

**O ENSINO DE**

# **MATEMÁTICA**

---

**NA ATUALIDADE: PERCEPÇÕES,  
CONTEXTOS E DESAFIOS**

**4**

**Paulo Marcos Ferreira Andrade**

Organizador

---



**AYA EDITORA**  
2022

## **Direção Editorial**

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

## **Organizador**

Prof.º Me. Paulo Marcos Ferreira Andrade

## **Capa**

AYA Editora

## **Revisão**

Os Autores

## **Executiva de Negócios**

Ana Lucia Ribeiro Soares

## **Produção Editorial**

AYA Editora

## **Imagens de Capa**

br.freepik.com

## **Área do Conhecimento**

Ciências Exatas e da Terra

# **Conselho Editorial**

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza

*Centro Universitário Santa Amélia*

Prof.ª Dr.ª Andréa Haddad Barbosa

*Universidade Estadual de Londrina*

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz

*Faculdade Sagrada Família*

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos

*Instituto Federal do Amapá*

Prof.º Dr. Carlos López Noriega

*Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica - Poli - USP*

Prof.º Me. Clécio Danilo Dias da Silva

*Centro Universitário FACEX*

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria De Genaro Chirolí

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota

*Universidade Federal de Sergipe*

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis

*Universidade do Estado de Minas Gerais*

Prof.ª Ma. Denise Pereira

*Faculdade Sudoeste – FASU*

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig

*Universidade Federal do Paraná*

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos

*Universidade Federal do Amapá*

Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva

*Universidade Estadual de Londrina*

Prof.º Dr. Gilberto Zammar

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, IF Baiano - Campus Valença*

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza

*Universidade Federal de Sergipe*

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso

*Universidade de Santa Cruz do Sul*

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues

*Faculdade Sagrada Família*

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão

*Faculdade Santa Helena*

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior

*Universidade Federal de Roraima*

Prof.º Me. Jorge Soistak

*Faculdade Sagrada Família*

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra

*Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Ubajara*

Prof.º Me. José Henrique de Goes

*Centro Universitário Santa Amélia*

Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti

*Universidade Federal do Paraná*

Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim

*Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais*

Prof.ª Ma. Lucimara Glap

*Faculdade Santana*

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho

*Universidade Federal Rural de Pernambuco*

Prof.º Me. Luiz Henrique Domingues

*Universidade Norte do Paraná*

Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa

*Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ITP*

Prof.º Me. Myller Augusto Santos Gomes

*Universidade Estadual do Centro-Oeste*

Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch

*Faculdade Sagrada Família*

Prof.º Me. Pedro Fauth Manhães Miranda

*Centro Universitário Santa Amélia*

Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes

*Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus  
Pauapebas*

Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira

*Instituto Federal do Acre*

Prof.ª Ma. Rosângela de França Bail

*Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais*

Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens

*Faculdade Sagrada Família*

Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

*Universidade Federal do Piauí*

Prof.ª Dr.ª Silvia Aparecida Medeiros

Rodrigues

*Faculdade Sagrada Família*

Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda

Santos

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues

*Instituto Federal de Santa Catarina*

Prof.º Dr. Valdoir Pedro Wathier

*Fundo Nacional de Desenvolvimento Educacional,  
FNDE*

© 2022 - AYA Editora - O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição *Creative Commons* 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). As ilustrações e demais informações contidas nos capítulos deste Livro, bem como as opiniões nele emitidas são de inteira responsabilidade de seus autores e não representam necessariamente a opinião desta editora.

---

E598 O ensino de matemática na atualidade: percepções, contextos e desafios [recurso eletrônico]. / Paulo Marcos Ferreira Andrade (organizador)  
-- Ponta Grossa: Aya, 2022. 52 p.  
v.4

Inclui biografia  
Inclui índice  
Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
ISBN: 978-65-5379-088-9  
DOI: 10.47573/aya.5379.2.107

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Estatística. 3. Educação de jovens e adultos. I. Andrade, Paulo Marcos Ferreira. II. Título  
CDD: 510

---

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

**International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora EIRELI**

**AYA Editora©**

CNPJ: 36.140.631/0001-53  
Fone: +55 42 3086-3131  
E-mail: contato@ayaeditora.com.br  
Site: <https://ayaeditora.com.br>  
Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557  
Ponta Grossa - Paraná - Brasil  
84.071-150

# SUMÁRIO

**Apresentação.....6**

**01**

**A importância do ensino de matemática por da abordagem contextualizada .....7**

Idenir Mariano de Oliveira  
Marília Regina de Almeida  
Daniele de Oliveira Boin  
Débora Dias Sancoré

DOI: 10.47573/aya.5379.2.107.1

**02**

**Ensino de matemática e ciências na EJA: uma experiência sobre o estudo da célula com aprendentes do primeiro segmento .....16**

Idenir Mariano de Oliveira  
Marília Regina de Almeida  
Daniele de Oliveira Boin  
Débora Dias Sancoré

DOI: 10.47573/aya.5379.2.107.2

**03**

**Aplicação da estatística para um estudo sobre consumo de combustível .....26**

Yves Garnard Irilan

DOI: 10.47573/aya.5379.2.107.3

**04**

**Análise do perímetro da terra .....39**

José Sílvio Filho

DOI: 10.47573/aya.5379.2.107.4

**Organizador .....46**

**Índice Remissivo .....47**

# Apresentação

Nobres professores e professoras que ensinam matemática.

É com grande satisfação e respeito que me dirijo a cada um de vocês. Acredito no árduo trabalho que cada um tem desempenhado nos diferentes contextos em que a matemática tem nos levados.

Quero vos dizer que esta obra representa muito para cada um de nós que estamos imbuídos na luta pela educação de qualidade e pela valorização daqueles que fazem a qualidade na educação brasileira. Parece redundante, porém são questões distintas que merecem todo destaque nos debates e diálogos que se forjam a cada prática que realizamos.

Ensinar matemática tem sido historicamente um processo um tanto difícil, digo isto porque muitos a tem tornado em um campo minado onde poucos conseguem caminhar. “Assim estamos, cegos de nós, cegos do mundo. Desde que nascemos, somos treinados para não ver mais que pedacinhos” (GALEANO, 1990 *apud* de AMORIM, 2016, p.28).

Este pequeno fragmento, diz muito sobre a forma de ensino e aprendizagem predominante na maioria das escolas de educação básica em nosso país. Um ensino compartimentado em pedacinhos cada vez menores, que se distancia da realidade prática, dicotomizando o processo de ensinar e aprender.

Embora pareça tão óbvio, o debate de que a educação precisa estar intimamente ligada à vida dos estudantes, ainda é necessário. A vida se apresenta em um cenário múltiplo e complexo, cujos aspectos que a caracterizam se articulam em uma hegemonia fenomenal em que os seres humanos se entendem e dão-se a entender. Assim mesmo precisa a escola, articular o processo de ensinar e aprender em torno dois eixos principais, que de acordo com Hernández (1998, p. 26), se traduz “como se supõe que os alunos aprendem e, a vinculação que esse processo de aprendizagem e a experiência da escola tem em sua vida”.

Esta visão articuladora nos incentiva a romper com a velha ideia de formar cidadãos para o futuro. O que precisamos na verdade é resolver o dilema da educação do presente, com as pessoas e técnicas do presente. Isso requer do professor uma disposição para ir além das disciplinas escolares e pensar nas problemáticas que são estimulantes para os alunos, nas quais eles tenham que questionar, refletir e estabelecer relações. autora enfatiza a necessidade de os estudantes se darem conta de que precisam aprender cada vez mais, e em maiores complexidades. Tem-se então o terceiro então terceiro eixo explicitando que a educação deve permitir a compreensão do complexo (HERNÁNDEZ 1998). Na perspectiva Moreira José (2010, 56), este eixo pode ser sintetizado na ideia de que “o que se aprende deve ter relação com a vida dos alunos e dos professores, o que não significa dizer que se deva ensinar o que os alunos gostariam de aprender”.

O pensamento principal é que toda ação pedagógica deve dar possibilidades de o estudante se envolver e aprender numa perspectiva que ultrapasse os muros da escola. Penso que seja necessário criarmos a pedagogia da transgressão, que permite ir além do previsto no

currículo de um determinado componente curricular e de proposições estanques.

Conforme Moreira José (2010, p. 57) enfatiza, as práticas transgressoras são aquelas “que se negam a trabalhar de forma positivista”. A autora se empenha apresentar argumentos que contrapõem a “memorização e a repetição” sem significado para o estudante. Ao professor cabe a tarefa peculiar de apresentar as setas no caminho, pois transgredir também pode significar um ato de liberdade. É uma perspectiva pedagógica que rompe com o silêncio descomunal do fazer, do saber e do ensinar.

Um silêncio academicamente ensinado, escolasticamente repetido, metodicamente desenvolvido, totalmente proliferado e infelizmente acalentado. E das cicatrizes que este silêncio deixou na vida dos alunos que por eles foram feridos, acreditando que estavam sendo beneficiados. (FERRAREZI JR, 2014, p.12).

Na verdade, frente a estes rudimentos, que fragmentam o ensino e monopolizam o saber, não há outra escolha senão assumir uma postura favorável à educação para compreensão (MOREIRA JOSÉ, 2010). Mas a educação para compreensão traz em seu bojo a exigência urgente da mudança, a saber a “de comportamento, na qual enxergue as possibilidades que o aluno possui de aprender, de compreender, de transformar, de agir sobre o seu presente (ibid. p. 57). Está clara a necessidade de que atitudes de mudança requerem práticas coletivas de ensino e de aprendizagem, de forma desfragmentada. Logo as parcerias acontecem entre os sujeitos e os componentes curriculares de forma mais efetiva.

Isto implica na compreensão de a educação deve, pois, responder a questões de pelo menos três ordens que assim se dispõe:

#### **a) Questões de ordem existencial ou ontológica**

Está ligado ao processo educativo que tem como foco a essência humana. A raiz deste debate é encontrada em Heidegger, que muito embora não tenha discutido a educação propriamente dita, este tema aparece de forma velada em seu pensamento. A existência é a essência do homem, assim pensar os processos educativos como processos humanos exige uma compreensão profunda deste ser.

Sobre a existência humana, Pessoa (2013, p. 49) assevera que a educação ontológica não está na compreensão de “que apenas [homem] é real, mas que é o único ente que se realiza a partir e através de uma compreensão de ser. O existencial não significa algo pronto, acabado que não pode ser mais construído, desconstruído ou repensado, mas o que existe.

Pedagogicamente a educação é um processo aberto, permanente, que abarca a existencialidade do homem. Tudo é uma questão de visão, a circunvisão, logo que “uma pedra, por exemplo, na visão de um pedreiro, é para construir; já para o geólogo, ela é para estudar; ao pintor, ela é para pintar e ao escultor, é para esculpir; à criança, pedra é para brincar e ao minerador, ela é para negociar...” (PESSOA 2013, p. 52)

#### **b) Questões de ordem conceitual ou epistemológicas**

A “Epistemologia Pedagógica consiste em ensinar aos alunos a pensar criticamente, ir além das interpretações literárias e dos modos fragmentados de raciocínio” (TESSE, 1995, p.44). Nesta lógica o que dá sentido ao pensamento de Tesse é o entendimento de que aprender vai além da habilidade de compreensão de temas complexos e da “competência de problematizar

dialeticamente a teoria e a práxis educacional” (ibid.p. 44).

Nesta direção a ação pedagógica deve dar ao estudante a possibilidade de articular conhecimentos para além de um componente curricular. Implica o engajamento de saberes e de questionamentos, transformando a realidade do aprender.

A ideia principal é que a educação seja integradora daqueles aspectos do conhecimento humano que não se restringe a uma disciplina pela própria complexidade, mas caminha como conhecimento autônomo. O que se tem, então, é a possibilidade do ensino compartilhado, sem fronteiras para o conhecimento. Professor e estudante constroem caminhos que perpassam as diferentes disciplinas e níveis de compreensão.

### **c) Questões de ordem prática ou praxiologias**

Como o próprio nome já diz a praxiologia está ligada à prática, o que não se reduz a um conjunto de manifestações da ação, mas em pensar e estruturar uma prática que de fato seja proveitosa do ponto de vista pedagógico. Trata-se de um contexto que coloca em foco a relação teoria e prática.

Esta é uma questão que nos leva a pensar a educação na perspectiva da práxis. O cerne desta temática pode ser encontrado em Paulo Freire, cujos apontamentos indicam a práxis como uma forma de enxergar nos processos educativos na relação entre o que se fala e o que faz. Ao passo que práxis, é reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo. Sem ela, é impossível a superação da contradição opressor-oprimido” (FREIRE, 1987, p. 38)

Trata-se de uma ação educativa que permite a ação reflexão, o homem (envolvidos no processo) age e reflete sobre a ação e ao refletir age novamente. Assim o sujeito da teoria “vai para a prática e da sua prática chega à nova teoria, sendo assim, teoria e prática se fazem juntas, perpetuam-se na práxis” Fortuna (2015, p.64).

Voltamos então à questão da existencialidade, já mencionada anteriormente. Porém agora a ação proposta por Freire na relação teoria e prática exige um homem emancipado, não basta dar provas de sua existência é preciso ser autônomo e consciente. Esta emancipação deve estar articulada com o posicionamento do educador que deve enxergar o estudante como tal. Isto exige uma prática de liberdade e que provoca o protagonismo, pois “o seu quefazer, ação e reflexão, não pode dar-se sem a ação e a reflexão dos outros, se seu compromisso é o da liberdade” (FREIRE, 1987, p. 122).

Conforme Fortuna (2015, p. 65)

A práxis pedagógica e epistemologia em sua conjuntura veem na condição humana, potencial de esperança, amor, autenticidade, diálogo e transformação, com capacidade de compreensão e intervenção do mundo. Estas disposições fazem com que os sujeitos coloquem-se diante do outro, com propósito de modificar a realidade e contexto opressor/dominador.

Se entendemos a visão de Freire em conceber a educação, logo fica claro que esta deve ter como objetivo a interação humano, a capacidade de relacionar com outro por meio do respeito e da esperança. A educação precisa ser encarada a partir deste engajamento onde o conhecimento é a uma potência de humanos que se humanizam e se deixam ser humanizados.

Assim cada capítulo desta obra está destinado a discutir um importante e aspecto da

educação matemática e articula conhecimentos e percepções de professores e professoras que ensinam matemática nas escolas e universidades deste país. As pesquisas ora apresentadas são um grito de esperança para aqueles que ainda acreditam na mudança e na quebra de paradigmas na educação pública e de qualidade. Assim que desejo a todos e todas uma ótima leitura e belíssimas construções.

**Prof.º Ms. Paulo Marcos Ferreira Andrade**

## **REFERÊNCIAS**

AMORIM, Lóren Grace Kellen Maia, Interdisciplinaridade, modelagem matemática, tecnologias e escrita no ensino e aprendizagem de função do 1º grau / - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Uberlândia -2016.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987./ PESSOA. Fernando Mendes. A Educação Ontológica: Uma possível relação entre educação e arte, a partir do pensamento de Martin Heidegger. Revista Teias v. 14 - n. 32 - 49-67 - maio/ago. 2013

FORTUNA, Volnei. A relação teoria e prática na educação em Freire. REBES - Rev. Brasileira de Ensino Superior, 1(2): 64-72, 2015.

HERNÁNDEZ, F. Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MOREIRA JOSÉ, Mariana Aranha. Interdisciplinaridade e Ensino: Dialogando Sobre As Questões Da Aprendizagem. Rev. Interd., São Paulo, Volume 1, número 0, p.01-83, Out, 2010.

TESSE, Gelson João. Principais linhas epistemológicas contemporâneas. Educar. Curitiba. Nº 10 p. 91-98. 1995. Editora da UFPR. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/er/a/RqVtSyMvVkrCQVGtbxKYZpt/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em 04 de jun, 2021.

## **A importância do ensino de matemática por da abordagem contextualizada**

### **The importance of teaching mathematics through the contextualized approach**

---

***Idenir Mariano de Oliveira***

*Professora de História- Seduc-MT  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2792-6327>*

***Marília Regina de Almeida***

*Diretora do CMEI- Carlos Alberto Cruz Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3755-2602>*

***Daniele de Oliveira Boin***

*Coordenadora Pedagógica do CMEI- Carlos Alberto Cruz  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7823-9108>*

***Débora Dias Sancoré***

*Professora no CMEI- Carlos Alberto Cruz Lattes : <http://lattes.cnpq.br/7687886680083784>*

DOI: 10.47573/aya.5379.2.107.1

## RESUMO

A educação de Jovens e Adultos participa deste cenário social ainda mantendo com a sociedade uma relação de compensação pelos prejuízos advindos de uma falta de estrutura política e econômica capaz de oferecer a todos as mesmas oportunidades de educação. A oportunidade é algo que deve estar marcado com a qualidade e promoção na EJA, posto estes jovens e adultos já tenham perdido muito tempo fora da sala de aula. Logo ensinar matemática na EJA exige uma postura do professor ao passo que uma metodologia que de fato responda aos desafios da contemporaneidade. A EJA tem sido ponto de reflexão, devido as das emergentes dificuldades que os aprendizes apresentam na aprendizagem. Considerando este pressuposto é que se constitui o objetivo deste capítulo como o de discutir a importância do ensino de matemática por meio de uma abordagem contextualizada. O entendimento que se tem é que esta seja uma prática que possibilita um processo de ensino e aprendizagem muito mais efetivo, contribuindo com a promoção do jovem e do adulto trabalhador que estuda. Não há dúvidas de que a abordagem contextualizada deva ser planejada e sistematizada de forma que o ensino não se restrinja a uma dimensão utilitarista. A pesquisa qualitativa de cunho bibliográfico permitiu a compreensão de que a abordagem metodológica contextualizada se configura em uma alternativa importantíssima para a permanência do aluno da Educação de Jovens e Adultos. Esta abordagem possibilita ao aprendente a relação do conteúdo com a realidade imediata contribuindo com processo de compreensão e significação, logo responde com aos desafios do ensino de matemática contemporânea.

**Palavras-chave:** ensino. matemática. contextualização. EJA.

## ABSTRACT

The education of Youth and Adults participates in this social scenario, still maintaining with society a relationship of compensation for the losses arising from a lack of political and economic structure capable of offering everyone the same educational opportunities. The opportunity is something that must be marked with the quality and promotion at Eja, since these young people and adults have already lost a lot of time outside the classroom. Therefore, teaching mathematics at Eja requires a posture from the teacher, while a methodology that actually responds to the challenges of contemporaneity. Eja has been a point of reflection, due to the emerging difficulties that learners have in learning. Considering this assumption, the objective of this chapter is to discuss the importance of teaching mathematics through a contextualized approach. The understanding is that this is a practice that enables a much more effective teaching and learning process, contributing to the promotion of young people and working adults who study. There is no doubt that the contextualized approach must be planned and systematized so that teaching is not restricted to a utilitarian dimension. The qualitative research of a bibliographical nature allowed the understanding that the contextualized methodological approach is configured in a very important alternative for the permanence of the student of the Education of Young and Adults. This approach allows the learner to relate the content to the immediate reality, contributing to the process of understanding and meaning, thus responding to the challenges of contemporary mathematics teaching.

**Keywords:** teaching. math. contextualization. EJA.

## INTRODUÇÃO

A educação de jovens e adultos tem sido uma luta constante ao longo de muitos anos. E parece que está longe de alcançarmos a tão sonhada erradicação do analfabetismo em nosso país. Muitos são os fatores que norteiam a problemática da alfabetização de jovens e adultos. Fatores em muitos casos que estão ligados a problemas socioeconômicos, sendo assim problemas dos órgãos governamentais em procurar soluções para resolvê-los.

Ainda nos tempos do Brasil colônia com a instrução dos jesuítas ressaltava o processo de ler e escrever, visando, sobretudo, a catequização das crianças e adultos indígenas. Tratava-se de uma educação não formal, pois ainda não estava sob a tutela do estado, que àquela época o Brasil era apenas uma colônia de Portugal e aqui se reproduzia, o pensamento educacional europeu de dominação.

Este tipo de ensino persistiu até não muito longe de nós na linha do tempo, todavia a sociedade atual nos imprime novos desafios de na educação dos jovens e dos adultos trabalhadores. É Paulo Freire que traz para cenário uma proposta de educação para conscientização que vai além do ato de ler e escrever. A perspectiva freiriana preconiza uma abordagem que leva em consideração o contexto em que vivia a pessoa que estava sendo educada. O ensino passa ser pensado a partir das experiências de vida, suas necessidades e seus anseios, pois o processo de ensino e aprendizagem deveria ser construído com ambas as partes dos envolvidos nesse processo.

A ideia de um processo educativo embasado na prática social que consiste na apropriação do saber historicamente produzido, ou seja, na própria atualização cultural e histórica do homem. Conforme postula Candau (2008), o horizonte de sentido da educação é formar pessoas capazes de ser sujeitos de suas vidas, conscientes de suas opções e atores sociais comprometidos com um projeto de sociedade e humanidade.

A abordagem educativa contextualizada está de acordo com D'Ambrosio (2012) configurada como uma estratégia metodológica que pluraliza, equaliza e promove desenvolvimento individual e coletivo, gerada pelos grupos culturais para facilitar que cada pessoa atinja o seu potencial e para estimular cada indivíduo a colaborar com outros na busca do bem comum.

Neste caminho fica cada vez mais clara a necessidade de os professores que ensinam matemática na Eja adotarem abordagens contextualizada para promoção do ensino. É preciso levar em consideração que o aprendiz da Eja chega na escola com toda um amálgama de conhecimentos nas mais diferentes áreas da vida, mas também traz consigo seus dilemas e situações problemas que não podem ser ignorados.

Neste caminho o entendimento é de que os processos humanos trazidos para escola pelo aprendiz da Eja precisam ser compreendidos e analisados na perspectiva da interação, com isto a escola cumpre a função social que tem com estas pessoas, a saber de articular a própria vida. Conforme Bassanezi, *apud* Santos (1987, p 25): o estudo de “problemas e situações reais, usando a matemática como linguagem para sua compreensão, simplificação e resolução, para uma possível previsão ou modificação da situação real estudada, faz parte do processo que se convencionou chamar Modelagem Matemática”.

## O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EJA

Autores como, Silva e Sant'Anna (2010, p. 73) tem ao longo dos tempos enfocados em seus estudos e pesquisas as peculiaridades dos aprendentes Eja. Suas postulações identificam o público desta modalidade de ensino ao afirmar que são “[...] homens/mulheres; filhos/pais/mães; trabalhadores/trabalhadoras, empregados/desempregados, ou que estão em busca do primeiro emprego; moradores urbanos e moradores rurais”.

Ao que se pode ser percebido, a matemática é uma disciplina de fundamental importância na formação do público da já. Todavia o ensino da matemática ainda é um dos grandes desafios a serem enfrentados nas escolas brasileiras e é mais difícil quando nas turmas de Eja.

A compreensão que se tem destas dificuldades na maioria das vezes está centrada na própria abordagem que faz o professor, que não é compreendida pelos aprendentes por ser muito tradicional e longe da realidade. Infelizmente, ainda predominam a reprodução de currículos de práticas pedagógicas inadequadas.

Este distanciamento da realidade dos aprendentes acaba por contribuir logo é possível identificar que às práticas pedagógicas dos professores do que a Matemática em si tem sido um dos aspectos que contribuem com a evasão escola na Eja. Podemos afirmar que as dificuldades na aprendizagem desta disciplina são motivadas pelas próprias características da disciplina, pela capacitação às vezes inadequada dos professores referente a esta disciplina e também pela falta de contextualização.

Assim que a busca por novas formas de ensinar e aprender são ponto chave na reflexão para o ensino de matemática na Eja, afim de prover a qualidade e a presença do aprendente trabalhador no ambiente escolar. Uma Matemática, abordada de forma contextualizada pode ser usada na resolução de problemas desafiadores, utilizando o raciocínio do educando para analisar, interpretar e construir tabelas, gráficos, mapas, textos e expressões.

Para tornar a aprendizagem significativa, é importante contextualizar o ensino de Matemática, partindo da realidade do educando e proporcionando meios para que ele construa o conhecimento. Dessa maneira, o educador pode e deve valorizar o conhecimento já adquirido.

Nesse sentido, o educador precisa ensinar o educando a fazer a leitura do mundo em que vive, para melhor compreendê-lo. Para tanto, deverá contextualizar o ensino e problematizá-lo, visando levar o educando à reflexão e ao desenvolvimento do senso crítico. O estudo da Matemática possibilita o trabalho interdisciplinar, contextualizado, problematizado e propicia a construção e reflexão no coletivo do conhecimento.

Nesta percepção:

Contextualizar a Matemática é transformá-la em um instrumento útil à realidade de cada aluno, não no sentido de trabalhar apenas os conteúdos que fazem parte da vida dos educandos, mas de utilizá-los como exemplificações desde que sejam aplicáveis ao contexto (SANTOS E OLIVEIRA, 2015, p. 63).

Assim, pode-se dizer que a contextualização, no ensino da Matemática, é uma alternativa importante na permanência do aluno da Educação de Jovens e Adultos na escola, visto que ao associar os conteúdos abordados em sala de aula com a realidade do estudante pode contribuir para o melhor entendimento dos conteúdos.

O aprendizado da Matemática pode ser conduzido de forma a estimular a efetiva participação e responsabilidade social dos educandos, discutindo possíveis intervenções na realidade em que vivem; que objetiva fazer relações com situações cotidianas, onde o conhecimento esteja vinculado ao domínio de um “saber fazer” matemático e de um “saber pensar” matemático

## **MATEMÁTICA CONTEXTUALIZADA POR CONEXÕES INTERDISCIPLINARES**

Na abordagem contextualizada pensar o ato de ensinar é embrenhar-se em um contexto que vai além da compartimentação do conhecimento. É estar atento na complexidade do ensinar tendo como ponto de partida todo o movimento de lutas, cultura, sonhos e utopias.

Diante disto a compreensão que se tem é de que a interdisciplinaridade da matemática em contextos da Eja traz para o cenário o sentimento, de um ciclo que não cessa, mas que se movimenta constantemente. A abordagem contextualizada alude o ciclo da semente que rompe, a cada fio que se cruza na tecitura que dá forma a teia do saber.

Neste caminho o entendimento é de que os conhecimentos da vida cotidiana não estão separados em caixas, mas se articulam entre si, como os ingredientes que se homogeneizam sem perder suas peculiaridades e dão origem um produto final sem perder a essência das partes que o compõem.

Desta forma a compreensão que se tem é que:

Embora as situações do dia-a-dia tenham grande importância no sentido de favorecer a construção de significados para muitos conteúdos a serem estudados, faz-se necessário considerar a possibilidade de construção de significados a partir de questões internas da própria Matemática, caso contrário, muitos conteúdos seriam descartados por não fazerem parte da realidade dos alunos. Além disso, muitas razões explicam uma formação básica para todas as pessoas e o aspecto utilitário é apenas uma delas (VASCONCELOS, 2008, p. 46).

A ideia que se tem de interdisciplinaridade e de como se produz o conhecimento na modelagem matemática rompe com a fronteira do poder na ordem das disciplinas. Assim as proposições da abordagem contextualizam de ensino deve apresentar seta no caminho da “superação da visão fragmentadora da produção do conhecimento, e a necessidade de articular e produzir coerência entre os múltiplos fragmentos que estão postos no acervo de conhecimentos da humanidade (LÚCK, 2007, p.59).

Assim é importante que o ensino de matemática a partir desta abordagem apresente possibilidades de articulação com as demais disciplinas de forma que haja uma construção e interação tanto com o conteúdo, quanto com a experiência do professor-aprendente e aprendente -professor. A abordagem contextualizada permite uma conexão onde “o mundo pronunciado, por sua vez, se volta problematizado aos sujeitos pronunciados, a exigir deles novo pronunciado. Não é no silêncio que os homens se fazem, mas nas palavras, no trabalho, na ação-reflexão”. (FREIRE, 1996, p.90). Não há dúvida de que existam forças que tendem a tomar do homem seu maior espetáculo, a palavra.

De acordo com Ferrarezi (2014, p.12), no ensino de língua portuguesa perpetua-se “um silêncio academicamente ensinado, escolasticamente repetido, metodologicamente desenvolvi-

do, totalmente proliferado, infelizmente acalentado”. Esse tipo de silêncio deixa muitas cicatrizes em indivíduos que feridos, acreditavam estar sendo favorecidos. O silêncio até tem sua beleza, quando não é expressão do constrangimento, quando não oprime o sujeito, mas quando simplesmente o permite à contemplação.

Estas articulações precisam de fato considerar que nos processos de ensino de matemática por meio da abordagem contextualizada a integração dos diferentes conhecimentos é quem cria as condições necessárias para uma aprendizagem motivadora. Logo, na medida em que ofereça maior liberdade aos professores e aprendentes para a seleção de conteúdos mais diretamente relacionados aos assuntos ou problemas que dizem respeito à vida da comunidade. (BRASIL, 2006, p. 22)

Neste sentido os conteúdos disciplinares são linkados uns aos outros, com os contextos estudados e com as experiências partilhadas e construídas dentro da mobilização de recursos para resolução da situação problema. Delisoicov (2009) ao tratar sobre o ensino de ciências assevera que a aprendizagem é resultado das ações de um sujeito [...] ela se constrói na interação entre o sujeito e o meio circundante, natural e social.

Esta proposição nos leva a pensar que o ensino de matemática deve, pois, estar substanciado com elementos presentes no cotidiano dos aprendentes. O autor dá a compreensão de que a ação de ensinar deve estar fundamentada em teorias, mas também das tradições, das experiências prévias dos aprendentes. Assim tem que haver um cuidado para não ser atropelado pelo ensino tradicional e buscar alternativas para ensinar ciências de uma forma mais lúdica e contextualizada.

## **A CONTEXTUALIZAÇÃO DA MATEMÁTICA COM REFERÊNCIA NA REALIDADE**

O pensamento principal é que em meio ao fenômeno de ensinar e aprender, se preocupa de forma incisiva em selecionar os aspectos matematizáveis de uma situação problema (BARBOSA, 2001). Assim a abordagem do ensino de matemática de forma contextualizada constitui-se é um processo que implica na simplificação do objeto. Esta simplificação está centrada na funcionalidade do ensino e visa a permitir que a representação matemática criada ou oferecida pelo cenário cognitivo se estabeleça por meio da significação e aplicabilidades de conceitos matemáticos.

Cerqueira, (2005, p. 97), argumenta que:

Estamos permanentemente empenhados numa luta sem fim pelo aperfeiçoamento incessante da natureza humana, da civilização e da sociedade, o que nos leva a perquirir as formas mais eficientes para aumentar a capacidade de conhecimento do Homem e para elevar sua faculdade de agir com crescente autonomia moral. (CERQUEIRA, 2005, p. 7)

Neste caminho não há dúvida que no âmbito da Educação Matemática, a abordagem contextualizada de ensino possibilita um enfoque pedagógico que busca na realidade do aprendente os elementos necessários à sua aprendizagem. Conforme D’Ambrósio (2005) esta é, pois, uma abordagem que valoriza aqueles saberes e fazeres construídos pelos aprendentes dentro seus centros de interesses.

A possibilidade de mudar o ambiente escolar e de poder transportar o processo de ensino em um cenário cujas as diretrizes de funcionamentos são oriundas das multiformes conexões com o mundo real e imediato. De acordo com Barbosa (2001, p. 31), a abordagem contextualizada seus múltiplos cenários que se manifestam por meio do fenômeno de ensinar e aprender cria “um ambiente de aprendizagem no qual os aprendentes são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações com referências na realidade”.

Estamos falando de cenários que:

[...] promova processos de aprendizagem pelos quais seus sujeitos se tornem independentes, capazes de aprender por si próprios, com condições de acompanhar a velocidade e complexidade dos acontecimentos que os cercam e pelos quais os sujeitos se produzem e se humanizam, ao longo de toda a vida (PAIVA, 2004, p.32 *apud* COSME, 2011, p. 25)

Este cenário remete o aprendente a um contexto onde conteúdo encontra significado na sua prática diária. Este processo de significação e matematização dos contextos fica ainda mais claro quanto a modelagem matemática se ao se tomar por base um dos os objetivos específicos expresso no PCN.

O ensino de matemática por meio da abordagem contextualizada se articula com um currículo em movimento, sempre em construção, tal qual os seres humanos. Assim o professor regente elaborar as situações problemas dialogando com todas as especificidades da modalidade já que concepção adotada pela versão atual da BNCC traz uma indicação clara para o olhar diferenciado nas fases e idades.

Diante disto é preciso criar um mínimo de sentimento generalizado de que a escola seja o palco dos diálogos que medeia a vida dos atores sociais que nela transitam. A partir dela é possível reinventar o cotidiano. Aprender e ensinar muito com a amálgama profícua desta relação. O ensino só poderá ser articulado a partir das realidades dos sujeitos se a escola estiver conectada na “vida familiar, na convivência humana, no trabalho, [...], nos movimentos sociais [...] e nas manifestações culturais, propiciando o desenvolvimento de vários olhares sobre o mundo e as pessoas”. (SANTOS; NEVES, 2012, p.05). É exatamente esta a articulação curricular que educação matemática por meio da abordagem contextualizada deve alcançar.

O esforço em investir na experiência de um ensino contextualizando em aspectos das experiências de vida dos aprendentes tende a aproximar os conteúdos matemáticos curriculares com a realidade dessa população. Não há dúvida de que desta forma as propostas e atividades com frações em modelagem matemática enfatizam a “uma análise da relevância social do conhecimento matemático” (FONSECA, 2002, p. 50).

Todo o arcabouço matemático seja com grandezas e medidas, questões numéricas, educação financeira está lastreadas de projeções para cidadania. Isto dado ao fato de que a Matemática é indissociável da construção da cidadania, assim seu acesso torna-se uma condição necessária de emancipação do cidadão.

Este contexto onde os aprendentes aprendem e ensinam, como se observa na leitura e elaboração de receitas, posicionando números e textos está compreendido neste projeto de ensino como “a busca do sentido do ensinar e aprender Matemática seria, pois, uma busca de acessar, reconstituir, tornar robustos, mas também flexíveis os significados da Matemática que é ensinada e aprendida” (FONSECA, 2002b, p. 3). O que não se pode perder de vista jamais é que

a matemática é fonte de compreensão de diferentes fenômenos nas mais diversas áreas. Estes modelos constituem-se instrumentos para construção do mundo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação é uma prática social que se embasa na apropriação do saber historicamente produzido em diversos contextos, ou seja, na própria atualização cultural e histórica do homem. Atualmente são, muitas as discussões acerca do ensino de matemática na escola. Este trabalho coaduna com os diversos diálogos travados sob esta temática, trazendo ainda outros elementos como a contextualização.

Se pensarmos no principal objetivo da educação que é formar pessoas para um mundo de pessoas, logo somos impulsionados a pensar que o ensino deve pois contextualizar a realidade destas pessoas. O ensino de matemática na atualidade deve buscar na realidade imediata dos indivíduos dos elementos necessários para construção de uma resposta social.

A educação é uma estratégia de estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo, gerada pelos grupos culturais para facilitar que cada pessoa atinja o seu potencial. Deste modo entende-se que a escola deve se esforçar de forma não ingênua em abordagens que invistam na em toda a amálgama de experiências culturais dos atores sociais que nela transita.

Este é, pois, um movimento do um ensino contextualizado que toma parte da das experiências de vida dos aprendentes e aproxima os conteúdos matemáticos curriculares com a realidade dessa população. As práticas educativas contextualizadas precisam estar presentes no ensino e aprendizagem, uma vez que elas tornam necessário tornar o ambiente escolar um contexto agradável para o aprendente, no qual haja troca de experiências entre ele e o professor.

Todavia é preciso destacar ainda que o ensino por meio da abordagem contextualizada nos imprime desafios, principalmente em se tratando do ensino de matemática. É preciso o cuidado para também não restringimos e focarmos na matemática utilitarista, que aborda somente uma forma de ensino e conteúdos específicos. O professor é o mediador que hora traz os aprendentes ao ninho e ora os faz alçar voos cada vez mais altos, porém com segurança.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores. 2001. 268f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BRASIL. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. 2006. Disponível em: < [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)>. Acesso em 15 de agosto de 2012.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Referencial Curricular Nacional de Matemática -. Conhecimento de Mundo. Brasília, MEC/SEF 1998.

CANDAU, V. M. Construir ecossistemas educativos – reinventar a escola. In: \_\_\_\_\_(Org.). Reinventar a escola. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p.11-16.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: PIETROCOLA, M. (org.). Ensino de Física? Conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002.

CERQUEIRA, Laurez. Florestan Fernandes: vida e obra. 2. ed. São Paulo, SP: Expressão Popular, 2005

COSME, Gerliane Martins. EJA e seu processo de (re)construção: Aprendendo com a própria história. In: Repensando o PROEJA – Concepções para a formação de educadores. Vitória: Ed. IFES, 2011

D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: da teoria à prática. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

\_\_\_\_\_. Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade. 4 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2005.

\_\_\_\_\_. Da realidade à ação: reflexões sobre educação (e) matemática. São Paulo: Summus Editorial, 1986.

\_\_\_\_\_. Etnomatemática. São Paulo, SP. Ática, 1998.

FERRAREZI JR., C. Pedagogia do silenciamento: a escola brasileira e o ensino de língua materna. São Paulo: Parábola Editorial, 2014.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. 51 ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2015.

\_\_\_\_\_. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. Educação matemática de jovens e adultos: especificidades, desafios e contribuições. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

LÜCK, H. Pedagogia Interdisciplinar: Fundamentos teórico-metodológicos. 14 ed. Petrópolis: Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 2007.

SANTOS, Edinéia Oliveira dos. NEVES, Márcia Luzia C. Educação do Campo e Desenvolvimento Territorial: reflexões e proposições. Revista Eletrônica de Culturas e Educação N. 6 · V. 1 · p. 1-10 · Ano III (2012) · set. Dez

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S. de. Contextualização no ensino-aprendizagem da Matemática: princípios e práticas. Educação em Rede: formação e prática docente, Cachoeirinha/RS, v. 4, n. 5, p. 59-75, 2015.

SANTOS, Maciel G. A Modelagem Matemática Como Método de Aprendizagem e Ensino Uma Nova Proposta de Trabalho. Trabalho de Pós Graduação (Ciência, Arte e Prática Pedagógica), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 1997.

SILVA, L. T. P. P.; SANT'ANNA, S. M. L. Diversidade etária na EJA. In: SANT'ANNA, S. M. L. Refletindo sobre Proeja: produções de São Vicente do Sul. Pelotas, RS: Editora Universitária - UFPEL, 2010. p. 67-82.

VASCONCELOS, M. B. F. A contextualização e o ensino de Matemática: um estudo de caso. 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2008.

## **Ensino de matemática e ciências na EJA: uma experiência sobre o estudo da célula com aprendentes do primeiro segmento**

### **Teaching mathematics and sciences in EJA: an experience about cell study with first segment students**

---

***Idenir Mariano de Oliveira***

*Professora de História- Seduc-MT  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2792-6327>*

***Marília Regina de Almeida***

*Diretora do CMEI- Carlos Alberto Cruz Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3755-2602>*

***Daniele de Oliveira Boin***

*Coordenadora Pedagógica do CMEI- Carlos Alberto Cruz  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7823-9108>*

***Débora Dias Sancoré***

*Professora no CMEI- Carlos Alberto Cruz Lattes : <http://lattes.cnpq.br/7687886680083784>*

DOI: 10.47573/aya.5379.2.107.2

## RESUMO

Este estudo aborda o ensino de Matemática e ciências na EJA: uma experiência sobre o estudo da célula com aprendentes do primeiro segmento. Trata-se de um relato de experiência a partir de uma oficina realizada com 40 aprendentes adultos em processo de alfabetização no Centro de Educação de Jovens e Adultos 15 de Outubro no município de Barra do Bugres - MT. As críticas ao modelo de ensino tradicional, com aulas expositivas centradas unicamente na transmissão de informações e no processo de memorização sem contextualização e reflexão, têm sido latentes deixando cada vez mais clara a necessidade de superação deste método de ensino. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) asseveram que “as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aprendente” devem ser em suma superadas e substituídas por uma práxis inovadora e criadora de perspectivas. Diante disto, o objetivo da oficina foi de romper com a ideia de ensino tradicional dicotomizado que tem sido amplamente criticada e possibilitara os jovens e adultos uma experiência real num contexto científico no estudo da célula, estabelecendo como método a investigação e a reflexão por meio de aulas práticas de biologia celular, tendo em consideração o contexto dos sujeitos envolvidos e a produção de dados por meio atividades realizadas. Os dados obtidos sugerem que as hipóteses levantadas se confirmaram na construção cognitiva. Assim ficou evidente, que os aprendentes demonstram muita curiosidade, interesse e entusiasmo em participar. O desafio da EJA é o de construir espaços que tragam para o cenário do ensino da matemática e das ciências a relação teoria e prática em contextos de interação a partir de metodologias ativas que venham ao encontro da curiosidade do aprendente.

**Palavras-chave:** educação de jovens e adultos. ensino. matemática. ciências. células.

## RESUMEN

This studio approaches the teaching of Mathematics and Science in the EJA: an experience on the study of the cell with learners of the first segment. This is an experience report from a workshop held with 40 adult learners in the literacy process at the 15 de Outubro Youth and Adult Education Center in the municipality of Barra do Bugres - MT. Criticism of the traditional teaching model, with lectures focused solely on the transmission of information and the memorization process without contextualization and reflection, has been latent, making it increasingly clear the need to overcome this teaching method. The National Curricular Parameters (PCN) assert that “the limitations of passive teaching, based on the memorization of definitions and classifications that make no sense to the student” must be overcome and replaced by an innovative and perspective-creating praxis. In view of this, the objective of the workshop was to break with the idea of traditional dichotomized teaching that has been widely criticized and will allow young people and adults to have a real experience in a scientific context in the study of the cell, establishing as a method the investigation and reflection through practical classes in cell biology, taking into account the context of the subjects involved and the production of data through activities carried out. The data obtained suggest that the hypotheses raised were confirmed in the cognitive construction. Thus, it was evident that the learners show a lot of curiosity, interest and enthusiasm in participating. The challenge of EJA is to build spaces that bring to the scenario of teaching mathematics and science the relationship between theory and practice in contexts of interaction from active methodologies that meet the curiosity of the learner.

**Keywords:** youth and adult education. teaching. math. sciences. cells.

## INTRODUÇÃO

Uma das grandes preocupações da sociedade contemporânea é vencer com o analfabetismo, oferecendo as pessoas o direito de estudar em contexto formal de produção de conhecimentos. Neste sentido a educação de jovens e adultos (EJA) tem surgido no cenário nacional como forma de acesso a educação básica às pessoas que não por algum motivo não tiveram.

Assim, a EJA é compreendida na perspectiva da educação popular cujo foco são os trabalhadores e trabalhadoras que devido a questões econômicas, familiares ou mesmo de logística não frequentaram a escola na infância ou na adolescência.

Diante do papel social que a EJA vem cumprindo em nosso país, fica imprescindível que os processos pedagógicos que a compõem sejam potencializadores de habilidades construídas ao longo da vida e que valorize o contexto social de seus sujeitos bem como suas ambições e ansiedades (LOPES; SOUSA, 2005).

De acordo com os apontamentos freirianos, na EJA, deve-se em suma, considerar uma práxis pedagógica que esteja imbuída na crítica social, e na leitura e mundo, uma vez que o jovem e o adulto são ativos na sociedade em que vivem. Assim devem ser tidos no processo de ensino e aprendizagem como sujeitos cognocentes, responsável pela construção de conhecimento e abertos para o mundo e suas transformações sócio-políticas e econômicas (FREIRE, 1993).

Mediante este contexto, fica evidente que educação dos jovens e dos adultos da atualidade exige também uma prática atual que permita consubstanciar saberes construídos a partir das práticas sociais com os saberes constituídos por base científica. É nesta conjetura que se aborda aqui o ensino de ciências na EJA. Ou seja, valorizar os saberes e fazeres populares trazidos para escola pelos jovens e pelos adultos, mas também conectá-los ao mundo da ciência e do saber científico.

Neste sentido, o ensino de matemática e ciências na EJA deve, pois ampliar o escopo de informações e instrumentos das práticas efetuadas, vislumbrando maior acesso ao conhecimento científico, progressão assimétrica dos saberes e uso de técnicas e argumentações conscientes, a fim de que os sujeitos possam ter ampliadas as possibilidades de análises, e a redefinições de atitudes em relação à vida humana e conseqüentemente ao meio ambiente.

Nestes termos aborda-se neste trabalho o ensino de ciências em uma turma de EJA do primeiro segmento do Centro de Educação Jovens e Adultos 15 de Outubro no município de Barra do Bugres- MT. O objetivo do trabalho foi possibilitar aos envolvidos um momento de reflexão e investigação, por meio de aulas práticas de biologia celular e saberes matemáticos, estabelecendo uma relação com a teoria e funcionamento da vida.

A metodologia versou pela observação participativa no formato de oficina sobre a qual se caracteriza como um instrumento importante por possibilitar a percepção e análise de conteúdos fornecidos diretamente pelos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Deste modo a construção cognitiva se fundamenta na tríade teoria, pesquisa e prática. Destacam-se como instrumentos de produção de dados: a realização da oficina, roda de conversas, diálogo crítico e aberto e a observação participativa. As hipóteses foram de que os estudantes da EJA sejam capazes de: a) Reconhecer que as células são as unidades fundamentais dos seres vivos;

b) Identificar as diferenças entre célula animal e vegetal; c) realizar observações no microscópio se utilizando cálculos, fórmulas matemáticas, quadros, e tabelas para exposição de ideias.

Para fundamentar as compreensões deste trabalho tomou-se por base autores como: CANCELLARA (2017) BORGES (2002). FREIRE (1993, 1998, 2000), GALIAZZI, M. C. (2001), KRASILCHIK, (2005, 2008), LOPES (2005), MORAES, (2000), SANTOS (2011), e documentos oficiais como PCNs (1998).

## **UMA EXPERIÊNCIA SOBRE O ESTUDO DA CÉLULA COM APRENDENTES DO PRIMEIRO SEGMENTO DA EJA**

A ideia de realizar a oficina com os aprendentes do primeiro segmento surgiu a partir de outras atividades realizadas com a mesma temática com aprendentes de ensino fundamental e médio em escolas regulares indígenas e quilombolas do município de Barra do Bugres, durante a disciplina de “Tendências no Ensino de Ciências e Matemática” do Programa de mestrado em ensino de Ciências e Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso campus de Barra do Bugres.

No primeiro momento houve-se a preocupação com o número de participantes na oficina, posto que, 40 aprendentes adultos e com nenhuma experiência com técnicas de laboratório talvez fosse um público muito grande. Diante disto foi feita uma readaptação metodológica mantendo os conteúdos, pois o pensamento era o de oferecer o mesmo grau de desafio colocado aos aprendentes com os quais já havia sido realizada a oficina.

Assim no dia 14 de Junho de 2018 foi realizada na escola CEJA 15 de Outubro no período noturno, a oficina “De Olho na Célula” que consiste em um estudo da Célula vegetal e animal, funções, formação das células, reconhecimento das células como unidades fundamentais dos seres vivos, identificação das diferenças entre célula animal e vegetal, manipulação do microscópio e preparação de materiais, e por fim avaliar como as células formam tecidos, tecidos formam órgãos; órgãos formam sistemas e sistemas formam um organismo. Ao passo que também abordou de forma sistemática os saberes matemáticos dentro da temática.

A ideia do ensino de matemática atrelado a ciências, de fato não é apresentar contar e algoritmos, mas fazer com os aprendentes percebam que a matemática está presente nem todo ciclo da vida humana. Esta relação gera problemas complexos e a Matemática cria caminhos para interpretá-los. A compreensão que se tem é que modelos matemáticos propiciam novas questões que podem ser somente testadas em sistemas biológicos reais. A ideia principal da oficina além dos objetivos já expostos acima, foi de fato permitir que os aprendentes percebessem a matemática na divisão celular, na formação dos tecidos, logo na vida humana e vegetal.

Então foi montado um mini laboratório na sala de aula, com microscópios e vidrarias, para realização da oficina, embora o ambiente da sala de aula tivesse que ser improvisado em alguns aspectos não houve empecilho para a realização das atividades propostas. Assim foram recebidos 40 aprendentes, com a faixa etária de 18 a 65 anos, participaram do momento aprendentes, professores e técnicos educacionais da escola, todos retribuíram com respeito, fazendo com que a oficina se realizasse com êxito.

A preparação do laboratório já foi uma grande aula de matemática os aprendentes tive-

ram que se organizar em grupos de trabalho, onde de forma matemática dividiram o tempo de estudo e de pesquisa de cada grupo, tempo de uso do material, quais e a quantidade de material a ser utilizado e o número de aprendentes por grupo. Estes dados foram colocados em uma tabela que era consultado durante a oficina para garantir a participação de todos em todas as atividades.

Em seguida, foi feita uma explicação sobre o estudo da Citologia como parte da Biologia que se dedica ao estudo das células e suas estruturas. Deste se constitui uma área importante, mesmo sendo vista como um conhecimento descritivo pela maioria dos aprendentes. A biologia celular é uma ciência presente em nosso cotidiano uma vez que a célula é a menor unidade viva de um organismo, é utilizada para diferenciar um ser vivo do que não apresenta vida.

Abordou-se por meio de vídeos e da oralidade questões como: quantidade células que formam o corpo humano, trabalho integrado das células, estrutura da menor unidade do corpo humano, uma exposição das partes: núcleo celular que contém o material genético das células (DNA), o citoplasma, membrana plasmática e as organelas celulares e algo que muito chamou atenção a formação de um ser a partir do encontro de um óvulo e um espermatozoide.

Após a apresentação e discussão dos temas das células foi exibido o vídeo “A origem da vida” (o início da nossa existência). O vídeo com duração de 04 minutos apresentou imagens desde a entrada do espermatozoide no ovócito até a fixação da blástula no endométrio, iniciação da fase embrionária, origem ao sistema nervoso e todo desenvolvimento fetal com o rápido crescimento corporal até o parto.

Não foi feita a explicação de cada termo, pois levamos em consideração que a oficina foi realizada a título de informação relacionada ao conhecimento de células e a importância delas na saúde a relação matemática. Ao final do vídeo os aprendentes se sentiram bem vontade para seguir com as discussões, demonstrando admiração pelo processo de formação do ser humano, ressaltando que não imaginavam como acontecia a formação do ser humano.

A participação dos aprendentes ocorreu de forma efetiva seja na expressão da capacidade de ouvir atentamente, seja nas inferências orais com depoimento da vida real e exposição de curiosidades e perguntas. Houve uma abordagem sobre a questão do Acidente Vascular Cerebral (AVC), que em 85% é causado por um coágulo que estreita ou bloqueia o vaso sanguíneo. Este bloqueio faz com que o sangue não consiga chegar ao cérebro, causando morte das células cerebrais. Se interrupção de oxigênio continuar, as células nervosas afetadas morrem e a lesão pode se tornar permanente. Os aprendentes fizeram várias inferências sobre os casos de AVC conhecidos por eles, assim como as sequelas que foram deixadas. Foi de fato um momento muito rico de aprendizado.

É importante perceber que quando se começa a aplicar Matemática a ciências o problema é posto em palavras, não há fórmulas. O professor fala o que está querendo investigar, que tipos de respostas está buscando, que procedimentos experimentais/técnicas utiliza e quais são os ingredientes relevantes para o problema. Isto significa fazer/escolher as hipóteses.

Neste sentido, inicia-se o próximo bloco que abordou a formação dos tecidos, muscular e epitelial. E participação continuou no mesmo grau, sem haver diminuição. Foi feita ainda uma explanação para os aprendentes sobre a importância de anotar as informações do trabalho realizado, pois toda investigação envolve talvez observação e resultado imediato da observação

que são os dados. Logo, o primeiro passo na quantificação desses dados é como manipulá-los e apresentá-los. Este processo de questionamento constitui a maior parte do trabalho da pessoa interessada em construir modelos matemáticos.

Após a apresentação teórica e discussões feitas aos aprendentes, seguiu para a parte prática com preparação das lâminas de células vegetais e animais e tão esperada a observação no microscópio. Então os aprendentes partiram para conhecer sua própria célula observando-as no microscópio óptico com lâminas preparadas por eles mesmos. Não foi um momento muito fácil de início, pois calcular a projeção, e preparação das lâminas foi um grande desafio. Todavia, foi um momento de muito ânimo, os aprendentes se mostraram bem motivados para participarem.

No caso da observação da célula animal o material foi preparado a partir da mucosa bucal do próprio aprendente, coletada com o auxílio de uma espátula descartável. Raspou-se levemente a parte interna da bochecha e esfregou a espátula colocando o material raspado sobre uma lâmina de vidro, em seguida foi adicionada uma gota do corante (azul de metileno), e colocado a lâmina sobre esta amostra e neste processo foi explicando a função de cada material inserido. Já na observação da célula vegetal as lâminas foram feitas antes de a oficina começar, utilizamos como amostra a epiderme da cebola, por ser um bom exemplo de estrutura celular de planta.

O material foi preparado pelos próprios aprendentes sob orientação dos responsáveis pela oficina os aprendentes fizeram um rodízio para visualização no microscópio. Para observar o material que estava na lâmina, utilizou-se primeiramente a lente de objetiva de cor vermelha (4x) da qual a amostra aumentou 40 vezes maior que seu tamanho real, a lente objetiva de cor amarela (10x), ampliando a amostra bucal 100 vezes maior que seu tamanho real, e por último a lente objetiva de cor azul (40x) que tem a capacidade de aumentar 400 vezes o tamanho da amostra da mucosa extraída do estudante.

Foi um momento de muita concentração conforme se observa nas imagens que possibilitou a construção cognitiva dos aprendentes da EJA além da satisfação pessoal dos mesmos diante das novas descobertas.

## **O ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NA EJA: UM COMPROMETIMENTO COGNITIVO-CIENTÍFICO.**

A área das da matemática e ciências biológicas que compõe a grade curricular da educação de jovens e adultos está imbuída de inúmeros saberes que constituem a prática de ensino, diante dos quais se apresentam dois fatores a escassez de material e dificuldade de entendimento que tem o adulto em abordagens específicas.

Assim é muito frequente que os aprendentes da EJA, criem uma barreira diante de conteúdos geralmente relacionados ao corpo humano, ou pela própria complexidade, na ótica destes. A também a forma abstrata como os livros didáticos abordam as temáticas das ciências tornando-as muito distante do contexto do aprendente. Em seus apontamentos Krasilchik (2005) ressalta que os livros abordam conceitos que estimulam os estudantes obter um conhecimento sem relação e interlocução entre as ciências, trazendo conteúdos e conceitos de forma fragmen-

tada e desconexa.

Diante desta visão, o professor deve realizar suas aulas retratando a realidade vivida pelos aprendentes, onde consubstancia a matemática, a ciência e outras disciplinas, sem a exigência da memorização de formulas extensas. A práxis (ação-reflexão-ação) vai depender das observações feitas nas experiências década aula ministrada, onde o educador vai ponderar os pontos negativos e positivos e planejar a próxima aula.

Neste sentido, é possível perceber que o ensino de matemática e de ciências devem, pois trazer para EJA uma forma mais simplificada e contextualizada com possibilidades de aproximar a teoria e prática por meio da ação pedagógica. Nesta direção é enfatizamos aqui que atividades práticas como as da oficina de olho na célula possibilitam o desenvolvimento de conceitos científicos teoricamente distantes, ao passo que permitem aos aprendentes a observação e a capacidade de desenvolver soluções para problemas complexos do mundo atual (KRASILCHIK, 2008).

Durante a realização da oficina uma senhora deu o seguinte depoimento na roda de conversa:

Sempre tive vontade de ver as coisas no microscópio, mas pensei que eram só os médicos que podiam. Hoje o professor trouxe suas amigas que vão me mostrar como que são as coisas. Eu tenho muita curiosidade de saber das coisas... Essa é uma delas. Agora sei que nós também podemos ver as coisas que não dá pra ver sem o aparelho na escola. (M. G. aluna de EJA 68 anos)

Diante deste depoimento foi possível perceber a compreensão de que os aprendentes de EJA têm curiosidade em vários aspectos que envolvem o ensino de matemática e ciências. Esta curiosidade pode ser potencializada no sentido não apenas de matar a curiosidade, mas de estimular a produção consciente do conhecimento. A oficina de olho na célula realizada com turma do primeiro segmento permitiu a quebra do pensamento que a ciência seja apenas para cientistas e de que matemática seja apenas contas e fórmulas.

O ápice da atividade realizada as atividades por meio de experimentos, permitindo que os aprendentes tivessem contato direto com os fenômenos, com manipulação de equipamentos e realizassem a observação de organismos por meio dos microscópios. Este contexto fez com percebessem ainda os números presentes na organização celular, as divisões que a vida faz em torno de sua própria existência.

Borges (2002) assevera que a aula prática realizada no laboratório irá despertar a curiosidade e o interesse do aprendente, além de facilitar a relação com o conteúdo visto em aula teórica. De fato esta foi uma constatação durante a realização da oficina. A consubstanciação da teoria por de práticas desperta e motiva o interesse do aprendente da EJA. As imagens vistas, a preparação das lâminas, o manuseio de equipamentos torna a relação ensino/aprendizagem em algo memoráveis, interessantes e importantes para a compreensão dos conceitos científicos, outrora não esperados (MORAES, 2000), como se observa nos seguintes depoimentos obtidos na roda de conversa do dia seguinte.

Esta aula vai fica para sempre na minha vida, porque eu aprendi muito, nunca tinha pensado que eu poderia ter esta oportunidade depois de velha. Agora eu sei o que acontece quando um machucado esta sarando em nosso corpo. São as células trabalhando para reconstruir o tecido. (D. C. S. aluna de EJA 59 anos)

Professor então a plantas também tem células? Ontem as professora nos falaram. Eu aprendi que as células das plantas se organizam diferente das nossas. (C. S. aprendiz de EJA 68 anos)

Os conteúdos ficaram mais fáceis do que no livro, porque a gente vê as coisas de verdade. O desenho que eu fiz da célula ficou do jeito que eu vi no aparelho, mas La apareceu foi muita. Prece um monte de formiga, e foi só um pouquinho de coisa que colocamos no aparelho (se referindo a mucosa da boca, material analisado), agora imagina no nosso corpo o tanto que tem. (J. C. S aprendiz de EJA 38 anos)

É este tipo de conhecimento que o ensino pode de fato possibilitar aos aprendentes da EJA. É conhecimento do qual os aprendentes saberão falar dele livremente sem inferência de ninguém. É este conhecimento construído, que levarão para o resto de suas vidas, e falarão dele para seus filhos e seus netos. Quando a prática de ensino deixa de ser exclusivamente teórico o resultado é surpreendente, ao contrário disto torna-se difícil estabelecer relações claras entre a realidade do cotidiano e o conhecimento adquirido (FREIRE, 1998).

Os documentos oficiais têm ressaltado a importância de que o ensino de ciências contribua para que o jovem e adulto compreendam a relevância social do conhecimento científico e a importância da articulação desse saber com os demais a fim de que possam ter mais condições de enfrentar os desafios de uma sociedade em mudança contínua e tomar as decisões conforme seus anseios. (SANTOS & SOUZA, 2011, p. 3)

A compreensão que se tem a partir desta conjectura é de que o ensino de ciências na Educação de Jovens e Adultos deva ser capaz de sensibilizar os sujeitos para a redefinição de atitudes para com o meio ambiente, para resignificação de saberes e acima de tudo para “tomada decisões sobre as questões relacionadas à Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e agir em prol de uma sustentabilidade sócio-ambiental do planeta e de uma melhor qualidade de vida para a humanidade” (SANTOS & SOUZA, 2011, p. 3)

Neste sentido é possível ainda dizer que as experiências de ensino de Matemática e ciências que se realizam na EJA, devem se estruturar como cenários que criam condições para que os aprendentes percebam, ‘experimentem, compreendam e consigam não apenas abarcar cadeias de desenvolvimentos lineares do conhecimento matemático como também transpor com desenvoltura rupturas históricas ou desvios de curso importantes nessa evolução” (FONSECA, 2002, p. 85).

A escola tem a tarefa de proporcionar a construção do conhecimento, criando diversas possibilidades para que o aprendiz desenvolva a sua capacidade para compreender e estimular o seu gosto para aprender os conteúdos a partir de uma abordagem contextualizada. Não basta apenas aprender as formulas e contas é preciso compreender sua utilidade e contribuição na vida cotidiana, o que é possível a partir de contextos reais. Ao professor imprime o desafio criar essas possibilidades de aprendizado e fazer com que esse aprendiz quebre com as barreiras que o impedem de avançar

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do contexto, sobre o ensino de matemática e ciências na EJA: uma experiência sobre o estudo da célula, foi possível a observar que o ensino deve ser resignificando para bem da construção cognitiva dos aprendentes. Esta compreensão é possível a diante dos depoimentos dos aprendentes envolvidos na oficina que atestam ter aprendido muito mais em uma atividade que relacione a teoria com a prática do que em uma que tenha por base apenas o livro

didático.

Nesta direção, fica evidente a necessidade de que o ensino seja de fato contextualizado e potencializado a partir da curiosidade do aprendiz.

Conforme Santos & Souza, (2011) postulam que:

A aproximação entre o ensino de ciências e a educação de jovens e adultos é feita por meio das discussões que reforçam o caráter da utilidade do conhecimento científico na vida cotidiana do indivíduo desconsiderando questões relacionadas à visão crítica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade e à preocupação com a construção da autonomia dos (as) estudantes.

Uma segunda compreensão é de que os aprendentes da EJA tendem a assimilar conceitos complexos como da biologia celular e dados estatísticos, abordado na oficina realizada, quando a prática de ensino os tem como sujeitos ativos do processo. Tendo em vista que estes são portadores de saberes construídos ao longo da vida a partir do senso comum. Saberes que podem ser resignificados e ou desconstruídos, não a partir de teorias expostas, pelo contrário por um processo de descoberta participativa.

As práticas de ensino de matemática e ciências não podem jamais permitir um “estudo descomprometidamente como se misteriosamente de repente nada tivéssemos que ver com o mundo, um lá fora e distante mundo, alheio de nós e nós dele. Em favor de que estudo? Em favor de quem? Contra que estudo? Contra quem estudo?” (FREIRE 2000, p. 80).

De acordo com Cancellara (2017, p. 49) “são abordados conteúdos importantes para a vida do cidadão como citologia, seres vivos, ecologia, genética, porém de maneira descontextualizada. Isso significa que os aprendentes da EJA diante de uma postura descontextualizada não conseguem perceber a necessidade da aprendizagem e em consequência disto acaba se desestimulando e não assimilando de forma mais prática o conteúdo.

Conclui-se este trabalho no entendimento de que o ensino de ciência na EJA, a exemplo da experiência sobre o estudo da célula com aprendentes do primeiro segmento, deve estar contextualizado e permitir que os aprendentes façam inferências no processo. Assim, fica evidente que seja “necessário, acima de tudo, compreender o ensino segundo uma lógica dialética” (Cancellara 2017, p. 93). Ou seja, este não é um conhecimento neutro, não é um “lá fora” (Freire 2000) alheio aos aprendentes, mas pode ser um “aqui” muito profícuo e prazeroso.

A aplicação da proposta teve excelente receptividade pelos aprendentes, pois demonstram muita curiosidade, interesse e entusiasmo em participar da oficina, ao obterem conhecimento da célula a partir da observação pelo microscópio, além disso, constatou-se a participação de todos os nas discussões. O que dá a compreensão de que as hipóteses levantadas se confirmaram na construção cognitiva.

Diante deste contexto fica evidente que um dos desafios da EJA é o de construir espaços que tragam para o cenário do ensino de ciências a relação teoria e prática em contextos de interação a partir de metodologias ativas que venham ao encontro da curiosidade do aprendiz.

O contexto oferecido aos aprendentes da EJA, nesta abordagem sai do conceito peculiar de aula expositiva, no qual o professor passa no quadro aquilo que ele considera significativo. O aprendiz copia para o seu caderno e sem demora procura fazer atividades de aplicação. Essa aula dita formal considera o cálculo abstrato, o

simbolismo e, por conseguinte, a abstração pura, completamente desligada da realidade, deixando de lado o valor dos cenários socioculturais dos alunos e dos seus conhecimentos, gerando cidadãos alienados e, portanto, despreparados para o mercado de trabalho. Fica evidente a necessidade da matemática da palavra contextualizada.

Consideramos ainda alguns aspectos didáticos considerados como relevantes na prática pedagógica contextualizada, quais sejam: a relação professor-aluno, metodologia de ensino, avaliação da aprendizagem, conteúdo de ensino, focalizadas em nossos instrumentos de coleta de dados e em nossas análises.

## REFERÊNCIAS

CANCELLARA Carlos Henrique Palladino. O Conhecimento em Biologia na Educação De Jovens e Adultos: Aproximações com a Pedagogia Histórico-Crítica (2017) Disponível em <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/150472> acesso em 29 de jul. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, 1998.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.19, n. 3, p.291-313, 2002.

FREIRE, P. Política e educação. São Paulo: Cortez, 1993.

\_\_\_\_\_. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

\_\_\_\_\_. Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FONSECA, M.C.F.R. Educação Matemática de Jovens e Adultos: especificidades, desafios e contribuições. 2 ed. Belo Horizonte, Ed.: Autêntica, 2002.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. Ciências & Educação, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

\_\_\_\_\_. Prática de Ensino de Biologia. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2005.

LOPES, S. P.; SOUSA, L. S.. Eja: uma educação possível ou mera utopia? Revista Alfabetização Solidária (Alfasol), v. 5, setembro, 2005.

MORAES, R. Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

SANTOS. Mariana Nascimento , SOUZA Marcos Lopes. O Ensino de Ciências em Turmas De Educação de Jovens e Adultos. (2011) disponível em [www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1514-1.pdf](http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1514-1.pdf) acesso em 29 de jul. 2018.

# 03

---

## **Aplicação da estatística para um estudo sobre consumo de combustível**

---

*Yves Garnard Irihan*

DOI: 10.47573/aya.5379.2.107.3

## RESUMO

Neste presente trabalho foi analisado o consumo de combustível (Gasolina/Diesel) e a eficiência energética de veículos automotores da categoria Médios a partir da tabela disponibilizada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) em relação ao ano de 2020. Com base dos resultados após os cálculos realizados, entre estes podemos citar a média, variância, desvio padrão, intervalos de confiança e testes de hipótese, incluindo a utilização dos métodos de distribuição de probabilidade e com a discussão que será apresentada na sequência é demonstrado como os valores são significativos e de grande relevância para a interpretação. Além disso, para se obter maior precisão nos gráficos e cálculos utilizamos o Excel, também é conceituado todos os cálculos utilizados usando ilustrações de fórmulas para maior entendimento.

**Palavras-chave:** tratamento de dados. estatística descritiva. probabilidade. distribuição de probabilidade.

## INTRODUÇÃO

A teoria da **Probabilidade** é o estudo matemático na quantificação da aleatoriedade e incerteza de eventos na natureza; a Estatística é a ciência da coleta, descrição e análise de dados. Há uma interligação entre essas duas áreas de ciências que lidam com o que é aleatório. Esses dois campos de estudo estão relacionados com outros tópicos de matemática, como algoritmos, ciência da computação e lógica. Também são fundamentais para a teoria dos jogos, a biologia, a economia, a sociologia e a física, entre outros. Não é uma tarefa simples definir o que é a Estatística. Por vezes define-se como sendo um conjunto de técnicas de tratamento de dados, mas é muito mais do que isso! A Estatística é uma “arte” e uma ciência que permite tirar conclusões e de uma maneira geral fazer inferências a partir de conjuntos de dados. Até 1900, a Estatística resumia-se ao que hoje em dia se chama Estatística Descritiva. Apesar de tudo, deu contribuições muito positivas em várias áreas científicas. A necessidade de uma maior formalização nos métodos utilizados, fez com que, nos anos seguintes, a Estatística se desenvolvesse numa outra direção, nomeadamente no que diz respeito ao desenvolvimento de métodos e técnicas de Inferência Estatística. Assim, por volta de 1960 os textos de Estatística debruçam-se especialmente sobre métodos de estimação e de testes de hipóteses, assumindo determinadas famílias de modelos, descurando os aspectos práticos da análise dos dados. Porém, na última década, em grande parte devido às facilidades computacionais postas à sua disposição, os Estatísticos têm-se vindo a preocupar cada vez mais, com a necessidade de desenvolver métodos de análise e exploração dos dados, que deem uma maior importância aos dados e que se traduz na seguinte frase: “Devemos deixar os dados falar por si”.

### Passos necessários para o experimento

O mundo que nos rodeia será mais facilmente compreendido se puder ser quantificado. Em todas as áreas do conhecimento é necessário saber “o que medir” e “como medir”. A Estatística é a ciência que ensina a recolher dados válidos, assim como a interpretá-los.

Para a aquisição de dados os passos são: Sondagens e experimentações, população e

amostra.

- Sondagem – Estudo estatístico de uma população, feito através de uma amostra, destinado a estudar uma ou mais características tal como elas se apresentam nessa população.
- População é o conjunto de objetos, indivíduos ou resultados experimentais acerca do qual se pretende estudar alguma característica comum. Aos elementos da população chamamos unidades estatísticas.
- Amostra é uma parte da população que é observada com o objetivo de obter informação para estudar a característica pretendida.

O trabalho a seguir foi realizado para se demonstrar na prática quais são as utilizações e necessidades dos diversos métodos de análise que existem no curso de Probabilidade e Estatística. Para isso é realizado um estudo estatístico de consumo de combustível. No Excel foi realizado uma distribuição de frequência agrupando-os em classes para verificar qual foi a maior frequência de ocorrência de dados acumulados. Para realizar o agrupamento de classes dessa distribuição é necessário primeiro calcular alguns parâmetros, que são: Amplitude dos dados, número de classes, amplitude da classe, limite inferior da primeira classe, limite superior da classe e ponto médio da classe.

Após realizar a obtenção dos dados foi realizado um processo de análise desses dados. Os dados foram organizados em softwares diferentes, a primeira organização foi realizada utilizando a planilha do Excel e a outra foi utilizando a linguagem R usando o *Rstudio*.

## METODOLOGIA

Para demonstrar o uso da probabilidade e estatística neste trabalho foi analisado o consumo de combustível (Gasolina/Diesel) e a eficiência energética de veículos auto motores da categoria **Médios** a partir da tabela disponibilizada pelo **Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia** (INMETRO) em relação ao ano de 2020.

A presente pesquisa desenvolvida, no que se refere a sua abordagem, classifica-se como quantitativa. Pois conforme Silva (2001) a mesma se caracteriza como aquela onde tudo pode ser quantificável, utilizando números para analisar e classificar informações, e para o estudo é necessário o uso de recursos e técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.).

Da perspectiva de observação dos objetivos apresentados nessa pesquisa, a mesma se caracteriza como pesquisa descritiva. No que tange a isso, Gil (2002) afirma que um dos objetivos dessa categoria de pesquisa é o estabelecimento de relações entre variáveis, além de ser característico a utilização de técnicas padronizadas para a coleta de dados, como questionários e a observação sistemática.

Em relação aos procedimentos técnicos referentes a atual pesquisa, classifica-se como pesquisa documental. Segundo Silva (2001), tal pesquisa é aquela quando elaborada a partir de materiais que não receberam nenhum tipo de tratamento analítico. Complementando o supracitado, Gill (2002, p. 46) cita que “Nesta categoria estão os documentos conservados em arquivos

de órgãos públicos e instituições privadas, tais como associações científicas, igrejas, sindicatos, partidos políticos etc.”

### Extração dos dados das amostras

A partir da tabela foram obtidas duas amostras referentes ao consumo médio de combustível (Km/L) e e eficiência energética (MJ) como citado anteriormente. Após a obtenção dos valores necessários a análise dos mesmos foram realizadas no computador com o uso das ferramentas Excel e RStudio para os cálculos necessários.

Foram utilizadas um total de 150 amostras em cada uma das duas tabelas para os cálculos.

**Tabela 1 - Com os valores de Consumo d gasolina/Diesel por quilometro percorrido:**

[1] 12.9 12.9 12.6 12.6 12.6 11.6 11.6 11.6 11.6 11.6 12.1 42.6 13.3 13.3 12.4 12.4  
[17] 11.7 11.7 11.7 11.7 12.1 12.7 12.6 11.5 12.8 12.8 10.5 10.5 11.6 12.4 12.3 12.3  
[33] 12.3 12.3 12.3 11.4 12.5 12.5 12.5 12.2 12.2 12.1 13.1 12.6 12.6 12.6 12.6 12.0  
[49] 13.0 13.0 13.0 13.0 18.9 18.9 15.7 15.7 12.5 12.5 13.2 11.0 11.6 12.4 13.0 9.8  
[65] 9.8 9.8 9.8 10.3 11.2 11.1 10.4 0.0 10.7 11.1 10.0 10.6 9.0 22.3 8.7 11.8  
[81] 11.8 14.0 14.0 13.0 13.0 35.3 35.3 34.9 34.9 34.9 13.2 13.2 11.9 13.6 13.6 10.9  
[97] 12.5 12.5 12.1 11.9 11.9 11.9 11.9 11.9 13.9 13.9 13.9 13.9 13.9 13.5 13.5 13.7  
[113] 13.7 12.0 12.0 12.0 12.0 12.0 14.3 14.3 14.3 14.3 12.8 12.8 11.3 11.3 10.6 11.0  
[129] 13.4 13.1 11.6 11.2 11.1 9.9 12.9 12.0 11.0 11.6 11.6 11.4 11.4 11.9 10.8 10.8  
[145] 11.2 11.2 12.2 11.0 10.8 11.0

**Tabela 2 - Com os valores de Consumo Energético do veículo:**

[1] 1.55 1.55 1.63 1.63 1.63 1.72 1.72 1.72 1.72 1.72 1.71 0.41 1.49 1.49 1.59 1.59  
[17] 1.67 1.67 1.67 1.67 1.63 1.55 1.59 1.68 1.54 1.54 1.88 1.88 1.70 1.61 1.63 1.63  
[33] 1.63 1.63 1.63 1.82 1.60 1.60 1.60 1.63 1.63 1.66 1.58 1.62 1.62 1.62 1.62 1.65  
[49] 1.56 1.56 1.56 1.56 1.15 1.15 1.41 1.41 1.58 1.58 1.53 1.83 1.73 1.62 1.50 1.99  
[65] 1.99 1.99 1.99 1.89 1.77 1.79 1.98 0.00 1.91 1.83 2.04 1.88 2.21 0.88 2.31 1.76  
[81] 1.76 1.50 1.50 1.61 1.61 0.65 0.65 0.65 0.65 0.65 1.57 1.57 1.74 1.54 1.54 1.81  
[97] 1.60 1.60 1.63 1.63 1.63 1.63 1.63 1.63 1.40 1.40 1.40 1.40 1.40 1.47 1.47 1.41  
[113] 1.41 1.61 1.61 1.61 1.61 1.61 1.34 1.34 1.34 1.34 1.56 1.56 1.80 1.80 1.91 1.84  
[129] 1.52 1.53 1.72 1.82 1.73 2.02 1.60 1.70 1.78 1.72 1.72 1.75 1.75 1.71 1.79 1.79  
[145] 1.73 1.73 1.64 1.81 1.82 1.82

Primeiramente para as análises necessárias foram obtidos os valores de média, mediana e moda para ambas as amostras, q são necessárias para a realização de cálculos futuros.

Após a obtenção das medidas de tendência central foram verificadas as medidas de dispersão q são: Amplitude da variação, variância e o desvio padrão dos valores.

**Tabela 3 - Medidat de tendência central do consumo**

Tendência central			
	Média	Mediana	Moda
Gas/Diesel	13,18866667	12,25	11,6
Cons. Ener	1,5954	1,63	1,63

**Tabela 4 - Medidas de dispersão do consumo**

Medidas de Dispersão				
	Máximo	Mínimo	Amplitude	DesvPadrão
Gas/Diesel	42,6	0	42,6	5,137264003
Cons. Ener	2,31	0	2,31	0,303917664

## Distribuição de Frequência

Com a obtenção dos valores acima foi realizada a organização e apresentação dos dados agrupando os mesmo em classes para facilitar a sua apresentação e análise e a seguir a criação de um histograma demonstrando os valores obtidos de forma a facilitar a observação e interpretação dos resultados. Todos os cálculos foram realizados do acordo com o que foi passado em sala de aula.

**Tabela 5 - Número de classes e amplitude.**

Classes		
	n Classes	Amp da Classe
Gas/Diesel	9	5,325
Cons. Ener	9	0,28875

**Tabela 6 - Distribuição de frequência do consumo**

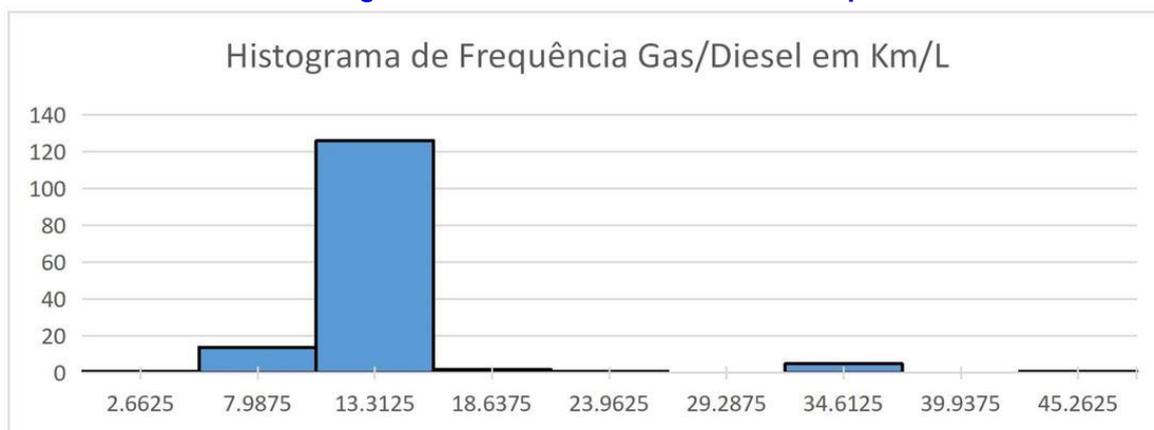
	Classes			f	fi	Fa	Pi	Ponto Médio
Gas/Diesel	0	-	5,325	1	0,006666667	1	0,006666667	2,6625
	5,325	-	10,65	14	0,093333333	15	0,1	7,9875
	10,65	-	15,975	126	0,84	141	0,94	13,3125
	15,975	-	21,3	2	0,013333333	143	0,953333333	18,6375
	21,3	-	26,625	1	0,006666667	144	0,96	23,9625
	26,625	-	31,95	0	0	144	0,96	29,2875
	31,95	-	37,275	5	0,033333333	149	0,993333333	34,6125
	37,275	-	42,6	0	0	149	0,993333333	39,9375
	42,6	-	47,925	1	0,006666667	150	1	45,2625
			Total	150	1			

**Tabela 6 - Distribuição de frequência do consumo**

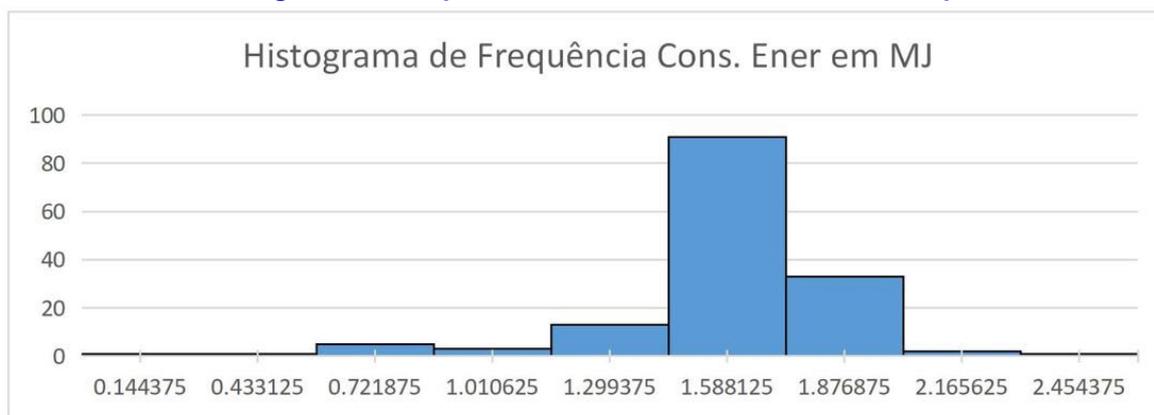
Cons. Ener	Classes			fa	fi	Fa	Pi	Ponto Médio
		-						
	0	-	0,28875	1	0,006666667	1	0,006666667	0,144375
	0,28875	-	0,5775	1	0,006666667	2	0,013333333	0,433125
	0,5775	-	0,86625	5	0,033333333	7	0,046666667	0,721875
	0,86625	-	1,155	3	0,02	10	0,066666667	1,010625
	1,155	-	1,44375	13	0,086666667	23	0,153333333	1,299375
	1,44375	-	1,7325	91	0,606666667	114	0,76	1,588125
	1,7325	-	2,02125	33	0,22	147	0,98	1,876875
	2,02125	-	2,31	2	0,013333333	149	0,993333333	2,165625
	2,31	-	2,59875	1	0,006666667	150	1	2,454375
			Total	150	1			

Após a obtenção dos dados das classes a geração de um histograma facilita a análise das amostras. O histograma é usado para analisar a frequência de vezes que as saídas de um processo estão padronizadas, atendendo aos requisitos estabelecidos e qual a variação que elas sofrem. Com os dados dispostos graficamente, o Histograma permite a visualização de resultados históricos e a análise de evidências para a tomada de decisão da variação de frequências de maneira visual facilmente.

**Gráfico 1 - Histograma do consumo. Fonte: Elaborada pelo autor .**



**Gráfico 2 - Histograma de frequência do consumo. Fonte: Elaborada pelo autor.**



A partir dos gráficos acima pôde-se verificar que o consumo de combustível por kilometro rodado é inversamente proporcional a quantidade de energia consumida pelos veículos.

## Análise dos intervalos de confiança.

Um intervalo de confiança (IC) é um intervalo estimado de um parâmetro de interesse de uma população. Em vez de estimar o parâmetro por um único valor, é dado um intervalo de estimativas prováveis. O quanto estas estimativas são prováveis será determinado pelo coeficiente de confiança. Intervalos de confiança são usados para indicar a confiabilidade de uma estimativa. Por exemplo, um IC pode ser usado para descrever o quanto os resultados de uma pesquisa são confiáveis. Sendo todas as estimativas iguais, uma pesquisa que resulte num IC pequeno é mais confiável do que uma que resulte num IC maior.

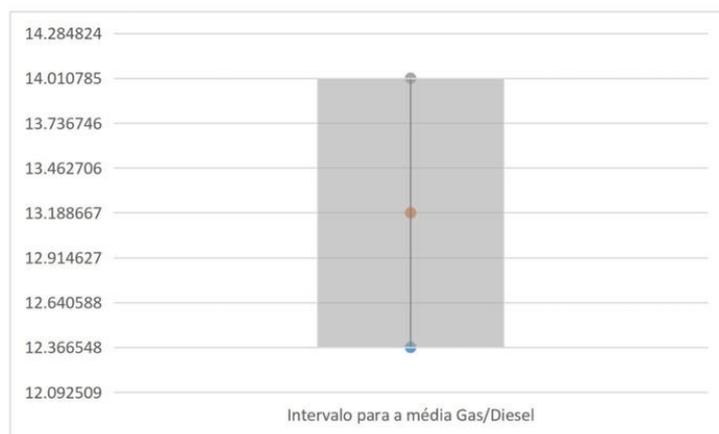
Para a verificação dos intervalos de confiança necessitam de um valor para o nível de confiança o mesmo foi definido em 95% para a realização dos cálculos. As análises dos intervalos foram realizadas com o auxílio do Excel para a obtenção de valores mais precisos e confiáveis. Através do auxílio da ferramenta foram extraídos os resultados e apresentados a seguir.

Abaixo seguem os resultados extraídos dos intervalos em relação as médias de cada amostra:

**Tabela 7 - Intervalo de confiança do consumo**

Intervalo para a média Gas/Diesel	
n	150
Desv padrão	5,137264003
Nvl confiança	95%
Marg. Erro	0,822118358
Lim. Inf	12,36654831
Média	13,18866667
Lim. Sup	14,01078502

**Gráfico 3 - Box plot do consumo.**

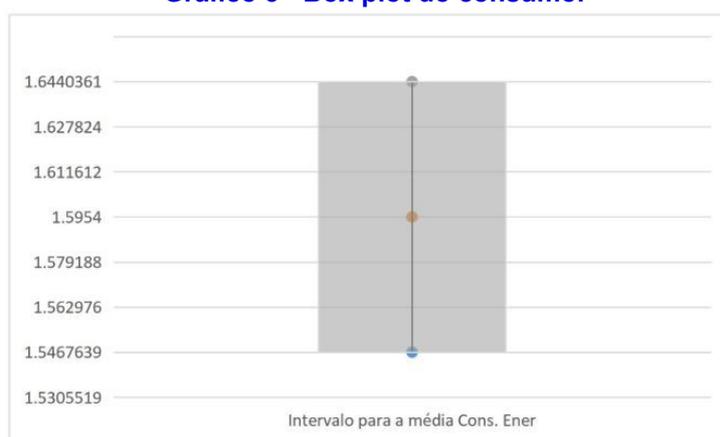


Fonte: Elaborada pelo autor.

**Tabela 8 - Intervalo e confiança do consumo**

Intervalo para a média Cons. Ener	
n	150
Desv padrão	0,303917664
Nvl confiança	95%
Marg. Erro	0,048636062
Lim. Inf	1,546763938
Média	1,5954
Lim. Sup	1,644036062

**Gráfico 3 - Box plot do consumo.**



**Fonte: Elaborada pelo autor.**

De acordo com os resultados pode-se concluir que existe 95% de confiança que o intervalo de confiança abrangem os valores verdadeiros das médias de consumo de combustível e consumo energético e os valores dentro dos intervalos são valores possíveis para as médias.

Através do programa *RStudio* foram feitos os cálculos para o intervalo de confiança para a variância e desvio padrão das duas amostras

Intervalo de confiança para a variância de consumo de combustível:

Intervalo: 21.29187 - 33.58154

Variância: 26.39148 Km/L

Intervalo de confiança para a variância de consumo energético:

Intervalo: 0.07451813 - 0.11753000

Variância: 0.09236595 MJ

Os intervalos acima demonstram que dentro dos mesmos existe 95% de chance que eles abrangem o verdadeiro valor da variância de consumo de combustível e energia respectivamente. E todos os valores dentro do limite do intervalo são valores possíveis para a variância da população.

Para os intervalos referentes ao desvio padrão é necessário apenas extrair a raiz quadrada do intervalo da variância, obtendo-se assim os resultados a seguir:

Intervalo de confiança para o desvio padrão do consumo de combustível :

Inferior = 4,614311 e Superior = 5,794958

Intervalo de confiança para o desvio padrão do consumo energético :

Inferior = 0,2729801 e Superior = 0,3428265

Os intervalos acima possuem 95% de conter o verdadeiro desvio padrão dos seus respectivos consumos.

## Testes de Hipótese

Uma hipótese estatística é uma suposição sobre um parâmetro populacional. Essa suposição pode ou não ser verdadeira. O teste de hipóteses refere-se aos procedimentos formais usados pelos estatísticos para aceitar ou rejeitar hipóteses estatísticas. A melhor maneira de determinar se uma hipótese estatística é verdadeira seria examinar toda a população. Como isso costuma ser impraticável, os pesquisadores geralmente examinam uma amostra aleatória da população. Se os dados da amostra não forem consistentes com a hipótese estatística, a hipótese é rejeitada.

Existem dois tipos de hipóteses estatísticas.

- **Hipótese nula.** A hipótese nula, denotada por  $H_0$ , é geralmente a hipótese de que as observações da amostra resultam puramente do acaso.
- **Hipótese alternativa.** A hipótese alternativa, denotada por  $H_1$  ou  $H_a$ , é a hipótese de que as observações da amostra são influenciadas por alguma causa não aleatória.

Alguns pesquisadores dizem que um teste de hipótese pode ter um de dois resultados: você aceita a hipótese nula ou rejeita a hipótese nula. Muitos estatísticos, no entanto, discordam da noção de “aceitar a hipótese nula”. Em vez disso, eles dizem: você rejeita a hipótese nula ou não rejeita a hipótese nula.

Por que a distinção entre “aceitação” e “falha em rejeitar?” Aceitação implica que a hipótese nula é verdadeira. Não rejeitar implica que os dados não são suficientemente persuasivos para que possamos preferir a hipótese alternativa à hipótese nula.

Para os testes de confiança em relação aos valores das médias obtidas de cada amostra o nível de confiança utilizado foi de 95%, desse modo o valor de alfa o qual foi utilizado é de 0,5%.

Teste de Hipótese da média

Gas/Diesel Nível de Confiança =

95%

$H_0$ : média(Gas/Diesel) =

13,18867  $H_1$ :

media(Gas/Diesel)  $\neq$

13,18867  $t = 0$ ,  $df = 149$ ,

p-valor = 1

Intervalo: 12,35982 14,01752

Teste de Hipótese da média Cons.

Ener Nível de Confiança = 95%

H0: média(Con. Ener) =

1,5954 H1: media(Con. Ener)  $\neq$  1,5954 # $t = 0$ ,  $df = 149$ ,

p-valor = 1

Intervalo: 1,546366 - 1,644434

De acordo com o p-valor obtido nos testes das duas médias de 1 aceita-se a hipótese de igualdade de H0 e o valor das médias é igual ou maior aos valores obtidos anteriormente.

**Teste de Hipótese da variância Gas/Diesel H0:**

var(Gas/Diesel) =

p-value = 26,39148 H1:

var(Gas/Diesel)  $\neq$  p-value =

26,39148 Nível de confiança: 90%

p-valor = p-value = 0,9692

Intervalo: 22,03167 - 32,28858

**Teste de Hipótese da média**

Cons. Ener H0: var(Cons. Ener) = 0,09236595 H1:

var(Cons. Ener)  $\neq$  0,09236595

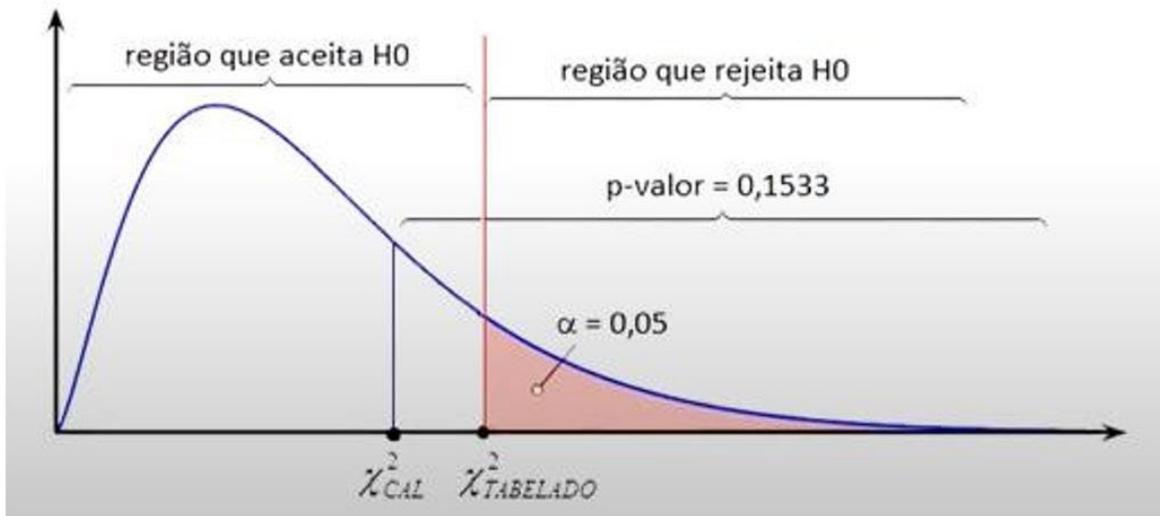
Nível de confiança:

90% p-valor = 0,9692

Intervalo: 0,07710731 - 0,11300484

Como o p-valor é maior que Alfa para as duas amostras a estatística dos testes estão em uma área que é maior que a região de rejeição, portando aceita-se H0.

Gráfico 5 - Exemplo da área de aceitação do teste de hipótese. Fonte: Elaborada pelo autor.



Para o teste de hipótese com as duas médias os valores obtidos foram os seguintes:

H0: média

= 0 H1:

média  $\neq$  0

Nível de confiança:

95% p-valor < 2.2e-16

Intervalo: 10,76301 12,42352

Média de Gas/Diesel: 13,18867

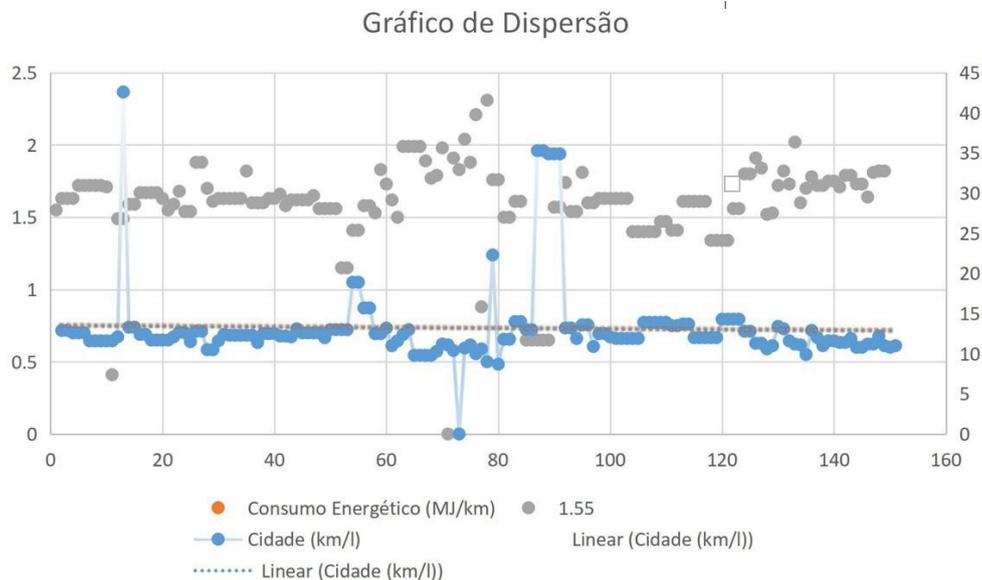
Média Cons. Ener: 1,59540

No caso do teste com as duas médias p-valor é menor do que o Alfa, significando que rejeitamos a hipótese de H0 e os valores não estão dentro do intervalo obtido.

## Análises de correlação e regressão

Análise Correlação	
R=	-0,708277706

Gráfico 6 - Gráfico de dispersão do consumo. Fonte: Elaborada pelo autor.



De acordo com o valor obtido se pode verificar que os valores do consumo de combustível por quilometro e consumo energético possuem uma correlação negativa, são fortes entre si e inversamente proporcionais pois estão próximos do valor de -1.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do trabalho realizado pode-se verificar o uso e a importância do estudo da estatística e probabilidade para a observação e interpretação de dados em pequenas e grandes quantidades através do uso de um parcela do total conhecida como amostra , bem como o uso das ferramentas aprendidas em sala de aula. No decorrer do estudo foi possível reforçar o conhecimento adquirido durante o curso bem como aprender novas ferramentas a serem utilizadas para aprimorar a forma como são realizadas as análises de dados, as quais se baseiam na necessidade de calcular incertezas que podem ser encontradas durante uma pesquisa, e dessa forma demonstrar de forma clara como elas podem ser interpretadas e explicadas para o seu entendimento como um todo.

## REFERÊNCIAS

AGENCIA BRASIL. “Há um ano, Brasil anunciava primeiro caso de covid-19”. 2021. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/saude/audio/2021-02/ha-um-ano-brasil-anunciava-primeiro-caso-de-covid-19-0>> Acesso em: 07 jul 2021

ALURA. “O que é um histograma” 2021. Disponível em:<<https://www.alura.com.br/artigos/o-que-e-um-histograma>> Acesso em: 20 jul. 2021.

CONTROLAÇÃO. “Significado de ogiva” 2020. Disponível em: <<https://www.controlacao.com.br/significado/ogiva-de-galton>> Acesso em: 20 jul. 2021

FEIJOO, Ana Maria Lopez Calvo de. “Parte I – Estatística descritiva” 2010. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/yvnwq/pdf/fejoo-9788579820489-04.pdf>> Acesso em: 10 jul 2021

GIL, Antonio Carlos. “Como elaborar um projeto de Pesquisa” 2002. Disponível em: <[http://www.uece.br/nucleodelinguasitaperi/dmdocuments/gil\\_como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa.pdf](http://www.uece.br/nucleodelinguasitaperi/dmdocuments/gil_como_elaborar_projeto_de_pesquisa.pdf)> Acesso em: 14 jul. 2021.

GOUVEIA, Rosimar. “Medidas de dispersão” 2019. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/medidas-de-dispersao/>> Acesso em: 07 jul 2021

MOREIRA, Luiz Paulo. “Medidas de centralidade”. 2020. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-sao-medidas-centralidade.htm>> Acesso em: 07 jul. 2021

TALKING OF MONEY. “Diferença entre desvio padrão e desvio médio”. 2021. Disponível em: <<https://pt.talkingofmoney.com/what-is-difference-between-standard-deviation-and-average-deviation>> Acesso em: 10 jul. 2021.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera Muszkat. “Metodologia da pesquisa e Elaboração da dissertação”. 2001. Disponível em: <<http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgcb/files/2011/03/Methodologia-da-Pesquisa-3a-edicao.pdf>> Acesso em: 14 jul. 2021.

# 04



## **Análise do perímetro da Terra** **Analysis of the perimeter of the Land**

---

*José Sílvio Filho*

DOI: 10.47573/aya.5379.2.107.4

## RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar o cálculo do perímetro da circunferência da Terra com elementos modernos de pesquisas tanto matemáticas como de novas tecnologias. O que a História e a pesquisa de um matemático do século 2 A.C nos revelam sobre este cálculo e experiências caseiras que nos ajudaram a analisar comprimento do perímetro da circunferência da Terra. Revisão dos cálculos atuais tendo referência à trajetória na esfera e não o lado do polígono regular inscrito.

**Palavras-chave:** circunferência da Terra. novas tecnologias. trajetória.

## ABSTRACT

This study aims to analyze the calculation of the circumference of the Earth with modern elements of both mathematical and new technologies research. What the history and one mathematician's research of the 2nd Century B.C. reveals about this calculation and how home experiments helped us analyze the perimeter length of the Earth's circumference. Review of the current calculations concerning the trajectory on the sphere and not the side of the regular polygon inscribed.

**Keywords:** circumference of the Earth. new technologies. trajectory.

## INTRODUÇÃO

Revisaremos o estudo do cálculo do perímetro da Terra para melhor compreensão da pesquisa.

Segundo Memória.ibc (2015) "A Terra tem um raio de 6.378,14 Km no Equador. Para sabermos o valor da circunferência da Terra no Equador basta multiplicarmos o raio por  $2 \times \pi$ .  $2 \times 3,1416$  (valor aproximado)  $\times 6.378,14 = 40.075\text{km}$ . Agora, se isso passando pelos polos, o valor será um pouco menor porque a Terra não é uma esfera certinha." Estação Criança - Planetário do Rio.

## HISTÓRIA DE ERASTÓSTENES

Segundo Sociedade Torre de Vigia (2004) "Erastóstenes nasceu por volta de 276 AEC e recebeu parte de sua educação em Atenas, Grécia. No entanto, passou um bom tempo de sua vida em Alexandria, Egito, que na época estava sob o domínio grego.

Por volta de 200 AEC, Erastóstenes decidiu calcular as dimensões da Terra usando uma simples vara. "Impossível!", talvez você diga. Como ele conseguiu fazer isso?

Na cidade de Siene (atual Assuã), Erastóstenes observou que no primeiro dia do verão, ao meio-dia, o Sol ficava a pino. Ele sabia disso porque quando a luz do Sol atingia o fundo dos poços nenhuma sombra era projetada. No entanto, na cidade de Alexandria, localizada a uns

5 mil estádios\* ao norte de Siene, era possível observar uma sombra. A partir disso, Erastóstenes teve uma ideia.

Erastóstenes montou um gnômon (relógio solar), que nada mais era do que uma simples vara vertical. Ao meio-dia em Alexandria, quando o Sol estava no seu ponto mais alto, ele mediu o ângulo da sombra que a vara projetava e viu que era de 7,2 graus em relação à vertical.

Ora, Erastóstenes acreditava que a Terra era redonda e sabia que um círculo tem 360 graus. Dividiu então 360 pelo ângulo que havia medido, ou seja, 7,2. Qual foi o resultado? Ele constatou que o ângulo que havia obtido era a quinquagésima parte de um círculo inteiro, e então concluiu que a distância entre Siene e Alexandria, que era de 5 mil estádios, devia ser equivalente a um quinquagésimo da circunferência da Terra. Ao multiplicar 50 por 5 mil, Erastóstenes chegou à medida de 250 mil estádios, que seria a circunferência da Terra.”

O mesmo princípio matemático usou Sílvio Filho(2020) “o lado do Hexágono regular inscrito é igual ao raio e tem um ângulo central igual a  $60^\circ$  que consisti em  $\frac{1}{6}$  do total do círculo que é  $360^\circ$ . Assim o perímetro do hexágono é igual a 6 vezes o lado ou seis vezes o raio. Quando comparamos o perímetro do Hexágono regular inscrito que é seis vezes o raio com o Quadrilátero regular inscrito verificamos que também igual ao perímetro da circunferência.”

Se para Erastostenes 7,2 graus era igual a  $\frac{1}{50}$  da Circunferência para Sílvio Filho(2020) três vezes o diâmetro é igual ao perímetro da Circunferência.

01 - 360 gr. Assim como:

X está para 7,2 graus.

Regra de três simples.

$$X = (1 \times 7,2) / 360 = 1/50$$

$$\text{Se } 7,2 \text{ graus} = 1/50$$

Se compararmos o raio da circunferência igual a 60 graus e a circunferência completa tem 360 graus temos.

360 graus dividido por 60 graus igual a 6.

Raio igual a  $\frac{1}{6}$  da Circunferência.

Diagonal é igual ao raio dividido por 2.

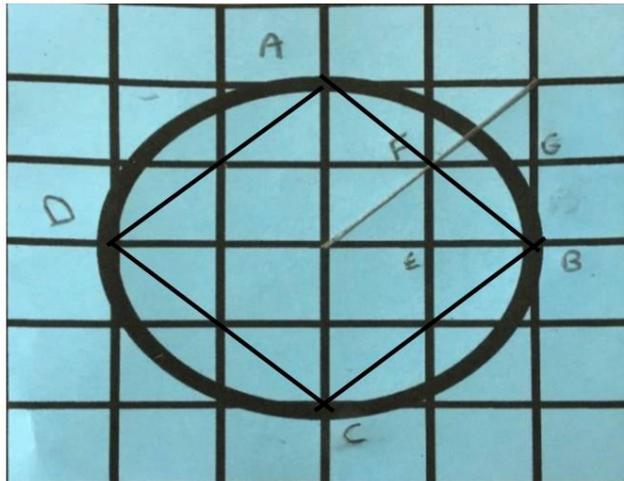
Assim 6 raios igual a 3 diâmetros.

Diâmetro igual  $\frac{1}{3}$  da Circunferência.

Perímetro da Circunferência é igual a 3 vezes o diâmetro.

Vejamos a circunferência de raio igual a 20 cm. Temos:

Perímetro do Quadrilátero: ABCD.



1)  $P(4) = AB \times 4$ . Sendo AB o lado do quadrilátero ABCD.

Perímetro do octógono: Quadrilátero ABCD é congruente com o quadrilátero EFGB que tem lado igual a 1.

2)  $P(8) = (AB/2) \times 8$  que é igual  $AB \times 4$ .

Sendo  $AB/2$  o lado do octógono regular inscrito.

3)  $P(16) = (AB/4) \times 16$ .  $AB \times 4$

Sendo  $(AB)/4$  o lado do polígono de 16 lados regular e inscritos.

4)  $P(32) = (AB/8) \times 32$ .  $AB \times 4$

Sendo  $AB/8$  é o lado do polígono de 32 lados regular e inscrito.

Em relação ao raio;

Perímetro do Hexágono regular inscrito que por definição tem o lado igual ao raio.

$P(6) = 6 \times \text{raio}$ .

$P(6) = 6 \times 20 = 120$

Se perímetro do hexágono é igual a 6 vezes o raio temos comparando os dois perímetros temos:

$P(6) = P(4)$

Assim.  $6 \times \text{raio} = AB \times 4$

$AB = (6 \times \text{raio}) / 4$

Como raio neste caso é igual a 20.

Temos o lado do quadrilátero =  $(6 \times \text{raio}) / 4$ .

Temos o lado AB do quadriláteros igual a 30

Assim o perímetro do quadrilátero regular inscrito de raio 20 é igual ao perímetro do hexágono regular inscrito de raio igual a 20 que é 120 cm.

Assim temos:

Seus múltiplos também confirmam pois

Um Hexágono regular inscrito de raio 80. Ou seja  $6 \times 80 = 480$

é igual a um octógono regular inscrito de lado 60 ou seja  $8 \times 60 = 480$ .

Que é igual a um Quadrilátero regular inscrito de lado 120. Assim  $4 \times 120 = 480$ .

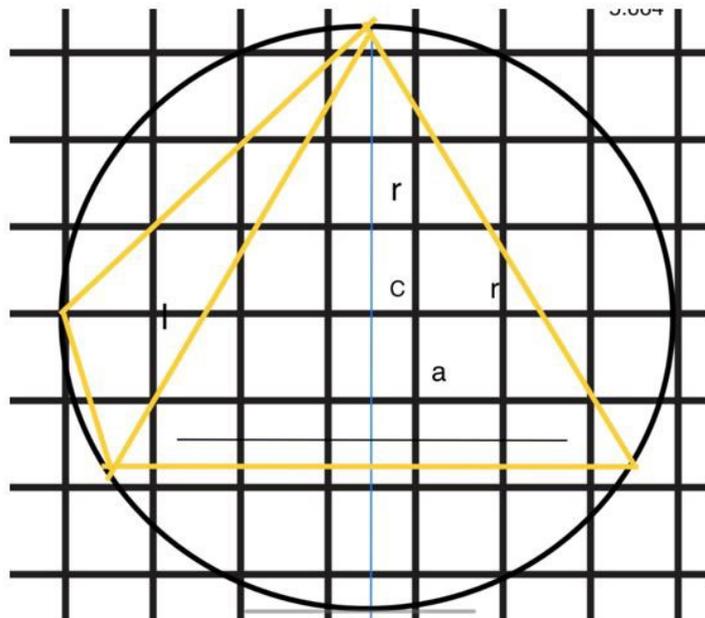
Assim;

$6 \times 80 = 8 \times 60$  e que é igual a  $4 \times 120 = 480$  cm.

Por serem os polígonos regulares inscritos e proporcionais com exceção do triângulo que veremos a parte todos os polígonos regulares inscrito tem perímetros iguais.

Temos:

$P(4) = P(8) = P(16) = P(32) = P(64) \dots P(6) = P(12) = P(36) = P(72)$ .



Segundo o Mundo Educação temos:

“Considere um triângulo equilátero de lado  $l$ , inscrito numa circunferência de raio  $r$

Onde  $a$  é o apótema do triângulo equilátero.

O centro  $C$  da circunferência é o ortocentro e baricentro do triângulo equilátero. Logo, seu comprimento equivale a  $1/3$  do valor da altura do triângulo. Ou seja,

$$a = 1/3h$$

Dessa forma, podemos constatar, também, que o raio  $r$  equivale a  $2/3$  do valor da altura do triângulo. Assim, podemos escrever:

$$r = 2/3h$$

Verificamos também que o apótema equivale à metade do valor do raio da circunferência. Ou seja:  $a = r/2$  “ assim concluímos que  $a=d/4$ .

Vemos também que a circunferência foi dividida em graus e que 30 graus corresponde a metade do raio que é 60 graus e no quadrante também tem a mesma referência ou seja 90 dividido por 2 que é 45 graus.

Trataremos a apótema a como trajetória.

$a = r/2$ . 30 graus.  $2a =$  raio 60 graus  $3a =$  90 graus diagonal.

Assim 120 graus corresponde a trajetória  $4a$  ou 2 raios ou 01 diâmetro pois não podemos trafegar por dentro da terra. Assim 30 graus no eixo central corresponde a 45 graus conforme pode ver na figura acima.

Ferramentas tecnológicas para calcular perímetro da Terra



Considerando que Porto Alegre -Rio grande do Sul - Brasil está nas coordenadas (30,108870 S, 51,177142 O) e medindo à distância mediante aplicativo do Google Earth da Linha do Equador a Porto Alegre temos:

Porto Alegre-RS - Paralelo 30,108870 S

Usando o aplicativo do Google Earth mediremos à distância de 30,108870 ou seja a distância entre Porto Alegre a linha do Equador que é 3.318 km.

Se 30,108870 graus igual a 3.318 assim;

30 graus igual a  $x$ .

$X = 3.306$

Visto que no planeta Terra tem mais água do que terra mediremos 30,0 graus no oceano. Conforme figura abaixo temos 3.333 Km.

Como vimos acima 30 graus no eixo central equivale a 45 graus no perímetro.

Se 45 graus igual a 3.333 km

360 graus dividido por 8 igual a 45 graus.

Assim temos  $8 \times 3.333$  igual a 26.664 Km.



Assim o perímetro da Terra igual a 26.664 Km

Diâmetro da Terra igual a 8.888 Km.

Raio da Terra igual a 4.444 km.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vemos no estudo acima a pesquisa de Erastóstenes tem uma grande aplicação no meio científico e não existe nenhuma evidência histórica ou matemática que Erastóstenes usava o Pi como referência em seus estudos. Verificamos que distância entre Alexandria e Siene atual Assuã é de 842 km. Não sabemos qual Estádio Erastóstenes usou entre os vários disponível na época mais este fato não torna sua pesquisa menos importante.

## AGRADECIMENTOS

A Sociedade Torre de Vigia de Bíblias e Tratados pelo excelente artigo que subsidiou a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BIBLIOTECA ON-LINE DA TORRE DE VIGIA. Como medir a Terra com uma vara. 2004. Disponível em: <https://wol.jw.org/pt/wol/d/r5/lp-t/102004444#h=1:0-17:4>

MUNDO EDUCAÇÃO. Triângulo equilátero inscrito numa circunferência. 2022. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/triangulo-equilatero-inscrito-numa-circunferencia.htm#:~:text=O%20centro%20C%20da%20circunfer%C3%A2ncia,valor%20da%20altura%20do%20tri%C3%A2ngulo.>

ESTAÇÃO CRIANÇA - PLANETÁRIO DO RIO. Qual é o tamanho do planeta Terra? 2015. [https://memoria.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2015/11/qual-e-o-tamanho-do-planeta-terra.](https://memoria.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2015/11/qual-e-o-tamanho-do-planeta-terra)

# Organizador

## Paulo Marcos Ferreira Andrade

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática Pela UNEMAT. Licenciado em pedagogia pela UNEMAT. Licenciado em Letras:Português/espanhol pela UFMT. Esp. em coordenação pedagógica pela UFMT. Esp. em gestão escolar pela UFMT. Esp. em educação do campo pela AFIRMATIVO. Atua como professor na educação Básica desde de 1999, e atualmente é coordenador pedagógico na Extensão Municipal SOS Criança.

# Índice Remissivo

## A

*abordagem* 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 31  
*adultos* 11, 12, 18  
*aprendizagem* 6, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18

## C

*cálculos* 30, 32, 33, 35, 36, 43  
*circunferência* 43, 44, 46, 47, 48  
*combustível* 5, 29, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 40  
*compreensão* 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 43  
*conhecimento* 8, 13, 14, 15, 16, 30, 40  
*consumo* 5, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40  
*contextualização* 11, 13, 17, 18

## D

*desafios* 4, 11, 12, 13, 17, 18  
*distribuição* 30, 31

## E

*educação* 6, 7, 8, 9, 11, 12, 16, 17, 18, 43, 49  
*Eja* 11, 12, 13, 14  
*EJA* 5, 11, 18  
*ensino* 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18  
*Erastóstenes* 43, 44, 48  
*escola* 6, 12, 13, 16, 17, 18  
*escolas* 6, 9, 13  
*estatística* 5, 29, 30, 31, 37, 38, 40  
*estatística descritiva* 30  
*Excel* 30, 31, 32, 35  
*experimento* 30

## H

*histograma* 33, 34, 40

## J

*juvens* 11, 12, 18

## M

*matemática* 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 30, 48

## R

*RStudio* 32, 36

## S

*sala de aula* 11, 13, 33, 40

*sociedade* 11, 12, 15

## T

*trajetória* 43, 47

