, conforme o relato a seguir: "*faz tempo que vi no mato, mas também em conversas ou até posso ter aprendido na escola*". No CEEP os alunos disseram não conhecer (n=14; 73%) a espécie e somente 03 alunos (15%) relataram que conheciam, sendo que

apenas um aluno (n=01) justificou sua resposta citando os habitats típicos da espécie (morros e cachoeiras).

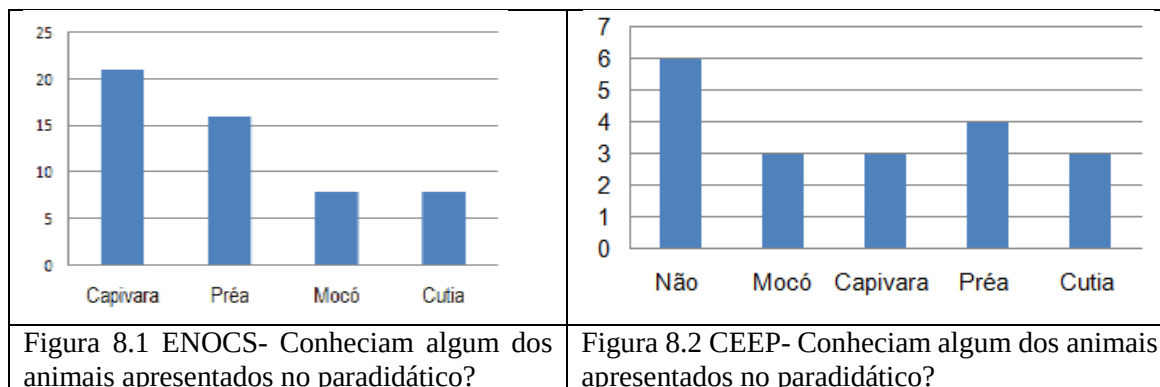
Em relação ao questionamento sobre o conhecimento do papel ecológico e/ou ambiental da espécie *K. rupestris* (Mocó) todos os entrevistados afirmaram não conhecer o papel desempenhado por ela. O mesmo ocorreu para a pergunta sobre a distribuição geográfica da espécie. Quando feito o questionamento a respeito dos alunos terem estudado ou lido algum livro didático sobre a espécie *K. rupestris*, os discentes da ENOCS garantiram não terem estudado ou visto a espécie em nenhum livro, apenas um aluno disse que já tinha visto, não justificando sua resposta. Enquanto que no CEEP, três (n=3) alunos relataram terem ouvido falar da espécie na escola, onze (n=11) citaram não ter visto em nenhum livro didático e cinco (n=5) dos alunos não responderam.

Com base nos dados obtidos foi possível observar que os alunos não tinham conhecimentos contextualizados sobre mamíferos e roedores, devido aos livros didáticos de ciências. Além disso, as figuras encontradas nos livros analisados são representadas apenas por animais exóticos, com apresentação em geral de conhecimento descontextualizado, o que não contribui para a aprendizagem significativa. Com isso, observamos que um dos principais motivos que provavelmente levou os alunos conhecerem pouco sobre mamíferos roedores pertencentes a fauna local/regional foi o fato de os livros didáticos não conterem informações suficiente, considerando que esses são o material pedagógico utilizado mais frequentemente nas salas de aula.

Os PCNs trazem a discussão sobre a necessidade de o docente contextualizar os conteúdos trabalhados com a realidade do aluno, aproximando assim o conhecimento específico com o cotidiano do aprendiz, o que não foi o padrão observado em nossa análise. Por exemplo, as informações contidas nos livros didáticos de ciências analisados ilustradas em sua maioria por espécies de mamíferos de outras partes do mundo (animais exóticos). Por vezes também, os livros didáticos brasileiros são traduções ou adaptações de obras estrangeiras. Esta falta de bibliografia nacional faz com que os alunos conheçam mais os animais pertencentes a fauna estrangeira do que a fauna local/regional. Um exemplo que comprova facilmente esta afirmação acontece nos zoológicos todos os dias. Os visitantes chegam procurando ansiosamente pelo Tigre, pela Girafa, pelo Leão, ao passo que não sabem reconhecer um Lobo-guará ou uma Anta, quando frente a eles (SILVA, 2014).

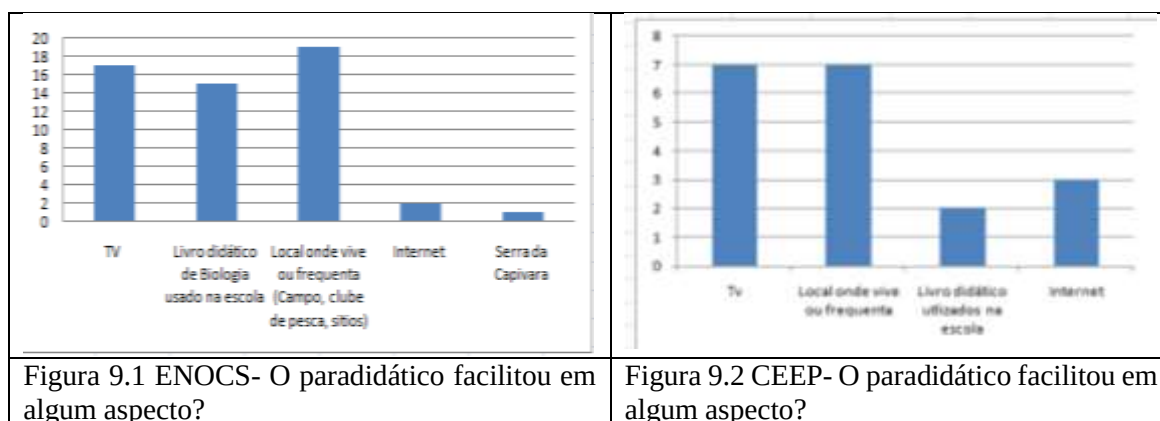
Depois da exposição do livro paradidático, o segundo questionário foi aplicado e os alunos da ENOCS, alegaram que já conheciam a Capivara (n=21; 72%), Preá (n=16; 55%), a cutia e o Mocó (n=8; 27% para ambas) (Figura 8.1). No CEEP, seis alunos (n=6; 72%) afirmaram não conhecerem esses animais,

enquanto os demais citaram que conheciam o Preá (*Galea spixii*) (n=04; 21%) e o Mocó (*K. rupestris*) (n=03; 15%) (Figura 8.2).



Fonte: Carvalho, C. C. 2022.

Em relação ao fato de já terem visto alguns dos roedores citados acima 65% dos alunos da EENOCs afirmaram terem visto alguns na TV (n=7) e até mesmo no Parque Nacional da Serra da Capivara (n=7) (Figura 9.1). No CEEP, os alunos citaram terem visto nos locais onde frequentam, como campo, clubes de pescas, sítios (n=19), na TV (n=187) e nos livros didáticos da escola (n=15) (Figura 9.2).



Fonte: Carvalho, C. C. 2022.

O uso do livro paradidático nas duas escolas facilitou no aprendizado dos alunos, pois apresentou e associou um conhecimento cotidiano ao formal, no caso mostrou mamíferos pertencentes à fauna local/regional, relacionando-os à realidade dos discentes, os quais afirmaram que adquiriram informações importantes sobre os pequenos mamíferos roedores, muitas das quais os livros didáticos de ciências não apresentam.

Como o livro didático é um dos recursos mais utilizados nas salas de aulas pelos professores e para a maioria dos alunos, seria importante que as aulas de ciências possuíssem atividades práticas, pois uma das funções dessa iniciativa é proporcionar aos alunos a vivência associada à realidade local, com conhecimento científicos e práticos (FRACALANZA et al, 2016).

Dessa forma, o livro didático utilizado como instrumento de aprendizagem, apesar de ser bastante familiar, pode se tornar de difícil compreensão para os alunos quando estes aplicam apenas conhecimentos não pertencentes ao seu cotidiano.

Esse aspecto deve ser bastante refletido, pois o livro didático assume funções diferentes, dependendo das condições, do lugar e do momento em que é produzido e utilizado nas diferentes situações escolares, sendo muitas vezes aplicado como mecanismo de expressão da cultura dominante e massificação, ou seja, utilizado como produto cultural, como mercadoria ligada ao mundo editorial, sem se preocupar com a formação crítica do ser político de pensamento independente (MATTOS et al, 2018). Com isso, ele pode determinar o trabalho pedagógico e o cotidiano da sala de aula para uma melhor compreensão e aplicação dos conteúdos escolares, seria importante a produção de textos complementares, visando a apresentar textos contextualizados (BRASIL, 2013).

É comum também observarmos que os autores dos livros didáticos se apropriam do conhecimento veiculado por textos que pertencem a alguns gêneros de discursos (científico, jornalístico, literário) e elaborarem textos muito longe da realidade dos alunos e dos professores, podendo ocorrer um deslocamento de interpretação dos alunos (BRAGA, 2013).

Nesse âmbito, a aplicação de um material paradidático contextualizado regional e localmente foi de suma importância para a aprendizagem significativa. A partir da teoria da aprendizagem de Ausubel (1980) e considerando as informações obtidas pela análise dos livros didáticos, foi possível constatar que os conteúdos presentes nestes, simplesmente ignoram os muitos princípios desejáveis para o processo de formação cognitiva, tal como a aplicação de subsunçores associados aos conhecimentos prévios dos alunos como forma de potencializar o aprendizado e a aplicação do conhecimento escolar na realidade dos alunos. Por isso a aplicação do paradidático ajudou nesse processo, apresentando informações dos conteúdos ao nível dos alunos, facilitando assim a compreensão e a sua conexão com o seu cotidiano.

Além disso, observamos que o paradidático despertou nos alunos a curiosidade sobre os animais pertencentes à fauna brasileira e desenvolvendo assim senso crítico, por exemplo ao constatarem que essas espécies de roedores possuem um importante papel ecológico, não sendo vistas como bichos detestáveis e que só trazem problemas para plantações e para a saúde humana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatamos que as duas obras analisadas são apresentadas com conteúdos superficiais e descontextualizadas, não levando aos alunos à elaboração de pensamentos críticos com relação à fauna estudada. Isso é muito preocupante para os alunos brasileiros, pois esses conteúdos descontextualizados, fogem da realidade dos mesmos, não promovendo assim mudanças significativas no aprendizado do aluno.

Seria de suma importância se os professores da área de ciências biológicas, explorassem de formas contextualizadas as potencialidades para o ensino da biodiversidade local e regional, desenvolvendo atividades de campo ou mesmo elaborando matérias paradidáticos, para assim melhorar o aprofundamento do conhecimento regional, contribuindo nas mudanças de postura dos alunos referente ao respeito que o ser humano deve apresentar face à natureza.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL. D. P. Psicologia educativa: um ponto de vista cognitivo. México: Trilhas, 1980.
- BRAGA, S. A.M; MORTIMER. E. F. Os gêneros de discurso do texto de biologia dos livros didáticos de ciências. Revistas brasileiras de pesquisa em educação em ciências. Bauru São Paulo, v. 3 - p-56- 74, 2013.
- BRASIL. MEC/SEF. Guia de livro didático 1ª a 4ª série- PNLD, 1996;
- BRASIL. Ministério da saúde. 2004. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 3ª ed. Brasília – DF. 200p.
- BRASIL. MEC/SEF. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 2013.
- DURÉ, R. C. et al. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? Revista Experiências em Ensino de Ciências. V.13, n. 1 (2018): 259 – 272.
- FRACALANZA, H et al. O ensino de ciências no primeiro grau. São Paulo: Atual, 2016.
- GUIMARÃES, E. G. et al. 2016. O uso de modelo didático como facilitador da aprendizagem significativa no ensino de biologia celular. Disponível em:
- http://cronos.univap.br/cd/INIC_2016/anais/arquivos/RE_1085_1024_01.pdf.
- MATTOS, K. R. C. et al. Pensamento crítico em ciências: estudo comparativo temporal dos conceitos nas produções. REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. V. 6, n. 2, p. 273 - 290, 2018. Disponível
- em:<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/7043>. Acesso em:
- 12/12/2019.
- PEREIRA, M. A. 2008. A Importância do Ensino de Ciências: Aprendizagem Significativa na Superação do Fracasso Escolar. Disponível em:
- <https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=57ff757193553bf72b3f02c2&assetKey=A5%3A416696255959040%401476359537504>. Acessado em 10/10/2019.
- RAMALHO. L. B. et al. Quando o desafio é mobilizar o pensamento pedagógico do professor: uma experiência centrada na formação continuada. 2000. [http:// www. anped.org.br](http://www.anped.org.br).
- SILVA. F. Mamíferos Silvestres. Rio Grande do Sul. 2a. ed. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 2014. P. 13 a 17.
- VASCONCELOS. S. D; SOUTO. E. O livro didático de ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológicos, Ciências & Educação, v.9, n.1, P.93 - 104, 2013.
- REIS. N. R. et al. Mamíferos do Brasil - Londrina 2006. 1ª ed. 437p. Il.

PESQUISAS CIENTÍFICAS: DA TEORIA À PRÁTICA

VOLUME X



conhecimentolivres.org/home



contato@conhecimentolivres.org



[editoraconhecimentolivres](https://www.instagram.com/editoraconhecimentolivres)



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE