

MICROBIOLOGIA PARA O NOVO ENSINO MÉDIO

ABORDANDO TEMAS MICROBIOLÓGICOS A PARTIR DA VISÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Ana Paula de Freitas Rodrigues, Andreia Luciana Ferreira da Silva, Maria Vitória dos Santos Silva, Neusa Gracielly Santos Silva, Antônio Natã Julião da Silva, Tayguara dos Santos Alves, Paulo Henrique da Silva, Ian Pedro dos Santos Silva, David Rogério dos Santos Silva, Giraide Silva Pereira Nunes, Jeffely Pereira Nunes da Silva, Cícero Kayke Santos, Kelly Marquiane Barbosa de Lima, Kyawê Santos de Souza Manchineri, Jéssica Kaylane da Silva, Raíla Santos Alves Nascimento, Neyara Caylane da Silva Cardoso, Alecxia Eduarda de Souza Feitosa, Isaac de Araújo Sá, Isabelly Santos Coutinho, Giovanna Gabriele Santos Pereira, Leonardo Silva Marques, Maria Rayana Ferreira da Silva, Marcos Vinícius Santos Gomes da Silva, Antônio Marcos Gomes Lisboa, Douglas José da Silva Dantas, Gabriel Soares de Araújo Xavier, Luana Vitória Santana Menezes, Mislânia Danúbia da Silva Ferreira, Thyago de Oliveira Rodrigues

Organizadoras

Isabella Macário Ferro Cavalcanti
Cristiane Soares do Nascimento
Daniele Christine Lima Santana

VOLUME 02





PROEXC
PRO-REITORIA
DE EXTENSÃO E CULTURA

LIKA
Laboratório de Microbiologia e Imunologia



GRE
Região Acadêmica Cavaliotti Pereira

MICROBIOLOGIA PARA O NOVO ENSINO MÉDIO

**ABORDANDO TEMAS MICROBIOLÓGICOS
A PARTIR DA VISÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**





MICROBIOLOGIA PARA O NOVO ENSINO MÉDIO

ABORDANDO TEMAS MICROBIOLÓGICOS A PARTIR DA VISÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Organização

Profa. Dra. Isabella Macário Ferro Cavalcanti (autora, revisão, coordenação e orientação geral)

Professora Associada I do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco (CAV/UFPE); Chefe e Pesquisadora do Setor de Microbiologia Clínica do Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami da Universidade Federal de Pernambuco (LIKA/UFPE).

Profa. Ma. Cristiane Soares do Nascimento (autora, diagramadora, revisão e orientação geral)

Professora de Biologia na EREMI (Escola de Referência em Ensino Médio de Itaparica); Licenciada em Ciências com Habilitação em Biologia-UNEB; Mestra no Ensino de Biologia PROFBIO-UFPE CAV; Especialização em Microbiologia e Educação Ambiental-FAFIRE, Gestão Ambiental e Recursos Hídricos-FSLF, Cursando Educação Transformadora-PUCRS.

Profa. Esp. Daniele Christine Lima Santana (autora, revisão e orientação geral)

Professora de Inglês na EREMI (Escola de Referência em Ensino Médio de Itaparica); Licenciada em Letras com Habilitação em Português, Inglês e suas respectivas literaturas-UNIRIOS; Especialização Metodologia do Ensino da Língua Inglesa, Faculdade Atlântico.

Filhos EREMI e Graduandos(as) (autores e orientação geral)

Antônio Marcos Gomes Lisboa, Engenheiro Agrônomo - UFRPE

Douglas José da Silva Dantas, Engenharia de Materiais - UFSC

Gabriel Soares de Araújo Xavier, Medicina - UFPE

Gisele Cristine da Silva, Terapia Ocupacional - UFPB

Jeniffer Camilly Alves Gouveia, Enfermagem - UFPE CAV

Luana Vitória Santana Menezes, Biomedicina - UNIRIOS

Thyago de Oliveira Rodrigues, Educação Física - UFPE CAV

Estudantes de 2^{os} e 1^{os} anos do Ensino Médio na EREM de Itaparica em 2021 (autores)

Ana Paula de Freitas Rodrigues, Andreia Luciana Ferreira da Silva, Maria Vitória dos Santos Silva, Neusa Gracielly Santos Silva, Antônio Natã Julião da Silva, Tayguara dos Santos Alves, Paulo Henrique da Silva, Ian Pedro dos Santos Silva, David Rogério dos Santos Silva, Giralda Silva Pereira Nunes, Jeffely Pereira Nunes da Silva, Cícero Kayke Santos, Kelly Marquiane Barbosa de Lima, Kyawê Santos de Souza Manchineri, Jéssica Kaylane da Silva, Raíla Santos Alves Nascimento, Neyara Caylane da Silva Cardoso, Alexia Eduarda de Souza Feitosa, Isaac de Araújo Sá, Isabelly Santos Coutinho, Giovanna Gabriele Santos Pereira, Leonardo Silva Marques, Maria Rayana Ferreira da Silva, Marcos Vinícius Santos Gomes da Silva



<https://doi.org/10.46898/rfb.9786558893011>

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

M626

Microbiologia para o novo ensino médio: abordando temas microbiológicos a partir da visão de iniciação científica / Isabella Macário Ferro Cavalcanti (Organizadora), Cristiane Soares do Nascimento (Organizadora), Daniele Christine Lima Santana (Organizadora) – Belém: RFB, 2022.

Livro em PDF

(Microbiologia para o novo ensino médio, V. 2

65 p., il.

ISBN: 978-65-5889-301-1

DOI: 10.46898/rfb.9786558893011

1. Microbiologia. 2. Ensino Médio. 3. Ensino I. Cavalcanti, Isabella Macário Ferro (Organizadora). II. Nascimento, Cristiane Soares do (Organizadora). III. Santana, Daniele Christine Lima (Organizadora). IV. Título.

CDD 579

Índice para catálogo sistemático

I. Microbiologia



ESTE LIVRO DEDICAMOS A DOIS GRANDES MESTRES DA EDUCAÇÃO

Professor Edilson Diniz e Paulo Freire.

Professor Edilson Diniz é lembrado como um sujeito que amou a ciência e teve uma jornada pedagógica marcada pelo afeto e responsabilidade social.

Edilson amou muitas e muitos. Vultuosos químicos, pedagogos, sociólogos; vultuosas filólogas, matemáticas, psicólogas. Mas de forma muito especial amava Paulo. Edilson amava Paulo Freire porque nele encontrava inspiração e força para fazer a revolução que abraçou como missão de sua vida e sabia que vencê-la só seria possível através do ato solidário do conhecimento.

O professor Edilson Diniz, amorosamente apelidado como “Baixinho” ou “Veinho”, cursou os seus estudos iniciais em sua cidade natal – Triunfo – PE, e na busca de melhor compreender e colaborar nesse emaranhado das complexidades humanas deu segmento à vida acadêmica no curso de Psicologia em Recife. Mas os seus impulsos por novas descobertas levaram-no à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e foi lá que se encontrou nas ciências da natureza, sendo a Química que marcaria a sua caminhada.

Por alguns anos escolheu dedicar-se à indústria, mas o seu coração pertencia mesmo à licenciatura e concluído mais um curso, desta vez de matemática, voou para o vasto mundo da educação. Prestou concurso público e logo começou a lecionar as disciplinas de Química e Matemática.

A sua imensa consciência política permitia-lhe reconhecer a gigante responsabilidade social à transformação da vida de inúmeros estudantes da escola pública e como um leitor entusiasmado também por leituras pedagógicas fez com que sua produção acadêmica se tornasse cada vez mais engajada à pedagogia freiriana.

Certo dia, entre as mudanças que se propunha, uma delas mudaria radicalmente a sua jornada: deixou o cais e veio de mala e cuia para o sertão, e a sua



paixão pelo ato de educar ganhou novos protagonistas, que logo também se encantaram pela sua profunda capacidade de acolhimento, sabedoria e humanização.

Com um olhar de quem dialoga competentemente com os saberes, ele trouxe em 2010 para a Escola de Referência em Ensino Médio de Itaparica (EREMI) uma nova perspectiva de docência onde as aprendizagens resultam de uma práxis de escuta e de troca, seja em sala de aula, pátio ou laboratório. Assim foi inaugurada a Iniciação Científica na escola e em poucos anos já era possível contabilizar dezenas de projetos bem-sucedidos e um grande grupo de estudantes apaixonados pela ciência.

O gosto pela pesquisa também invadiu outras ciências e as apresentações anuais de resultados das investigações converteram as simples feiras de conhecimento em momentos de grande expectativa e de divulgação científica, despertando nos educandos o interesse para novas buscas e transformando a escola num rico e diversificado espaço de múltiplas experiências.

Como dizia Freire: Educar é um ato de amor. E Edilson sempre foi convicto disso. Não um amor piegas, mas um amor capaz de dialogar com a realidade dos educandos e educandas numa perspectiva democrática e ética; um amor que alimenta a utopia na luta pela justiça social. E foram mimoseados nesse afeto que muitos estudantes optaram no futuro em seguir os caminhos da ciência, e ele, em especial, festejava a escolha.

Lembro-me com imensa alegria quando o Prof. Edilson Diniz e sua turma de Formandos 2016 resolveram aprofundar uma pesquisa desenvolvida em anos anteriores e ousadamente participar de um prêmio nacional. Depois de meses de trabalho era natural aquela grande ebulição: A pesquisa foi contemplada entre as cinco premiadas! E aquela projeção alcançada despertou em outros tantos estudantes o desejo em participar desse mundo científico.

Edilson fez de sua caminhada pedagógica uma construção de esperança pautada numa educação como prática de liberdade, por isso dizia sempre o quanto se realizava na escola. Ele amava educar e sabia que era igualmente amado. O afeto recebido pelos estudantes ou seus “moleques” como carinhosamente os chamava,



estava presente nos corredores, no laboratório, na escuta respeitosa, nos passeios pedagógicos, nos vídeos e fotos engraçados, nos conselhos dados, nas folias comemorativas.

Lamentavelmente sua partida inesperada aos 52 anos lhe arrancou o sonho de ver em 2070 a data é essa mesmo? um grande evento astronômico que desejava admirar, mas ainda vivendo uma breve jornada pedagógica, ela foi intensa, amorosa, semeou conhecimentos e sonhos num tempo possível para fazer a sua revolução: transformou vidas através de seu amor pela educação e pela ciência.

Assim, ao ver meninos e meninas debruçados em suas pesquisas, buscando novas maneiras de compreender esse mundo tão cheio de enigmas, sinto que o legado do Professor Edilson Diniz está preservado tanto por eles quanto pela Professora Cristiane Soares, sua parceira de ciência e igualmente entusiasta por uma educação efetivamente transformadora e humana.

Freire e Edilson, Presentes!

Jatobá, 26 de novembro de 2021.

Dedicatória escrita por:

Regina Celi de Moraes Borges

Gestora da EREMI de 2005 a 2021.



AGRADECIMENTO

A Deus primeiramente por dar coragem e resiliência de realizarmos nossos sonhos a cada dia.

Aos ex estudantes e filhos de nossa EREM de Itaparica, que foram solidários com seus colegas e ainda estudantes, que abraçaram o projeto e acreditaram que é possível levar oportunidades de uma educação pública estadual de qualidade de nossa escola. Gratidão, aos graduandos e doutorando Samara Gomes, Alan Araújo, Sandy Tainá, Douglas Dantas, Gabriel Soares, Nicole Menezes, Gisele Silva, Agenor Araújo, Luana Menezes, Gabriela Cruz, Nilson Edmilson, Mascos Lisbôa, mas também aos graduandos que tiveram o gesto nobre de colocar-se a disposição de nos ajudar nessa jornada Isabelle Batista, Thaís Rodrigues e Thyago Rodrigues.

Aos bravos estudantes EREMI que participaram dessa construção, PARABÉNS !!!

À professora Dra. Isabela Mácaro e Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (Proexc) – UFPE, por possibilitar essa oportunidade a nossa escola na construção e concretização de um projeto de extensão que leve conhecimentos científicos e transformação para várias realidades de nosso Pernambuco. Assim como, as instituições do LIKA, PROFBIO e GRE Deputado Antônio Cavalcante Novaes-Floresta, pelo apoio ao projeto e uma educação transformadora, inclusiva e justa.

À professora Daniele Chistina na parceria interdisciplinar nesse projeto e outras atividades pedagógicas, levando sempre oportunidades de aprendizagens e crescimento pessoal aos estudantes.

Aos autores, colegas de trabalho equipe gestora e amigos(as) de uma vida que colaboraram com a construção da iniciação científica presente nas linhas desses dois volumes, bem como de toda caminhada de iniciação científica em nossa comunidade escolar, a qual já possibilitou muitos frutos hoje cidadãos realizados e transformadores de suas realidades.

À gestora Regina Celi, pelo apoio e incentivo na implantação deste projeto de extensão em nossa escola, bem como no fomento da construção científica em toda sua gestão.

À equipe de gestão e a Aureneide Xavier pelo apoio e incentivo para continuarmos possibilitando oportunidades de crescimento aos nossos pequenos cidadãos do mundo.

À Vanúbia Pomponé e Solange de Souza por aceitar fazer uma leitura dos volumes e releitura da trajetória de Iniciação científica em nossa escola para escrever os prefácios destes volumes.

À você que está lendo este livro, e assim possibilitando prestigiar a coragem e determinação de nossos cidadãos do mundo a construir seus caminhos enquanto pessoas conscientes do que querem para sua vida pessoal e profissional.



”A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta, faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos ”

Paulo Freire



SUMÁRIO

PREFÁCIO	11
APRESENTAÇÃO	15
CAPÍTULO 01 - HIV/Aids: DA PREVENÇÃO AO TRATAMENTO	19
EPIDEMIOLOGIA	23
TRANSMISSÃO E PREVENÇÃO	24
TRATAMENTO	25
CAPÍTULO 02 - FARMACOLOGIA VERDE: O POTENCIAL ANTIMICROBIANO DAS PLANTAS DA CAATINGA	28
HISTÓRIA DA FARMACOLOGIA	32
FITOTERÁPICOS E FITOQUÍMICOS	33
PLANTAS COM POTENCIAL ANTIMICROBIANO DA CAATINGA	34
CAPÍTULO 03 - PRODUTOS DE BENEFICIAMENTO DA TILÁPIA: POSSÍVEIS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO MICROBIANA	38
DESENVOLVIMENTO DA TILAPICULTURA	42
PROCESSAMENTO DE FILÉ DE TILÁPIA E RISCOS DE CONTAMINAÇÃO	43
CUIDADOS NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DA TILÁPIA	44
CAPÍTULO 04 - ZIKA E CHIKUNGUNYA: EDUCAÇÃO PARA A PREVENÇÃO	46
CAMPANHAS E COMBATE AO <i>Aedes aegypti</i>	50
ZIKA E CHIKUNGUNYA: ORIGENS E HISTÓRIA	50
CONHECENDO ZIKA E DA CHIKUNGUNYA	51
CAMPANHAS E COMBATE AO <i>Aedes aegypti</i>	51
CAPÍTULO 05 - SANEAMENTO BÁSICO E POLUIÇÃO DOS RIOS	55
SANEAMENTO BÁSICO NO SÉCULO XXI	60
SANEAMENTO E QUALIDADE DE VIDA	61
DOENÇAS VEICULADAS POR FALTA DE SANEAMENTO	62



PREFÁCIO

“Tu me dizes, eu esqueço.

Tu me ensinas, eu lembro.

Tu me envolves, eu aprendo.”

- Benjamim Franklin

A Ciência é uma atividade inerente ao ser humano pois desde criança demonstramos curiosidade pelo ambiente que nos rodeia e passamos a explorá-lo e experimentá-lo. Porém, o que na maioria das vezes acontece, é que nós adultos, por questões de superproteção ou de controle de manutenção da ordem, cerceamos o espírito investigativo do cientista que há em nossas crianças, o que, também pode ser observado nas escolas quando se manda calar, não se permite questionamentos acerca do tema estudado e não se instiga o conhecimento.

Estar alfabetizado cientificamente nos permite ser cidadãos mais conscientes, críticos e garante maior participação do processo democrático.

Dessa forma já não cabe mais, nos espaços escolares, ações educativas que se reduzam à mera transmissão de conhecimento e sim, que se lançam ao desafio de enfrentar e vencer os novos desafios emergentes.

Nesse novo cenário, pensando a educação do século XXI, Antônio Carlos Gomes da Costa, com base nos Quatro Pilares da Educação: APRENDER A APRENDER, APRENDER A FAZER, APRENDER A SER e APRENDER A CONVIVER, idealiza sua proposta de educação interdimensional traçando o objetivo com foco na formação do jovem autônomo, solidário e competente fazendo-nos questionar e refletir sobre “Que tipo de homem queremos formar?” e “Que tipo de sociedade para cuja transformação queremos contribuir com nosso trabalho educativo?”. Tal proposta vem sendo concretizada pelos estudantes da EREMI (Escola



de Referência em Ensino Médio de Itaparica) desde 2010, através da Disciplina Iniciação Científica, atualmente denominada Investigação Científica, onde a pesquisa científica, de campo ou de revisão literária, fortemente promove o protagonismo juvenil, instigando os jovens estudantes a impulsionar sua curiosidade intelectual, produzir conhecimento, desenvolver um olhar mais sensível ao mundo à sua volta para intervir de forma positiva e torná-lo melhor para todos.

Por certo, durante esse processo de construção da investigação científica, as dificuldades enfrentadas, como motivação dos estudantes para pensar e definir o tema de pesquisa, disposição para leitura das referências literárias, a utilização do método da investigação científica, bem como insuficiência de recursos tecnológicos e financeiros para implementação das produções científicas sempre foi uma constante. Algumas dessas dificuldades evidencia o quanto os estudantes estavam acostumados a receber o conhecimento pronto. Porém, aqui também, está evidenciado nos presentes trabalhos desta edição “MICROBIOLOGIA PARA O NOVO ENSINO MÉDIO- Abordando Temas Microbiológicos a Partir da Visão de Iniciação Científica”, que tais dificuldades foram superadas e só demonstra o quanto a Iniciação Científica se faz urgente e necessária nas escolas pois instrumentaliza o jovem a buscar e compartilhar informações corretas e imprescindíveis ao ser humano e os leva a uma transformação pessoal e social na busca de igualdade de direitos e melhor compreensão de seus deveres.

Paulo Afonso, 27 de fevereiro de 2022.

Por Solange de Souza

Coordenadora Pedagógica

da EREMI de 2006 a 2019.



A curiosidade, o questionar sobre tudo que está ao seu redor e a necessidade de experimentar pelos sentidos a realidade das coisas, já demonstram no ser humano desde tenra idade, o desejo pela investigação científica. Aos poucos, a escola, ou outros mecanismos sociais, vão reprimindo esta tendência natural, reprogramando o seu cérebro para a reprodução de respostas prontas, tanto diante de questionários pré-estabelecidos quanto diante das demandas sociais robotizadas. Como diz Rubem Alves “ a curiosidade está mais presente no mundo das crianças que ainda não foram “deformadas”. Mas seria possível a escola evitar essa “deformação”? Sim, caso ela tenha um projeto político pedagógico com fundamentos epistemológicos voltados para a emancipação do ser humano e caso adote uma metodologia da problematização.

É dessa forma que a Escola de Referência em Ensino Médio de Itaparica vem trabalhando para evitar essa “ deformação” dos seus estudantes, partindo do princípio que é preciso manter viva a curiosidade sobre tudo e, ao mesmo tempo, dar condições para que eles procurem as respostas às problematizações. Sendo assim o trabalho com Iniciação Científica foi implantado com esse princípio desde o início do Programa do Ensino Médio Inovador (PROEMI) do MEC que contribuiu financeiramente para a realização das pesquisas e orientou pedagogicamente quanto a sua implantação . Com isso foi possível a organização das Mostras de Iniciação Científica (EREMIC’s) que possibilitou compartilhamentos de várias pesquisas de Iniciação científica realizadas pelos estudantes. Foram momentos de grandes oportunidades para aprendizagens coletivas, com trocas de experiências e vivência do aprender a aprender.

Mesmo após o fim do PROEMI, o trabalho com Iniciação Científica se manteve vivo na escola porque o Programa serviu como estímulo e não como única condição para a execução desse trabalho. Os professores da área de Ciência da Natureza e suas Tecnologias continuaram com metodologias de estímulo às pesquisas em que o foco sempre se referiu ao estudante e seu entorno. Mas, diante da pandemia Sars- Covid 19, os estudantes ficaram impossibilitados de realizar suas pesquisas in loco devido às restrições sanitárias. Isso se configurou um grande desafio para manter a proposta



inicial da pesquisa: observar ambiente, problematizar e buscar resposta. Como não foi possível, houve a proposta de se fazer pesquisa bibliográfica, fazendo uma revisão nos artigos científicos sobre os temas dos interesses dos estudantes. O resultado pode ser conferido nas páginas que seguem. São textos produzidos pelos estudantes do Ensino Médio, com a observância das normas para a produção dessa tipologia textual, em parceria com estudantes egressos universitários que, de alguma forma, foram também impactados com o trabalho de iniciação científica e que agora querem ajudar outros estudantes a terem esse tipo de formação. O Novo Ensino Médio vem sendo implantado em todo o Brasil, e este livro é uma oportunidade para se conhecer como é possível investigação científica ser o eixo estruturante dessa nova organização curricular em que se pretende manter viva a curiosidade inerente e evitar a “deformação”. Boa leitura!

Jatobá, 21 de fevereiro de 2022.

Por Vanúbia Pomponé da Silva

Revisora e Analista em Gestão Educacional

da EREMI desde 2010.



APRESENTAÇÃO

A presente obra é produto do projeto de extensão EduCAV da UFPE-CAV, sob a coordenação e orientação da Profa. Dra. Isabella Macário Ferro Cavalcanti. Esse projeto surgiu de um sonho coletivo e colaborativo, com o auxílio de plataformas digitais e das conexões que a internet nos possibilita nos dias atuais, que mesmo na pandemia da COVID-19, foi a forma de unir pessoas em diferentes locais de nosso Brasil, em diferentes níveis de ensino e de conhecimentos acadêmicos para construção de uma educação com qualidade e uma alfabetização científica importantes para formação acadêmica e cidadã de nossas gerações futuras.

O EduCAV é um projeto de extensão que atende ao princípio da indissociabilidade das atividades de ensino, pesquisa e extensão, unindo forças entre a educação básica e o ensino superior. O nosso público-alvo foram estudantes das escolas do ensino fundamental II e/ou médio de escolas de Pernambuco, os quais foram convidados e estimulados a pensar temas relacionados a microbiologia, bem como a importância de domínio científico destas temáticas para melhor qualidade de vida. Assim, os estudantes puderam trabalhar habilidades e competências abordadas na BNCC e pelos novos currículos de Pernambuco, protagonizando o acesso e multiplicação de informações científicas e acadêmicas confiáveis, além de estimular o querer pelo ensino superior e início da construção de currículos científicos, o despertar de possíveis vocações profissionais e incentivar aprendizagens significativas com potencial de transformação em meio ao desenvolvimento de cada estudante enquanto cidadão.

A troca e a parceria ao longo do desenvolvimento do projeto permitiu o aprendizado em conjunto e com a execução totalmente remota foi muito além do ensino-aprendizagem para escrita de um livro. O momento de troca se tornou rico pelos conhecimentos e experiências de pesquisas levados pelos graduandos e profissionais já formados (ex estudantes da EREMI e outros solidários a causa de uma educação pública com qualidade) possibilitando aos estudantes de escola pública



EREM de Itaparica, Jatobá - PE, despertarem a capacidade de também poder construir um pensamento e habilidade para escrita acadêmica, bem como aos graduandos e profissionais uma nova visão do cuidado e necessidades para orientações necessárias.

O centro das temáticas foi a Microbiologia, uma área da Biologia de grande importância na investigação da forma, estrutura, reprodução, metabolismo, relações ecológicas e identificação de microrganismos como bactérias, fungos, protozoários e vírus, mas devido ao contexto dos últimos tempos foi além das aulas de Biologia e dos centros de pesquisa das Universidades, e se tornou um assunto relacionado às questões básicas de cidadania, envolvendo cada vez mais hábitos rotineiros das pessoas no mundo inteiro, desde a higiene e cuidados pessoais a questões ambientais e biotecnológicas.

Sendo assim, a importância de trabalhos com temática envolvendo a microbiologia, possibilitando uma abrangência ampla dos valores para a sociedade, muito mais do que geralmente é percebida por uma parcela significativa da população quando relaciona essa área da Biologia apenas no contexto das doenças, pois os microrganismos são essenciais para a melhoria da qualidade de vida, envolvendo desde a saúde pessoal, passando pela produção de alimentos até as práticas ambientais.

A promoção à saúde colabora para a construção e desenvolvimento de posturas e hábitos que capacitam a comunidade para atuar na melhoria da qualidade de vida e prevenção de doenças. Ao abordar temas ou desenvolver ações individuais ou coletivas voltadas para a promoção da saúde, buscamos promover o senso de responsabilidade social sobre determinantes de saúde e comportamentos em saúde que afetem a qualidade de vida daqueles direta ou indiretamente alcançados pelas ações propostas.

Mediante a este fato, é de grande valia incentivar a produção autoral por parte dos alunos da educação básica, e esta pode ser uma estratégia para despertar interesses e habilidades até então desconhecidos por eles, sendo também uma forma de promover o interesse científico como sugere o texto orientador da BNCC e do novo



currículo pernambucano. Além disso, o incentivo da produção escrita, no âmbito escolar, contribui para que os alunos se apropriarem do conteúdo estudado e posteriormente dissertem sobre ele..

Diante das necessidades de nossos jovens desenvolverem habilidades para adaptação as sociedade atual, com seus avanços e mudanças tecnológicas em meio ao processo de globalização é que todo o processo para desenvolvimento das atividades pedagógicas teve como premissa estimular novos olhares e novas formas de apropriação e compreensão de conhecimentos e saberes que possibilitem a leitura e escrita acadêmica.

As aprendizagens colaborativas para construção dos artigos por documentos compartilhados, bem como encontros síncronos a assíncronos foram importantes para conduzir os passos científicos e as pesquisas de fontes confiáveis favorecendo momentos de diversas aprendizagens correlatas a Biologia e a conhecimentos e competências transversais que tenham a prática ativa na revisão e reescrita da microbiologia por diferentes focos.

Foram vivências muito significativas para que os jovens do ensino médio e também do ensino acadêmico adquirissem competências e habilidades essenciais para estarem aptos a se adaptarem as transformações nas diferentes esferas da sociedade e aos fortes impactos na vida das pessoas, provocados por revoluções tecnológicas e de avanços científicos, fatos que estabelecem novos padrões de sociabilidade, modos de vida, valores, formas de pensamento e maneiras de se perceber no mundo.

As ações desenvolvidas no projeto só vem a concretizar as orientações para unidade curricular da Investigação Científica presentes no Novo Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Pernambuco, pois aumentando a capacidade dos estudantes de pesquisar e serem curiosos diante de sua realidade, assim como de compreender, valorizar e aplicar o conhecimento sistematizado a partir de interpretação de ideias, fenômenos e processos, e também do pensar e fazer científico e investigação voltados para aprendizagens significativas com potencial de estimular o entendimento e intervenção ou soluções para melhoria de seu entorno.



Portanto, os capítulos seguintes abordaram temáticas ligadas a microbiologia por ângulos diferentes em diferentes áreas das Ciências, mas que constituem um obra alicerçada na curiosidade científica, a qual levou o homem a ir em busca do desconhecido da ciência, a mesma que levou e ainda leva nossa espécie a evoluir na construção histórica que impulsiona descobertas, ressignificando pensamentos, e que constroem, destroem e se reconstroem em novas ideias, teorias, saberes, ou ao menos novos olhares de nossas necessidades e dilemas diários.

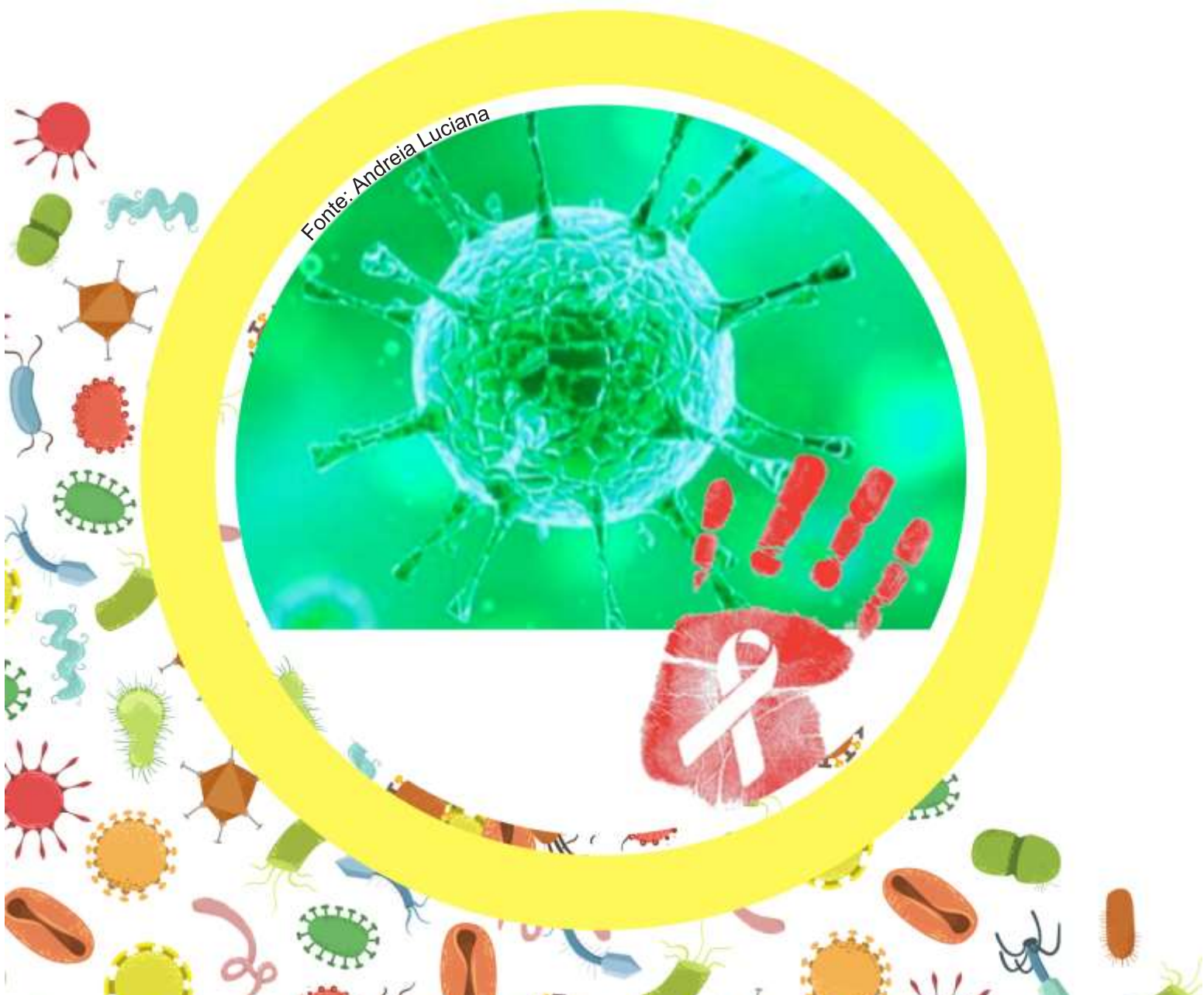


”A educação deve ser desinibidora e não restritiva. É necessário darmos oportunidade para que os educandos sejam eles mesmos.”

Paulo Freire

CAPÍTULO 01

Fonte: Andreia Luciana



HIV/Aids: DA PREVENÇÃO AO TRATAMENTO HIV/SIDA: FROM PREVENTION TO TREATMENT

Ana Paula de Freitas Rodrigues

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Andreia Luciana Ferreira da Silva

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Maria Vitória dos Santos Silva

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Neusa Gracielly Santos Silva

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Antônio Natã Julião da Silva

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Luana Vitória Santana Menezes

Graduanda em Biomedicina na UNIRIOS, Paulo Afonso-BA

Daniele Christine Lima Santana

Professora de Inglês na EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Cristiane Soares do Nascimento

Professora de Biologia e Química na escola EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Isabella Macário Ferro Cavalcanti

Professora Associada I do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco (CAV/UFPE); Chefe e Pesquisadora do Setor de Microbiologia Clínica do Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami da Universidade Federal de Pernambuco (LIKA/UFPE)

RESUMO

O Vírus da Imunodeficiência Humana/Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (HIV/Aids) ataca e debilita o sistema imunológico, o qual atua defendendo o nosso organismo da doença. O cuidado com a prevenção, usando preservativo durante as relações sexuais e efetuando testes periódicos, auxiliam na luta contra HIV/Aids juntamente com os medicamentos controlam a doença. Diante disso, o objetivo deste estudo foi relatar as prevenções, transmissões, tratamentos e prevenções para o HIV/Aids. Procedimentalmente se realizou um estudo descritivo, do tipo revisão da literatura, a partir da questão norteadora “Quais os dados do HIV/Aids são mais relevantes para a população e para as campanhas educativas?”. Foram utilizados os seguintes descritores: HIV, Aids, vacina, prevenção e tratamento do HIV. Diante dos resultados da pesquisa foi possível compreender que dados epidemiológicos, de



transmissão e prevenção, bem como formas de tratamento desde as formas usuais até as mais recentes pesquisas por vacinas são essenciais para as campanhas educativas. Vale salientar que mesmo com o conhecimento sobre o vírus as pessoas ainda têm preconceito e medo de contrair a doença, e isso faz com que tenha uma certa distância das pessoas que convivem com essa doença. Embora o HIV/Aids não tenha cura, especialistas realizam pesquisas para a descoberta das vacinas e medicamentos que controlem o avanço dessa doença.

Palavras-chave: Imunodeficiência; Transmissão; Vacina; Terapia.

ABSTRACT

The Human Immunodeficiency Virus/Acquired Immunodeficiency Syndrome (HIV/SIDA) attacks and weakens the immune system, which defends our body from the disease. Care with prevention, using condoms during sexual intercourse and carrying out periodic tests, help in the fight against HIV/SIDA along with medicines to control the disease. Therefore, the objective of this study was to report the prevention, transmission, treatment and prevention of HIV/SIDA. Procedurally, a descriptive study was carried out, of the literature review type, based on the guiding question "Which HIV/SIDA data are most relevant for the population and for educational campaigns?". The following descriptors were used: HIV, SIDA, vaccine, prevention and treatment of HIV. In view of the research results, it was possible to understand that epidemiological, transmission and prevention data, as well as forms of treatment from the usual forms to the most recent research for vaccines are essential for educational campaigns. It is worth noting that even with knowledge about the virus, people are still prejudiced and afraid of contracting the disease, and this makes them have a certain distance from people who live with this disease. Although there is no cure for HIV/SIDA, specialists are conducting research to discover vaccines and drugs that control the progression of this disease.

Keywords: Immunodeficiency; Transmission; Vaccine; Therapy.



INTRODUÇÃO

O Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) ataca os linfócitos, células do sistema imunológico, afetando seu funcionamento e provocando uma deficiência desse sistema, principalmente no combate a outras infecções. Esse vírus tem como via principal de transmissão as relações sexuais, por isso é classificado como causador de uma Infecção Sexualmente Transmissível (IST), porém, também pode ser transmitido por outras vias além da relação sexual desprotegida. Outras formas de transmissão do HIV é o contato com material perfurocortante contaminado, transfusão sanguínea, no momento do parto e , durante a amamentação (BARRETO, 2011).

Não existe cura para o HIV, mas há remédios que podem retardar o avanço dessa doença, aumentando a qualidade de vida de quem convive com o vírus. Além disso, esses medicamentos restringem o número de mortes no mundo, porém não é um tratamento simples uma vez que a pessoa infectada precisará ter diversos cuidados em todas as áreas de sua saúde (SABAKE; MIYAJI; HANNA, 2021).

Dados do Ministério da Saúde (2019) relatam que mais de 860 mil pessoas convivem com o HIV no Brasil, apesar de ser um número alto ele representa um estabilidade na transmissão, no entanto, estratégias de sensibilização e cuidados preventivos precisam ser tomadas para reduzir a taxa de transmissão e controlar a epidemia desse vírus. Assim, o objetivo desta revisão foi analisar a prevenção e a importância do combate e transmissão do HIV.

Esta pesquisa descritiva foi efetuada a partir de uma revisão da literatura, realizada utilizando a questão norteadora “Quais os dados do HIV/Aids são mais relevantes para a população e para as campanhas educativas?”. A busca literária ocorreu a partir de artigos indexados nas bibliotecas virtuais internacionais U.S. National Library of Medicine (PubMed), ScienceDirect e Scientific Electronic Library Online (SciELO).

Os critérios de inclusão foram estudos completos, publicados em uma retrospectiva relacionada ao HIV/Aids entre 2000 e 2021 no idioma português que tiveram relação com a temática proposta e estão indexados nos referidos bancos de



dados. Os critérios de exclusão, por sua vez, foram estudos que não abordam o tema proposto, incompletos e duplicados. Foram utilizados os seguintes descritores: HIV, Aids, vacina, prevenção e tratamento do HIV. Posteriormente a aplicação de todos os critérios de inclusão e exclusão, foram encontradas 12 fontes.

EPIDEMIOLOGIA

Do ponto de vista epidemiológico do HIV/Aids em 2018 cerca de 866 mil brasileiros convivem com o HIV, com incidência de aproximadamente 1 caso de Aids a cada 100 mil pessoas. A incidência nos quatro últimos anos indica que a taxa de mortalidade pela doença passou de 5,7 óbitos/100 mil habitantes em 2014 para 4,8 óbitos/100 mil habitantes em 2017. No entanto, ocorreu uma redução por conta do aumento da oferta do tratamento somada à melhora do diagnóstico, além da ampliação do acesso à testagem e redução do tempo entre o diagnóstico e o início do tratamento (BRASIL, 2019).

No momento em que os primeiros casos de Aids apareceram em São Francisco e Nova York, nos EUA, suspeitou-se que um retrovírus fosse o responsável pela infecção. Já em Paris só foi registrado no final de 1982, em pesquisas sobre retrovírus em culturas de glóbulos brancos por meio de uma técnica desenvolvida anos antes pelo mesmo cientista Gallo que foi detectado nos EUA, e assim confirmou-se a teoria do retrovírus como agente causador. Logo após em 1983, foi estudado também por Montagnier no cultivo de células obtidas por biópsia de um nódulo ganglionar de um jovem francês que tinha linfonodos aumentados por corpo; bem como em amostras de sangue de outro paciente portador de um tipo de câncer associado à Aids (BRASIL, 2003).

Estudos retratam que inicialmente a mídia não retratava com seriedade a epidemia do HIV/Aids, além de desprezar a transmissão desta doença em relações heterossexuais. Estudos de 1988 já revelavam que as mulheres poderam ser infetadas por meio de contato heterossexual (GONÇALVES; VARANDA, 2005).



TRANSMISSÃO E PREVENÇÃO

Algumas semanas após a infecção, podem aparecer sintomas como gastrointestinais, dor de garganta, calafrios, suor, enxaqueca, febre e mialgias. A maioria dos indivíduos apontam sintomas autolimitados. Ainda assim, grande parte não é diagnosticada porque os sinais e sintomas são semelhantes a outras doenças virais. Posteriormente, o paciente entra em fase de infecção assintomática que pode durar muitos anos. Por fim, aconteceu a doença sintomática, conhecida como Aids. Nessa fase o paciente vai apresentar alterações graves na imunidade, além da perda de peso, febre prolongada, diarreia crônica e recorrentes infecções oportunistas (BRASIL, 2000).

A propagação do HIV pode ser evitada através de cuidados como a utilização do preservativo masculino e feminino. Seja qual for o modelo, a camisinha deve ser usada do começo até o fim de qualquer relação sexual e não pode ser utilizado o mesmo preservativo mais de uma vez. Outras medidas preventivas são: preferir seringas e agulhas descartáveis, para que sejam de uso individual e em seguida descartados, e sempre lembrar de usar luvas (CAVALHEIRO, 2018).

O HIV é transmitido pela via sexual, quando o preservativo não é utilizado, pela via sanguínea através de transfusões com sangue contaminado ou pelo uso de perfurocortantes também contaminados, além da transmissão materna no parto ou durante a amamentação (BARRETO, 2011).

Outra forma de contaminação é a ocupacional que ocorre quando o profissional entra em contato com o vírus durante a execução do seu trabalho. A prevenção da contaminação ocorre por meio de programas de incentivo ao uso de preservativo, além do descarte correto de objetos contaminados (BRASIL, 2003).

Medidas de prevenção e novas tecnologias farmacêuticas reduziram a mortalidade em 17,1% de 2015 a 2019 e possibilitaram que o HIV/Aids fosse categorizado como uma doença crônica (ROCHA, 2021).



A Iniciativa Internacional da Vacina da Aids (IAVI) e a Scripps Research anunciaram a fase 1 de um ensaio clínico para uma vacina contra o HIV que teve resultados promissores, apresentando resposta imunológica em 97% dos participantes do estudo (NOVA, 2021).

Segundo Cruz (20215) uma vacina ideal seria capaz de estimular respostas do sistema imunológico por células e neutralizar o vírus antes deste se hospedar nos linfócitos T CD4+ (este glóbulo branco possui uma molécula que se expressa na superfície de algumas células T do sistema imunológico), além de potencializando a imunidade nos locais de entrada do vírus no corpo humano, pois apesar de existirem muitas estratégias muitas são as dificuldades e obstáculos na busca de uma vacina ideal, mas os avanços tecnológicos levam a achados que se tornam oportunidades que possam ajudar no combate ao HIV.

TRATAMENTO

Desde 1994 surgiram muitos estudos sobre novos medicamentos para o tratamento da infecção do HIV, os inibidores da protease. Esses medicamentos comprovaram um grande efeito anti-retrovirais individualmente ou em conjunto com fármacos do grupo da zidovudina (AZT), pois são direcionados para a intervenção no ciclo de vida e caminhos que o vírus do HIV usa para se replicar dentro da célula como uma diminuição na taxa da carga viral. Com o uso dessas medicações, os pacientes apresentaram melhoras significativas, como por exemplo, fortalecimento da imunidade, diminuição das infecções oportunistas e redução da mortalidade (SCHEFFER, 2008).

Contudo, se constatou que a terapia com esse coquetel não tinha potencial para eliminar os vírus do organismo infectado. Apesar de ser um tratamento que possui efeitos colaterais e não leva a cura definitiva, ele possibilita significativas contribuições na qualidade de vida e longevidade dos pacientes com HIV/Aids (COSTA-COUTO, 2007).



CONCLUSÃO

Atualmente fala-se de tudo mais abertamente, mas ainda existe preconceito. As pessoas possuem um medo inexplicável e existe uma certa distância, por parte de algumas pessoas, entre o que se fala e o que se pratica.

As campanhas de saúde possuem mais força e intensidade, se tornaram mais eficazes, quebrando verdadeiramente as barreiras dos diversos preconceitos, principalmente, o machismo e a homofobia, além do pudor. Falar mais, de forma aberta, sem ser agressivo e mostrar as realidades das pessoas que convivem com o HIV, são processos que já acontecem e trazem esse assunto em grupos de todas as idades, respeitando a realidade sociocultural e a idade de cada um é muito importante.

Apesar do HIV não ter cura, as pesquisas avançam no desenvolvimento de vacinas e medicamentos que controlem o avanço da Aids. O incentivo de campanhas está ajudando no combate ao HIV e na disseminação de informações sobre esse vírus. Por fim, é importante salientar que todos devem fazer o teste para o diagnóstico da doença e o acompanhamento médico para os pacientes que convivem com HIV/Aids.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Monique Marrafa Muniz. **As formas de transmissão do HIV/AIDS determinando representações: um estudo de enfermagem entre adolescentes soropositivos**. 2011. 147 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: https://www.bdtd.uerj.br:8443/bitstream/1/11205/1/DISSERTACAO_FINAL_MONIQUE_MARRAFA.pdf. Acesso em: 26 de ago. de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Aids: etiologia, clínica, diagnóstico e tratamento. Coordenação Nacional Doenças Sexualmente Transmissíveis e Aids, 2003**. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lis-17851>. Acesso em: 13 de set. de 2021.

BRASIL. Ministério da saúde. **Doenças Infecciosas e Parasitas**. Fundação Nacional de Saúde. Aspectos clínicos, Vigilância Epidemiológica e Medidas de Controle, 2000. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/GBDIP001_total.pdf. Acesso em: 13 de set. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ministério da Saúde lança campanha para conter avanço de HIV em homens, 2019**. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/noticias/ministerio-da-saude-lanca-campanha-para-conter-avanco-de-hiv-em-homens>. Acesso em: 12 de set. de 2021.

CAVALHEIRO, Gustavo Olivier. **Profilaxia Pré Exposição ao Vírus HIV (PREP): Conhecimento de profissionais de Saúde**. Dissertação (Bacharelado em Enfermagem) -



Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/2266/1/Gustavo%20Olivier%20Cavaleiro.pdf>. Acesso em: 13 de set. 2021.

COSTA-COUTO, M. H. **A vulnerabilidade da vida com HIV/AIDS**. 2007. 211f. Tese (Doutorado em Medicina) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social, Rio de Janeiro, 2007.

CRUZ, Miguel Oliveira. **Vacina contra o HIV**. 2015. 39 f. Dissertação (Mestrado em Farmácia) - Universidade de Coimbra, Coimbra, set de 2015. Disponível em: https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/80577/1/Mon_Miguel%20Cruz.pdf. Acesso em: 15 de set. de 2021.

GONÇALVES, Erli Helena; VARANDAS, Renata. O papel da mídia na prevenção do HIV/Aids e a representação da mulher no contexto da epidemia. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 10, n. 1, p. 229-235, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-8123200500010002> Acesso em: 13 de set. de 2021.

NOVA Vacina Contra o HIV Tem Resultados Promissores Em Ensaio Clínico de Fase 1. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 06 de abr de 2021. Disponível em: <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,nova-vacina-contra-o-hiv-tem-resultados-promissores-em-ensaio-clinico-de-fase-1,70003672007>. Acesso em: 13 de set. de 2021.

ROCHA, Lucas. Como as novas tecnologias transformaram o combate à Aids nos últimos 38 anos. **CNN**, São Paulo, 20 de maio de 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/como-as-novas-tecnologias-transformaram-o-combate-a-aids-nos-ultimos-38-anos/>. Acesso em: 13 de set. de 2021.

SABAKE, Sumire; MIYAJI, Karina T.; HANNA, Graziella. AIDS: o que é, sintomas, tratamentos e prevenção. **Minha vida**, São Paulo, 24 de . de 2021. Disponível em: <https://www.minhavidacom.br/saude/temas/aids> Acesso em: 23 de ago. de 2021.

SCHEFFER, Mário César. **Aids, tecnologia e acesso sustentável a medicamentos: a incorporação dos anti-retrovirais no Sistema Único de Saúde**. Tese (Curso de Medicina) Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008 Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5137/tde-08072008-133201/en.php> Acesso em: 23 de ago. de 2021.



” Se a educação sozinha não transforma a sociedade,
sem ela tampouco a sociedade muda.”

Paulo Freire

CAPÍTULO 02

Fonte: Cristiane Soares



**FARMACOLOGIA VERDE: O POTENCIAL ANTIMICROBIANO
DAS PLANTAS DA CAATINGA**
GREEN PHARMACOLOGY: ANTIMICROBIAL POTENTIAL
OF CAATINGA PLANTS

Tayguara dos Santos Alves

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Paulo Henrique da Silva

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Ian Pedro dos Santos Silva

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Antônio Marcos Gomes Lisboa

Bacharel em Agronomia pela UFRPE/UAST

Daniele Christine Lima Santana

Professora de Inglês na EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Cristiane Soares do Nascimento

Professora de Biologia e Química na EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Isabella Macário Ferro Cavalcanti

Professora Associada I do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco (CAV/UFPE); Chefe e Pesquisadora do Setor de Microbiologia Clínica do Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami da Universidade Federal de Pernambuco (LIKA/UFPE)

RESUMO

O bioma Caatinga que cobre cerca de 850.000 Km² de território nacional, tendo grande presença em 9 estados da região nordestina do Brasil, além de ser um bioma endemicamente brasileiro e nordestino, é rico em vegetação fitoterápicas. É um bioma de grande relevância para o estudo de espécies com potencial antimicrobiano, podendo levar a descoberta de novos remédios, assim como o tratamento e cura de muitas doenças microbianas. O uso das plantas da caatinga vem sendo cada vez mais relatado devido à valorização dos extratos naturais e o avanço tecnológico que impulsionam as pesquisas. Assim, o objetivo do presente estudo foi mostrar o poder antimicrobiano das plantas do bioma caatinga na região Nordeste do Brasil. O trabalho percorreu uma linha descritiva, do tipo revisão da literatura, realizado a partir da questão norteadora “Que plantas do bioma Caatinga possuem princípios ativos antimicrobianos?” Os critérios de inclusão foram estudos completos, publicados e



relacionados ao estudo de plantas catingueiras com atividade antimicrobiana, perante uma investigação literária a partir de artigos indexados em bibliotecas virtuais. As principais plantas relatadas foram *Selaginella convolutas*, *Encholirium spectabile*, *Amburana cearensis*, *Neoglaziovia variegata* e *Hymenaea coubaril* frente a microrganismos como bactérias, fungos e protozoários. O uso dessas espécies apresentadas é viável, no entanto, alertamos que os fitoterápicos, mesmo sendo naturais, podem causar problemas, por isso a grande importância das pesquisas para comprovar seu efeito terapêutico. Sendo assim, as plantas medicinais pertencentes ao bioma caatinga possuem uma enorme importância para todos, com uma riqueza e diversidade que podem ser utilizadas a favor da saúde, principalmente no combate de infecções.

Palavras-chave: Fitoquímicos; Medicamentos; Antibacteriana; Saúde; Plantas medicinais.

ABSTRACT

The Caatinga biome, which covers about 850,000 km² of national territory, has a large presence in 9 states in the northeastern region of Brazil, in addition to being an endemic Brazilian and northeastern biome, it is rich in phytotherapeutic vegetation. It is a biome with high relevance to the study of species with antimicrobial potential, which can lead to the discovery of new medicines, as well as the treatment and cure of many microbial diseases. The use of caatinga plants has been increasingly reported due to the appreciation of natural extracts and technological advances that drive research. Thus, the objective of the present study was to show the antimicrobial power of plants from the caatinga biome in the Northeast region of Brazil. The work followed a descriptive line, of the literature review type, carried out from the guiding question "Which plants of the Caatinga biome have antimicrobial active principles?" The inclusion criteria were complete studies, published and related to the study of catingueira plants with antimicrobial activity, before a literary investigation from articles indexed in virtual libraries. The main plants reported were *Selaginella convolutas*, *Encholirium spectabile*, *Amburana cearensis*, *Neoglaziovia variegata* and



Hymenaea coubaril against microorganisms such as bacteria, fungi and protozoa. The use of these species presented is viable, however, we warn that herbal medicines, even being natural, can cause problems, hence the great importance of research to prove their therapeutic effect. Thus, medicinal plants belonging to the caatinga biome are of enormous importance for everyone, with a wealth and diversity that can be used in favor of health, especially in the fight against infections.

Keywords: Phytochemicals; Medicines; Antibacterial; Health; Medicinal plants.

INTRODUÇÃO

O estudo da farmacologia originou-se em meados do século XIX, e pode ser definida como a ciência que estuda os efeitos farmacológicos e sua interação no funcionamento de sistemas vivos. Tem seus princípios baseados no campo da experimentação, estando inserida na atuação das ciências biomédicas (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

A maior parte dos remédios que tomamos são resultados de pesquisas com plantas medicinais que iniciaram desde os primórdios. A partir de então, através dos avanços em química orgânica e nas técnicas de extração que o conhecimento sobre plantas medicinais se consolidou (RANG *et al.*, 2016).

A região Pernambucana é famosa pelo seu bioma Caatinga que cobre cerca de 850.000 Km² de território nacional. A Caatinga também se faz presente em mais 8 estados da região nordestina do Brasil (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) e alcançando ainda o estado de Minas Gerais, na região Sudeste. A região de Pernambuco também contém plantas que são muito utilizadas em medicina, dentre elas, alecrim, hortelã, manjeriço, erva cidreira, malva e capim santo (FONTENELE, 2017). As partes das plantas mais ricas em substâncias são as folhas, caules e raízes podem ser usadas como remédios ou base de remédios para diversas finalidades terapêuticas, como por exemplo para o combate de infecções (RODRIGUES, 2016).



O trabalho percorreu uma linha descritiva, do tipo revisão da literatura, realizada a partir da questão norteadora: "Que plantas do bioma Caatinga possuem princípios ativos antimicrobianos. A busca literária ocorreu a partir de artigos indexados nas bibliotecas virtuais internacionais, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), U.S. National Library of Medicine (PubMed), ScienceDirect e Scientific Electronic Library Online (SciELO).

Os critérios de inclusão foram estudos completos, publicados e relacionados ao estudo de plantas, pertencentes a flora da Caatinga, com potencial antimicrobiano, no idioma português que tiveram relação com a temática proposta e estão indexados nos referidos bancos de dados. Já os critérios de exclusão, foram publicações que não abordam as plantas pertencentes a vegetação caatinga ligada a temática proposta do potencial fitoquímico antimicrobiano, ou que fossem incompletos e duplicados.

Foram utilizados os seguintes descritores: fitoterápicos, plantas medicinais da Caatinga, fitoquímicos antimicrobianos. Com a aplicação de todos os critérios de inclusão e exclusão, foram encontrados 10 artigos.

HISTÓRIA DA FARMACOLOGIA

De acordo com Vasconcelos (2020) em 500 a.C. teriam surgido os primeiros registros sobre a utilização medicinal de plantas, no texto Chinês que relata nomes, doses e indicações de uso de plantas para tratamento de doenças, sendo "encontrados registros no manuscrito datado de 1.500 a. C., Egípcio chamado "Ebers Papyrus", portando informações sobre 700 drogas e 811 prescrições".

Logo no início do século XX ocorreram os primeiros relatos da química sintética, proporcionando avanços que pudessem revolucionar a indústria farmacêutica e, com ela, a ciência da farmacologia. No mesmo período, surgiram os novos fármacos sintéticos, como os barbitúricos e os anestésicos locais, além da era da quimioterapia antimicrobiana. Já na segunda metade do século XX, em virtude dos avanços e evolução que engloba toda a medicina, as plantas passaram a ganhar destaques,



apresentando-se uma ferramenta de grande contribuição para a manutenção da saúde e alívio às enfermidades em países em desenvolvimento (SOUZA; FELFILI, 2006 in RANG *et al.*, 2016).

Apesar do grande avanço e evolução da medicina, a partir da segunda metade do século XX, as plantas medicinais ainda colaboraram significativamente na manutenção da saúde e alívio às enfermidades em países subdesenvolvidos, no entanto, com a publicação da Declaração de Alma-Ata, publicada em 1998, a Organização Mundial de Saúde (OMS) ganhou destaque e a importância desde a valorização em suas utilidades como para fins terapêuticos. Logo, no contexto nacional também estimulou as pesquisas populares e institucionais de produtos fitoterápicos e plantas medicinais até os dias atuais (ANVISA, 2021).

Nossas comunidades tradicionais vêm utilizando as plantas medicinais como uma medicina popular, a qual ainda é bastante utilizada nas regiões de Caatinga e mantida por meio das tradições orais passadas de geração a geração (TAVARES, 2021).

Nossa Caatinga é fonte riquíssima de ativos fitoquímicos para o cuidado com a saúde do organismo, de tal forma que cada dia mais vem sendo uma temática em estudo por várias instituições no Brasil e no mundo (SILVA *et al.*, 2021).

FITOTERÁPICOS E FITOQUÍMICOS

Os fitoterápicos são medicamentos derivados das plantas, extraídos principalmente das folhas, raízes, sementes ou até a planta como um todo. Também podem ser usadas outras substâncias de origem vegetal na fórmula como óleos, cera ou extrato. Fitoterápicos são diferentes de chá com plantas medicinais, eles necessitam de teste médico, pois assim como todo remédio eles precisam de garantia de qualidade, efeitos terapêuticos comprovados e segurança de uso para a população sem correr nenhum risco (FONTENELE, 2017). É importante que cada vez mais os profissionais da área da saúde reconheçam a fitoterapia como uma alternativa capaz



de prevenir e tratar doenças sem afetar a garantia dos resultados esperados na abordagem terapêutica e farmacológica (RUELA *et al.*, 2019).

A abordagem sobre a fitoterapia nos últimos anos vem cada vez mais se desenvolvendo cientificamente, apresentando grande potencial terapêutico no tratamento e prevenção de inúmeras doenças (ALVES, 2013).

Os fitoquímicos são alimentos que seus nutrientes naturais se distinguem pela sua coloração como amarelos, brancos, verdes, vermelhos, roxos e dentre outros que também possuem seus benefícios diferenciados. Muitas vezes os alimentos fitoterápicos são usados como agentes antioxidantes naturais, as substâncias que dão a coloração diferenciada trazem vários benefícios para o nosso organismo, principalmente, para os sistemas de defesa do corpo. Os fitoquímicos podem atuar na prevenção de doenças através de vários mecanismos sendo de realizar só uma atividade ou de várias delas e as que mais se destacam são: redução da pressão arterial e atividade antibacteriana e antiviral, dos hormônios, alterações no metabolismo do colesterol e dentre outras (FONTENELE, 2017).

Segundo Oliveira *et al.*, (2021) os princípios ativos de origem fitoquímica participam da via de transcrição Nrf2, por isso possuem efeitos quimiopreventivos antioxidantes, contribuindo para redução do aparecimento de tumores e outras doenças.

PLANTAS COM POTENCIAL ANTIMICROBIANO DA CAATINGA

É evidente o elevado potencial medicinal presentes em plantas da Caatinga, o que enfatiza a importância de estudos científicos mais acurados sobre as propriedades, técnicas laboratoriais de extração de metabólitos secundários nas plantas catingueiras (SÁ-FILHO *et al.*, 2021).

Segundo Silva (2021) destaca em seus estudos, com as espécies da Caatinga de amburana de cambão, de cajueiro e de pau ferro, enfatiza que esses extratos de plantas da tem um significativo potencial não só antioxidante, mais também antimicrobiano,



ressaltando os extratos vegetais de cajueiro e pau ferro, no qual apresentaram os maiores índices de inibição microbiológica testados para algumas bactérias, sendo ineficazes para o crescimento das espécies *Escherichia coli* e *Enterobacter aerogenes*, no entanto, as de “*Staphylococcus aureus* houve a presença do halo de inibição para todos os extratos vegetais, destacando-se os extratos vegetais de angico de caroço e pau ferro que apresentaram o maior halo de inibição (18 mm)”.

Da família Selaginellaceae, *Selaginella convolutas* é uma planta medicinal encontrada na caatinga do Brasil e recebe o nome popular de jericho, mão-de-sapo, mão-fechada, planta da ressurreição e pé de papagaio. Esta planta é usada como antidepressivo, diurético e afrodisíaco na medicina tradicional para tratar tosse, amenorréia, sangramento e inflamação geralmente na forma de chá. O extrato dessa planta possui flavonóides, esteróides, lignina, alcalóides, hormônio da testosterona, macromoléculas e aminas. Já foi comprovado que esse extrato tem potencial antibacteriano contra *Staphylococcus* spp., *Acinetobacte* spp., *Escherichia coli* e antifúngica contra *Candida krusei* e *Cryptococcus neoformans* (NOVAES, NOVAES, 2021).

A árvore da Umburana-de-cheiro (*Amburana cearensis*) é uma espécie arbórea presente na caatinga brasileira. Em seu extrato são encontrados glicosídeos fenólicos que demonstraram grande poder antiprotozoário, antimalárico, antibacteriano *Staphylococcus aureus*. Essa planta tem importante efeito terapêutico na medicina popular, sendo utilizada principalmente no tratamento de outras doenças, mais casualmente em formas de chás (SILVA, 2021).

CONCLUSÃO

Nosso bioma caatinga é rico em plantas de altos poderes medicinais, como *Selaginella convolutas*, *Encholirium spectabile*, *Amburana cearensis*, que são extremamente especiais, graças a sua eficácia e facilidade de ser encontrada, muitas vezes sendo possível tê-las em casa por ser bastante comum. O avanço na tecnologia associado ao



potencial dessas plantas, geram um crescente benefício para a sociedade com o desenvolvimento de medicamentos com base nos extratos dessas plantas.

Conclui-se que é um assunto extremamente relevante tendo em vista que se trata do avanço da medicina tanto quanto da farmacologia para aprimorar os tratamentos de infecções, inflamações, doenças, dores, dentre outros.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. F. Produção de Fitoterápicos no Brasil: História, Problemas e Perspectivas. **Rev Virtual Quim.** 2013;5(3):450-513. Acesso em: 28 de dez. de 2021. Disponível em: <http://rvq.sbq.org.br/imagebank/pdf/v5n3a08.pdf>.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA), **Formulário de Fitoterápicos da Farmacopéia Brasileira** 2 ed. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2021.

FERNANDES, A. W. C., AQUINO, S., GOUVEIA, G. V., ALMEIDA, J. R. G. S., & COSTA, M. M. (2015). **Atividade antimicrobiana in vitro de extratos de plantas do bioma caatinga em isolados de Escherichia coli de suínos.** *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 17(4), 1097-1102.

FONTENELE, R.. **Estudos etnodirigidos, obtenção de fitoterápico e controle de qualidade: um estudo de caso com *Chenopodium ambrosioides* L.** Dissertação de mestrado em ciências farmacêuticas. Universidade Federal do Piauí, 2017.

NOVAES, T. E. R.; NOVAES, A. S. R. Analysis of the medicinal potentials of cashew tree (*Anacardium occidentale* Linn): a brief review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e41810111838, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i1.11838. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11838>. Acesso em: 20 jan. 2022.

OLIVEIRA, C. B. S. de; BARROS, A. V. DE; MELO, B. K. C. DE; COSTA, T. N. B. G. DA; CAMPOS, D. M. DE O.; OLIVEIRA, J. I. N.. As riquezas da caatinga e seu potencial farmacológico: uma revisão sistemática. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 771-791, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/3799>. Acesso em: 20 jan. 2022.

RODRIGUES, A.G. [et al] **Sistemas Agroflorestais no Semiárido Brasileiro: estratégias para o combate à desertificação e enfrentamento às mudanças climáticas.** Recife: Centro Sabiá/CAATINGA, 2016.

RUELA, Ludmila de Oliveira *et al.* Implementação, acesso e uso das práticas integrativas e complementares no Sistema Único de Saúde: revisão da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. v. 24, n. 11. Acesso em: 22 Janeiro 2022], pp. 4239-4250. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320182411.06132018>.

SANTANA, C.R.R. et al. **Phytochemical Screening, Antioxidant and Antibacterial Activity of *Encholirium spectabile* (Bromeliaceae).** *International Journal of Sciences*, v.1, p.1-19, 2012.



SÁ-FILHO, G. F.; SILVA, A. I. B. ; COSTA, E. M. ; NUNES, L. E. ; RIBEIRO, L. H. F. ; CAVALCANTI, J. R. L. P. ; GUZEN, F. P. ; OLIVEIRA, L. C. ; CAVALCANTE, J. S. . **Plantas medicinais utilizadas na caatinga brasileira e o potencial terapêutico dos metabólitos secundários: uma revisão.** RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT, v. 10, p. 1/e140101321096-15, 2021.

SILVA, Ivo Diego de Lima. **Desenvolvimento de filmes ativos antimicrobianos e antioxidantes de PVA aditivado com extratos vegetais de plantas do sertão.** 2021. Tese (Doutorado em Ciência de Materiais) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

TAVARES, Yuri Kelvin Silva Camacho. **Agentes antibacterianos da caatinga: um estudo fitoquímico e biológico de Lippia grata e Lantana cf. pohlana.** Monografia (Curso Engenheiro Agrônomo) IF SERTÃO-PE Campus Petrolina Zona Rural. Petrolina, 2021. 71 p.

VASCONCELOS, Genize Kaoany Alves. **O conhecimento tradicional no processo de conservação da biodiversidade: um olhar sobre as contribuições dos Agentes Comunitários de Saúde.** 2020. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas, Humaitá-AM, 2020.



”A escola não transforma a realidade, mas pode ajudar a formar os sujeitos capazes de fazer a transformação, da sociedade, do mundo, de si mesmos...”

Paulo Freire

CAPÍTULO 03



Fonte: David Rogério



**PRODUTOS DE BENEFICIAMENTO DA TILÁPIA:
POSSÍVEIS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO MICROBIANA**
TILAPIA PROCESSING PRODUCTS:
POSSIBLE MICROBIAL CONTAMINATION RISKS

David Rogério dos Santos Silva

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Girilaide Silva Pereira Nunes

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Jeffely Pereira Nunes da Silva

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Antônio Marcos Gomes Lisbôa

Graduado em Agronomia na UFRPE, Serra Talhada-PE

Mislânia Danúbia da Silva Ferreira

Licenciatura em Ciências Biológicas na UFPE-CAV, Vitória de Santo Antão-PE

Daniele Christine Lima Santana

Professora de Inglês na EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Cristiane Soares do Nascimento

Professora de Biologia e Química na escola EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Isabella Macário Ferro Cavalcanti

Professora Associada I do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco (CAV/UFPE); Chefe e Pesquisadora do Setor de Microbiologia Clínica do Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami da Universidade Federal de Pernambuco (LIKA/UFPE)

RESUMO

Cada vez mais dados comprovam uma grande expansão nos números de criadouros de peixes nas últimas décadas e essa criação tem beneficiado a economia mundial. Em virtude das exigências sanitárias, os aquicultores devem tomar uma série de cuidados com as possíveis contaminações microbianas no processo de higienização. Assim, o objetivo deste estudo foi investigar as principais doenças microbianas nos produtos de beneficiamento da tilápia. Procedimentalmente se realizou um estudo descritivo, do tipo revisão da literatura, a partir da questão norteadora “Quais os principais microrganismos que contaminam os produtos de beneficiamento da tilápia?”. Foram utilizados os seguintes descritores: tilápia, contaminação de filé de tilápia e normas de segurança alimentar. Posteriormente a aplicação de todos os critérios de inclusão e



exclusão, chegamos a 9 fontes de dados. Diante dos resultados da pesquisa foi possível compreender a importância das normas de acondicionamento e segurança alimentar em meio a produção dos derivados de tilápia e também durante o acondicionamento e venda desses produtos, comprovando assim que um processo mais higiênico é extremamente importante para a preservação do produto e para a saúde de modo geral.

Palavras-chave: Análise microbiológica; Aquicultura; Peixes.

ABSTRACT

More and more data prove a great expansion in the numbers of fish farms in the last decades and this creation has benefited the world economy. Due to sanitary requirements, aquaculture farmers must take a series of precautions against possible microbial contamination in the cleaning process. Thus, the aim of this study was to investigate the main microbial diseases in tilapia processing products. Procedurally, a descriptive study was carried out, of the literature review type, based on the guiding question "What are the main microorganisms that contaminate tilapia processing products?". The following descriptors were used: tilapia, tilapia fillet contamination and food safety standards. After applying all the inclusion and exclusion criteria, we reached 9 data sources. In view of the research results, it was possible to understand the importance of packaging and food safety standards in the midst of the production of tilapia derivatives and also during the packaging and sale of these products, thus proving that a more hygienic process is extremely important for the preservation of the product and for health in general.

Keywords: Microbiological analysis; Aquaculture; Fish.

INTRODUÇÃO

Em meio ao desenvolvimento da sociedade surge a pesca artesanal como uma fonte de subsistência, a qual sofreu com uma crise de estagnação dos estoques



pesqueiros, surgindo então a aquicultura como saída para a continuidade do crescimento sustentável. Por isso, com o crescimento da população mundial, há uma imensa preocupação na preservação alimentar e a preocupação com os impactos avanços ambientais tem sido um dos fatores a serem enfrentados (SCORVO FILHO, 2010).

O processo de obtenção dos peixes na pesca artesanal era muito mais simples sem necessidade de muita infraestrutura ou um preparo muito especializado. No entanto, na aquicultura os mecanismos e logísticas de cultivo são muito mais controlados, necessitando de um maior preparo para um êxito maior nos resultados econômicos e financeiros (SCHULTER, 2017).

A tilápia é o cultivo mais importante dentre os cultivos aquícolas do Brasil, devido ao grande volume de produção e ao aspecto socioeconômico. O Nordeste é um dos grandes responsáveis por isso. O Lago de Itaparica, localizado no submédio São Francisco, está entre as cinco regiões que mais produz tilápia no Brasil (BARROSO, 2014).

A tilápia tem rápida capacidade de se adaptar a ambientes com níveis de salinidade baixa. Devido a essa facilidade de adaptação, a tilapicultura tem grande capacidade de se transformar na próxima fronteira mundial em produção de alimentos, pois desde a época de 70 a aquicultura nacional tem se consolidando no mercado (SCHULTER, 2017).

Assim, o objetivo deste estudo foi pesquisar as principais doenças microbianas dos produtos de beneficiamento da tilápia.

Esta pesquisa descritiva realizada através de uma revisão da literatura, a partir da questão norteadora “Quais os principais microrganismos que contaminam os produtos de beneficiamento da tilápia?”. A busca literária ocorreu a partir de artigos indexados nas bibliotecas virtuais internacionais U.S. National Library of Medicine (PubMed), ScienceDirect e Scientific Electronic Library Online (SciELO).



Os critérios de inclusão foram estudos completos, publicados em uma retrospectiva de 2000 e 2021 no idioma português que tiveram relação com a temática proposta e estavam indexados nos referidos bancos de dados. Os critérios de exclusão, por sua vez, foram estudos que não abordam o tema proposto, incompletos e duplicados. Foram utilizados os seguintes descritores: tilápia, contaminação de filé de tilápia e normas de segurança alimentar. Posteriormente a execução de todos os critérios de inclusão e exclusão, foram analisadas 09 fontes de dados.

DESENVOLVIMENTO DA TILAPICULTURA

A tilápia-do-nilo ou nilótica (*Oreochromis niloticus*) possibilitou uma grande transformação em países da América Latina, devido seu excelente desempenho zootécnico as condições ambientais e de localização geográfica, principalmente quando comparados a outros tipos de peixes (SCORVO FILHO, 2010).

A tilapicultura ao decorrer dos anos conseguiu mudar o cenário da piscicultura no Brasil. Uma atividade que tem uma oferta constante com melhoras na qualidade de seus produtos, diante disso ela conseguiu conquistar o mercado interno estabelecendo uma cadeia produtiva competitiva, com uma alta aceitação no mercado essa atividade econômica gerando empregos e promovendo o desenvolvimento (BARROSO, 2018).

A aquicultura nacional tem como uma das bases a produção de tilápias, e como sua capacidade hídrica e condições ambientais se insere como grande fornecedor para o mundo, ficando só atrás do Chile. Essa produção constituída de pequenos e médios produtores inicialmente, por volta dos anos 90, era só de sistema semi-intensivo em viveiros escavados e de barragens, mas após o ano 2000 tomou força a produção em tanques-rede (SCORVO FILHO, 2010).

A cadeia de produção de tilápia nos dias de hoje é bem estruturada, variando de região para região. Ela se consolidou como uma indústria que tem o potencial de manter o mercado estabelecido e conquistar ainda mais como conquistar o lugar outras espécies de peixes do mercado (BARROSO, 2018).



Vários experimentos na atualidade trabalham na tentativa de melhoramento genético das espécies de tilápia, tanto no sentido de adaptação ao ambiente quanto a qualidade do pescado para o consumo (SCORVO FILHO, 2010). No entanto, essa prática também leva a um alto impacto ambiental, devido a quantidade de matéria orgânica oriunda do cultivo, o que leva a estudos como o de Lima *et al.* (2018) que apresenta o resultado exitoso da utilização de rações a partir de melaço da cana de açúcar, denominada de bioflocos, reduzindo o impacto ambiental e possibilitando um filé com mais aceitação pelos avaliadores da pesquisa.

O cultivo através de tanques-rede em águas públicas possibilitou que a produção de tilápia crescesse 386% no período de 2005 a 2015. Como também os viveiros de terra localizados no interior do Paraná que também cresceu com o uso da tecnologia e a organização produtiva, embora o ordenamento que ocorre logo após a implantação dos cultivos ainda é bastante tímido, permanecendo um dos gargalos do setor (BARROSO, 2018).

PROCESSAMENTO DE FILÉ DE TILÁPIA E RISCOS DE CONTAMINAÇÃO

Organismos microbianos contaminantes podem estar presentes nos filés de tilápia e na água que é utilizada nas etapas de processamento do peixe. Segundo estudos realizados, algumas amostras coletadas apresentaram bactérias como *Escherichia coli*, *Staphylococcus coagulase* positiva e *Salmonella* spp.. Sendo mais possível de se encontrar *E. coli* nos filés embalados, assim como em produtos com uma menor qualidade. A presença de *Staphylococcus coagulase* positiva nas embalagens de filé de tilápia já foi evidenciada. É extremamente necessário um controle microbiano enquanto se processa o filé de tilápia igualmente para a água, já que pode ocorrer contaminação com patogênicos (FERREIRA, 2011).

Diversas são as formas que o peixe poderá ser contaminado por *Salmonella* spp., dentre elas, condições da higienização das pisciculturas até qualidade da água onde são criadas, principalmente onde não tem saneamento básico (FERNANDES *et al.*, 2018).



Com relação à contaminação por coliformes totais e *E. coli*, é de extrema importância os cuidados com a água da recepção e a água da lavagem dos peixes, analisando a qualidade desses microrganismos de acordo com o permitido segundo as normas de segurança alimentar (FERREIRA, 2011).

Segundo Gatti (2011) *Staphylococcus coagulase* positivo e *Salmonella* spp. presentes no peixe *in natura* representam um grande risco para a saúde humana se o peixe for consumido com esses microrganismos.

O controle de qualidade da água utilizada em meio ao beneficiamento dos filés de peixe é de extrema importância para evitar a contaminação microbiana, pois é no decorrer dos procedimentos que se encontram altas contagens de microrganismos deterioradores e patogênicos (FERREIRA, 2011).

CUIDADOS NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DA TILÁPIA

Para preservação do filé da tilápia, submetê-los em métodos de defumação a quente ou a frio, armazenados em congeladores e refrigeradores. Esses procedimentos de defumação a quente ou a frio ajudam na diminuição de coliformes em 97,80%, no cuidado de armazenagem sob refrigeração pode permitir em média a redução de 99,73% dos coliformes e cuidados no congelamento podem reduzir em 99,83% (FRANCO, 2013).

CONCLUSÃO

A piscicultura é um dos cultivos mais importantes aqui do Brasil, devido ao grande volume na produção de tilápias em criatórios, fazendo o Brasil chegar a 5 posição no ranque de produção de tilápias. A tilapicultura tem grandes chances de se tornar um essencial produtor de alimentos, mas é de suma importância que tenha o controle de higienização no processo de tratamento das tilápias para obtenção dos produtos de beneficiamento livres de microrganismos patogênicos para os seres humanos, evitando os danos à saúde pública.



REFERÊNCIAS

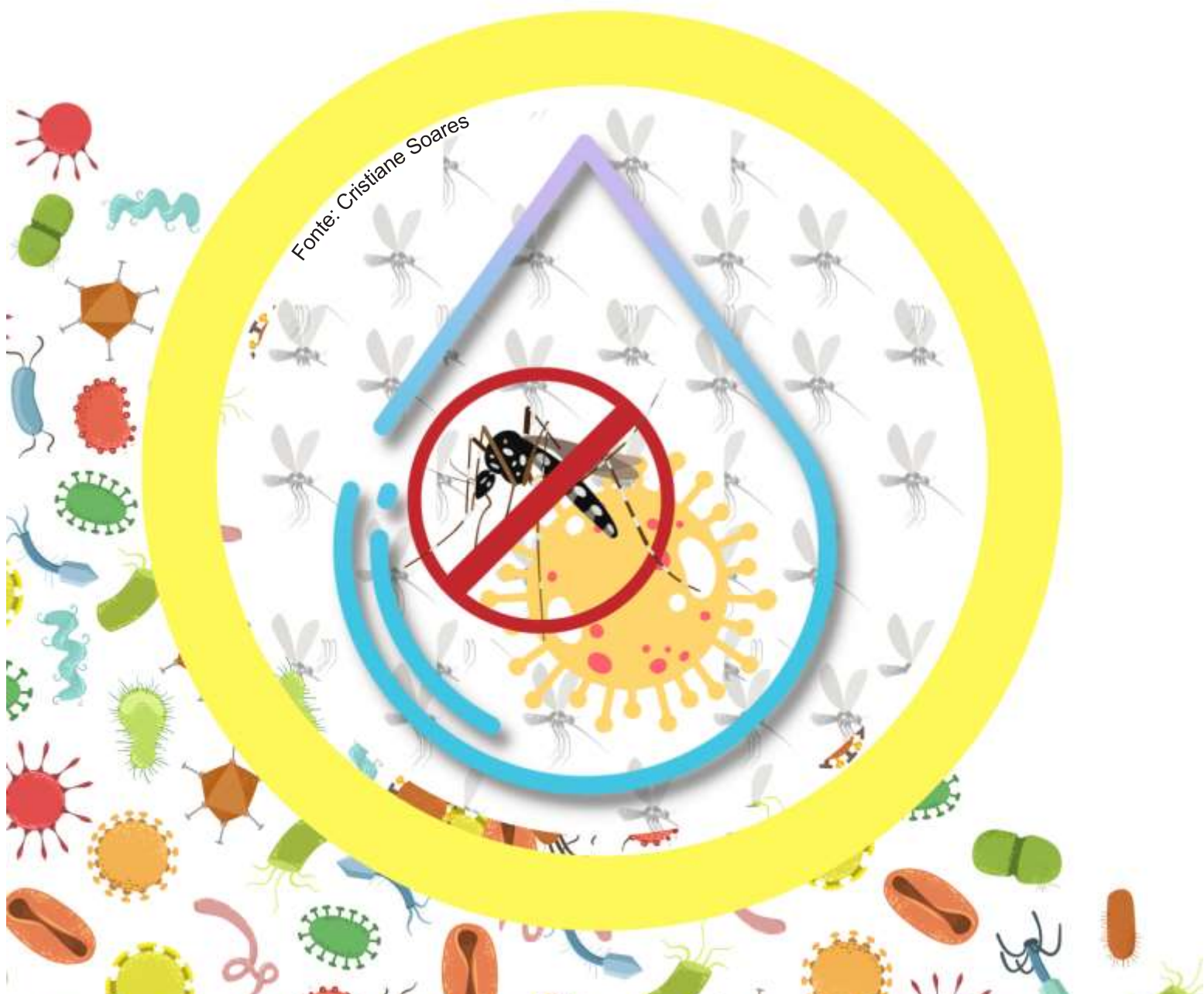
- BARROSO, Renata Melon. **A Tilápia e o Desenvolvimento do Sertão de Itaparica/PE - Análise Econômica para Investimentos de Desenvolvimento na Região/** Renata Melon Barroso – Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2014. 44 p.
- BARROSO, Renata Melo. **Diagnóstico da cadeia de valor da tilapicultura no Brasil/** Renata Melo Barroso – Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2018.
- FERNANDES, D. V. G. S.; CASTRO, V. S.; CUNHA NETO, A.; FIGUEIREDO, E. E. S. Salmonella spp. in the fish production chain: a review. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 48, n. 8, p. 1-11, 2018.
- FERREIRA, Dayse Aline. **Contaminação Microbiológica Durante as Etapas de Processamento de Filé de Tilapia (Oreochromis niloticus)/** Dayse Aline Ferreira Silva Bartolomeu – Paraná: Universidade Federal do Paraná, 2011. 30 p.
- FRANCO, Maria Luiza Rodrigues de Souza; et al. **Qualidade microbiológica e vida útil de filés defumados de tilápia-do-nilo sob refrigeração ou congelamento/** *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.48, n.8, p.1071-1079, ago. 2013 – Universidade Estadual Paulista (Unesp).
- GATTI, Pedro Junior. **Qualidade Higiênica e Sanitária de Tilápias Provenientes de Cultivo, Comercializado no Varejo/** Jaboticabal – SP: Pedro Gatti Junior- UNESP Câmpus de Jaboticabal, 2011. 47 p.
- GAZAL, L. E. DE S.; DE BRITO, K. C. T.; CAVALLI, L. S.; KOBAYASHI, R. K. T.; NAKAZATO, G.; OTUTUMI, L. K.; DA CUNHA, A. C.; PIRES NETO, J. A. S.; DE BRITO, B. G. Salmonella sp. em peixes – qual a importância para sanidade em pescado?. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 24, n. 1/2, p. 55-64, 28 dez. 2018.
- LIMA, Eduardo César Rodrigues de et al. **Cultivo de tilápia do Nilo em sistema de bioflocos com diferentes fontes de carbono.** Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentado ao Programa de Pós-Graduação Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco. *Revista Ciência Agronômica [online]*. 2018, v. 49, n. 3. Acesso em: 12 de jan. de 2022, p. 458-466. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20180052>.
- SCORVO FILHO, João Donato et al. A tilapicultura e seus insumos, relações econômicas. **Revista Brasileira de Zootecnia [online]**. 2010, v. 39, suppl spe. Acesso em: 10 jan. 2022. , pp. 112-118. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001300013>.
- SCHULTER, Eduardo Pickler. **Evolução da Piscicultura no Brasil: Diagnóstico e Desenvolvimento da Cadeia Produtiva de Tilápia/** Eduardo Pickler Schalter – Rio de Janeiro: Ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017. 35 p.



”A leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele.”

Paulo Freire

CAPÍTULO 04



**ZIKA E CHIKUNGUNYA:
EDUCAÇÃO PARA A PREVENÇÃO**

**ZIKA AND CHIKUNGUNYA:
EDUCATION TO THE PREVENTION**

Cícero Kayke Santos

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Kelly Marquiane Barbosa de Lima

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Kyawê Santos de Souza Manchineri

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Jéssica Kaylane da Silva

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Raíla Santos Alves Nascimento

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Neyara Caylane da Silva Cardoso

Estudante 2º ano do ensino médio na EREM de Itaparica em 2021, Jatobá-PE

Thyago de Oliveira Rodrigues

Graduando em Educação Física na UFPE-CAV, Vitória de Santo Antão-PE

Daniele Christine Lima Santana

Professora de Inglês na EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Cristiane Soares do Nascimento

Professora de Biologia e Química na escola EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Isabella Macário Ferro Cavalcanti

Professora Associada I do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco (CAV/UFPE); Chefe e Pesquisadora do Setor de Microbiologia Clínica do Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami da Universidade Federal de Pernambuco (LIKA/UFPE)

RESUMO

O vírus da Zika e Chikungunya é transmitido pelo mesmo vetor, o mosquito *Aedes aegypti*. Têm-se discutido os efeitos, causas e prevenção dessas doenças há muito tempo, pois os sintomas são equivalentes, constituindo um desafio para a saúde pública no Brasil. Portanto, o objetivo deste trabalho foi investigar as ações de prevenção e atitudes de combate a serem tomadas frente a essa problemática. Procedimentalmente se realizou um estudo descritivo, do tipo revisão da literatura, a partir da questão norteadora “Quais as ações preventivas no combate a Zika e Chikungunya?”. Foram utilizados os seguintes descritores: Zika, Chikungunya,



sintomas e tratamentos da Zika e Chikungunya. Diante dos resultados da pesquisa foi possível compreender que se faz necessário tornar as informações sobre a Zika e Chikungunya mais acessíveis a todos os cidadãos de forma científica, no entanto, com uma linguagem simples e assim possibilitando o acesso a informações para uma maior qualidade de vida.

Palavras-chave: Arboviroses; *Aedes aegypti*; Infecções.

ABSTRACT

The Zika and Chikungunya viruses are transmitted by the same vector, the *Aedes aegypti* mosquito. The effects, causes and prevention of these diseases have been discussed for a long time, since the symptoms are equivalent, constituting a challenge for public health in Brazil. Therefore, the objective of this work was to investigate the prevention actions and combat attitudes to be taken in the face of this problem. Procedurally, a descriptive study was carried out, of the literature review type, based on the guiding question “What are the preventive actions in the fight against Zika and Chikungunya?”. The following descriptors were used: Zika, Chikungunya, symptoms and treatments of Zika and Chikungunya. In view of the research results, it was possible to understand that it is necessary to make information about Zika and Chikungunya more accessible to all citizens in a scientific way, however, with simple language and thus enabling access to information for a better quality of life. .

Keywords: Arboviruses; *Aedes aegypti*; Infections.

INTRODUÇÃO

Zika e Chikungunya são arbovírus similares, transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*, cujos sintomas são febre, fortes dores nas articulações e inchaço, coceira, entre outras. O Chikungunya pode ou não apresentar febre, sendo apenas uma febre baixa, pode se transmitir sexualmente e da mãe para o feto. Microcefalia é um comportamento de risco causado pela Zika enquanto a Chikungunya tem a



possibilidade de infectar o sistema nervoso central podendo causar a morte (BRASIL A, 2017).

Visto que muitos dos vírus transmitidos pelo *Aedes aegypti*, em alguns casos, letal, algumas medidas são necessárias para combater a transmissão do mosquito, como por exemplo, evitar água parada em pequenos objetos, pneus, garrafas e vasos de planta, evitar que grandes recipientes com água fiquem expostos ou realizar limpezas periódicas, entre outras. Segundo o boletim epidemiológico do Ministério da Saúde, os casos de Zika estão em queda, sendo a única doença que não fez nenhuma vítima fatal em nosso país até a presente data no ano de 2021 (BRASIL, 2021).

Em contrapartida, dados da Coordenação-Geral de Vigilância das Arboviroses do Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis da Secretaria de Vigilância em Saúde (CGARB/DEIDT/SVS), em parceria com o Ministério da saúde, afirmam que os casos de Chikungunya aumentaram em 2021, tendo uma taxa de incidência de 43,8 casos por 100 mil hab. Em um comparativo com o ano anterior, percebe-se que há um aumento de 31,3% nos casos de infecção. A Região Nordeste apresentou a maior incidência, com 111,7 casos/100 mil hab. (BRASIL A, 2017).

Assim, objetivo deste trabalho foi investigar as ações de prevenção e atitudes de combate a serem tomadas frente a essa problemática.

Esta pesquisa descritiva foi efetuada por uma revisão da literatura, realizada a partir da questão norteadora “Quais as ações preventivas no combate a Zika e Chikungunya?”. A busca literária ocorreu a partir de artigos indexados nas bibliotecas virtuais internacionais U.S. National Library of Medicine (PubMed), ScienceDirect e Scientific Electronic Library Online (SciELO).

Os critérios de inclusão foram estudos completos, publicados em uma retrospectiva relacionada aos arbovírus, os quais são transmitidos pelos mosquitos *Aedes aegypti*, bem como da caracterização das viroses Zika e Chikungunya publicados no período entre 2000 e 2021 no idioma português. Os critérios de exclusão, por sua vez, foram estudos que não abordam os temas propostos, incompletos e duplicados



ou artigos em inglês. Foram utilizados os seguintes descritores: Zika, Chikungunya, sintomas e tratamentos da Zika e Chikungunya.

CAMPANHAS E ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO

Diante de tantas complicações causadas pelas viroses Zika e Chikungunya é que os processos de informações em massa para população tem uma significativa importância para prevenção e diminuição da incidência dessas arboviroses (ALMEIDA *et al.*, 2020).

Existem atualmente no Brasil campanhas midiáticas de conscientização nacional de combate ao mosquito *Aedes aegypti*, transmissor de doenças como Dengue, Zika e Chikungunya, cujo objetivo é divulgar em meios de comunicação como TV e redes sociais vídeos educativos para evitar a proliferação das doenças. Sabendo que não há medicamentos para combater essas doenças, a forma mais eficaz de prevenção é o combate ao mosquito (BRASIL, 2017).

ZIKA E CHIKUNGUNYA: ORIGENS E HISTÓRIA

Desde a década de 50 se tem conhecido que essas doenças são transmitidas pelo *Aedes aegypti*, oriundo de zonas tropicais, que se espalhou rapidamente pelos continentes, em especial o africano e americano. Logo depois, o vírus começou a se alastrar pelo sudeste Asiático e Índia, sendo o primeiro caso registrado fora do continente africano identificado na Tailândia em 1958 (MONTEIRO, 2018).

Em 2019 houve um aumento de 52% e de 30% em relação aos casos da Zika e Chikungunya, respectivamente, uma vez que foram registrados alarmantes 10.708 infectados pela Zika e 132.205 pela Chikungunya. Assim, fica evidente a necessidade de se combater o mosquito transmissor dessas viroses. Atualmente existem inúmeras campanhas de conscientização sobre a Zika e Chikungunya. Mesmo assim, nesse tempo de Pandemia do SARS-CoV-2 os casos só aumentaram, em cerca de 148%. O



próprio boletim epidemiológico da 17ª semana confirmou 473 novos casos de Chikungunya nos primeiros quatro meses de 2021 (VALENTE, 2021).

A melhor forma de prevenção de qualquer uma das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* é a eliminação dos criadouros do mosquito, impedindo reservatórios de água parada, sem que haja higienização adequada. Também é importante manter o corpo coberto em áreas de risco, utilizando roupas que cubram o corpo e utilização de repelente (TEIXEIRA, 2019).

CONHECENDO ZIKA E DA CHIKUNGUNYA

O vírus da Zika foi isolado inicialmente em 1947 na floresta de Zika (Uganda). Um ano depois, esse vírus foi encontrado na espécie de mosquito *Aedes africanus*. Os primeiros casos em humanos foram notados em 1952, detectando anticorpos de neutralização do vírus nos soros dos indivíduos de Uganda, igualmente da república unida da Tanzânia (MEŠTROVIĆ, 2021).

As doenças transmitidas pelo vírus apresentam aspectos parecidos, mas diferenciam-se em algumas partes. A Chikungunya é caracterizada por intensas dores articulares e, em alguns casos, inchaço nas articulações, provocando intenso desconforto nas pessoas infectadas. Já a Zika é bastante desconfortável, pois a coceira no corpo é acentuada. Os sintomas podem durar entre 3 e 10 dias (BRASIL A, 2017). A Zika apresenta exantema com coceira, febre baixa ou ausência de febre, olhos vermelhos sem secreção ou coceira, dores nas articulações, dor nos músculos e dor de cabeça. Algumas outras doenças parecidas são a Dengue, Mayaro, Vírus, sarampo e hepatites (BRASIL B, 2017).

CAMPANHAS E COMBATE AO *Aedes aegypti*

De acordo com estudos, a proliferação do mosquito *Aedes aegypti* vem acontecendo durante décadas, mas a cada década que passa uma nova doença surge através desse vetor, temos como exemplo diversas doenças tropicais, dentre elas a



dengue, a Zica e Chikungunya. Pensando nisso, cientistas criaram meios de combater a procriação desses mosquitos, fazendo campanhas para que as pessoas tivessem consciência que água parada em recipientes, pode causar um grande dano a todos nós (ANDRADE *et al.*, 2020).

Existem duas maneiras de combater o vetor: o controle e a erradicação do mosquito (TENORIO; PINHEIRO, 2018; TEIXEIRA, 2019). No entanto, pode haver inúmeros mecanismos de transmissão que são utilizados como possibilidade, como, por exemplo, contato sexual, por isso, recomenda-se, pelas autoridades competentes de saúde, o uso de preservativos, não apenas para se prevenir desse vírus, mas de outras Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs). Além disso, combater os focos de proliferação do vírus é essencial. Nas campanhas alguns dos meios citados são deixar lixeiras bem tampadas, cobrir piscinas, limpar calhas e tampar as caixas d ' água (BRASIL B, 2017).

Portanto, este trabalho visou também sensibilizar as pessoas sobre a importância da educação em saúde, uma vez que uma sociedade mais informada consegue lidar melhor com suas mazelas. Dessa forma, queremos, através da divulgação científica desse material mostrar a necessidade de combater e controlar os focos do mosquito e, conseqüentemente, e assim agir de maneira eficaz no controle dessas arboviroses (ALMEIDA *et al.*, 2020).

CONCLUSÃO

Os vírus da Zica e Chikungunya perturbam substancialmente a vida das pessoas se não combatido desde a fonte. Além de infecção pelo Zika e Chikungunya, o *Aedes aegypti* ainda pode trazer outras doenças como a Dengue, que em sua versão mais perigosa pode ser hemorrágica e levar à morte. Em algumas manifestações da doença, os sintomas podem se tornar crônicos e durar por toda a vida, como é o caso da Chikungunya. Por isso, o atendimento médico e o diagnóstico precoce são essenciais para essas doenças, pois, em alguns casos, pode ser fatal.



Em meio à pandemia de COVID-19, Pernambuco teve aumento do número de casos confirmados de Chikungunya. Dados da Secretaria estadual de Saúde (SES), entre 3 de janeiro e 1º de maio de 2021, houve um aumento de 148% de infecção.

As campanhas de conscientização são de extrema importância, pois levam conhecimento para as pessoas, através das palestras, debates e discussões sobre a circulação do vírus, sintomas e combate. A globalização permitiu a circulação instantânea de informações entre as pessoas, além disso, as redes sociais têm sido um importante aliado, além dos métodos tradicionais como cartazes, agentes de endemias, TV e rádio. Sabendo dos riscos e dos cuidados a serem tomados, as pessoas devem exercer seu dever de cidadão e caso haja áreas de risco, devem informar imediatamente aos órgãos de saúde responsáveis. Por fim, ressaltamos que a consciência coletiva é extremamente importante no combate à proliferação do mosquito *Aedes aegypti*.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lorena Sampaio, Cota, Ana Lúcia Soares e Rodrigues, Diego Freitas Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: impactos na saúde urbana. **Ciência & Saúde Coletiva [online]**. 2020, v. 25, n. 10 [Acessado 27 Janeiro 2022], pp. 3857-3868. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.30712018>.

ANDRADE, Natália Fernandes de et al. Análise das campanhas de prevenção às arboviroses dengue, zika e chikungunya do Ministério da Saúde na perspectiva da educação e comunicação em saúde. **Saúde em Debate [online]**. 2020, v. 44, n. 126 [Acessado 28 Janeiro 2022], pp. 871-880. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-1104202012621>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas causados por vírus transmitidos pelo mosquito *Aedes* (dengue, chikungunya e zika), semanas epidemiológicas 1 a 48, 2021. **Boletim Epidemiológico**, Brasília, v. 52, nº 45. Dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde (A). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Chikungunya : manejo clínico** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/chikungunya_manejo_clinico.pdf. Acesso em: 6 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde (B). Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vírus Zika no Brasil: a resposta do SUS** [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2017. Disponível em:



https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/virus_zika_brasil_resposta_sus.pdf. Acesso em: 27 jan. 2022.

MEŠTROVIĆ, Tomislav. História do vírus de Zika. **News-Medical. Life Sciences**, 23 Abr. 2021. Disponível em: [https://www.news-medical.net/health/Zika-Virus-History-\(Portuguese\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Zika-Virus-History-(Portuguese).aspx). Acesso em: 15 set. 2021.

MONTEIRO, Luiza. Chikungunya: conheça esse vírus e saiba por que ele é uma ameaça. **Veja Saúde**, 11 Dez. 2018. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/bem-estar/chikungunya-conheca-esse-virus-e-saiba-por-que-ele-e-uma-ameaca/>. Acesso em: 27 jan. 2022.

TEIXEIRA, Cláudio. **O zika vírus como desafio para a saúde pública**. 2019. 24 f. TCC (Curso de Especialização em Gestão das Instituições Federais de Educação Superior) - Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais., Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://abrir.link/zEgfj>. Acesso em: 15 set. 2021.

TENORIO, Goretti; PINHEIRO, Chloé. O que é chikungunya: quais os sintomas, o tratamento e a prevenção. **Veja Saúde**, 28 nov. 2018. Disponível em: <https://abrir.link/pf1RD>. Acesso em: 15 set. 2021.

VALENTE, Jonas. Casos de chikungunya crescem e de dengue caem em 2021, diz ministério. **Agência Brasil**. 16 Dez. 2021. Brasília. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-12/casos-de-chikungunya-crescem-e-de-dengue-caem-em-2021-diz-ministerio>. Acesso em: 15 set. 2021.



” Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.”

Paulo Freire

CAPÍTULO 05

Fonte: Emykan Santos



SANEAMENTO BÁSICO E POLUIÇÃO DOS RIOS

BASIC SANITATION AND RIVERS POLLUTION

Alecxia Eduarda de Souza Feitosa

Estudante do 1ºano do ensino médio na escola EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Isaac de Araújo Sá

Estudante do 1ºano do ensino médio na escola EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Isabelly Santos Coutinho

Estudante do 1ºano do ensino médio na escola EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Giovanna Gabriele Santos Pereira

Estudante do 1ºano do ensino médio na escola EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Leonardo Silva Marques

Estudante do 1ºano do ensino médio na escola EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Maria Rayana Ferreira da Silva

Estudante do 1ºano do ensino médio na escola EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Marcos Vinícius Santos Gomes da Silva

Estudante do 1ºano do ensino médio na escola EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Gabriel Soares de Araújo Xavier

Graduando em Medicina pela UFPE, Recife-PE

Douglas José da Silva Dantas

Graduando em Engenharia de Materiais na UFSC, Florianópolis-SC

Daniele Christine Lima Santana

Professora de Inglês na EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Cristiane Soares do Nascimento

Professora de Biologia e Química na escola EREM de Itaparica, Jatobá-PE

Isabella Macário Ferro Cavalcanti

Professora Associada I do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco (CAV/UFPE); Chefe e Pesquisadora do Setor de Microbiologia Clínica do Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami da Universidade Federal de Pernambuco (LIKA/UFPE)

RESUMO

O aumento do desenvolvimento urbano está diretamente relacionado com a desigualdade das regiões/estados em relação ao saneamento. Em algumas regiões, há a ausência de saneamento básico que degrada a natureza aos poucos, além de causar danos à saúde humana. Logo, o objetivo da pesquisa foi identificar os possíveis impactos à saúde pública e a poluição hídrica causados pela ausência de saneamento básico. Procedimentalmente realizou-se um estudo descritivo, do tipo revisão literária, a partir de uma pergunta reflexiva “Quais são as consequências de ter um saneamento



básico inadequado e de que forma isso pode impactar na comunidade e no ecossistema?”. Foram utilizados os seguintes descritores: saúde, saneamento básico no século XXI, modelos de saneamento, poluição dos rios por esgotos, contaminação microbiológica das águas e novas tecnologias para saneamento básico. Posteriormente a aplicação de todos os critérios de inclusão e exclusão, chegamos a 11 fontes de dados. Com este estudo, averiguou-se que as tecnologias e os serviços Públicos de prevenção em Saúde, como saneamento básico, estão intrinsecamente ligadas ao equilíbrio ecológico e a manutenção da qualidade dos rios. Destaca-se a prevenção do processo de adoecimento, principalmente no que concerne acerca da gestão e das funções de instalação de um saneamento básico adequado para garantir acesso à água limpa e a vigilância de possíveis focos de adoecimentos a fim de garantir um bom progresso das condições de vida humana.

Palavras-chave: Tratamento de efluentes; Contaminação microbiológica; Poluição dos rios, Saúde coletiva.

ABSTRACT

The increase in urban development is directly related to the inequality of regions/states in relation to sanitation. In some regions, there is a lack of basic sanitation that gradually degrades nature, in addition to causing damage to human health. Therefore, the objective of the research was to identify the possible impacts to public health and water pollution caused by the absence of basic sanitation. Procedurally, a descriptive study of the literary review type was carried out, based on a reflective question "What are the consequences of having inadequate sanitation and how this can impact the community and the ecosystem?". The following descriptors were used: health, basic sanitation in the 21st century, sanitation models, pollution of rivers by sewage, microbiological contamination of water and new technologies for basic sanitation. After applying all the inclusion and exclusion criteria, we arrived at 11 data sources. With this study, it was found that technologies and public services of prevention in Health, such as basic sanitation, are intrinsically linked to the ecological



balance and the maintenance of the quality of the rivers. The prevention of the illness process stands out, especially with regard to the management and functions of installing adequate sanitation to guarantee access to clean water and the surveillance of possible outbreaks of illness in order to guarantee a good progress of the conditions of human life.

Keywords: Effluent treatment; Microbiological contamination; Pollution of rivers, Collective health.

INTRODUÇÃO

A preocupação com o saneamento básico, ao longo da história, esteve quase sempre relacionada a transmissão de doenças relacionadas à falta de saneamento, assim como a poluição dos rios. A palavra “saneamento” ou “sanear”, naturalmente trás consigo uma ideia de cura, higiene e limpeza. Segundo a Organização Mundial da Saúde(OMS), “o saneamento básico é o mecanismo de sistemas essenciais que atua na precaução de razões ambientais que por sua vez podem desempenhar resultados prejudiciais na saúde humana, seja esses efeitos corporais, cognitivos ou sociáveis” (SILVA, 2020).

A baixa infraestrutura sanitária está diretamente associada com as circunstâncias de mal-estar dos habitantes dos países subdesenvolvidos, no qual as doenças contagiosas ainda são a principal causa de ocorrência de óbitos. A preponderância dessas enfermidades, representa o quanto é notável os sinais de vulnerabilidade dos sistemas públicos de saneamento básico nessas nações (ENSSLIN *et al.*, 2015).

O Brasil cresceu desproporcionalmente ao longo do território brasileira, sendo as regiões do Centro e Oeste e Norte com as taxas mais altas das regiões brasileiras, sendo que a maioria dessa população vive em região urbana (TEIXEIRA *et al.*, 2014).

Em contrapartida, o crescimento do processo de urbanismo no Brasil é demasiadamente desproporcional, ou seja, há uma enorme diferença entre as classes



sociais e regiões. Portanto, em geral, os estados brasileiros são muito desiguais em termos de saneamento básico. Isso tem causado problemas nas cidades brasileiras, incluindo moradia informal e infraestrutura de saneamento básico. Vinte e cinco por cento dos municípios da região Norte e 40% dos municípios do Nordeste têm necessidades de distribuição de água, enquanto no Sudeste esse problema é praticamente inexistente (RODRIGUES *et al.*, 2017).

Em 2007, foi determinada uma Lei Nacional de Saneamento Básico, a lei número 11.445 que decreta que as funções públicas de higiene básica têm de ser exercidas conforme alguns princípios que são essenciais, focando na universalização do acesso aos serviços. Essa lei trata as particularidades de qualquer serviço de saneamento, assim como, definidos por lei: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BARROS, 2017).

O Brasil, em 2008, apresentou sinais de cobertura de saneamento básico de países em desenvolvimento, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) 2008 expôs que somente 46% das residências no país estavam interligada nas redes de esgotamento sanitário. Essas redes estavam presentes, principalmente, nos grandes e médios centros urbanos e nas sedes dos municípios com população acima de 50 mil habitantes. Nesse mesmo ano aproximadamente 20% da população brasileira não possuía a rede geral de abastecimento de água; 50% dos municípios brasileiros deixavam o lixo a céu aberto, além de carências na área de drenagem urbana que provocavam inundação em cidades por todo o país (TEIXEIRA *et al.*, 2014).

Segundo estudos feitos pela *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), estamos a caminho de aumentar a temperatura global em 1,5 °C mais cedo que o esperado, entre 2021 e 2040. Níveis altos da temperatura terrestre, causados principalmente de forma artificial, trazem sérios riscos à saúde, pesando também nos pilares de saneamento básico e poluição. Uma correta manutenção da saúde pública através de saneamento básico e um tratamento hídrico correto nos rios ajudariam de forma significativa a saúde terrestre (PEIXER, 2019).



O artigo teve como objetivo estudar a relação entre a ausência de saneamento básico para o aumento do percentual da poluição hídrica dos rios e problemas de saúde para população.

Esta pesquisa descritiva foi realizada através de uma revisão da literatura a partir da questão norteadora “Quais os problemas de poluição hídrica e de saúde causados pela falta de saneamento básico?”. A busca literária ocorreu a partir de artigos indexados nas bibliotecas virtuais internacionais U.S. National Library of Medicine (PubMed), ScienceDirect e Scientific Electronic Library Online (SciELO).

Os critérios de inclusão foram estudos completos, publicados em uma retrospectiva relacionada ao saneamento nos dias de hoje e em seu contexto histórico no idioma português que tiveram relação com a temática proposta e estão indexados nos referidos bancos de dados. Os critérios de exclusão, por sua vez, foram estudos que não abordam o tema proposto, incompletos e duplicados. Foram utilizados os seguintes descritores: distribuição de água potável, coleta e tratamento de esgoto, baixa infraestrutura sanitária, impactos ambientais, contaminação da água, doenças microbiológicas ligadas a poluição hídrica. Posteriormente a execução de todos os critérios de inclusão e exclusão, foram analisadas 11 fontes.

SANEAMENTO BÁSICO NO SÉCULO XXI

No Brasil o saneamento básico é coordenado pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), que envolve abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, coleta de lixo e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, e coloca como metas a integralidade e a universalidade dos serviços básicos. Segundo os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) realizada em 2018, há no país 57 milhões de residências sem rede de esgoto, 24 milhões sem água encanada e 15 milhões sem coleta de lixo. O tratamento de esgoto é o principal estorvo no sistema de saneamento brasileiro. Sendo apenas 66% das casas atendidas com a coleta, desses 66% coletados, somente 73% é tratado, o que na prática significa 46% só esgoto (PLANSAB, 2019).



Os fatores de predomínio entre os variados ambientes e a estrutura econômica e social de um país ou de uma região do mesmo se relacionam com as maneiras de se medir os resultados de saúde que pressionam as condições de vida de uma população. Entretanto, em qualquer análise nos sistemas de saúde os indicadores de desenvolvimento básico humano são fundamentais, utilizando-os para registrar as condições de vida dos habitantes e medir o espaço social em meio às modificações do estado (ENSSLIN *et al.*, 2015).

Além dos prejuízos humanos, a falta de saneamento básico degrada dia após dia a natureza ao seu redor e a saúde das pessoas que enfrentam essa realidade, perpetuando doenças que já deveriam estar erradicadas. Esse problema também ,leva a uma diminuição de espécies, alteração do ecossistema, poluição dos rios, o que acaba afetando o próprio sistema de saneamento já que a poluição das águas, gera demanda de tratamento para distribuição da água (RODRIGUES *et al.*, 2017).

SANEAMENTO E QUALIDADE DE VIDA

No Brasil os serviços de saneamento surgem em 1561, quando o português Estácio de Sá, militar na época, determinou a construção de um poço para abastecer a cidade, e assim se fez. Logo depois, várias outras obras vinheram, como drenagens de terrenos e instalações de chafarizes, mesmo que naquela época colonial no Rio de Janeiro não houvesse muitos registros de como era o saneamento básico (*Ibid*, 2019).

No Brasil, o saneamento básico é um direito de toda a população assim como o esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de água pluviais, e assim possibilita por meio de sua infraestrutura garantir uma qualidade de vida, bem como preserva o meio ambiente e favorece a prevenção de doenças (SILVA, 2020).

Segundo Barros (2019) a infraestruturura do saneamento básico oferece importantes serviços a população como, por exemplo, distribuição de água potável. No entanto, muitas pessoas ao redor do mundo não tem acesso a uma fonte de água adequada para



o consumo inclusive em nosso país, faltar água potável é algo difícil de aceitar já que vivemos em um país rico de recursos hídricos, com a maior concentração de água doce do mundo. Outro serviço importante é a coleta e tratamento de esgoto, cuidando mais dos esgotos sanitários, já que não estão disponíveis para mais de 4,5 bilhões de pessoas. A drenagem urbana também deve ser considerada já que é um serviço responsável por drenar as águas da chuva para evitar alagamentos e inundações que possam ser prejudiciais para a cidade local. Por fim a coleta de resíduos sólidos também deve ser ofertada, pois é um serviço que compõe a coleta de lixo urbano conduzindo o lixo para locais qualificadamente preparados para receber tais conteúdos.

DOENÇAS VEICULADAS POR FALTA DE SANEAMENTO

No Brasil e no mundo bilhões de pessoas não tem um acesso seguro para beber, ou se quer possuem acesso a nenhuma infraestrutura sanitária, motivo este que leva a transmissão de inúmeras doenças, causando um problema de saúde coletiva global (BARROCAS, MORAES e SOUSA, 2019).

Os estudos de Rodrigues *et al.* (2017) apresentam uma quantidade grande de doenças causadas pela falta de saneamento básico, como por exemplo, verminoses, doenças de chagas, raiva, leishmanioses, leptospirose, febre amarela, dengue e malária.

A pesquisa feita por Silva (2020) acrescenta que a OMS indica que as principais doenças de veiculação hídrica são causadas por microrganismos como fungos, vírus, protozoários e bactérias, os quais são a causa de várias contaminações e mortes.

Sendo assim, fica perceptível o quanto a os serviços de saneamento básico são essenciais a qualidade de saúde coletiva e ambiental, levando a uma melhoria na prevenção de doenças e preservação do ambiente, considerando aspectos ecológicos, econômicos e sociais que são fundamentais para melhores condições de vida (RODRIGUES *et al.*, 2017).



CONCLUSÃO

É inegável a importância dos serviços de saneamento básico na vida do ser humano, tanto na parte da prevenção de doenças, quanto na parte do meio ambiente.

Os processos do saneamento básico podem ser aprimorados através da tecnologia, e sem sombra de dúvidas, esse é um dos melhores recursos já apresentados. Com o uso da tecnologia, o espaço permite que todo seu conteúdo seja monitorado, ou seja, os gestores de serviços de saneamento básico poderão rapidamente identificar vazamentos e rompimentos na rede.

Empresas de água também de forma parcial, poderão acompanhar seus processos produtivos, identificando se há danos em suas ações, ou se há possibilidades de uma possível agressão ao meio ambiente, podendo buscar rapidamente soluções para evitar que isso não ocorra.

É necessário que se estabeleça um equilíbrio entre os aspectos ecológicos, econômicos e sociais, de forma que as necessidades básicas pessoais de cada indivíduo sejam satisfeitas. Esperamos que os investimentos nessa área promovam um ambiente verdadeiramente saudável, com qualidade de saúde distribuída igualmente entre moradores de todas as classes sociais.

Diante de todos os resultados obtidos, percebemos a diversidade que há entre todos os meios de informação científica que falam sobre saneamento básico, sobre a poluição dos rios, e como esses assuntos são correlacionados.

Portanto, os serviços de saneamento básico que envolvem seus quatro pilares, assume um papel de desenvolvimento importante na sociedade.

REFERÊNCIAS

BARROS, Rodrigo. História do Saneamento Básico e Tratamento de Água e Esgoto. **EOS Consultores [on-line]**, 2017. Disponível em: <https://www.eosconsultores.com.br/historia-saneamento-basico-e-tratamento-de-agua-e-esgoto/>. Acessado em: 17 Jan. 2022.

BARROCAS, Paulo Rubens Guimarães; MORAES, Flavia Franchini de Mattos e SOUSA, Ana Cristina Augusto. Saneamento é saúde? O saneamento no campo da saúde coletiva. **História**,



Ciências, Saúde-Manguinhos [online]. 2019, v. 26, n. 1 [Acessado 20 Janeiro 2022], pp. 33-51. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702019000100003>.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), 2019**. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fanti-go.mdr.gov.br%2Fimages%2Fstories%2FArquivosSDRU%2FArquivosPDF%2FVersao_Conseelhos_Resolu%25C3%25A7%25C3%25A3o_Alta_-_Capa_Atualizada.pdf&clen=7490154&chunk=true. Acesso em: 26 Fev. 2019.

ENSSLIN, L. *et al.* Avaliação de Desempenho nas Empresas de Saneamento Básico: Construção de um Portfólio Bibliográfico Relevante ao Tema.

Rev. de Gestão Ambiental e Sustentabilidade [on-line] v. 4, n. 1, 2015. Disponível em: <http://www.revistageas.org.br/ojs/index.php/geas/article/view/187>. Acessado em: 17 Jan. 2022

MARTINS, R. M. Titularidade do serviço de saneamento básico. **Revista De Direito Administrativo FGV SB Sistema de Bibliotecas [on-line]** v. 249, 2008. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/view/2545>. Acessado em: 17 Jan. 2022.

PEIXER, Janaína Freiberger Benkendorf. **A contribuição nacionalmente determinada do Brasil para cumprimento do Acordo de Paris: metas e perspectivas futuras**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Jurídicas, Programa de Pós-Graduação em Direito, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/199009>. Acessado em: 17 Jan. 2022.

RIBEIRO, V. O. **Geotecnologias aplicadas ao saneamento básico**. UFMS [on-line], 2011. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFMS_9554486d3ab47835f0a40380f0895991. Acessado em: 17 Jan. 2022.

RODRIGUES, C. F. M. *et al.* Desafios da saúde pública no Brasil: relação entre zoonoses e saneamento. **Scire Salutis [on-line]**, v. 7 n. 1, 2017. Disponível em: <https://www.sustenere.co/index.php/sciresalutis/article/view/SPC2236-9600.2017.001.0003>. Acessado em: 17 Jan. 2022.

TEIXEIRA, J. C. *et al.* Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Engenharia Sanitaria e Ambiental [online]**. 2014, v. 19, n. 01 [Acessado 23 Janeiro 2022], pp. 87-96. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522014000100010>.

SILVA, Beatriz Bibiane da. **Sensibilização de estudantes de uma escola pública quanto as doenças veiculadas pela água**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/123456789/8260> Acessado em: 20 Jan. 2022.





**"NÃO HÁ MUDANÇA SEM
SONHO, COMO NÃO HÁ
SONHO SEM ESPERANÇA"**

PAULO FREIRE

RFB Editora
Home Page: www.rfbeditora.com
Email: adm@rfbeditora.com
WhatsApp: 91 98885-7730
CNPJ: 39.242.488/0001-07
Av. Augusto Montenegro, 4120 - Parque Verde,
Belém - PA, 66635-110

