



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

DHONISON JEFFERSON DOS SANTOS ALVES

**REPRESENTAÇÕES MATEMÁTICAS COMO SUBSÍDIO NO TRABALHO DO
AGENTE DE COMBATE A ENDEMIAS (ACE).**

Castanhal-Pará
Fevereiro/2021

DHONISON JEFFERSON DOS SANTOS ALVES

**REPRESENTAÇÕES MATEMÁTICAS COMO SUBSÍDIO NO TRABALHO DO
AGENTE DE COMBATE DE ENDEMIAS (ACE).**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Matemática do Campus Universitário de Castanhal, Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do Grau de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Gerlândia de Castro Silva Thijm

Castanhal - PA
Fevereiro/2021

**REPRESENTAÇÕES MATEMÁTICAS COMO SUBSÍDIO NO TRABALHO DO
AGENTE DE COMBATE DE ENDEMIAS (ACE).**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Matemática do Campus
Universitário de Castanhal, Universidade
Federal do Pará, como requisito para obtenção
do Grau de Licenciado em Matemática.

Data da Defesa: ____ de _____ de 2021

Conceito: _____

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Gerlândia de Castro Silva Thijm
Orientadora – FACMAT/UFPA

Profª. Mestre Maria Eliana Soares
Membro 1. SEDUC/PARÁ

Profº Dr. Arthur da Costa Almeida
Membro 2. FACMAT/UFPA

AGRADECIMENTOS

A Deus:

Pois o senhor dá a sabedoria e da sua boca vem o conhecimento e o entendimento. (Provérbios: 2, 6)

A Maria do Socorro dos Santos Alves, querida mãe, que sempre me fortaleceu na longa caminhada da vida e que esteve ao meu lado em todas as minhas decisões, concedendo-me amor e um incentivo imensurável na realização deste projeto. É com muita satisfação que vivencio este momento ao seu lado. A Francisco Pereira Alves, amado pai, por ser meu suporte e maior incentivador nessa jornada acadêmica, pois muitas vezes se restringia dos seus próprios anseios em prol do meu benefício. Você, sem dúvida, faz parte dessa vitória.

Sou grato aos meus irmãos: Diemerson Leandro dos Santos Alves, Mirian Cailanne dos Santos Alves, por partilharem toda etapa da minha vida acadêmica vivenciando os meus anseios, concedendo-me ânimo para a continuidade do processo evolutivo.

A Nicolas Nunes Alves e Julia Rafaela Pereira Alves, adorados filhos, por serem minha Inspiração, meu “combustível” diário nessa caminhada. Agradeço a Deus por ter vocês em minha vida.

A Francy Leia Cardoso Lima Santos, amada esposa, que por muitos momentos obteve a compreensão da minha ausência para o desenvolvimento desse trabalho, esteve sempre ao meu lado apoiando me, e sem dúvida foi a maior das motivações para a conclusão desse trabalho. Amo-te!

Aos amigos de turma, por todo aprendizado que obtive durante o curso minha eterna amizade.

Aos professores da Universidade Federal do Pará, *campus* Castanhal por todo conhecimento compartilhado com o intuito de propagação do conhecimento acadêmico, em um agradecimento especial a professora Mestra Eliana Soares, por dispor do seu precioso tempo para auxiliar na minha pesquisa, eternos agradecimentos.

A professora Dra. Gerlândia de Castro Silva Thijm por ter me orientado na minha pesquisa e por ter aceitado esse desafio de fazer parte deste projeto, que fez parte da minha vida acadêmica auxiliando-me nos meus trabalhos, minha eterna gratidão

A Secretaria de Saúde do Município de Castanhal, sobretudo ao setor de endemias com supervisores e agentes, por não terem medido esforços na realização dessa pesquisa, meus sinceros agradecimentos.

Todavia, como está escrito:

Olho nenhum viu, ouvido nenhum ouviu, mente nenhuma imaginou o que Deus preparou para aqueles que o amam;

1 Coríntios 2:9

RESUMO

Apresenta-se uma reflexão sobre conteúdos matemáticos que podem auxiliar nas tarefas do agente de combate de endemias (ACE), com enfoque na orientação desses profissionais. A pesquisa foi desenvolvida com os supervisores e agentes de combate de endemias do município de Castanhal – PA e teve, como instrumento de pesquisa, a observação, registros fotográficos e entrevistas. Foi observado que os agentes e supervisores possuem dificuldades na percepção da inclusão de conceitos matemáticos no trabalho diário, que causam receio na prática da matemática no cotidiano. Tendo como foco o processo de ensino-aprendizagem da matemática, especialmente a conceitos de geometria e sistemas de medidas, verificou-se que modelos matemáticos estão presentes na sua intervenção comunitária. Constatou-se, finalmente, que a matemática está inserida e anda de mãos dadas com o trabalho do agente de combate de endemias, sendo importante para a conclusão do seu trabalho diário.

Palavras-chave: Geometria plana. Sistema de medidas. Saúde coletiva.

ABSTRACT

A reflection on mathematical content is presented that can assist in the tasks of the Agent of Combat of Endemic Diseases (ACDE), focusing on the orientation of these professionals. The research was developed with supervisors and combat agents of endemic diseases in the city of Castanhal - PA and had, as a research instrument, observation, photographic records and interviews. It was observed that agents and supervisors have difficulties in perceiving the inclusion of mathematical concepts in daily work, which cause fear in the practice of mathematics in daily life. With a focus on the teaching-learning process of mathematics, especially the concepts of geometry and measurement systems, it was found that mathematical models are present in their community intervention. Finally, it was found that mathematics is inserted and goes hand in hand with the work of the endemic combat agent, being important for the completion of his daily work

KEYWORDS: *Plane geometry. Measurement System. Collective Health.*

INDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS E QUADROS

Figura 1: Boletim Diário do ACE	18
Figura 2: Definição do cilindro reto.....	29
Figura 3 : Planificação do cilindro reto	29
Figura 4: Eixo do cilindro	29
Figura 5: Paralelepípedo retângulo	30
Figura 6: colher do lado menor	32
Figura 7: colher do lado maior.....	32
Figura 8: cubo representando um tanque	37
Figura 9: o cilindro.....	37
Gráfico 01 – Percepção sobre matemática no trabalho do agente de endemias	41
Gráfico 02 – Entendimento de conceitos matemáticos no trabalho do ACE.....	42
Gráfico 03 – Percepção da relação da matemática com a área de saúde.....	43
Gráfico 04 – Percepção da geometria e o sistema de medidas no trabalho do ACE.....	43
Quadro 01 - Recomendações para aplicação de pyriproxyfen 0,5	33
Quadro 02: Unidades de medidas.....	33

LISTA DE SIGLAS

ACE - Agente de combate de Endemias	10
OMS - organização Mundial de saúde.....	10
OPAS - Organização Pan-Americana de saúde	10
TCC - Trabalho de Conclusão de Curso	10
LIRAA - Levantamento de Índice Rápido do Aedes Aegypti.....	12
BNCC - base nacional comum curricular	13

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 – A MATEMÁTICA EM DIFERENTES ABORDAGENS	15
1.1 A MATEMÁTICA NO CONTEXTO SOCIAL.....	15
1.2 A MATEMÁTICA NA SAÚDE	17
1.3 ATUAÇÃO DO ACE.....	18
1.4 - ABORDAGEM MATEMÁTICA INSERIDA NO TRABALHO DO ACE.....	19
1.5 - A ETNOMATEMÁTICA COMO ABORDAGEM NO TRABALHO DO ACE	20
1.6 - A MODELAGEM MATEMÁTICA INSERIDA NO TRABALHO DO ACE	21
2 - MÉTODOS E TÉCNICAS DO ESTUDO	23
2.1 TIPO DE PESQUISA	23
2.2 ABORDAGEM	23
2.3 LÓCUS DA PESQUISA	23
2.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA	24
3 – MODELOS MATEMÁTICOS	25
3.1 GEOMETRIA ESPACIAL.....	25
3.2 GEOMETRIA NA SOCIEDADE.....	26
3.3 DEFINIÇÃO DE CILINDRO	28
3.4 VOLUME DO CILINDRO	29
3.5 DEFINIÇÃO DO PARALELEPÍPEDO RETÂNGULO.....	30
3.6 BREVE HISTÓRIA DE SISTEMAS DE MEDIDAS.....	30
3.7 SISTEMA DE MEDIDAS NO TRABALHO DO ACE	31
4 - A MATEMÁTICA NO TRABALHO DO ACE	35
4.1 - VISITA DOMICILIAR SEGUNDO A VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA.....	36
4.2 COMO FOI REALIZADA A COLETA DE DADOS.....	38
4.3 PERÍODO DE PESQUISA E OS PARTICIPANTES DA PESQUISA	38
4.4 COMO FORAM REALIZADAS AS ATIVIDADES	38
4.5 O TRABALHO DE CAMPO.....	38
4.6 PESQUISA PARA APROFUNDAMENTO TEÓRICO	39
5- REPRESENTAÇÕES DOS ACES SOBRE A MATEMÁTICA EM SUA PRÁTICA DE COMBATE E PREVENÇÃO A ENDEMIAS	41
CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
DESAFIOS	45
CONCLUSÃO.....	45
ANEXOS	49

INTRODUÇÃO

Falar de Ciência para estudantes de qualquer nível de ensino é algo que desperta curiosidades. É uma ação prazerosa, assim como, tratar de assuntos específicos que fazem parte do dia a dia dos estudantes provoca satisfação, e interesse. E, inserir assuntos que fazem parte de conhecimentos científicos em aulas de Matemática torna-se um tanto quanto ousado e inovador, uma vez que, o professor pode agregar valores diferentes no processo de ensinar e aprender Matemática, ressignificando o ensino com base nas próprias experiências de vida.

Nessa perspectiva, a motivação para a temática abordada neste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) surgiu de uma experiência como servidor municipal – Agente de combate de Endemias (ACE). A expectativa foi relacionar as ações vivenciadas na prática com os conhecimentos matemáticos adquiridos no curso de Licenciatura em Matemática. Os professores de Matemática precisam reconhecer a necessidade de se colocarem de frente com o contexto social para entender e reconstruir ações pedagógicas condizentes com a realidade.

Tomou-se como eixo norteador para este estudo, o combate do agente comunitário ao *Aedes aegypti* que é o mosquito transmissor da Dengue e também da Febre Amarela, por ser este um inseto cosmopolita, encontrado principalmente em países de clima tropical, sendo o Brasil, especificamente a região norte, uma terra muito propícia para essas endemias. O mosquito macho alimenta-se exclusivamente de frutas. A fêmea, no entanto, necessita de sangue para o amadurecimento dos ovos que são depositados separadamente nas paredes internas de objetos, próximos a extensas superfícies de água limpa ou suja, local que lhes oferece melhores condições de sobrevivência. Além disso, é possível que em alguns casos eles ataquem também durante a noite. É um mosquito com hábitos oportunistas o que o torna um importante transmissor de doenças como dengue, *Chikungunya*, *Zika vírus*.

Geralmente os sintomas da Dengue Clássica são febre alta, dores de cabeça, nas costas e na região atrás dos olhos, porém quando o ser humano é infectado pela segunda vez pelo *Aedes aegypti*, existe uma maior possibilidade de se adquirir a chamada dengue hemorrágica, e apresenta sintomas como hemorragia em vários órgãos e choque circulatório podendo levar o paciente ao óbito.

A dengue é um dos principais problemas de saúde pública no mundo. Segundo a Organização Pan-Americana de saúde (OPAS) e a organização Mundial de saúde (OMS), mais de 1,6 milhão de casos de dengue foi registrado nas américas nos primeiros 5 meses de

2020, chamando a atenção para a necessidade de continuar eliminando os mosquitos vetores da doença mesmo em meio a pandemia de covid 19.

Além da dengue, o *Aedes Aegypt* transmite a febre amarela urbana, que é também uma doença infecciosa febril aguda transmitida por vetor e causada por um vírus da família flavivírus. Historicamente a febre amarela foi causadora de inúmeras mortes entre os séculos XVIII e início do século XX. Contínuas sequências dessa doença nas regiões da América do sul e África, e nas regiões consideradas mais distantes como América do norte, Caribe e Europa. Isso é o que nos relata o Ministério da Saúde, no Guia para Profissionais de Saúde (BRASIL, 2010).

Foi ratificado como causador da propagação do vírus que transmite a febre amarela o *Aedes Aegypt*, em 1990, e com isso, foram planejadas inúmeras ações de controle desse vetor. Através dessas ações ocorreu o declínio satisfatório em relação à doença nas áreas tropicais endêmicas.

Como relata o ministério da saúde secretaria de atenção à saúde (BRASIL, 2018 pg 7).

A introdução da vacina contra febre amarela no país em 1917, o intenso combate ao vetor e a imunização em massa na década seguinte levaram à eliminação da doença nas áreas urbanas do Brasil.

Portanto, os intensos trabalhos de imunizações nas áreas urbanas do Brasil, levaram à eliminação da doença, e com isso o foco de transmissão passou a se direcionar nas áreas silvestres, que elevou os registros de epidemias.

É relatado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2010) que a febre amarela é hoje uma doença endêmica no país, e como isso, confirma-se que o agente de endemias possui um papel essencial ao combate a essas endemias, tanto a dengue, quanto a febre amarela, pois trabalham diariamente com o auxílio de ferramentas matemáticas para o combater essas endemias.

As informações supracitadas são de cunho social e informativo e prescrevem-se a partir de dados concretos, os quais são coletados, tabulados e informados à população.

Em se tratando de conhecimentos matemáticos, faz-se necessário, portanto, compreender de que forma os conteúdos matemáticos podem estar inseridos nesta reflexão, ou melhor, de que maneira a realidade social de casos de Dengue podem ser incluídos na organização curricular do ensino de Matemática. Essas e outras inquietações são pertinentes quando relacionamos conhecimentos curriculares à realidade social.

Nesse aspecto, é que este estudo tem relevância na formação do acadêmico de Matemática, pela possibilidade de aproximação entre a estrutura convencional de acompanhamento epidemiológico aos conhecimentos matemáticos desenvolvidos ao longo do curso, numa perspectiva de demonstração prática da Matemática em outros setores além das instituições educacionais. Tendo relevância, igualmente, para o trabalho do Agente de Combate de Endemias, por promover reflexões sobre sua prática e sobre mecanismos pedagógicos de suas ações junto às comunidades que atende.

Em se tratando de conhecimentos matemáticos aplicados ao trabalho do ACE, pouco se sabe, por exemplo, sobre o processo de criação e tratamento de possíveis depósitos dos ovos do mosquito transmissor da Dengue, *Chikungunya e Zika vírus*, pois esses conhecimentos são de cunho social, porém, pouco acessíveis à população em geral, que não faz ideia sobre as representações matemáticas que podem ser/estar inseridas no processo de verificação, de quais locais foram mais acometidas pelo foco do mosquito, em quais áreas, em qual período e tempo.

Partindo da curiosidade sobre a relação da Matemática com a criação e tratamento na verificação de doenças endêmicas, é possível o seguinte questionamento: de quais recursos pedagógicos o agente comunitário se utiliza para desenvolver o seu trabalho na comunidade e que modo a Matemática se faz presente em suas ações de combate às endemias?

Nessa perspectiva este estudo se propõe a analisar as representações matemáticas utilizadas no trabalho do Agente Comunitário de Endemias (ACE), inseridas na criação de modelos espaciais desenvolvidos no combate de doença endêmica transmitida pelo vetor *Aedes aegypti*. A relevância deste estudo está em considerar que os conhecimentos matemáticos são diversos e se aplicam nas diferentes situações da vida em sociedade, daí a necessidade de que, a partir de teorias que explicam essas representações, possamos entendê-las de forma prática.

As inquietações sobre a temática surgiu após intenso trabalho em campo e após coletas de dados por meio de observações do Levantamento de Índice de Levantamento Rápido/LIRA (BRASIL, 2018), sistema realizado a cada término de um ciclo, que ocorre a cada dois meses de visitas nas áreas envolvidas na pesquisa, e, além disso, através da observação da maneira empírica da utilização dos métodos matemáticos no cotidiano do agente de endemias.

O intuito é de aprofundar conhecimentos nesse contexto e verificar quais representações matemáticas podem auxiliar o trabalho do agente comunitário de endemias através de

estruturas de representações das informações, como os gráficos que informam a comunidade sobre os resultados da pesquisa.

O Trabalho pode servir para futuros processos de intervenção pedagógica, por meio, por exemplo, de palestras na comunidade e também nas escolas, locais que devem obter esses conhecimentos e trabalhar a informação, para tentar sensibilizar a população envolvida e conscientizar cada cidadão sobre a responsabilidade por sua própria saúde.

Somando-se a isso, o estudo possui, também, grande relevância ao estudante do curso de Matemática, não apenas para sua formação na área educacional, mas com aproximações de outras áreas, dentre elas a saúde, pela relação de modelos matemáticos, como o sistema de medidas e a geometria espacial, dentre outras, que são importantíssimas na verificação da amostragem de cubagem e tratamento de focos do *Aedes Aegypti*, não só para a população, mas também para os profissionais da área endêmica, cujos conhecimentos estão presentes na formação do Licenciando em Matemática.

A pesquisa iniciou-se a partir das observações durante trabalho em campo, fazendo diárias visitas nas residências de um bairro em Castanhal. Fazer parte de uma equipe de agente de endemias na cidade de Castanhal, permitiu-nos realizar essa pesquisa, com a perspicácia de um olhar rebuscado pela busca de representações matemáticas, propiciando-nos perceber como a presença da matemática é latente nesse processo diário.

Partindo Das inquietações em tentar compreender como a matemática possui a intrínseca relação com o cotidiano de outras áreas do conhecimento, surgiu a instigação de investigar os modelos matemáticos que são ferramentas essenciais no trabalho do agente de endemias. Assim, como dialoga a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018).

Reconhecer que a matemática é uma ciência humana, frutos das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impacto no mundo do trabalho. (p267).

E com essa perspectiva foi realizada a pesquisa. Com a anuência do setor de endemias da cidade da Castanhal, com o pensamento de remeter a percepção de conteúdos matemáticos no trabalho, integrando assim aos agentes de endemias nesse processo, para elaborar o embasamento de que a matemática é essencial no trabalho diário do ACE.

O trabalho de campo foi desenvolvido por meio de uma pesquisa exploratório – descritiva “que objetiva relatar por completo determinado fenômeno, com o qual são realizadas análises empíricas e teóricas” (LAKATOS; MARCONI, 2003, p 187).

1 – A MATEMÁTICA EM DIFERENTES ABORDAGENS

A Matemática é uma área de conhecimento que faz parte da vida humana em todos os aspectos, por isso não dá para discutir sobre seus conteúdos sem considerar sua influência nas diferentes situações da vida em sociedade.

É nessa relação da Matemática com a vida, que a escola deve formar seus estudantes, a considerar que, fora da escola, os conhecimentos adquiridos serão de suma importância para as profissões e para as contribuições destas profissões no desenvolvimento social. Dessa forma, é necessário o entendimento que a Matemática, assim como outras áreas de conhecimento, tem uma contribuição plural tanto em âmbito social quanto político, econômico e cultural.

1.1 A MATEMÁTICA NO CONTEXTO SOCIAL

Como dialoga Stewart (2014), a matemática está inserida nas relações humanas à aproximadamente quatro mil anos, e foi construída a partir das necessidades humanas, seja do trabalho, da convivência social, do início do algoritmo da contagem, a conceitos complexos, com inúmeras aplicações que embasam e ratificam a ação do homem nesse processo evolutivo.

Para Stewart (2014), a ascensão da civilização humana e a ascensão da matemática tem andado de mãos dadas, portanto é inevitável a utilização da matemática no cotidiano. Como também ratificam Zold e Correa (1996, pag. 01) “A matemática está presente em nossas vidas desde um simples troco feito no ônibus, passando pelo cálculo dos reajustes do nosso salário, até o uso de computadores”.

É nesse contexto que a matemática pode estar presente em diversos contextos sociais inclusive dentro da realidade da saúde humana. É esse olhar que torna essencial repensar o ensino de matemática direcionando o estudante e posteriormente o cidadão para possuir experiências, ter o contato com o material concreto, para que o aprendizado da matemática seja um processo de construção e compreensão dos conteúdos matemáticos no cotidiano. Neste aspecto enfatizam os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) sobre a organização do pensamento matemático nas experiências cotidianas:

A matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de intelectuais, na estrutura do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. (p. 15)

Assim sendo, é primordial, nesse processo, possuir o embasamento para construção do aprendizado de conceitos matemáticos, e através desse aprendizado perceber que a matemática está inserida no cotidiano de diversos setores sociais.

Para que seja estabelecida a relação da Matemática ao contexto social faz-se necessário pensar o ensino desta disciplina a partir de um comprometimento com as expectativas da sociedade, pelo qual o ensino contextualizado possa propiciar ao estudante perceber que a Matemática faz parte da sua vida, e por ela muito é definido, como por exemplo: o tempo, quando calculado a duração das escalas de um voo; o espaço e as formas, nas produções de um arquiteto ao elaborar um projeto da construção de um estádio; as despesas, quando o engenheiro calcula os gastos de uma construção; a lucratividade, quando um fabricante empreendedor avalia os saldos de sua produção; a distância proferida entre uma torre de televisão e os cálculos para sua projeção, etc.

Partindo dessa percepção compreende-se que o papel social da escola vai além do currículo escolar, mas de um currículo que prepare para a vida, que ofereça aos estudantes um ensino que favoreça o domínio dos conteúdos que possam ser socializados e, que os conhecimentos adquiridos possam ser ressignificados nos diferentes contextos.

Espera-se que os profissionais, ao ingressarem no mercado de trabalho, em qualquer área da sociedade possam relacionar os conhecimentos matemáticos vivenciados nos anos escolares com as experiências vividas em suas realidades. Desse modo a educação escolar assume dentre outras incumbências, “[...] a preocupação de fazer com que situações do cotidiano sejam vivenciadas dentro do ambiente escolar no sentido de dar significado a esses saberes praticados fora da escola” (HOFFMANN VELHO; MACHADO DE LARA, 2011, p. 10).

Essa abrangência da educação matemática, que traz a Matemática para a vida em sociedade, só é possível porque esta é uma área de conhecimento que pode ser aceita tanto como ciência formal, como fonte de habilidades práticas para a sobrevivência (HOFFMANN VELHO; MACHADO DE LARA, 2011).

No entanto, a mobilização para essa intrínseca relação da Matemática com as diversas áreas sociais, exige da escola uma reconstrução de suas práticas e ao mesmo tempo, um

envolvimento de seus sujeitos no processo educativo, de modo que os Docentes sintam-se responsáveis pela formação de seus estudantes, e estes, por sua vez, sintam-se responsáveis por sua própria formação. Quando o estudante compreende a importância do conhecimento, a educação escolar passa a ter um sentido estrutural, e, em se tratando da Matemática enquanto ciência da lógica, esta deve servir de eixo para a formação da cidadania, a partir da construção da consciência crítica.

Nesse sentido, seguindo a concepção D'Ambrosiana, em que a Matemática na perspectiva etnomatemática é vista como uma das condições para relacionar aprendizagem escolar e cultura, a Matemática é vista como uma área, também, de conhecimento usual, prático e utilitário (HOFFMANN VELHO; MACHADO DE LARA, 2011). É nessa perspectiva que a Matemática está presente na área da saúde, de modo que, é possível identificá-la das batidas cardíacas aos cálculos numéricos de glóbulos sanguíneos, nos níveis das diversas substâncias presentes no organismo, ao tempo calculado para a realização de um parto, dentre várias outras situações.

1.2 A MATEMÁTICA NA SAÚDE

As representações lógicas matemáticas presentes no setor social – especificamente no campo da saúde – permitem esta reflexão sobre o paradigma emergente da ciência, considerando “A superação da dicotomia ciências naturais/ciências que sociais tende assim a revalorizar os estudos humanísticos” (SANTOS, 2008, p. 70). Daí a coexistência de uma ramificação das ciências que dependem umas das outras, cuja interdependência é construída na interlocução, e na construção de signos e significantes de acordo com a linguagem expressa em cada área.

Nesta reflexão direciona-se um olhar sobre a atuação do Agente Comunitário de endemias (ACE) e suas atribuições, e nestas, como a Matemática está presente. A esse respeito, Santos (2008) afirma que “A ciência pós-moderna não segue um estilo unidimensional, facilmente identificável; o seu estilo é uma configuração de estilos construída segundo o critério e a imaginação pessoal do cientista” (SANTOS, 2008, p. 78-79).

Com esse pensamento é perceptível a interdependência entre as ciências, devido a intrínseca relação da matemática e o trabalho do agente de combate a endemias, pois é inevitável a utilização de conteúdos matemáticos no contexto do ACE. É nesse contexto que

conteúdos matemáticos estão inseridos no trabalho diário do ACE, de maneira implícita adequam-se às necessidades de outras realidades como é o caso da matemática inscrita na área da saúde.

E nessa linearidade a Matemática pode tornar-se instrumento ou método de pesquisa para as diversas áreas sociais, uma vez que, suas formas de linguagens simbólicas e representações ilustrativas, contribuem para o registro e disseminação de um conhecimento científico, neste caso, sobre o objeto em questão, o nível de contaminação ou proliferação endêmica. Nessa perspectiva, a Matemática no trabalho do ACE contribui para que os modelos ou representações utilizadas estatisticamente nas amostragens evidenciem a relação intrínseca entre conteúdos e conceitos matemáticos na área da Saúde.

1.3 ATUAÇÃO DO ACE

O trabalho diário do agente comunitário de endemias é sem dúvida essencial dentro de uma sociedade, uma vez que trabalha diariamente em prol da saúde pública. Essa classe, portanto, organiza-se em equipes para fazer o trabalho de prevenção em uma cidade; cada equipe é composta por um supervisor de área e de cinco a seis agentes, sendo que a quantidade de agentes depende muito da medida em km² de cada área e o número de residências a ser trabalhada. Diariamente a equipe vai a campo para a realização das visitas residenciais, com o intuito de prevenir e tratar possíveis focos encontrados nas residências e cada agente precisa de no mínimo fazer vinte e cinco visitas durante o dia de trabalho utilizando-se do boletim diário (figura 1) para realizar todas as anotações consideradas relevantes durante a visita domiciliar.

Figura 1: Boletim Diário do ACE

Fonte: Arquivo de imagem do autor

A cada término de dois meses, cada equipe faz um levantamento da quantidade de focos, para confirmar, se no término desse período, o índice de focos do *Aedys* aumentou ou diminuiu. Esse processo é realizado por meio do LIRA (BRASIL, 2018).

Além do mais, quando se faz uma pesquisa sobre o trabalho do ACE, a matemática insere-se com mais contundência no momento em que é observado em residências ou terrenos desocupados que possuem poços, caixas d'água e piscinas, que são objetos cilindros e paralelepípedos, e a partir desse instante os agentes de endemias terão que fazer a cubagem desses recipientes usando suas técnicas de trabalho e o conhecimento empírico matemático dos conteúdos de geometria e sistema de medidas para ser feito o tratamento focal eficaz. Portanto, o trabalho do ACE dar-se nesse contexto, e possui um papel fundamental na prevenção de doenças endêmicas de uma sociedade.

Com a atuação no tratamento e no processo de cubagem dos focos do *Aedes Aegypt* e aproximação dos conhecimentos matemáticos, faz-se necessário analisar o processo de coleta de informações de focos, combate as endemias com a utilização de representações matemáticas, para o auxílio do trabalho do ACE. Para isso descreveremos algumas representações matemáticas de suma importância no auxílio ao combate a endemias (Dengue).

- Para calcular volume de depósitos:

paralelepípedo e cilindro

- Para uso do larvicida:

Sistema de medidas

1.4 - ABORDAGEM MATEMÁTICA INSERIDA NO TRABALHO DO ACE

Define-se como abordagem, a maneira pela qual se busca manter o contato com outra pessoa ou aproximação de coisas. Partindo dessa concepção, os métodos de abordagem da matemática no contexto do ACE, consiste numa medição entre os raciocínios lógicos e científicos que se expressam nos conhecimentos matemáticos, instigando do servidor uma abordagem mais dinâmica, construtiva e prática no seu cotidiano de trabalho.

Sobre a abordagem dinâmica podem-se enfatizar os trabalhos em escolas com intuito de propagar informações essenciais para a comunidade estudantil, e também atividades

construtivas que vão além do trabalho diário, mas usando estratégias para inserir a sociedade nesse contexto de prevenção, e sobre a abordagem prática nos referimos a trabalhos experimentais com o objetivo de encontrar meios de melhorar o trabalho, mas também com uso de recursos manipuláveis e concretos, sendo a partir capacidade de adaptação de cada indivíduo, que entrelaçam os saberes técnicos adquiridos com o trabalho aos conhecimentos da vida em sociedade.

É nessa perspectiva, que os enfoques matemáticos se direcionam para enfatizar os métodos como são abordados os conteúdos e conceitos de maneira mais palpável, mas aprazível e mais abrangente. Segundo Mendes (2008) a abordagem etnomatemática de Gelsa Knijnik, traz a reflexão de que

[...] o conhecimento é sinônimo de poder entre as sociedades, pois é a partir dessas concepções que instituem as diferenças entre a matemática acadêmica, visando classificar e distinguir as diferentes categorias de conhecedores e não conhecedores do assunto (MENDES, 2008, p. 21).

É nesse sentido que os enfoques matemáticos se inserem no cotidiano da sociedade, sempre na perspectiva de construção e reconstrução de saberes e práticas, e dessa maneira pode-se entrelaçar a matemática à vida, a partir de conceitos matemáticos.

1.5 - A ETNOMATEMÁTICA COMO ABORDAGEM NO TRABALHO DO ACE

É de cunho social que qualquer indivíduo ao ingressar no mercado de trabalho, traz consigo conhecimentos prévios adquiridos no convívio familiar, e também nas interações socioculturais.

Tais conhecimentos precisam se relacionar com o ganho de informações de todo período estudantil desse indivíduo e também com as técnicas peculiares de cada trabalho. A etnomatemática caracteriza-se com esse pensamento, pois, para D'Ambrósio (2005) a etnomatemática define-se a partir do estudo de grupos culturais específicos, mesmo sendo em ambiente escolar ou fora dele,

Tem seu comportamento alimentado pela aquisição de conhecimento, de fazer (es) e saber (es) que lhes permitiram sobreviver e transcender, através de maneiras, de modos, de técnicas, de artes (techné ou “ticas”) de explicar, de conhecer, de entender, de lidar com (Mátemo) a realidade natural e sociocultural (etno) na qual ele, homem, está inserido (D'AMBRÓSIO, 2005, p. 112).

Neste contexto, nota-se o cuidado do autor, em ratificar que vivemos em uma sociedade diversificada e torna-se essencial instigar essa diversidade para lapidar o

conhecimento, e com isso, aplicar no ensino e posteriormente no mercado de trabalho ou, novamente, no cotidiano.

Dessa forma, a matemática deve ser trabalhada vinculada a peculiaridades do ser humano e sua cultura, suas experiências e seus pensamentos, e, assim, estrutura-se a etnomatemática como abordagem de aprendizado no âmbito social.

1.6 - A MODELAGEM MATEMÁTICA INSERIDA NO TRABALHO DO ACE

Quando se acompanha minuciosamente o cotidiano do ACE, é possível perceber que a modelagem matemática está presente, e no instante em que o servidor se depara com uma situação problema e começa a utilizar a matemática para resolver esses problemas, a modelagem surge como um fator primordial nesse processo, pois a modelagem matemática busca atender a função social do ensino para criar ambientes formativos que preparam o indivíduo para lidar com os problemas da vida fora do ambiente escolar.

Para Bassanessi (2002) a modelagem matemática consiste essencialmente na arte de transformar problemas da realidade e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real. É com esse pensamento que se pode afirmar que a modelagem está inserida no trabalho do ACE.

Assim como, Para D'Ambrósio (1996) a disciplina matemática é uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural.

E com a capacidade que cada indivíduo possui em absorver conhecimento, através da interação com o outro, passa a transformar esse conhecimento em competência. Segundo Alessandrini (2002), competência está relacionada à capacidade da pessoa em compreender uma determinada situação e reagir diante dela de formar e estabelecer uma avaliação proporcional a necessidade sugerida por ela, a fim de atuar da melhor maneira possível.

Como dialoga Santo Furtado e Souza (2017, pag. 13)

A modelagem diferencia-se, principalmente, porque toma como ponto de partida problematização, com referência no cotidiano, não se tratando de uma simples contextualização, mas de um estudo sobre determinada situação real, com suas múltiplas e complexas variáveis, por meio da matemática.

Portanto, é com esse olhar que podemos ratificar que a matemática pode ser inserida em diversas áreas do conhecimento.

Em se tratando no contexto do ACE, a modelagem matemática surge quando em meio do trabalho do agente de endemias, utiliza-se de ferramentas matemáticas para resolver os problemas do seu cotidiano, como por exemplo, a cubagem e tratamento dos depósitos a serem tratados, mesmo não possuindo a percepção que está utilizando a modelagem para resolver problemas.

2 - MÉTODOS E TÉCNICAS DO ESTUDO

Neste capítulo estão descritas as características metodológicas do processo investigativo sobre as quais se apresentam os tópicos a seguir:

2.1 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa iniciou-se bibliograficamente com a busca de trabalhos, artigos e livros que tratam do tema desse estudo, o que se torna um desafio, pela carência de estudos sobre aspecto.

De acordo com os objetivos propostos para este o estudo, esta pesquisa é do tipo exploratória, pois apresenta as etapas “(a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que "estimulem a compreensão" (GIL, 2002, p. 41)

2.2 ABORDAGEM

Classifica-se uma pesquisa de campo, de abordagem qualitativa, na qual “o pesquisador realiza a maior parte do trabalho pessoalmente, pois é enfatizada importância de o pesquisador ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação de estudo” (GIL, 2002, p.53).

Portanto, foram coletadas as informações cabíveis junto aos ACEs e documentos que ratificam que a matemática possui a base fundamental para auxiliar o trabalho do ACE.

Gil (2002) Lüdke e André (1986) também orientam que na pesquisa qualitativa o estudo deve ocorrer em ambiente natural como fonte direta e de forma prolongada, e o pesquisador é o principal instrumento no processo.

2.3 LÓCUS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada na cidade de Castanhal com a anuência da Secretaria de Saúde Vigilância em Saúde Epidemiológica setor de epidemias do município de Castanhal.

Segundo as condições meteorológicas, Castanhal é uma cidade que possui o verão curto, quente e de céu quase encoberto, sendo que o inverno também não se prolonga por muitos meses e é morno, com precipitação e de céu encoberto. Com essas características, independente se é inverno ou verão, a chuva vespertina é constante e, muitos locais que possuem objetos côncavos a céu aberto acumulam água. A consequência é que, através disso, há maior proliferação do foco do mosquito da dengue.

Nesses locais uma das principais funções do agente de combate a endemias é orientar a população sobre eventual risco de serem acometidos pela doença, e também tratar possíveis focos do mosquito da dengue em recipientes que acumulem água.

Atualmente, a quantidade de agentes de endemias foi reduzida, logo as equipes tiveram uma perda da mão-de-obra, pois, geralmente cada equipe possui de cinco a seis agentes dependendo da área e a quantidade de residências a serem trabalhadas, é com essa perspectiva que a população que aceita as visitas são orientadas e beneficiadas com o trabalho do ACE.

2.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Na coleta de dados, buscando orientações através da Secretaria de Saúde setor endemias da cidade de Castanhal/PA, para utilizarmos as informações necessárias para realização desta investigação.

Por isso as ferramentas utilizadas para a coleta de dados nesta pesquisa foi o boletim diários das visitas dos agentes endêmicos e o LIRAa (BRASIL, 2018), realizado a cada dois meses fazendo a verificação e mapeamento das áreas pesquisadas, e também, compostas por uma revisão do assunto mais especificamente de Matemática.

Para o estudo delimitou-se o período de mobilização de combate do mosquito *Aedes aegypti* que ocorrerá por meio de atividades realizadas em campo, voltadas para utilização das representações matemáticas dentro da pesquisa, uma vez que, o conhecimento matemático pode ser usado em várias áreas de atuação.

3 – MODELOS MATEMÁTICOS

A matemática é considerada como a “rainha das ciências”, como escreve Garbi (2009), ao tratar sobre o processo evolutivo da Matemática ao longo dos anos, pois, vivenciada por diferentes povos e culturas, está viva no cotidiano das pessoas, e com isso pode ser trabalhada com enorme excelência em diversas áreas do conhecimento, uma vez que seus conteúdos são tão amplos que podem ser trabalhados em vários setores sociais.

Por meio da matemática é possível solucionar diversas situações problemas que podem partir de um interesse particular do estudante ou de um interesse de ensino de determinados conteúdos pelo professor. É nesse sentido que conteúdos matemáticos como geometria e sistema de medidas possuem extrema relevância não apenas em sala de aula, mas também em âmbito social.

Assim como dialoga Stewart (2014, p. 6)

A sociedade de hoje não poderia funcionar sem a matemática. Virtualmente tudo que agora consideramos como algo absolutamente normal – da televisão aos telefones celulares, de gigantescos jatos de passageiros a sistema de navegação por satélite em automóveis, de horário de trem a exames médicos por imagens, tem como base ideias e métodos matemáticos.

Nesse contexto a matemática faz-se essencial em todos os aspectos, sendo em sala de aula ou em um ambiente social, tendo grande influência no desenvolvimento da vida em sociedade.

3.1 GEOMETRIA ESPACIAL

A matemática é a mais antiga das ciências, conforme Stewart (2014) quando afirma que:

A história da matemática é longa e sinuosa. Além de fazer progressos notáveis, os pioneiros da matemática percorriam becos sem saída, muitas vezes durante séculos. Mas esse é o destino do pioneiro. Se fosse óbvio onde ir em seguida, qualquer um faria. E assim ao longo de quatro milênios. A estrutura elaborada e elegante que chamamos de matemática veio a existir. (p. 372)

D’Ambrósio (1999, p. 97) compreende que:

As ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definido estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para

a própria existência. Em todos os momentos da história em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber.

Portanto, a matemática se mostra para a humanidade com imensa capacidade de adquirir estratégias para lidar com situações do cotidiano, e criando ferramentas para esse fim.

Historicamente, umas das áreas mais instigantes é a geometria, desde que as antigas civilizações perceberam que eram capazes de executar cálculos e medidas de dimensionamento da terra e através destes conhecimentos assimilaram seus princípios empíricos, procurando encontrar demonstrações dedutivas rigorosas das leis do espaço. A estes conhecimentos os gregos deram o nome de geometria (medida da terra).

Assim como observa Valéria Luchetta (2000), alguns filósofos gregos, em particular Pitágoras e Platão, associavam o estudo da geometria espacial para o entendimento da metafísica e da religião, devido as formas abstratas que os sólidos apresentam.

A geometria chega ao ápice na antiguidade com os denominados geômetras alexandrinos. Arquimedes com os estudos sobre as esferas e o cilindro, Euclides com o livro denominado de elementos, onde sistematizava todos os conhecimentos acumulados até então pelo seu povo, fornecendo desta forma uma ordenação através de uma língua bem científica, assim ratifica Valéria Luchetta (2000).

3.2 GEOMETRIA NA SOCIEDADE

A geometria, surgida na antiguidade por necessidade da vida cotidiana, é hoje estruturada no círculo educacional na disciplina da matemática, e, como as demais ciências, reflete as leis sociais e representa um poderoso instrumento para o conhecimento do mundo e domínio da natureza.

Ressalta Paraná (2008) que, o conhecimento básico da geometria é fundamental para o indivíduo conviver e interagir em seu meio, configurando-se uma ferramenta importantíssima para a descrição e interação do homem com o espaço em que vive.

Partindo da curiosidade e pela busca de modelos matemáticos que podem ser inseridos nas diversas áreas do conhecimento, e considerando que a geometria espacial pode ser aplicada em diversos contextos sociais, surge a instigação na perspectiva para utilizá-la no cotidiano.

Ao agregar o conhecimento prático à sistematização de conceitos formais, criam-se modelos para as figuras e forma geométricas que podem ser inseridas nos diversos contextos sociais.

Atualmente inúmeras profissões utilizam os conceitos geométricos, entre elas podem-se citar as atividades de uma costureira, de um mestre de obras, de um artista plástico, de um profissional de saúde. Sendo assim, a importância da geometria é inquestionável, tanto sob o ponto de vista prático, quanto do aspecto instrumental na organização do pensamento.

O grande desafio de uma sociedade em que o indivíduo sente os efeitos dos avanços tecnológicos, é o preparo adequado das novas gerações, e a geometria é um componente da matemática extremamente importante na construção desses conhecimentos científicos e tecnológicos, dos quais a humanidade deve se apropriar (KUENZER, 2005).

Como a geometria espacial é uma ciência que trabalha com uma análise de ambientes em três dimensões, ou seja, largura, altura e comprimento, é possível inseri-la no processo de entendimento dos formatos de inúmeros objetos do cotidiano, podendo utiliza-la em várias áreas do conhecimento, inclusive na área de saúde, onde a matemática pode auxiliar com inúmeras possibilidades, como exemplo, no trabalho do agente comunitário de endemias (ACE), na verificação do volume de recipientes com formatos cilíndricos e paralelepípedo para posteriormente serem tratados com larvicidas.

Diante dessa máxima, fica claro que na busca do entendimento da aplicabilidade de modelos matemáticos, como a geometria espacial inseridos no contexto do trabalho do agente comunitário de endemias, é bastante relevante, pois a matemática é uma ferramenta que pode auxiliar nas peculiaridades do trabalho do ACE, por meio de verificações dos volumes dos recipientes onde os ovos dos mosquitos transmissor da dengue se alojam, e com isso o ACE passa a ter a precisão da quantidade de larvicida que será utilizado em cada recipiente.

A importância em aplicar conceitos da geometria espacial em diversas áreas do conhecimento é justificável, pois esta ciência está em toda parte, visto que o ser humano lida em seu cotidiano com ideias de medição, de área, de volume e muitas outras. E como ratifica Fonseca (2002).

[...] é possível e desejável, todavia, que o surgimento da utilização da geometria na vida cotidiana, profissional ou escolar permita e desencadeie o reconhecimento de que sua importância ultrapasse esse seu uso imediato para ligar-se a aspectos mais informativos (p.92).

Além do mais a aplicabilidade da geometria espacial no cotidiano, é inquestionável, pois os efeitos e eficácia desse conteúdo matemático em variados contextos, o torna um ambiente acessível, e estabelece uma relação intrínseca entre a matemática e a sociedade.

É relevante considerar o que ressaltam os Parâmetros Curriculares Nacionais/PCN (BRASIL, 1997), de que a matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade só utiliza, cada vez mais, de conhecimento científico e recursos tecnológicos dos quais os cidadãos devem ter conhecimento. E, ainda, que o conhecimento matemático é necessário em diversas situações da vida cotidiana, como apoio a outras áreas do conhecimento, no intuito de desenvolver habilidade de pensamento.

É com essa perspectiva que a matemática se insere na vida em sociedade, proporcionando e desenvolvendo habilidades para que o cidadão possa desenvolver técnicas para resolver situações problemas do cotidiano.

Além disso, a utilização de ferramentas que auxiliam na definição de objetos de estudos é de extrema relevância para ratificar a pesquisa.

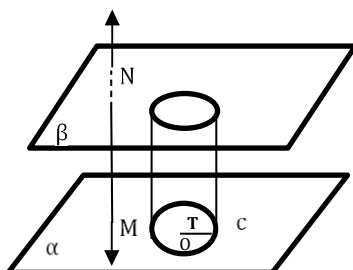
3.3 DEFINIÇÃO DE CILINDRO

Como considera Bruini (2020), a importância de organizar e selecionar os conteúdos é indiscutível.

Com esse pensamento é exposto a definição do cilindro para que a pesquisa possa ampliar o alcance esperado, com intuito de mostrar que a geometria está inserida no trabalho do agente comunitário de endemias.

Consideremos dois planos α e β , distintos e paralelos, e um segmento de reta MN com M pertencente a α e N pertencente a β . Posto um círculo C de centro O e raio T, contido em α , chamamos cilindro circular ou simplesmente cilindro, a reunião de todos os segmentos de reta, paralelos e congruentes ao segmento MN, que unem um ponto do círculo C a um ponto de β . No caso de MN ser perpendicular a α o cilindro é reto. A figura número 2 representa a definição do cilindro reto.

Figura 2: Definição do cilindro reto

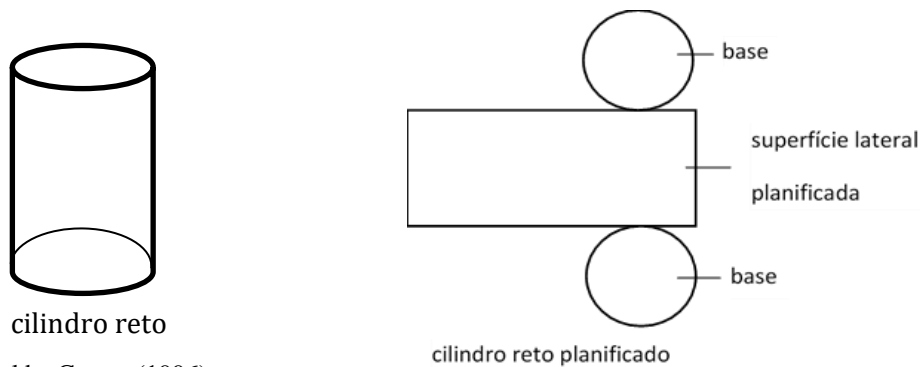


Fonte: Dante , L.R. série novo ensino médio

Como enfatizam Zold e Correa (1996), pode-se intuitivamente imaginar um cilindro como o conjunto de pontos gerados por uma translação de um círculo. Assim destacam Zold e Correa (1996), que a superfície do cilindro é formada por duas partes planas, que são as bases, e uma parte curva, “arredondada”, que é a sua superfície lateral.

É possível medir a altura do cilindro calculando a distância entre os planos e a base, a figura 3 refere-se a planificação do cilindro reto.

Figura 3 : Planificação do cilindro reto

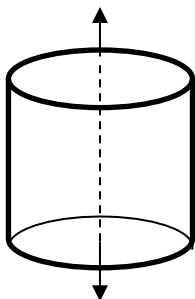


Fonte: Zold e Correa (1996)

A reta que passa pelos centros das bases de um cilindro é chamada eixo do cilindro, ratifica Zold e Correa (1996)

Nomeia-se eixo do cilindro a reta que passa pelos centros das bases de um cilindro, como mostra a figura 4.

Figura 4: Eixo do cilindro



Fonte: Zold e Correa (1996)

3.4 VOLUME DO CILINDRO

Para o cálculo do volume V do cilindro, determina-se a área da base B (pode-se perceber que a base do cilindro é um $B = \pi r^2$ círculo de raio R e, portanto) e multiplica-se pela altura H do cilindro (também chamada de geratriz)

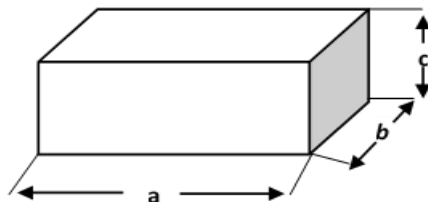
Logo

$$\left\{ \begin{array}{l} V=B.H \\ B= \pi r^2 \end{array} \right. \Rightarrow V=.H \pi r^2$$

3.5 DEFINIÇÃO DO PARALELEPÍPEDO RETÂNGULO

Como dialoga Zold e Correa (1996, p. 139) o paralelepípedo retângulo, é o prisma reto, quadrangular, no qual todas as seis faces são retangulares, assim como nos mostra a figura 5 que é um paralelepípedo.

Figura 5: Paralelepípedo retângulo



Fonte: Zold e Correa (1996)

Para o problema de pesquisa o volume do paralelepípedo que está no enfoque, logo, como o paralelepípedo retângulo é um prisma, então o volume V calcula-se pela fórmula $V=B.H$, com base é um retângulo de dimensão a e b , então:

$$V = B \cdot H ; B = a \cdot b \text{ e, portanto, } V = a \cdot b \cdot c.$$

Conclui-se que o volume do paralelepípedo retângulo é o produto das três dimensões.

Portanto, a definição dos sólidos geométricos dentro desse estudo possui grande relevância, pois a partir das definições pode se entender como os conceitos matemáticos auxiliam o trabalho do agente de combate de endemias.

3.6 BREVE HISTÓRIA DE SISTEMAS DE MEDIDAS

A partir do momento que a humanidade sentiu a necessidade de construir habitações e a desenvolver a agricultura, deparou-se com inúmeros obstáculos, e com isso, precisou criar mecanismos para efetuar medições, iniciando a usar, como referência, as partes do corpo, surgindo assim, as primeiras medidas de comprimento: a polegada, o palmo, o pé, a jarda, a braça e o passo. E, ainda, em dias contemporâneos, algumas dessas representações, são utilizadas.

Mas surgiram divergências com tais métodos de medir, pois essas medidas eram diferentes em cada localidade, o que fez com que, gradativamente, as civilizações fossem aperfeiçoando seus métodos até criarem um modelo singular. Os egípcios, por exemplo, fixaram um padrão único, utilizando em suas medições barras de pedra com o mesmo comprimento. Dessa maneira que surgiu o cúbito-padrão.

Os egípcios se fixaram as margens fontes do rio Nilo, e nessas áreas se desenvolveram e por meio da agricultura pagavam seus impostos anualmente ao faraó. Utilizando-se de cordas espaçadas com nós, com cada espaço medindo 5 cúbitos, os agrimensores do Faraó mediam essas terras.

Pode-se afirmar que com esse método de medir se originaram as trenas usadas hoje em dia.

Países como Inglaterra recorreram a padrões específicos tais como: o pé romano (29,6 cm), o pé comum (31,7) e o do Norte (33,6).

No atual contexto, ainda existem medidas características de região para região, como por exemplo, no Brasil tem-se o alqueire paulista (24.200m), o alqueire mineiro (48,400m) e o alqueire do norte (27,225m).¹

Outrossim, nos séculos XV e XVI, os padrões mais usados em países europeus para medir comprimentos eram a polegada, o pé, a jarda e a milha terrestre.

Portanto a história dos padrões de medidas, estudada há muitos anos ainda não teve o seu final, pois novas descobertas e novas necessidades certamente modificaram as definições dos padrões.

3.7 SISTEMA DE MEDIDAS NO TRABALHO DO ACE

¹ <http://www.fisica.net/unidades/pesos-e-medidas-historico.pdf>

O conteúdo matemático que estuda o sistema de medidas é perceptível constantemente no trabalho do ACE.

Como isso a pesquisa foi realizada com o ACE e supervisor de área, autorizada pela secretaria de saúde na cidade de Castanhal/PA, e teve a duração de aproximadamente três meses, sempre utilizando recursos próprios durante a pesquisa.

Depois de constantes observações diárias, percebeu-se que o sistema de medidas é trabalhado no cotidiano do ACE, para facilitar a verificação da quantidade exata durante a aplicação do produto durante o tratamento focal tendo como ferramenta para auxiliar esse processo os dosadores, que são pequenas colheres que possuem extremidades côncavas com medidas específicas trabalhadas em gramas.

E também, o sistema de medidas aparece no trabalho do ACE, na utilização do quadro de medidas que serve como referência para o tratamento focal de recipientes com maior precisão.

O quadro 01 deverá servir como base a aplicação do produto na rotina do tratamento focal utilizando os dosadores que acompanham a embalagem do produto.

A figura 06 está especificando o lado da colher menor que possui a capacidade de suportar 0,1 g de produto. A figura 07 está mostrando o lado maior da colher que possui a capacidade de 1,0 g de produto.

Figura 6: colher do lado menor

Figura 7: colher do lado maior



Colher do lado menor com 0,1 g de produto

Foto: Heloisa Beigin/SCLA, 2014



Colher do lado maior com 1,0 g de produto

Fonte: Nota informativa nº 0013/2017

Quadro 01 - Recomendações para aplicação de pyriproxyfen 0,5 g em diferentes volumes da água utilizando as colheres dosadoras.

Volume de água a tratar (em litros)	colher lado menor (0,1 g)	colher lado maior (1 g)
Abaixo de 50	1	
50	1	
100	2	
150	3	
200	4	
250	5	
300	6	
350	7	
400	8	
450	9	
500	-	1
550	1 e	1
600	2 e	1
700	4 e	1
800	6 e	1
900	8 e	1
1000	-	2
2000	-	4
5000	-	10

Fonte: secretaria de saúde setor de endemias / Castanhal/PA

O quadro é utilizado pelo ACE para fazer o tratamento de depósitos com possíveis focos do mosquito transmissor da dengue dentre outras doenças infecciosas. Posteriormente o quadro 02 que evidencia unidades de medidas bastante utilizadas a conceito dos conteúdos do sistema de medidas, e também, relações de equivalências das unidades.

Quadro 02: Unidades de medidas

Múltiplos			Medida Base	Submúltiplos		
quilo (k)	hecto (h)	deca (da)		deci (d)	centi (c)	mili (m)
quilolitro (kl)	hectolitro (hl)	decalitro (dal)	litro (l)	decilitro (dl)	centilitro (cl)	mililitro (ml)
quilograma (kg)	hectograma (hg)	decagrama (dag)	grama (g)	decigrama (dg)	centigrama (cg)	miligrama (mg)
quilômetro cúbico (km ³)	hectômetro cúbico (hm ³)	decâmetro cúbico (dam ³)	metro cúbico (m³)	decímetro cúbico (dm ³)	centímetro cúbico (cm ³)	milímetro cúbico (mm ³)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Relações importantes

✓ $1\text{ kg} = 1\text{ dm}^3 = 1\text{ L}$

✓ $1\text{ m}^3 = 1\text{ Kl} = 1\text{ t}$

✓ $1\text{ cm}^3 = 1\text{ ml} = 1\text{ g}$

✓ $1\text{ l} = 1\text{ dm}^3$

✓ $1\text{ ml} = 1\text{ cm}^3$

✓ $1\text{ Kl} = 1\text{ m}^3$

4 - A MATEMÁTICA NO TRABALHO DO ACE

O agente de combate de endemias é o profissional público municipal, que trabalha com o objetivo voltado para a prevenção de doenças causadas por vetor, possuindo um papel de extrema relevância dentro de uma sociedade, utilizando padrões de normas técnicas de combate ao vetor *Aeds*, além do mais, é quando são inseridas representações matemáticas nesse processo de combate ao vetor, que o trabalho do ACE torna-se relevante para o estudante do curso de matemática.

O ACE, no cotidiano de trabalho, usa essas representações matemáticas mesmo sendo de maneira empírica, para auxiliar no processo de tratamento de recipientes com possíveis focos do vetor *aeds*.

É nessa perspectiva, que a pesquisa foi desenvolvida tentando enfatizar que a matemática insere-se, não apenas em um currículo escolar, mas também no âmbito social.

Como ressalta Stewart (2014) a matemática é hoje trata muito mais de estrutura, padrão e forma do que de números em si. Seus métodos são muito genéricos, e muitas vezes abstratos. Suas aplicações abrangem ciência, indústria, comércio e até mesmo as artes. A matemática é universal e onipresente.

É com essa máxima, que o ACE utiliza ferramentas matemáticas como a geometria e também sistemas de medidas, geralmente de maneira mecânica, porém com o importante papel no processo de seu trabalho diário.

Segundo a Vigilância em Epidemiologia de Setor de Endemia (CASTANHAL/PA, 2017) são as atribuições do agente de controle de endemias (ACE)

Atualizar cadastro de imóveis, por intermédio do reconhecimento geográfico; Identificar criadouros contendo formas imaturas do mosquito; Orientar moradores e responsáveis para eliminação e / ou proteção de possíveis criadouros; Executar a aplicação focal e residual, quando indicado, como medida complementar ao controle mecânico, aplicando os larvicidas indicados, conforme orientação técnica; Registrar nos formulários específicos, de forma correta, as informações referentes às atividades executadas; Encaminhar os casos suspeitos de dengue à unidade de atenção primária em saúde, de acordo com as orientações da secretaria municipal de saúde; Promover reuniões com a comunidade com o objetivo de mobiliza-la para as ações de prevenção e controle da dengue; Registrar, sistematicamente, as ações realizadas nos formulários apropriados, com o objetivo de alimentar o sistema informações vetoriais. (pg.3)

Portanto é seguindo essas orientações do setor de endemias, que o ACE desenvolve o trabalho diário de combate ao mosquito transmissor da dengue.

4.1 - VISITA DOMICILIAR SEGUNDO A VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

Concedida a permissão do morador para o servidor realizar a inspeção, a visita iniciará pela parte externa da residência, seguindo sempre pela direita.

Como técnica de visita de uma casa a inspeção começa pelo peridomicílio (rua, quintal), seguindo sempre pela direita. A visita interna inicia pelo cômodo dos fundos até o mais à frente, direcionando-se sempre pela direita.

O imóvel com mais de um piso inicia pelo inferior. Concluída a visita será preenchida a ficha de visita, que será colocada na porta da cozinha ou banheiro. Secretaria de saúde/ setor endemias 2019.

Nas visitas ao interior dos imóveis, o servidor sempre pedirá a uma das pessoas do imóvel para acompanhá-la, principalmente aos dormitórios. Nestes aposentos, nos banheiros e sanitários, sempre baterá a porta. Secretaria de saúde/ setor endemias 2019.

Em cada visita ou inspeção ao imóvel, o agente de endemias deve cumprir sua atividade em companhia de moradores do imóvel visitado, de tal maneira que possa transmitir informações sobre o trabalho realizado e cuidados com a habitação. Secretaria de saúde/ setor endemias 2019.

Método simples para cálculo de volume de depósitos utilizados pelo ACE

Para que o tratamento focal com o larvicida tenha eficácia assegurada, é necessário que o servidor saiba manipular com precisão a quantidade de larvicida a ser aplicado em relação ao volume de água, para se obter a concentração correta de larvicida.

Método nº 1- para o cálculo de depósitos retangulares (paralelepípedos)

V = Volume

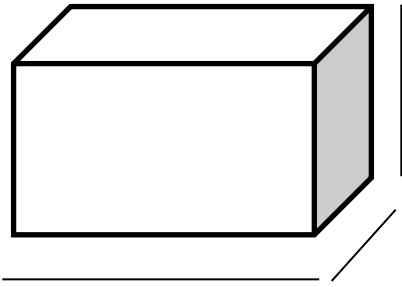
C = Comprimento

L = Largura

H = Altura

Observemos a figura 08

Figura 8: cubo representando um tanque



Fonte: Zold e Correa (1996, p. 139)

Exemplo:

Supondo que um tanque tenha 150 centímetros de comprimento, 100 centímetros de largura e 100 centímetros de altura, fazendo o emprego da fórmula: $V = a. b. c$ tem-se

$V = 150. 100. 100 = 1500,00$ centímetros cúbicos (1500 litros), desde que se sabe que um litro de água ocupa o volume de um decímetro cúbico, procura-se transformar as medidas nessa unidade, facilitando com isso o cálculo do servidor, ou seja, $V = 12 \text{ dm} . 10 \text{ dm} . 10 \text{ dm} = 1200$ litros.

Método nº 2 para cálculo do volume de depósitos cilíndricos.

Utiliza-se as medidas também em decímetros para facilitar o cálculo do ACE.

$V = \text{Volume}$

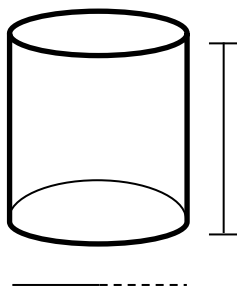
$K = 0,8$ (valor constante)

$D^2 = \text{Diâmetro ao quadrado}$

$H = \text{Altura}$

A figura 9 representa o cilindro.

Figura 9: o cilindro



Fonte: Zold e Correa (1996, p. 139)

Fórmula utilizada pelo ACE para calcular o volume do cilindro:

$$V = D^2 \cdot H \cdot K$$

Cilindro

$$V = \pi r^2 \cdot h$$

Exemplo:

Supondo que uma cisterna tenha 15 decímetros de diâmetro e 20 decímetros de altura, empregando a fórmula temos:

$$V = (15)^2 \cdot 20 \cdot 0,8 = 3.600 \text{ litros.}$$

Segundo a Vigilância em Saúde Epidemiológica setor de endemias, esses métodos relatados anteriormente, é o padrão de trabalho do ACE, voltado para a prevenção de doenças vetoriais.

4.2 COMO FOI REALIZADA A COLETA DE DADOS

A coleta de dados realizou-se através de documentos bibliográficos, dissertações, artigos e monografias que dialogam sobre a pesquisa, além disso, houve momentos de observações e entrevistas com os agentes de endemias e supervisores de áreas.

4.3 PERÍODO DE PESQUISA E OS PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no período de 2018, com os Agentes de Endemias de um bairro periférico da cidade de Castanhal, Pará, sendo os envolvidos, funcionários públicos municipais.

4.4 COMO FORAM REALIZADAS AS ATIVIDADES

A realização da pesquisa foi direcionada no primeiro momento com encontros envolvendo o pesquisador, ACE e supervisor de área no intuito de buscar o direcionamento de como seria realizada as atividades, posteriormente foi realizado o trabalho de campo.

4.5 O TRABALHO DE CAMPO

Esse processo foi realizado com os agentes de endemias e supervisor de área, por meio de visitas às residências que continham poços e piscinas que poderiam ser utilizadas para a

verificação de volume de água em cada reservatório para serem feitas as cubagens e posteriormente feito o tratamento focal de cada área geográfica.

No diálogo com os agentes, enfatizaram-se os conteúdos matemáticos essenciais nesse processo, e a relevância da pesquisa para o estudante do curso de matemática e para os agentes envolvidos.

Denomina-se uma pesquisa de campo, de abordagem qualitativa, aquela em que o pesquisador realiza a maior parte do trabalho pessoalmente, pois é ratificada importância de o pesquisador ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação de estudo. (GIL, 2002, p 53).

Portanto o trabalho de campo obteve como fator principal a coleta de dados para uma maior percepção de que a matemática está presente no trabalho do ACE.

4.6 PESQUISA PARA APROFUNDAMENTO TEÓRICO

A princípio, a coleta de informações ocorreu por meio de encontros diários com os agentes de endemias e supervisores, com o intuito de encontrar informações relevantes sobre as dificuldades da utilização dos métodos matemáticos e a percepção da existência desses modelos no trabalho diário do ACE, uma vez que, os agentes envolvidos em grande parte possuem muitas vezes apenas o ensino médio como formação escolar, e a sua relação com conteúdos matemáticos são mínimos para uma percepção mais aprofundada a conceitos matemáticos. Como relata Nora Krawczyk (2009, p, 1).

As deficiências atuais no ensino médio no país são expressões da presença tardia de um projeto de democratização da educação pública ainda inacabado, que sofre os abalos das mudanças ocorridas na segunda metade do século XX, que transformaram significativamente a relação social, econômica e cultural.

O eixo de discussão direcionou-se em buscar modelos matemáticos que embasassem o trabalho no cotidiano do ACE e mapear as dificuldades referentes a conteúdos matemáticos. A partir disso, foram obtidas situações relevantes levantadas pelos agentes de endemias como: “que é bastante complexo conseguir a percepção que a matemática está presente no nosso trabalho”, pois eles enfatizam que a precária formação estudantil não fornece a base necessária para um olhar mais específico.

Portanto, foi nesse contexto que a pesquisa foi desenvolvida, mostrando uma maior percepção que conteúdos matemáticos estão diretamente relacionados com o trabalho do ACE.

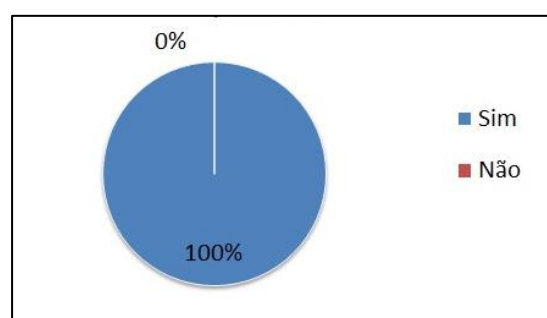
5- REPRESENTAÇÕES DOS ACES SOBRE A MATEMÁTICA EM SUA PRÁTICA DE COMBATE E PREVENÇÃO A ENDEMIAS

Com intuito de mapear a percepção que o ACE possui quanto a uma intrínseca relação entre conteúdos matemáticos com o trabalho específico no cotidiano do agente de endemias, foram realizadas entrevistas com auxílio de um protocolo semiestruturado. A partir das respostas dos atores envolvidos foi possível a construção de gráficos que exemplificam esse processo que relaciona a matemática com outras áreas do conhecimento, neste caso, na área da saúde.

A principal questão norteadora deste estudo esteve voltada a saber sobre a percepção do ACE no que diz respeito ao fato de a matemática poder auxiliar no trabalho do agente de endemias. Este aspecto é importante porque o reconhecimento da interdisciplinaridade ou da aproximação de áreas como a saúde e a matemática, permite maior predisposição para relacioná-las, propiciando, assim, eficiência no trabalho do agente.

Para os agentes é unânime a percepção desta relação, como é possível visualizar no gráfico 01:

Gráfico 01 – Percepção sobre matemática no trabalho do agente de endemias



Fonte: Elaborado pelo autor

A unânime percepção de que a matemática se faz necessária no trabalho do ACE ocorre, em grande parte, pelo seu próprio uso como saber. Parafraseando D'Ambrósio (2005), poderíamos afirmar que esse reconhecimento decorre do fato de que Matemática, Saúde e Educação são estratégias contextualizadas e interdependentes que mobilizadas em um determinado tempo e espaço podem contribuir para o desenvolvimento de uma ação humana,

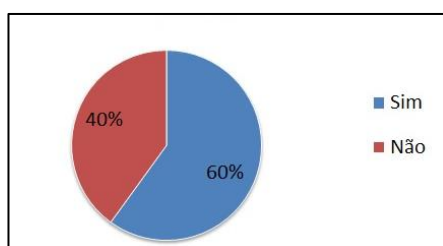
seja no âmbito profissional, como no campo escolar, havendo necessidade de reconhecer sua interdependência e empregá-las.

O posicionamento dos agentes em relação à necessidade do uso da Matemática em seu trabalho de campo gera outro questionamento que diz respeito a, além de reconhecer a sua necessidade, se o ACE tem a percepção clara da matemática no trabalho que desenvolve. Isso remete, por exemplo, saber que conteúdos ou subáreas da matemática estão presentes no seu trabalho. Também neste aspecto, encontramos uma clareza entre os agentes, o que repetiria o gráfico tornando-se desnecessário.

Uma questão importante para analisar no contexto do ACE, que motivou esse estudo, esteve voltada a saber sobre a matemática utilizada no trabalho diário do agente de endemias se é de fácil entendimento. Essa indagação é relevante para o estudo, pois o entendimento prático de conceitos matemáticos no trabalho do ACE, permite a eficiência do trabalho do agente.

Para os agentes essa facilidade do entendimento dos conceitos matemáticos não é unânime, como é possível visualizar no gráfico 2.

Gráfico 02 – Entendimento de conceitos matemáticos no trabalho do agente de endemias



Fonte: Elaborado pelo autor

A divergência na análise de que o fácil entendimento de conceitos matemáticos no trabalho do ACE é relevante ocorre, em grande parte, pela dificuldade de aprendizado a conteúdos matemáticos. Paraphrasing Santo Furtado e Souza (2017), a matemática foi, e sempre será uma ferramenta grandiosa para auxiliar os indivíduos, proporcionando o entendimento da realidade. Aqueles que possuem a capacidade de entendê-la, adquire a mais valiosa aliada. Porém a grande minoria possui o prazer de compreendê-la, seja pelo modo como lhes foi apresentada, seja pela pouco interesse na compreensão, já que, como se sabe, qualquer pessoa pode aprender matemática. Historicamente a matemática é vista como uma

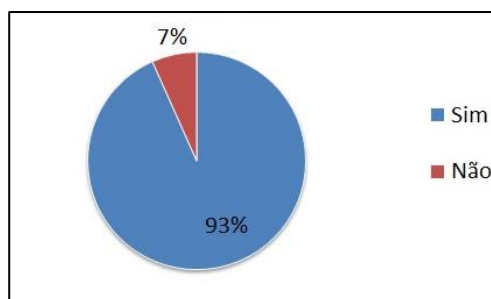
disciplina de difícil aprendizado, e com isso, a sociedade acaba ignorando a utilização dela como pleno exercício de cidadania.

Outra questão que possui grande relevância neste estudo esteve voltada à indagação se a matemática se relaciona com outras áreas do conhecimento, neste caso, tencionando para a área da saúde.

Essa percepção é importante, pois o reconhecimento da interação da matemática com outras áreas do conhecimento proporciona uma aproximação entre a matemática e a saúde, permitindo maior predisposição para integra-las, e assim, compactuando com um trabalho mais eficaz do ACE.

Para os agentes é quase que unânime essa percepção, como é possível visualizar no gráfico 3.

Gráfico 03 – Percepção da relação da matemática com a área de saúde.



Fonte: Elaborado pelo autor

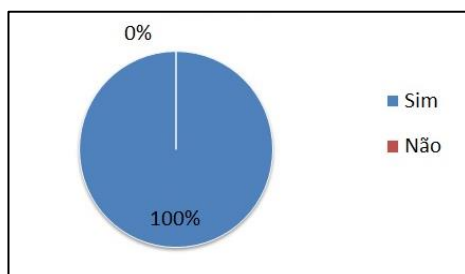
A quase que unânime percepção de que a matemática se relaciona com a área da saúde, ocorre em grande parte, no momento quando o agente necessita de conceitos matemáticos para a realização do trabalho de cubagem e de tratamento de depósitos geométricos. Parafraseando Stewart (2014), os números vivem entre nós, servos ocultos que se desloca com velocidade impressionante nas nossas decisões diárias, propagando mensagens, retificando nossa redação enquanto digitamos, confirmando que nossas medicações são seguras e eficazes.

Também motivou o estudo a busca de compreensão sobre a percepção do ACE em relação a conteúdos matemáticos como a geometria e sistema de medidas estarem inseridos no seu trabalho.

Este aspecto é relevante, pois com esse reconhecimento a matemática tornou-se um importante aliado no trabalho do agente de endemias.

Para os agentes é unânime a percepção desta relação, como mostra o gráfico 4.

Gráfico 04 – Percepção da geometria e o sistema de medidas no trabalho do ACE.



Fonte: Elaborado pelo autor

A unânime observação de que conceitos matemáticos estão inseridos no trabalho do agente de endemias, ocorre na grande maioria, pelo seu próprio uso contínuo. Isso pode ser constatado ao observarem-se as fichas de cadastro e coletas de informação dos agentes e uso de instrumentos como as colheres dosadoras para aplicação de *pyriproxyfen* 0,5 g em diferentes volumes da água, por exemplo, e seu cálculo para cada recipiente e respectivo volume.

Há necessidade, portanto, de um olhar mais panorâmico, de uma equipe diretiva, a fim de compreender a relação do trabalho do ACE com a matemática, bem como relacioná-la ao saber acadêmico, criando demandas para os cursos superiores em abordar mais diretamente em seu currículo essa relação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

DESAFIOS

Com o progresso deste trabalho, pode-se avaliar que a matemática pode ser trabalhada em inúmeros ambientes e de variadas formas.

A postura do professor de entrelaçar a matemática a outras áreas do conhecimento em sala de aula faz toda a diferença. Estimulando cada aula e proporcionando aos alunos a melhor maneira de aprendizado, é o diferencial da educação de qualidade. Nessa perspectiva faz toda a diferença, direcionando como reflexo do uso de métodos na formação dos envolvidos. O olhar docente pode ajudar a criar demandas curriculares voltadas a abordagens mais direcionadas ao uso da matemática no trabalho do ACE, ou de permitir a interdisciplinaridade de temáticas nos cursos de formação.

CONCLUSÃO

Trabalhar conceitos de matemática em qualquer situação, em grande parte ocorre uma aversão aos atores envolvidos, principalmente quando se trata de tentar mostrar que a matemática está inserida em diversas áreas do conhecimento, contudo, essa aversão cresce espontaneamente devido à imagem mistificada de que a matemática é somente para intelectuais.

Porém essa equivocada imagem que a matemática adquiriu ao longo da sua história pode ser paulatinamente transformada através da ação do professor, viabilizando um ensino que propicie a relação entre os conceitos matemáticos e a realidade dos alunos.

O trabalho desenvolvido com três equipes de agentes de endemias do município de Castanhal teve como ponto norteador: “Quais as representações matemáticas podem subsidiar o trabalho do ACE?”

Com o intuito de encontrar resposta para tal indagação, o objetivo geral foi analisar, como a matemática pode ser utilizada em diversos contextos, seja ele cultural, econômico e social, e através desses contextos direcionar a matemática para um ensino significativo.

A expectativa desse estudo, que recorreu ao diálogo com teorizações essenciais no uso de tendências pedagógicas, como modelagem matemática e etnomatemática, foi alcançada ao

se perceber elementos culturais presentes na matemática empregada no trabalho do ACE, ainda que, predominantemente, a matemática por ele utilizada seja a acadêmica.

Espera-se que esta pesquisa possa contribuir para os professores que visam refletir sobre seus métodos de ensino e sobre as temáticas que podem atravessar o currículo acadêmico, e, sem dúvida, para os agentes de endemia na contribuição do desenvolvimento de habilidades, raciocínio, reflexão lógica e o senso de curiosidade, elementos importantes a contextos matemáticos.

REFERÊNCIAS

ALLESSANDRINI, Cristina Dias. **O desenvolvimento de competências e a participação pessoal na construção de um novo modelo educacional**, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases para a Educação brasileira**. Brasília, 2005.

_____. **Doenças Infecciosas e Parasitárias**. Guia de bolso, 8ª Edição. Brasília/Distrito Federal, 2010.

_____. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC 2018**.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p

_____. **Levantamento Rápido de Índices para Aedes Aegypti (LIRAa)** . Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis – Brasília : Ministério da Saúde, 2018.

BASSANEZI, R, **ensino-aprendizagem com modelagem matemática: Uma nova estratégia** 2002.

BRUINI, Eliane da Costa. Conteúdos Escolares. **Brasil Escola 2020**. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/trabalho-docente/conteudos-escolares.htm#:~:text=A%20import%C3%A2ncia%20de%20organizar%20e,ponto%20de%20vista%20da%20classe> Acesso em 15/12/2020

CASTANHAL, **Vigilância em Epidemiologia de Setor de Endemia**. Secretaria de Saúde, 2017

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115.

_____. **educação para uma sociedade em transição**. Campinas: Papirus, 1999.

_____. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005. Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1.pdf>. Acessado em 29-01-2021

DANTE, L.R. **série novo ensino médio**. São Paulo, Ática , 2005.

FEBRE AMARELA, **guia para profissionais de saúde** (Brasília - DF, 2017).

FONSECA, M. C. F. R. et al. **O Ensino de Geometria na Escola Fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

GARBI, Gilberto G. **A Rainha das Ciências: um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática**. 3ª ed. rev. e ampliada. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

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

HOFFMANN VELHO, E. M.; MACHADO de LARA, I. C. O Saber Matemático na Vida Cotidiana: um enfoque etnomatemático. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.4, n.2, p. 3-30, nov. 2011. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37558> Acesso em 27/05/2018.

KRAWCZYK, Nora: Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. vol.41 no.144 São Paulo Sept./Dec. 2011. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742011000300006. Acesso em: 23/02/2021.

KUENZER, Acacia; Ensino Médio – construindo uma proposta para os que vivem do trabalho 2005.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONE, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. LAKATOS.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação**: Abordagem qualitativa. São Paulo. E.P.U., 1986.

LUCHETTA, Valéria Ostete Jannis. **Métodos de Multiplicação e Divisão dos Egípcios**. 2000. Disponível: <http://www.matematica.br/historia/multidiveg.html> Acessado em: 20/01/2021.

MENDES, I. A. **A matemática no século de Andrea Palladio**, 1º edição, Natal: Editora da UFRN, 2008.

PARANÁ; Rede estadual de ensino do Paraná, publicada no ano de 2008.

SANTO, A. O. E; FURTADO, A. B; SOUZA, S. R; **Modelagem na educação matemática e científica: práticas e análises**, (org.), Belém, 2017.

SANTOS, Boaventura de Sousa; um discurso sobre as ciências/ Boaventura de Sousa Santos. – 5, ed. – São Paulo: Cortez, 2008.

STEWART, Ian. **Em busca do infinito**: uma história da matemática dos primeiros números à teoria do caos. Trad. George Scheslinger. 1ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2014.

VON NEUMANN E MORGENSTERN, **Theory of games and economic behavior** 2º edição, 1947

ZOLD, Harold e CORREA, Sergio; **Matemática**. Novo manual nova cultura –, 1996.

<http://www.fisica.net/unidades/pesos-e-medidas-historico.pdf> Editado por: Catharina Bermal

Provérbios: 2, 6 . Bíblia Sagrada.

1 Coríntios 2,9. Bíblia Sagrada.

ANEXOS

ANEXO 1 - consentimento

Eu, GERSON SANTOS CHAVES, portador (a) do documento de identidade 1848090 fui informado (a) a respeito do objetivo deste estudo, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações. Declaro que autorizo a utilização de dados para pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

CONSENTIMENTO

Declaro que li e entendi a informação contida acima e que todas as dúvidas foram esclarecidas.

Desta forma, eu GERSON SANTOS CHAVES concordo em participar deste estudo.

GERSON SANTOS CHAVES

Assinatura do voluntário

Dhawson Jefferson do S. Ph.

Assinatura do pesquisador principal

Assinatura da testemunha

ANEXOS 2 - consentimento

Eu, Diomy K. Lopes da Lomeira portador (a) do documento de identidade 3225138 fui informado (a) a respeito do objetivo deste estudo, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações. Declaro que autorizo a utilização de dados para pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

CONSENTIMENTO

Declaro que li e entendi a informação contida acima e que todas as dúvidas foram esclarecidas.

Desta forma, eu Diomy Kelly Lopes da Lomeira concordo em participar deste estudo.

Diomy Kelly Lopes da Lomeira

Assinatura do voluntário

Dhaisson Jefferson da S. P.

Assinatura do pesquisador principal

Antônio Ricardo S. Freitas

Assinatura da testemunha