



ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO: PERSPECTIVAS DE FORMAÇÃO E AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA, FÍSICA E ENGENHARIA

Diogo Pinheiro da Silva
Natércia de Andrade Lopes Neta
Ricardo Lisboa Martins
(Organizadores)




EDITORASCHREIBEN

DIOGO PINHEIRO DA SILVA
NATÉRCIA DE ANDRADE LOPES NETA
RICARDO LISBOA MARTINS
(ORGANIZADORES)

**ENSINO, PESQUISA
E EXTENSÃO:
PERSPECTIVAS DE FORMAÇÃO E
AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA,
FÍSICA E ENGENHARIA**



2021

© Dos organizadores - 2021

Editoração e capa: Schreiben

Imagen da capa: Pexels

Revisão: os autores

Conselho Editorial (Editora Schreiben):

Dr. Adelar Heinsfeld (UPF)

Dr. Airton Spies (EPAGRI)

Dra. Ana Carolina Martins da Silva (UERGS)

Dr. Douglas Orestes Franzen (UCEFF)

Dr. Eduardo Ramón Palermo López (MPR - Uruguai)

Dr. Enio Luiz Spaniol (UDESC)

Dr. Glen Goodman (Arizona State University)

Dr. Guido Lenz (UFRGS)

Dr. João Carlos Tedesco (UPF)

Dr. Leandro Hahn (UNIARP)

Dra. Marciane Kessler (UFPeL)

Dra. Natércia de Andrade Lopes Neta (UNEAL)

Dr. Nestor Francisco Rambo (SED-SC)

Dr. Odair Neitzel (UFFS)

Dr. Wanilton Dudek (UNIUV)

A exatidão das informações, opiniões e conceitos emitidos, referências e citações, bem como das imagens, tabelas, quadros e figuras, é de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).

Editora Schreiben

Linha Cordilheira - SC-163

89896-000 Itapiranga/SC

Tel: (49) 3678 7254

editoraschreiben@gmail.com

www.editoraschreiben.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E59 Ensino, pesquisa e extensão : perspectivas de formação e avaliação em matemática, física e engenharia. / Organizadores: Diogo Pinheiro da Silva, Natercia de Andrade Lopes Neta, Ricardo Lisboa Martins. – Itapiranga : Schreiben, 2021.

165 p. ; e-book

E-book no formato PDF.

EISBN: 978-65-89963-10-3

DOI: 10.29327/542398

1. Educação. 2. Matemática – estudo e ensino. 3. Física – estudo e ensino. 4. Engenharia – estudo e ensino 5. Evasão escolar. I.

Título. II. Silva, Diogo Pinheiro da. III. Lopes Neta, Natercia de

Andrade. IV. Martins, Ricardo Lisboa.

CDU 51;53;62

Bibliotecária responsável Kátia Rosi Possobon CRB10/1782

SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	6
PARTE I - OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA E FÍSICA	
PROPOSTA DE ENSINO PARA HIDROSTÁTICA POR MATERIAIS DE FÁCIL ACESSO NO IFRN.....	10
<i>José Denílson de Souza Silva</i>	
<i>Juvênia Pereira de Souza Paz</i>	
<i>Diogo Pinheiro da Silva</i>	
NUMEROLOGIA NA SALA DE AULA.....	25
<i>Ricardo Lisboa Martins</i>	
UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA PARA ALUNOS CEGOS: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES.....	42
<i>Camila Lima da Costa</i>	
<i>Ana Theresa Alves da Silva França</i>	
<i>Lauro Lopes Pereira Neto</i>	
PARTE II - ATIVIDADES DE PESQUISA E EXTENSÃO EM MATEMÁTICA E ENGENHARIA	
RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PROJETO DE EXTENSÃO EDUCAÇÃO, CIDADANIA E SUSTENTABILIDADE - IFC CAMPUS LUZERNA.....	59
<i>Diogo Pinheiro da Silva</i>	
<i>Lady Mara Lima de Brito</i>	
<i>Bianca Cordeiro</i>	
<i>Adriana Antunes de Lima</i>	
<i>João Pedro Mossarelli Mofatto</i>	

TÉCNICA DE RECOLHA DE DADOS: ESCALAS DE ATITUDES.....	72
<i>Natércia de Andrade Lopes Neta</i>	
ANÁLISE DESCRIPTIVA DO POTENCIAL EÓLICO DO ESTADO DE ALAGOAS.....	91
<i>José Marcos Sandes de Lima Barbosa</i>	
<i>Manoella Conceição de Albuquerque</i>	
<i>Milton Perceus Santos de Melo</i>	
PARTE III - OS ÍNDICES DE EVASÃO E AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA, FÍSICA E ENGENHARIA	
DADOS ESTATÍSTICOS DO IDEB NA EDUCAÇÃO PÚBLICA ESTADUAL DE ALAGOAS.....	107
<i>Jailson Barbosa Costa</i>	
AS AVALIAÇÕES EXTERNAS EM MATEMÁTICA E AS POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS.....	124
<i>Natércia de Andrade Lopes Neta</i>	
<i>Andrea Pereira da Silva</i>	
INVESTIGAÇÃO SOBRE EVASÃO NO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DO IFRN – CAMPUS JOÃO CÂMARA.....	134
<i>Juvênia Pereira de Souza Paz</i>	
<i>Dialison Batista de Melo</i>	
<i>José Denilson de Souza Silva</i>	
<i>Diogo Pinheiro da Silva</i>	
EVASÃO E RETENÇÃO NOS CURSOS SUPERIORES DO INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE - CAMPUS LUZERNA.....	147
<i>Diogo Pinheiro da Silva</i>	
<i>Lady Mara Lima de Brito</i>	
<i>Fernando Pintro</i>	
<i>Adriana Antunes de Lima</i>	
<i>Maria Carolina Silva Vanuchi</i>	

SOBRE OS ORGANIZADORES.....	160
ÍNDICE REMISSIVO.....	162

PREFÁCIO

A obra *Ensino, pesquisa e extensão: perspectivas de formação e avaliação em Matemática, Física e Engenharia*, reflete o trabalho da/dos autora/es no âmbito das investigações e compartilhamentos de conhecimentos na Educação Básica e Superior. A/o leitora/leitor é convidada/o a mergulhar nas ciências exatas sob o prisma humano de docentes que trilham pela práxis pedagógica com maestria.

Este livro está dividido em três partes, a primeira traz o ensino e suas metodologias; a segunda a pesquisa e a extensão na Educação Básica e Superior; e, na terceira as avaliações da aprendizagem e os imprescindíveis olhares sobre a evasão discente.

Na *Primeira Parte: O processo de ensino e aprendizagem em Matemática e Física*, três artigos trazem à tona a discussão sobre um ensino fluido, consistente e contextualizado.

O primeiro capítulo “Proposta de ensino para hidrostática por materiais de fácil acesso no IFRN”, apresenta uma centelha que pode vir a ser utilizada para melhorar o entendimento das/os estudantes sobre o conteúdo de Hidrostática. O objetivo principal é apresentar experimentos construídos com materiais de fácil acesso, que podem ser utilizados como uma das formas metodológicas de abordagem deste conteúdo, fortalecendo assim, o aprendizado das/os estudantes em Física.

No segundo capítulo intitulado “Numerologia na sala de aula”, faz um resgate histórico sobre a busca por um ensino mais atrativo para as/os estudantes. Com base nos parâmetros legais para a Educação Básica, constrói uma visão integrada da Matemática.

O terceiro capítulo sobre a “Utilização de materiais manipuláveis no ensino e aprendizagem da geometria para alunas/os cegos: conceções de professores”, as/os autoras/es analisam como ocorre, na prática, a inclusão escolar, e observam o processo de ensino e de aprendizagem da geometria, para pessoas com deficiência visual.

Na *Segunda Parte: Atividades de pesquisa e extensão em Matemática*

e *Engenharia*, as/os autoras/es versam sobre o envolvimento das/os estudantes nas práticas investigativas de campo, e dentro de métodos científicos rigorosos fazem aflorar os universos consensuais.

No quarto capítulo “Relato de experiência do projeto de extensão educação, cidadania e sustentabilidade - IFC Campus Luzerna”, as/os autoras/es apresentam o desenvolvimento de ações voltadas para a reorientação da política educacional da Instituição, com o objetivo de mitigar a retenção e a evasão nos cursos de engenharia. O projeto contou com o envolvimento de estudantes ingressantes, veteranos, comunidade acadêmica e comunidade no entorno do campus, priorizando a interface entre a pesquisa e a extensão.

O quinto capítulo do livro intitulado “Técnica de Recolha de Dados: escala de atitudes”, indaga a/o leitora/leitor como mensurar as atitudes dos sujeitos. Apresenta os modelos de construção de escalas de atitudes numa dimensão cognitiva, as qualidades métricas atribuídas a eles e sua capacidade diferenciadora. Debate sobre a necessidade humana de medir crenças, sentimentos e vontades que está presente em vários estudos e pode ser concretizada através de vários modelos de construção de escalas de atitudes.

O sexto capítulo, versa sobre a “Análise descritiva do potencial eólico do estado de Alagoas”, e continua a discorrer sobre o desenvolvimento sustentável. As/os autoras/es apresentam importantes resultados a cerca do potencial eólico do estado de Alagoas que podem servir como referência para novas pesquisas. Faz o recorte espacial nas cidades de Água Branca, Maceió, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de Pedras, pertencentes ao estado de Alagoas.

Na *Terceira Parte: Os índices de evasão e avaliação da aprendizagem em Matemática, Física e Engenharia*, o acesso, permanência e aprendizagem das/os estudantes são analisados, buscando os desafios para um bom desempenho em Matemática, Física e Engenharia, à partir de indicadores internos e externos.

O sétimo capítulo, “Dados estatísticos do IDEB na educação pública estadual de Alagoas”, procura discutir a qualidade da educação pública de Alagoas, legitimada pela avaliação externa e divulgada inclusive com metas projetadas pelo IDEB, no período de 2005 a 2021. Discute,

também, sobre as políticas públicas implantadas a nível estadual, a saber, o Programa Escola 10 e o Programa Alagoano de Ensino Integral influenciam os resultados na qualidade da educação pública alagoana.

No oitavo capítulo, mantém-se a tônica sobre as avaliações externas na Educação Básica, desdobrando para a realidade da Educação Superior. O artigo intitulado “Implicações das avaliações externas no currículo de Matemática”, apresenta algumas motivações para os baixos índices das/os estudantes das escolas públicas nas avaliações externas em Matemática, e de que modo o estudo da interação social, em seus aspectos emocionais, psíquicos, sociais, à luz da teoria das Representações Sociais, podem explicar fatores psicossociais.

No nono capítulo, buscando investigar os fatores e problemas que ocasionaram a desistência das/os alunas/os na graduação em Física, o artigo “Investigação sobre evasão no curso de licenciatura em física do IFRN – Campus João Câmara” escancara um gigante índice de evasão, e busca mostrar de maneira visível e concreta por meio de dados qualitativos e quantitativos, os motivos que impedem e impelem o sucesso escolar das/dos estudantes na Licenciatura em Física.

Por fim, o capítulo “Evasão e retenção nos cursos superiores do Instituto Federal Catarinense-Campus Luzerna” apresenta um levantamento e uma breve análise dos dados de evasão e retenção dos dois cursos de graduação em Engenharia. As amostras de dados propiciaram a realização de uma análise quantitativa e qualitativa dos possíveis motivos que ocasionaram e que ainda possam ocasionar os índices de evasão e retenção, que serão apresentadas no decorrer do artigo.

Entendendo a complexidade e dinamicidade sobre conceitos e aspectos metodológicos que permeiam o ensino, a pesquisa e a extensão em Matemática, Física e Engenharia, acreditamos que as ideias compartilhadas pelas/os pesquisadoras/es neste livro, contribuirão com a relação dialógica entre as ciências e a sociedade.

Boa leitura!

Diogo Pinheiro da Silva
Natertia de Andrade Lopes Neta
Ricardo Lisboa Martins

PARTE I

OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA E FÍSICA

PROPOSTA DE ENSINO PARA HIDROSTÁTICA POR MATERIAIS DE FÁCIL ACESSO NO IFRN

José Denílson de Souza Silva¹

Juvênia Pereira de Souza Paz²

Diogo Pinheiro da Silva³

1. INTRODUÇÃO

No Ensino de Física é muito importante a pesquisa de novas metodologias voltadas ao Ensino, dessa maneira, é fundamental o desenvolvimento de trabalhos que mostra a relevância da criatividade na criação de objetos educacionais, como destaca Tarouco et al., (2013), “Objeto educacionais podem ser definidos como qualquer recurso, suplementar ao processo de ensino e aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem”. Dessa forma, o intuito desses recursos, será melhorar a compreensão dos alunos, quando se utiliza experimentos como proposta de Ensino, fazendo com que, os professores de Física realizem a aula com a conexão entre teoria e prática, de forma clara e objetiva, no que se refere ao conteúdo ministrado, assim possivelmente fortalecendo o aprendizado dos alunos envolvidos em sala e abordando o conteúdo de forma prática, adequada e atraente.

Salientando-se, que esse trabalho é desenvolvido para ajudar os

1 jdenilson30@gmail.com, Estudante da licenciatura em Física, INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, – IFRN – CAMPUS JOÃO CÂMARA.

2 juvenio.50paz@gmail.com, Estudante da licenciatura em Física INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – IFRN – CAMPUS JOÃO CÂMARA.

3 diogo.pinheiro@ifrn.edu.br, Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – CAMPUS JOÃO CÂMARA.

professores de Física do Ensino Médio, e alunos dos anos iniciais da graduação, pelo motivo das dificuldades enfrentadas em relação a infraestrutura em algumas Escolas públicas, na falta de laboratórios e ambientes adequados no momento de lecionar e estagiar, respectivamente, então se formalizou está proposta para esse caso em particular. Alves et al. (2014) reafirma, “Vários fatores contribuem para este fato, entre eles, a falta de infraestrutura nas escolas, o excesso de carga horária dos professores e falta de capacitação. Fazendo com que o ensino seja essencialmente teórico”. Por meio desse contexto, buscou-se uma possível solução para a administração do conteúdo de Hidrostática em escolas que não oferece recursos e locais adequados para realização de aulas experimentais, assim surgi à possibilidade de utilizar materiais de fácil acesso para criação de experimentos de Hidrostática. Com a ideia e a criatividade, a própria sala de aula pode ser o laboratório e os alunos poderão aproveitar a comodidade e o espaço específico para pôr em prática os experimentos com materiais que podem ser encontrados facilmente.

Soares (2012) destaca:

A falta de laboratórios nas escolas tem provocado discussões a respeito de como suprir a necessidade de inserir a prática experimental aos conteúdos didáticos, haja vista que apenas conceitos e formulas não são suficientes para a abordagem do conteúdo no ensino de física, é nesse sentido que se propõe a aproximar o ensino teórico do fenômeno físico, juntamente com conceitos, equações e a prática experimental no mesmo contexto de sala de aula. (SOARES, 2012, p.10)

Nesse contexto, esse trabalho tem como objetivo principal apresentar uma proposta de como Ensinar Hidrostática por materiais alternativos de fácil acesso. Com essa finalidade, foram pesquisados, classificados e escolhidos, experimentos que podem ser feitos com materiais de baixo custo, tendo orientação de passo a passo, visando à montagem dos experimentos. Esse tema surgiu nas experiências vivenciadas nos programas educacionais PET (Programa de Educação Tutorial) e PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência), na criação de objetos educacionais para Ensino de Física, com o uso de materiais recicláveis, que posteriormente, se tornaram reutilizáveis, quando muitas das vezes não se tem utilidade, e tornando-se lixo definitivamente. No dia a dia dos

alunos, é possível encontrar materiais recicláveis, podendo ser selecionados e usados na criação de experimentos no Ensino de Hidrostática, que por sua vez, leva a criatividade, praticidade e interesse dos mesmos.

2. O ENSINO DE HIDROSTÁTICA E A PRÁTICA EXPERIMENTAL

2.1 Atividade experimental como estratégia de Ensino.

A prática experimental é fundamental para a ciência em geral e a Física em particular, por meio dela, conhecemos o mundo a nosso redor. Nessa perspectiva, pode-se realizar uma série de experimentos científicos, causando a imaginação e curiosidade de quem há explora, onde possibilita aprender os conhecimentos necessários com práticas científicas.

[...] A análise do papel das atividades experimentais desenvolvida amplamente nas últimas décadas revela que há uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessa estratégia de ensino de Física, de modo que essas atividades podem ser concebidas desde situações que focalizam a mera verificação de leis e teorias, até situações que privilegiam as condições para os alunos refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, podendo assim atingir um nível de aprendizado que lhes permita efetuar uma reestruturação de seus modelos explicativos dos fenômenos (ARAÚJO; ABIB, 2003, p.177).

A prática experimental leva ao educando a ter autocrítica do que é estudando por ele, possibilitando o mesmo identificar que a ciência é um modelo idealista, como diz, Goulart, Ruvíaro, Dutra (2015) “a ciência não é dada a priori ou constituída como um conhecimento fixo e imutável, mas sim fruto de um conhecimento desenvolvido por homens e que, portanto, sujeito a falhas”. Segundo Helena Crevelaro (2016), “Muitos professores de Física utilizam técnicas de ensino fortemente apenas de forma teórica. Incentivando assim os estudantes na memorização das fórmulas e um aprendizado superficial dos conceitos”, com isso, é possível se deparar com séries dificuldades de aprendizagem apresentado pelos discentes. O Ensino de forma prática exemplifica o conceito teórico

para o sujeito envolvido na ação, além de possibilitar o manuseio dos materiais.

Segundo Vieira et al. (2013):

[...] a experimentação inter-relaciona os objetos de conhecimento e seu aprendiz, unindo desta forma a teoria e prática. O ensino deve ser acompanhado de ações e demonstrações onde, sempre que possível, deve-se dar ao aluno a oportunidade de agir. Parte-se do princípio que a mente humana tende aumentar seu grau de organização interna e adaptação ao meio, onde diante de novas informações ocorrerão desequilíbrios e, consequente, reestruturação, afim de se estabelecer um novo equilíbrio ocasionando o aumento do desenvolvimento cognitivo e aprendizado (VIEIRA, et al., 2013, p. 2278).

Com a assimilação do conteúdo causando pela prática experimental, irá ajudar o profissional da educação a obter melhores resultados no processo de Ensino aprendizagem com os alunos. Na utilização de experimentos despertará a curiosidade, levando ao interesse pela disciplina estudada, pois melhorará seu desempenho, além de levar o educando a compreender os fenômenos Físicos de seu cotidiano, tornando assim o aprendizado mais eficiente.

2.2 Um breve relato sobre o Ensino da Hidrostática

É importante termos contanto com a ciência, porque por meio dela teremos respostas dos fenômenos naturais, evitando equívocos em afirmações sobre ela. Segundo Beatriz Alvarenga (2009), “o termo hidrostática se refere ao estudo dos fluidos em repouso sob um campo gravitacional constante. As palavras hidro e estática originam-se do grego e significam, respectivamente, água e corpos rígidos em equilíbrio”. Então, definimos Hidrostática como o meio de estudo de qualquer líquido em repouso, como também, fluídios que facilmente podem escoar em um recipiente, podendo mudar de direção com determinadas forças, além do estudo de gases com esse princípio. Essas afirmações podem ser relacionadas ao Ensino de Hidrostática com os fenômenos do cotidiano.

O ramo da Física que estuda o comportamento de substâncias fluidas em condições de repouso (equilíbrio estático) ou de movimento (equilíbrio dinâmico) é denominado de mecânica dos

fluidos. Geralmente o estudo da Hidrostática é um dos temas abordados no Ensino Médio, e de importância capital para formação dos alunos, pois se trata de um conteúdo estudado no primeiro ano do Ensino Médio e que está incluso na área da Mecânica dos Fluidos (MEDEIROS, 2020, p. 33).

Sabendo disso, é fundamental a contextualização do tema para que os discentes saibam que estamos constantemente em contato com fluídos, assim afirma Leal e Costa (2014) “A maior parte da Terra tem sua estrutura formada por água. Estamos imersos numa grande porção de fluido: a atmosfera terrestre”. Dessa maneira, se torna essencial o estudo desse conteúdo que faz parte da ementa curricular de Física no Ensino Médio.

No Ensino de Física o assunto de Hidrostática nos mostra os tópicos de densidade, pressão, teorema de Stevin e os princípios de Arquimedes e Pascal. Sendo que, esses tópicos são abordados de forma conjunta no Ensino Médio.

2.3 Um breve relato sobre a abordagem histórica da Hidrostática

Essa proposta de produtos educacionais é limitada em certos conceitos físicos e experimentos escolhidos em acordo com os temas geralmente abordados na Hidrostática, restringida ao número de tópicos. Assim também, foi limitado o número de físicos abordados neste trabalho, destacando suas descobertas e invenções que se tornaram contribuições históricas para a ciência e referência para esta pesquisa.

2.3.1 Arquimedes (287 a.C – 212 a.C) - De acordo com a história, o físico e matemático grego Arquimedes foi o primeiro a iniciar os estudos da Hidrostática. Indo além da filosofia, esse cientista chegou a conclusões de teorias por meio prático, jamais imaginado pelos gregos de seu período.

Ramalho, Nicolau e Toledo (2009), afirma:

→

O líquido exercerá no corpo uma força \vec{E} (empuxo) vertical para cima, de intensidade igual ao peso do líquido deslocado. Essa conclusão é válida para corpos imersos em fluidos em geral, líquidos ou gases. Existe, por exemplo, empuxo devido à água, ao ar etc. Esse fenômeno é descrito pelo teorema de

Arquimedes (RAMALHO; NICOLAU; TOLEDO, 2009, p. 438).

A força de sustentação que existe no fluido quando há um corpo sólido imerso nele é chamado, de empuxo com direção vertical e sentido de baixo para cima. Para entender o princípio de Arquimedes, “os discentes precisam ter um contato anterior com o modelo matemático do teorema de Stevin, tal estudo anterior é necessário para compreensão dos educandos no que se entende de força de sustentação” (MEDEIROS, 2020). O princípio de Arquimedes é a base de estudos de várias áreas, como por exemplo, a engenharia, forças armadas (exército, marinha e aeronáutica) e também indústrias navais, entre outros. Por meio desse princípio entenderemos porque um corpo irá boiar ou afundar sobre um determinado fluido.

2.3.2 Simon Stevin (1548 – 1620) – Era físico e matemático, onde viveu grande parte de sua vida na Holanda, onde lá desenvolveu grandes trabalhos e imensas contribuições para a história da ciência. O que marcou sua carreira foi às pesquisas desenvolvidas sobre a teoria dos números e a pressão dos fluidos. Deduz-se experimentalmente que, a pressão em um determinado ponto, depende exclusivamente da altura da coluna de fluido, densidade e aceleração da gravidade do fluido.

O teorema de Stevin explica:

A pressão em um ponto de um fluido em equilíbrio estático depende da profundidade desse ponto, mas não da dimensão horizontal do fluido ou do recipiente (Resnick, Halliday, Walker – Física, 2009, p. 61, v. 2).

O princípio de Stevin é um ramo de estudo base para entendimento dos tópicos de vasos comunicantes e o funcionamento de presas hidráulicas.

2.3.3 Blaise Pascal (1623–1662) – “Filósofo, matemático e físico francês, inventou a primeira calculadora de que se tem notícia. Em Física notabilizou-se por seus trabalhos na Hidrostática”, RAMALHO, NICOLAU e TOLEDO, (2009). Pascal contribuiu em um conceito físico bastante relevante e utilizando até os dias atuais. De acordo com, Resnick, Halliday e Walker (2009), esse conceito nos diz que “Uma variação da pressão aplicada a um fluido incompressível contido em um

recipiente é transmitida integralmente a todos as partes do fluído e às paredes do recipiente”.

Um dos fundamentos importantes dessa teoria é o seu uso diário em equipamentos e máquinas pesadas, como retro escavadeiras, tratores, guindastes, etc. “Com um macaco hidráulico uma certa força aplicada ao longo de uma dada distância pode ser transformada em uma força maior aplicada ao longo de uma distância menor”, RESNICK, HALLIDAY e WALKER, (2009). Nessas máquinas são usados transmissores de esforço hidráulicos para movimentação de cargas, possibilitando assim, que sejam manobrados empregando uma pequena força para mover pesos bastante elevados.

3. METODOLOGIA

- O trabalho se iniciou com a parceria dos alunos bolsistas do PET e PIBID, em atividade denominada de objetos educacionais para o Ensino de Física, ao qual o mesmo fazia parte das atividades do Programa de Educação Tutorial;
- Pensando-se em meios de ensinar por meio de experimentos. Optou-se por aulas práticas que aconteceria por meio de experimentos, envolvendo a criatividade nas atividades sugeridas;
- Utilizamos materiais alternativos, como: garrafas PET, latinha de refrigerante, prego, papel, tesoura, copos de plástico, prato, pedaço de arame, mangueira e corante;
- Posteriormente, foram criados e selecionados os experimentos para estudo, depois testados em laboratório com o objetivo de extrair resultados confiáveis;
- Após o teste, foram selecionados 4 deles, para serem aplicados para este trabalho.
- Com os passos já destacados, chegou-se ao tema: Proposta de ensino para Hidrostática por materiais de fácil acesso;
- Ao final, foram realizadas pesquisas bibliográficas por meio de livros e da internet, sobre o uso de materiais alternativos para o Ensino de Hidrostática.

Nas tabelas abaixo, foram destacados os materiais selecionados e seus respectivos procedimentos para realização de cada experimento:

3.1 Materiais necessários:

Tabela 1 – Materiais do experimento de vasos comunicantes

Materiais	Quantidade
Mangueira de plástico de 20 cm	1
Garrafa de 2L PET	1
Corante vermelho	200g
Água	2 litros
Tesoura	1

Fonte da tabela: Arquivo pessoal dos autores

3.1.1 Procedimentos para realização:

Para realizar esse experimento, foi necessário cortar duas garrafas PET, ao meio, encher os recipientes com água, deixando ambos aproximadamente com a mesma quantidade de líquido. Para facilitar a visualização do líquido, foi adicionado na água, um corante com 200g, na preferência de cor vermelha, e posteriormente, adicionado a mangueira entre um recipiente e outro. E por fim, um ou dois cadernos ou qualquer outro objeto para se apoiado, obtendo a diferença de altura entre os recipientes.

3.2. Materiais necessários:

Tabela 2 - Experimento com garrafa PET utilizado o princípio de Stevin

Materiais	Quantidade
Garrafa de 2L PET	1
Água	2 litros
Prego	1
Régua	1

Fonte da tabela: Arquivo pessoal dos autores

3.2.1 Procedimentos para realização:

Neste experimento, foi adicionado água dentro de uma garrafa PET de 2 litros, por inteiro, destampada, em seguida foi feito três furos com um prego, sendo que o primeiro na parte superior, o segundo centralizado e o terceiro na parte inferior. Por final, utilizou-se uma régua para medir o alcance obtido pela a água ao jorrar por meio de cada furo.

3.3 – Materiais necessários:

Tabela 3 – Experimento sobre pressão atmosférica

Materiais	Quantidade
Copo de plástico	1
Água	300 ml
Folha de caderno	1
Tesoura	1

Fonte da tabela: Arquivo pessoal dos autores

3.3.1 Procedimentos para realização:

Para este experimento, separou-se um copo americano com água pela sua metade, foi cortado com uma tesoura um pedaço de papel de tamanho suficiente para tampar a abertura do copo, após ser tampado, o copo foi virado para baixo, fazendo com que, o líquido pressiona-se a folha de papel.

3.4 Materiais necessários:

Tabela 4 - Experimento com a latinha de refrigerante (Pressão atmosférica)

Materiais	Quantidade
Latinha de refrigerante	1
Prato de vidro	1
Água	300 ml
Garra metálica	1
Copo de plástico	1

Fonte da tabela: Arquivo pessoal dos autores

3.4.1 Procedimentos para realização:

Nesse último experimento, foi reservado um prato com água gelada, posteriormente, adicionado 1 copo de 300ml de água dentro de uma latinha de refrigerante, o mesmo foi levado ao fogo até ferver o líquido. Com uma garra metálica, foi retirada a latinha do fogo. Ainda usando a garra metálica, virou-se de cima para baixo a latinha, mergulhando-a na água gelada do prato, onde possivelmente será observando o fenômeno físico acontecer.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na figura 1, tem-se um experimento que pode ser utilizado em sala de aula, como forma de oferecer alternativa viável para o professor de Física, no momento da prática experimental do conteúdo teorema de Stevin.

Fig. 1 - Experimento de vasos comunicantes



Fonte das imagens: Arquivo pessoal dos autores

No resultado obtido na realização do próximo experimento como mostra na figura 2, apresenta-se sua simplicidade e fácil realização, sem custo financeiro, como também, a facilidade para conseguir todos os materiais envolvidos.

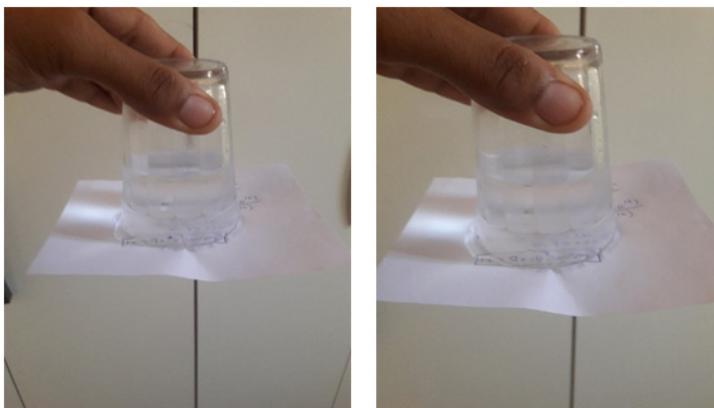
Fig. 2 - Experimento com garrafa PET utilizado o princípio de Stevin



Fonte da imagem: Arquivo pessoal dos autores

Na figura 3, mostram-se mais um experimento com materiais alternativos, podendo ser utilizados quando é planejando ao realizar um experimento prático de hidrostática. Principalmente, para explicar o conceito de pressão atmosférica.

Fig. 3 – Experimento do copo (pressão atmosférica)



Fonte das imagens: Arquivo pessoal de autores

Para realizar o experimento da figura 4, é preciso ter atenção e cuidado para não ser vítima de queimaduras por seu material se forte condutor de temperatura, já que a latinha precisa estar aquecida em uma determinada temperatura. Dessa forma, para este experimento o professor deve estar encarregado de sua realização no momento de realização por segurança.

Fig. 4 – Experimento com a latinha



Fonte da imagem: Arquivo pessoal de autores

Com esses resultados obtidos, será possível demonstrar o fenômeno físico: pressão atmosférica. Como é dito por, Medeiros (2020), “O objetivo desses experimentos propostos é mostrar que o peso do ar atmosférico exerce uma pressão intensa sobre todos os objetos que estão imersos na atmosfera terrestre e em todas as direções”.

Todos esses experimentos foram testados e são eficientes para a realização de uma aula prática experimental, direcionada ao Ensino de Hidrostática. Os materiais são de fácil acesso e contribuem para a construção do conhecimento por meio da prática lúdica, oferecendo espaço e oportunidade para uma metodologia educacional diferente.

Como esses experimentos, existem outros, que podem ser acrescentados em futuras abordagens teóricas pelos professores. Podendo assim, executarem-se atividades com variadas opções, que antes não era possível pela falta de laboratório em algumas escolas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho destaca de maneira essencial os materiais alternativos envolvidos, sendo assim, os mesmos vão contribuir para a oportunidade de melhorar o ensino aprendizagem dos discentes, por meio de procedimentos experimentais. Já que muitas escolas não possuem laboratórios e não tem recursos suficientes para a compra de materiais para a realização de determinados práticas experimentais, é possível então o uso desses materiais. Verifica-se também, que o uso de experimentos é vantajoso e que desperta a curiosidade e interesse de muitos estudantes, além de abordar conceitos, definições e por meio de práticas lúdicas para o aprendizado. Podendo ser utilizado em aulas de Hidrostática os materiais são de fácil manuseio. Portanto, esse trabalho tem a possibilidade de ajudar professores e estudantes de Física no momento de licenciar, em chances oportunas.

Experimentos com materiais de fácil acesso contribuem para não poluição ambiental e de ruas, dessa maneira, os estudantes podem reproveitar materiais que podem ser torna recicláveis e sendo utilizados, e assim sendo reaproveitados e não indo para o lixo de forma definitiva. Salientado brevemente, que nesses casos o docente pode realizar uma orientação ambiental de cidadão para cidadão, ou seja, além de ajudar na realização de experimentos de Hidrostática, ainda pode ser feita uma orientação sobre os efeitos da poluição ambiental, levando os educandos a perceberem a importância da preservação do local que habitamos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, José Darlon Nascimento *et al.* **Atividades experimentais para o ensino de hidrostática em duas escolas públicas no município de Capitão Poço, Pará.** Enciclopédia Biosfera, Goiânia-Go, v. 10, n. 18, p. 3536-3547, jul. 2014.

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia dos Santos. **Atividades experimentais no ensino de Física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, vol. 25, n. 2, p.190, jun, 2003.

CREVELARO, Helena. **Sequência Didática para o estudo de Hidrostática no Ensino Médio.** 2. ed. Maringá - PR: Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE, 2016.

GOULART, Guilherme Salgueiro; RUVIARO, Camila Thomazi; DUTRA, Carlos Maximiliano. **Atividade experimental no ensino de física: uma ferramenta didática na aprendizagem de conceitos físicos.** Revista Ensino & Pesquisa, Rio Grande do Sul/Rs, v. 13, n. 02, p. 57-68, dez. 2015.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física:** volume 2: Gravitação, Ondas e Termodinâmica. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

LEAL, Maycon Marcos; COSTA, Leônia Eulálio Dantas Luz. **A abordagem histórica do conteúdo de hidrostática no ensino médio no âmbito da unidade Escolar Monsenhor Boson.** 22 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Física, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, 2016.

MEDEIROS, Rivo Lopes de. **A hidrostática ensinada através de experimentações em sala de aula.** 149 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Regional Catalão - Unidade Acadêmica Especial de Física, Universidade Federal de Goiás, Catalão - Go, 2020.

RAMALHO JUNIOR, Francisco; FERRARO, Nicolau Gilberto; SOARES, Paula Antônio de Toledo. **Os fundamentos da Física:** parte III. São Paulo / Sp: Moderna, 2009. p. 353-472.

SALES, Vitor Cossich de Holanda; VIANNA, Deise Miranda. **Uma proposta para o ensino de hidrostática através de atividades investigativas com enfoque C-T-S.** 15 f. Curso de Licenciatura em Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/RJ, 2012.

SOARES, João Paulo. **Experimento com o uso de materiais de baixo custo como ferramenta pedagógica aplicado ao ensino de Física: um estudo sobre circuitos elétricos no 3º ano do ensino médio.** 61 f. Monografia (Especialização) - Curso de Licenciatura em Física, Universidade Federal do Ceará, Ceará-CE, 2012.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. **Reusabilidade de objetos educacionais. Cinted-Ufrgs**, [s. l], v. 1, n. 1, p. 1-11, fev. 2003.

VIEIRA, Bárbara de Cássia Ribeiro *et al.* A **importância da experimentação em ciências para a construção do conhecimento no ensino fundamental**. Enciclopédia Biosfera, Goiânia-Go, v. 9, n. 16, p. 2276-2286, jul. 2013.

NUMEROLOGIA NA SALA DE AULA

Ricardo Lisboa Martins¹

1 - UMA MATEMÁTICA ATRATIVA

Desde a última apresentação da oficina **Numerologia na Sala de Aula**, enquanto minicurso apresentado no XI ENEM de Belo Horizonte - MG, de 18 a 21 de julho de 2007, observamos 14 anos, um período onde muitos avanços nos formatos, discussões e pesquisas na educação matemática consolidaram uma pauta de trabalho para uma matemática escolar mais atrativa, com mais motivação de aprender e atenta ao mundo de interesse e sentidos dos estudantes. A oficina de ensino de matemática ou formação de professores remonta uma perspectiva de conhecimentos que se entrelaçam com a vida das pessoas, promovendo mais dignidade na aprendizagem. Historicamente, aprender matemática é algo difícil, promovendo um condicionamento entre gerações (ELIAS, 2021):

Segundo D'Ambrósio, desde pequena a criança é condicionada a achar que a matemática é complicada. “Se ela tem em casa um irmão mais velho, já ouve que matemática é difícil. É um comportamento condicionado: ela entra na escola apavorada com a disciplina.” Ele diz acreditar que o natural seria a matemática ser tratada como um conhecimento presente em todas as coisas do cotidiano das pessoas.

Lembro ao leitor, que em 2007 não tínhamos uma BNCC de Matemática para Educação Básica, assim citamos muitas vezes os Parâmetros Curriculares Nacionais, os famosos PCN's. Vamos, neste texto, além de evocar mais uma vez os PCN's, resgatar outras citações, no sentido de alguns apontamentos da Base Nacional Comum Curricular de Matemática. Portanto, conforme a BNCC de Matemática no Ensino Médio:

¹ Secretaria de Estado da Educação de Alagoas - SEDUC/AL. E-mail: ricardolisboamartins@professor.educ.al.gov.br.

O foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos. Consequentemente, quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros (BNCC, 2021).

No entanto, destacar Matemática entre outros componentes curriculares é bem fácil, mesmo porque, a prática mostra que tal destaque se dá pelos estímulos e reforços negativos, muitas vezes culturais, que esta unidade curricular carrega. É necessário mitigar estas crenças, cultura ou até concepções, de que aprender Matemática é difícil, sem utilidade ou não pode ser interessante e significativo.

É tradicional que “*o professor apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos (...) seguidos de exercícios (...) e pressupõe que o aluno aprenda pela reprodução*” (PCN). Ainda de acordo com os PCN o professor precisa ser organizador, facilitador, mediador, incentivador e um avaliador. Nesta perspectiva percebe-se que só através da pesquisa, observação do mundo e suas regularidades, uso dos recursos presentes na vida do educando, através da valorização do conhecimento simples e cultural é que o educador em Matemática vai aos poucos fundamentando o Conhecimento Matemático, isto é, o Educador encontra caminhos pra validar o processo de Ensino de Matemática.

Torna-se fundamental extrapolar as fronteiras dos paradigmas escolares. O Ensino de Matemática deve ser interessante e deve permear a intencionalidade do educando. Na apresentação dos PCN’s de Matemática a Revista Nova Escola escreve, discute com o título Surpreenda para Ensinar Números:

Números não bastam numa aula de Matemática. Para conseguir a atenção dos alunos, é preciso empregar palavras, muitas palavras. Esqueça a aula tradicional, aquela em que determinado ponto da matéria é apresentado no quadro-negro, explicado e, em seguida, praticado por meio de exercícios. Por ser mecânico, esse tipo de aprendizado não avalia se o estudante compreendeu ou não o conhecimento. Em vez disso, procure surpreender a classe. Mostre os conteúdos fazendo uso de muita conversa e abrindo espaço para os estudantes. Para isso, a

relação com sua turma pode precisar de uma revisão. (Revista Nova Escola, p. 49)

A oficina ou minicurso (MC) trabalha um tema, que de longe é bastante interessante, uma vez que, mexe com o místico e com o desconhecido. Fala-se da Numerologia! As pessoas em geral se interessam e gostam de saber sobre as previsões relacionadas a astrologia e a todo campo esotérico. O MC trata do cálculo dos números relacionados às letras do nosso alfabeto, como também, do cálculo de números que regem as várias dimensões de nossa vida.

A ideia é fugir do convencional e observar que o trabalho com números vai além de algoritmos, muitas vezes apresentados sem lógica ou contexto. A Matemática é apresentada de forma mais atrativa, gerando engajamento com a aprendizagem, o que promove motivação para aprender. Lembra Tolentino (2018):

O conceito de motivação tem dado origem a diversos estudos e interpretações que sistematizam e fundamentam várias atividades sociais, sobretudo o ato de aprender. Esse constructo está cada vez mais presente nas escolas, seja na explicação do desempenho escolar, seja no envolvimento dos alunos com a atividade. A motivação para aprender não é algo inato ao aluno. Ela pode ser desenvolvida por meio da experiência e da socialização, por influência da família e da escola.

A Numerologia tem bases históricas relacionadas à História da Matemática. Foi com os Pitagóricos que tudo começou, isto é, atualmente a ciência esotérica Numerologia se fundamenta no misticismo da Matemática Pitagórica da antiguidade. Os Pitagóricos acreditavam que as relações entre quaisquer coisas poderiam ser descritas matematicamente. De acordo com o pesquisador na ciência Balthazar (2007):

Tendo feito contribuições decisivas para a ciência, Pitágoras também era influenciado por noções místicas sobre o poder de certos números. Hoje em dia estes dois lados do filósofo podem parecer contraditórios, mas em seus ensinamentos não havia conflitos entre a matemática pura e a numerologia mística. Deste modo, ele se situa no ponto de interseção exato em que se cruzam o pensamento mágico e o racional.

Assim, o trabalho em sala de aula com a Numerologia tem um

cunho histórico. Baseia-se na história do mais famoso matemático de toda a humanidade: Pitágoras. Os PCN de Matemática recomenda e ver a importância de um processo de Ensino de Matemática pautado na história e percebe neste recurso um trilho cheio de acertos:

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento (PCN, 1998).

Os objetivos que o MC pretende alcançar estão ligados principalmente no desejo *de oferecer, através da Numerologia, um mecanismo didático onde o Educador possa encaminhar conceitos e até mostrar um processo de Ensino de Matemática atraente e livre de tanto reforço negativo cultural*. Entre outros objetivos observa-se também:

1. Discussir História da Matemática e os fundamentos da Numerologia baseados nos Pitagóricos;
2. Incentivar a pesquisa junto à sites, revistas, livros, encyclopédias, enfim na mídia em geral que explora esse mercado;
3. Verificar os Números Naturais e, como se relacionam a cada signo do nosso alfabeto;
4. Incentivar a leitura, uma vez que, o Educando busca os significados dos números em sua vida;
5. Discussir a função mística e religiosa da Numerologia e sua importância pra cada um;
6. Buscar a atenção do Educando para a Aprendizagem de Matemática, procurando desmistificar esse processo;
7. Operar com as estruturas aditivas no processo de decodificação da Numerologia;
8. Oportunizar o raciocínio lógico matemático e analítico;
9. Oportunizar a interpretação e análise de contextos negativos ou positivos da Numerologia.

Podemos também citar a BNCC, nas competências específicas de

Matemática para o ensino fundamental, mais precisamente competência 4:

Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.

2 - ATIVIDADES E LEITURA DA NUMEROLOGIA

Para esta atividade que pode ser implementada na formação de professores ou até mesmo nas aulas de Matemática nas diversas turmas da educação básica e ensino superior propomos um itinerário de atividades e cálculos dos **Números Pessoais**: alma, personalidade, missão e caminho da vida; e os **Números Temporais**: Ano, Mês e Dia pessoal.

Para o desenvolvimento da oficina e atividades utilizamos como base uma pequena contextualização sobre os pitagóricos e perspectivas históricas da Grécia antiga. Pode-se, dentre as muitas pesquisas, utilizar matérias que apresentem a matemática, enquanto conhecimento antigo. Cita-se o site GRÉCIA ANTIGA (2021):

Pitágoras e seus seguidores, os pitagóricos, estão envolvidos em tamanha quantidade de lendas que é muito difícil separar a realidade do mito.

Pitágoras nada escreveu e muitos eruditos questionam, por uma série de razões, sua existência histórica, mas sem desmerecer a importância do “pitagorismo”, doutrina desenvolvida no final do século VI e atribuída a ele pelos antigos.

As doutrinas dos pitagóricos formavam um complexo amálgama de números, matemática e música, misticismo e cosmologia, além de diversos postulados referentes ao estilo de vida. A maior parte de nossos conhecimentos sobre suas ideias e doutrinas deriva de raros testemunhos antigos e de algumas informações transmitidas por pitagóricos que viveram mais de cem anos depois de Pitágoras.

Os mais antigos pitagóricos são, além do próprio Pitágoras, o filósofo-médico Alcmeon de Crotona (fl. c. -450), mais conhecido por suas teorias médicas, Filolau de Crotona (-470/-390), e Timeu de Locri (fl. -420/-380), personagem do diálogo platônico Timeu , e que pode não ter realmente existido. Os dois mais importantes são Pitágoras e Filolau de Crotona.

O pitagorismo e as comunidades filosófico-religiosas localizadas

especialmente na Magna Graecia datam no início do sæc. -V e aparentemente influenciaram Parmênides, Empédocles, Platão e outros filósofos.

Entre os séculos -II e II d.C., i.e., nos dois últimos séculos do Período Helenístico e nos dois primeiros séculos do Período Greco-romano), houve um reflorescimento do pensamento pitagórico, conhecido por neo-pitagorismo.

A Numerologia surgiu com o filósofo e matemático grego Pitágoras, Criador da tabuada e de importantes fórmulas da geometria, ele costumava dizer que “os números governam o mundo” - o que não era apenas uma referência à importância deles para o progresso científico e econômico, mas também às influências energéticas que exercem na vida do homem. O sábio estudou a vibração dos algarismos e associou-os às letras do alfabeto. Criou, assim, a Tabela Pitagórica, utilizada nas análises numerológicas.

TABELA PITAGÓRICA

1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	B	C, Ç	D	E	F	G	H	I
J	K	L	M	N	O	P	Q	R
S	T	U	V	W	X	Y	Z	

As atividades a seguir baseiam-se na **Tabela Pitagórica** supracitada e tais cálculos de números nos oferecem uma análise de nossa vida e do ano temporal que nos encontramos. Dentre os cálculos observa-se: os **Números Pessoais**: alma, personalidade, missão e caminho da vida; e os **Números Temporais**: Ano, Mês e Dia pessoal.

ATIVIDADE 01: CALCULAR OS NÚMEROS DA ALMA, PERSONALIDADE, MISSÃO E CAMINHO DA VIDA.

Os números pessoais

São os que mostram a natureza da pessoa, traços de personalidade, habilidades, a missão de vida ou a maneira que ela tem para realizar seu aprendizado. Os números revelam até os desejos mais secretos. Importante: ao realizar cálculos com nome, usar sempre o de batismo,

completo e com a mesma grafia da certidão de nascimento.

Alma - Soma das vogais do nome. Mostra a essência da pessoa, o que ela tem de mais íntimo, seus verdadeiros desejos e objetivos na vida.

R	I	C	A	R	D	O	L	I	S	B	O	A	M	A	R	T	I	N	S
9		1			6		9			6	1		1				9		

$$9 + 1 + 6 + 9 + 6 + 1 + 1 + 9 = 42 \\ 4 + 2 = 6$$

Personalidade - Soma das consoantes do nome. Indica a imagem que a pessoa passa ao mundo: como ela é vista pelos outros e o que os outros esperam dela.

R	I	C	A	R	D	O	L	I	S	B	O	A	M	A	R	T	I	N	S
9		3		9	4		3		1	2			4		9	2	5	1	

$$9 + 3 + 9 + 4 + 3 + 1 + 2 + 4 + 9 + 2 + 5 + 1 = 52 \\ 5 + 2 = 7$$

Missão - Soma de todas as letras do nome. Mostra aquilo que a pessoa veio desenvolver no mundo, seu projeto de vida: trabalhar dons artísticos, capacidade de administração, poder de expressão ou auxílio ao próximo, por exemplo.

R	I	C	A	R	D	O	L	I	S	B	O	A	M	A	R	T	I	N	S
9	9	3	1	9	4	6	3	9	1	2	6	1	4	1	9	2	9	5	1

$$9 + 1 + 6 + 9 + 6 + 1 + 1 + 9 = 42 \\ 9 + 3 + 9 + 4 + 3 + 1 + 2 + 4 + 9 + 2 + 5 + 1 = 52 \\ 42 + 52 = 94 \\ 9 + 4 = 13 \\ 1 + 3 = 4$$

Observa-se que no nome analisado, encontra-se excesso de alguns números, da mesma forma que observa-se a ausência ou necessidade de outros números:

Números	Vezes
1	cinco
2	duas
3	duas
4	duas

5	uma
6	duas
7	nenhuma
8	nenhuma
9	seis

Neste sentido, as vibrações dos números em excesso ou a falta dessas vibrações dos números ausentes exercem forte influência.

Caminho de Vida - Soma da data de nascimento. Representa a maneira como a pessoa realiza a sua missão: se é com criatividade, individualismo, diplomacia, adaptabilidade ou técnica, por exemplo.

31 de maio de 1976

$$31 + 05 + 1976$$

$$3 + 1 + 0 + 5 + 1 + 9 + 7 + 6 = 32$$

$$3 + 2 = 5$$

ATIVIDADE 02: CALCULAR OS NÚMEROS DO ANO, MÊS E DIA PESSOAL.

Números temporais

Estão relacionados a ciclos do tempo como anos, meses, semanas e dias, indicando uma influência energética que atua naquele período. Os números temporais não são aplicados para previsões, mas para indicar o tipo de atividade mais favorecida naquele momento. No ano pessoal 1, por exemplo, tudo o que você quiser iniciar - projetos, trabalhos, uma nova fase na vida - será beneficiado, pois a vibração do 1 favorece as iniciativas.

Ano pessoal - Se você já fez aniversário: some o dia e mês de seu nascimento aos números do ano corrente. Se ainda não fez, some o dia e mês do aniversário aos números do ano passado.

31 de maio de 2021

$$31 + 05 + 2021$$

$$3 + 1 + 0 + 5 + 2 + 0 + 2 + 1 = 14$$

$$1 + 4 = 5$$

Mês pessoal - É a soma do ano pessoal com o mês atual. Mas você só entra no mês atual a partir do dia de seu nascimento. Vamos supor que tenha nascido num dia 25. Até o dia 24 de cada mês, deve somar seu ano pessoal com o mês anterior. Só a partir do dia 25 é que vai usar o número

do mês em que está. É como se você tivesse um calendário próprio, em que cada mês vai do dia 25 até o dia 24 do mês seguinte.

Ano pessoal + Agosto (mês atual)

$$5 + 8 = 13$$

$$1 + 3 = 4$$

Dia pessoal - Some os algarismos do dia aos do mês pessoal.

$$17 + 4$$

$$1 + 7 + 4 = 12$$

$$1 + 2 = 3$$

ATIVIDADE 03: CALCULAR OS NÚMEROS DA SUA RESIDÊNCIA, LOCAL DE TRABALHO ETC; PROCURANDO ANALISAR E AJUSTAR O RESPECTIVO NÚMERO DE ACORDO COM A NUMEROLOGIA, ACRESCENTANDO LETRAS SE FOR O CASO.

NUMEROLOGIA EM NOSSA VIDA

O estudo dos números em sua forma qualitativa teve origem com o mestre matemático, Pitágoras, há aproximadamente 500 anos a.C. Na análise numerológica trabalhamos primordialmente com os algarismos de 0 a 9, mas há números considerados especiais, tanto por seu aspecto positivo (**os números mestre 11, 22 e 33**) – “*Eles têm seus significados exaltados por serem formados por algarismos iguais, reforçando a vibração dos números. Devem ser interpretados antes de serem reduzidos, pois são muito mais importantes*” (Santiago); quanto por seu aspecto negativo (**13, 15, 16, 19 - números cárnicos maléficos**) “*são considerados números cárnicos por representarem deficiências a serem trabalhadas, (...) Devem ser interpretados antes de serem reduzidos*” (Santiago).

Então, se o número de sua casa for 11, por exemplo, além do número 2 você estará também sob influência do número 11, positivamente. Se em sua residência ou estabelecimento tem o número 40, isso pode significar muitos problemas, pois este é um número muito negativo, que atrai acidentes, discórdias, situações negativas e drásticas. Como fazer,

então, se não estou contente com a energia de meu lar ou de meu escritório? Bem, você pode acrescentar uma letra que corresponda a um número necessário para que, sendo somado ao número pré-existente, resulte no resultado que você preferir. Vamos ao exemplo:

Moro numa casa que tem o número 731. Devo somar os algarismos até chegar a um único algarismo, assim: $7+3+1 = 11 = 1+1 = 2$. A energia da minha casa refere-se ao número 2. Lembrar, aqui, que na primeira somatória o número 11 se formou, o que indica que minha casa tem uma aura especial por ser o 11 um número mestre.

Agora, devo seguir a tabela numérica qualitativa e observar quais as influências existem em minha casa, regida pelo número 2. Se eu não estiver contente com o que esta casa me reserva, posso escolher a melhor energia para minha família e acrescentar uma letra ao lado do número, na parede de minha casa. Lembrar que, para essa energia fazer efeito o mais rápido possível, devo verbalizar o novo número com a letra, devo escrevê-lo em cartões pessoais, em envelopes de correspondência, enfim, em qualquer referência que faça em relação à minha casa.

Bem, suponhamos que eu queira a energia do número 6. Exemplo: Se tenho uma somatória = 2, precisarei de uma letra que corresponda ao número 4. Assim: $2 + 4 = 6$ Então, se quero a energia do número 6 para minha casa 2, agora passarei a usar o número 731 - D (ou 731 - M, ou 731 - V) E onde achar a correspondência numérica? Na tabela pitagórica! Se eu morar em um apartamento, o que vai contar não é o número do edifício onde moro, mas sim o número que está na porta de meu apartamento. O número do edifício dá as características gerais do condomínio.

Agora é só seguir as informações da tabela com os itens qualitativos. Mas se seu interesse está no seu local de trabalho, comércio, clínica, consultório, escritório... não importa: Siga o mesmo roteiro de cálculo para residência, só que utilize as informações dos itens qualitativos da tabela relativa ao local de trabalho.

Quadra 27, apartamento 02

$$2 + 7 + 0 + 2 = 11$$

Número mestre 11 (positivo)

$$1 + 1 = 2$$

*QUADRO DE ITENS QUALITATIVOS PARA RESIDÊNCIA

1	Ideal para pessoas independentes, criativas, para quem está recompondo a vida após um casamento desfeito. É a casa do pai. Usar e abusar da cor amarela do sol.
2	Ideal para pessoas simples, tranquilas e distintas. É a casa da mãe. Usar cores claras em paredes e móveis.
3	Ideal para pessoas alegres, festivas, que gostam de gozar a vida. Normalmente é uma casa muito bem decorada. Não é ideal para quem quer poupar dinheiro. Usar cores que puxam para o roxo e azul.
4	Ideal para pessoas ordeiras, práticas e organizadas. Cuidado se a soma inicial der 13 (só more nela se tiver uma definição espiritual). Observar se a somatória veio de um número 40, que é muito negativo. Usar cores bem claras.
5	Ideal para jovens ou pessoas que gostem de movimento. Ótimo para quem gosta de estar sempre mudando o visual da residência. É a casa da saúde, do físico. Usar cores claras e principalmente o branco.
6	Ideal para a família, sugerindo sucesso e progresso. Ideal para aqueles que se uniram pelo amor. É a casa da família. Usar cores puxadas para o azul, mas não em tom escuro.
7	Ideal para pessoas que já passaram da meia idade e estão a fim de repouso. É a casa da fé. Usar cores em tons pastéis.
8	Ideal para pessoas que querem obter fama e sucesso. Benéfica para atrair fama e fortuna. Muitos gastos, até desnecessários, despesas extras e brigas podem ocorrem na residência 8. É a casa do poder. Usar cores escuras, com exceção do verde, amarelo e vermelho.
9	Ideal para pessoas incondicionais, bondosas e caritativas. Normalmente é uma casa de muito bom astral. É a casa da espiritualidade. Usar tons de rosa até o vinho.

Secretaria de Estado da Educação de Alagoas

Av. Fernandes Lima, S/N - CEPA - Farol – Maceió - AL CEP 57055-055

$$5 + 7 + 0 + 5 + 5 + 0 + 5 + 5 = 32$$

$$3 + 2 = 5$$

*QUADRO DE ITENS QUALITATIVOS PARA LOCAL DE TRABALHO

1	Ideal para atividades criativas ou filiais da empresa. Cor amarela do sol.
2	Ideal para escritório de contabilidade, advocacia, consultórios dentários ou médicos. Cores claras. O escritório de advocacia pede ao menos uma parede laranja.
3	Ideal para bares, lanchonetes, bufês, boates ou atividades de diversão em geral, lojas de moda. Cores que puxam para o roxo e azul.
4	Ideal para todo tipo de comércio ou atividade, especialmente para fábrica de produção seriada. Cores bem claras.
5	Ideal para grandes lojas, escritórios, supermercados, academias de ginástica, agência de turismo. Cores claras e principalmente o branco.
6	Ideal para creches ou escolas. Cores puxadas para o azul, mas não escuro.
7	Ideal para atividades esotéricas, educacionais, culturais, bibliotecas ou para pesquisas em geral. Cores em tons pastéis.
8	Ideal para escritórios de grandes empresas, editoras, agências de publicidade, hotéis de luxo, empresas multinacionais, grandes bancos, etc. Cores escuras, com exceção do verde, amarelo e vermelho.
9	Ideal para hospitais, postos de saúde, serviços de caridade, fundações, bibliotecas, casas de repouso, etc. Tons de rosa até o vinho.

*Informações disponíveis no site: <http://www.escolademagia.com/biblioteca/numerologia/numerologia.htm>

A ideia é fazer uma análise quantitativa e qualitativa dos números que regem as várias dimensões de nossa vida, como: escola, residência, trabalho, placa de carro, telefone, nome etc; podendo assim ajustar ou trocar o modelo sempre utilizado.

Para análise dos números encontrados através dos cálculos relacioná-los com o significado dos números (importante registrar que outras tabelas com significados qualitativos numéricos serão disponibilizados no mini-curso):

**O SIGNIFICADO DOS NÚMEROS

	<p>Positivo: Busca da individualidade, coragem, originalidade, liderança, iniciativa, vontade de aprender.</p> <p>1 Negativo: Excesso de ambição e de objetividade, orgulho, egoísmo, autoritarismo.</p> <p>Tempo bom para: Tornar-se independente, tomar a iniciativa, liderar.</p>
2	<p>Positivo: Cooperação, adaptação, diplomacia, observação, bom senso, vontade de união.</p> <p>Negativo: Timidez, sentimentalismo, medo de agir, indecisão, dependência.</p> <p>Tempo bom para: Parcerias, atitudes baseadas na sensibilidade e intuição, análise dos dois lados de uma questão.</p>
3	<p>Positivo: Sociabilidade, facilidade de expressão, senso de harmonia, talento artístico, entusiasmo.</p> <p>Negativo: Irresponsabilidade, incapacidade de analisar os próprios sentimentos, dispersão, superficialidade.</p> <p>Tempo bom para: Usar a criatividade, socializar-se.</p>
4	<p>Positivo: Trabalho, ordem, pontualidade, estabilidade, perseverança, realização, estrutura.</p> <p>Negativo: Rigidez, autocobrança, resistência ao novo, dificuldade em lidar com o que não é concreto.</p> <p>Tempo bom para: Estabelecer limites, entrar numa rotina, estruturar, poupar.</p>
5	<p>Positivo: Movimento, inovação, progresso, vigor físico, adaptabilidade às mudanças, sentidos aguçados.</p> <p>Negativo: Inquietação, falta de paz espiritual e de jogo de cintura.</p> <p>Tempo bom para: Vender idéias, mudar, estudar.</p>
6	<p>Positivo: Harmonia, equilíbrio, criatividade, amorosidade, relacionamento familiar, responsabilidade, sensibilidade.</p> <p>Negativo: Negligência ao que é familiar, desejo de isolamento, dificuldade em lidar com os aspectos éticos.</p> <p>Tempo bom para: Namorar, cuidar de assuntos familiares e estéticos, assinar contratos.</p>
7	<p>Positivo: Auto-análise, introspecção, misticismo, descrição, detalhismo, observação, esperteza.</p> <p>Negativo: Incapacidade de aceitar a imperfeição, tendência ao isolamento, depressão.</p> <p>Tempo bom para: Descansar, pensar, estudar, orar, meditar.</p>

	<p>Positivo: Ambição, poder de execução e de administração, determinação, senso de justiça, habilidade para lidar com dinheiro.</p>
8	<p>Negativo: Excesso de ambição, tendência de atropelar os outros quando quer algo, impaciência, manipulação.</p> <p>Tempo bom para: Comandar, organizar e colher o que foi semeado.</p>
	<p>Positivo: humanitarismo, generosidade, força de vontade, talento artístico, versatilidade.</p>
9	<p>Negativo: Negligência de si mesmo em função dos outros, falta de rumo e objetivo.</p> <p>Tempo bom para: Finalizar tarefas, mudar de atitude, viajar, ensinar, sintetizar.</p>

**As informações e cálculos de numerologia são retirados do site www.vialuz.com

Além da Numerologia a cultura contemporânea também evi-dencia outras ciências esotéricas que lidam com Padrões Numéricos. De longe se percebe o quanto as pessoas se interessam por astrologia e outros. No zodíaco vemos as constelações astrais serem representadas pelos famosos signos que regem um período que corresponde a 1/12 do ano. Também são realizadas previsões e estudos esotéricos.

A atividade 04 a seguir, pode ser encaminhada também na oficina, em que o professor disponibiliza jornais, revistas etc, apresentando possi-bilidades diversas de exploração de números e seus diversos significados.

ATIVIDADE 04: PROCURE NA MÍDIA OUTRAS TABELAS OU QUADROS ASTROLÓGICOS QUE PODEM SER INTRODUZIDAS COMO RECURSO PARA AS AULAS DE MATEMÁTICAS.

PERSPECTIVAS

Evidentemente, esta oficina é uma grande brincadeira, toda-via mostra uma perspectiva de atividade para motivação em aprender Matemática, tornando este componente curricular mais atrativo, assim promovendo o encaminhamento e as estratégias de ensino de matemáti-ca mais eficazes.

Das vezes que foi desenvolvida esta oficina em formação de professores, para o ensino de Matemática em escolas ou faculdades, o objetivo sempre foi envolver os estudantes, como uma forma de desmistificar as crenças no ensino e na aprendizagem.

Este trabalho apresenta uma perspectiva de trabalho para o desenvolvimento da motivação para aprender em Matemática, conforme explica Tolentino (2018): “uma disposição duradoura que leva o aluno a esforçar-se para aprender determinado conteúdo, em uma situação de aprendizagem”. Ainda, a mesma autora, explicita que “a motivação de aprender existe, quando o engajamento do aluno é guiado pela intenção de adquirir o conhecimento que a atividade propõe ensinar.”

Sugerimos que os formadores de professor e professores leitores, que utilizarem esta estratégia, planejem para momentos ou situações de início ou descontração para o ensino de matemática. Busquem nesta forma de motivar os estudantes, sobretudo um caminho interessante e possível para envolver e engajar estes estudantes com o conhecimento matemático.

REFERÊNCIAS

- ESCOLA DE MAGIA. **Numerologia**. Disponível em: <<http://www.escolademagia.com/biblioteca/numerologia/numerologia.htm>>. Acesso em: 22 fev. 2007.
- BALTHAZAR, Jean et al (redatores). **Os últimos mistérios do mundo**. Disponível em: <<http://www.terraespiritual.org/socsecretas/pitagoricos.html>>. Acesso: 23 fev. 2007.
- BRASIL, Ministério da Educação e dos Desportos, Secretaria de Educação Fundamental: **Parâmetros Curriculares Nacionais, 5^a a 8^a Séries**, Matemática, MEC/SEF, Brasília, 1998.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Disponível: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio/a-area-de-matematica-e-suas-tecnologias>. Acesso em: 24 de julho de 2021.
- ELIAS, Alexandre. **Etnomatemática**. Diário na Escola. Santo André. Disponível em: <http://etnomatematica.org/articulos/boletin.pdf>. Acesso em: 22 de Julho de 2021.
- ESCOLA DE MAGIA. **Numerologia**. Disponível em: <<http://www.escolademagia.com/biblioteca/numerologia/numerologia.htm>>. Acesso em: 22 fev. 2007.

escolademagia.com/biblioteca/numerologia/numerologia.htm. Acesso em: 22 de Julho de 2021.

GERALDO, Regina. **O que a numerologia nos revela?** Disponível em: <<http://www.vialuz.com/>>. Acesso em: 23 fev. 2007.

GRÉCIA ANTIGA. **Os Pitagóricos Antigos.** Disponível em: <https://greciantiga.org/arquivo.asp?num=0712>. Disponível em: Acesso em: 22 de Julho de 2021.

REVISTA NOVA ESCOLA. Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática da 5^a a 8^a séries - Fáceis de Entender. Edição Especial. Abril. Pág. 49-60

SANTIAGO, Gláucia Garcia. **O significado dos números.** Disponível em: <<http://www.1000magias.com.br/?p=30>>. Acesso em: 22 fev. 2007.

TOLENTINO, Jucileide das Dores Lucas. **Investigando a Motivação para Aprender Matemática no Curso de Licenciatura em Pedagogia: Análise De Um Grupo De Estudos.** Dissertação: Mestrado. 209f, Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências e Biológicas. Departamento de Matemática. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática. Ouro Preto - MG, 2018.

DICAS DE SITES DE NUMEROLOGIA

<http://canais.guruweb.com.br/artigos/numerologia/materia.asp?idmateria=444>

<http://pessoal.educacional.com.br/up/4240001/1017691/t201.asp>

<http://skepdic.com/brazil/numerologia.html>

<http://www.adorofisica.com.br/trabalhos/alkimia/mat2/trab2.htm>

http://www.clicfilhos.com.br/site/display_materia.jsp?titulo=A+numerologia+do+nome

<http://www.enumerologia.com.br/pitagoras.html>

<http://www.escolademagia.com/biblioteca/numerologia/numerologia.htm>

<http://www.exatas.com/matematica/pitagoras.html>

<http://www.geocities.com/vienna/9156/pitagor.html>

<http://www.numerologo.com.br/numerologia.htm>

http://www.projetozk.ufjf.br/base_p/ensaios/ensaio3/ant_numerologia.htm

<http://www.reniza.com/matematica/novidades/0110.htm>

<http://www.somatematica.com.br/numerologia/>

<http://www.terra.com.br/planetanaweb/guiacosmico/futurama/numerologia.htm>

<http://www1.uol.com.br/vyaestelar/pitagoras.htm>

UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA PARA ALUNOS CEGOS: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES¹

Camila Lima da Costa²

Ana Theresa Alves da Silva França³

Lauro Lopes Pereira Neto⁴

INTRODUÇÃO

Durante a trajetória acadêmica e profissional das autoras, surgiu à oportunidade de trabalhar e/ou conviver com alunos com necessidades educacionais especiais, principalmente deficientes auditivos e uma aluna com deficiência visual. Observa-se que o trabalho com deficientes auditivos ocorre com dificuldades, porém, tem sido mais frequente o apoio de intérpretes durante as aulas. Em contrapartida, o trabalho com alunos que apresentam limitações visuais se tornou bem mais complexo, principalmente pelo fato de não se ter auxílio de profissionais especializados durante as aulas (SERINO, 2010).

A partir destas observações, alguns questionamentos começaram a surgir, como por exemplo: Como ocorre o processo de ensino e

1 Artigo publicado nas anais do VII Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, São Cristóvão – SE, 2013 (ISSN: 1982-3657).

2 Mestra em Matemática pela UFAL. Seduc/AL e Semed/Maceió – camilalc_mat@hotmail.com

3 Especialista em Educação Matemática pela FERA. Seduc/AL – ana_thersa16@hotmail.com

4 Mestre em Psicologia Cognitiva pela UFPE. IFAL/Campus Maceió – lauro.70@gmail.com

aprendizagem de matemática, em especial a geometria, para alunos cegos? Como tornar a aprendizagem significativa para alunos que possuem limitações visuais? Quais materiais podem auxiliar no aprendizado dos conceitos geométricos? Os professores de matemática se encontram aptos para trabalharem com alunos especiais em salas regulares?

Desde então, percebeu-se a necessidade de desenvolver um estudo de caso de caráter exploratório e investigativo. Observando, inicialmente, como ocorre a inclusão educacional e social, bem como, o ensino e aprendizagem da matemática, em particular a geometria, para esse aluno a fim de caracterizar quais as metodologias utilizadas no processo de ensino e aprendizagem. A partir destas observações, foram propostas, discutidas e aplicadas atividades geométricas adaptadas com materiais manipuláveis, com o objetivo de compor uma sequência didática para o ensino de **alunos cegos, na tentativa de que estes possam compreendê-las e resolvê-las de maneira significativa.** Por fim, as atividades foram reformuladas e divulgadas, em forma de oficinas⁵, para que os professores de matemática pudessem vivenciar as mesmas situações e dificuldades enfrentadas pelos alunos cegos.

Dessa forma, o foco principal desse artigo é apresentar uma análise das concepções dos professores que participaram da oficina “Como trabalhar atividades geométricas com alunos cegos?” como o objetivo de entender e identificar as concepções destes professores sobre formação continuada e o uso de materiais manipuláveis na prática pedagógica, voltada principalmente, ao ensino e aprendizagem da geometria para alunos cegos.

⁵ Uma iniciação dessa pesquisa foi apresentada na III Semana de Matemática da UFAL – CAMPUS Arapiraca/AL: “A Matemática Revela a Conexão entre o Concreto e o Abstrato” em 2011. Posteriormente, foram ministradas oficinas, inicialmente numa turma de 4º ano de Magistério na Escola Estadual Graciliano Ramos em Palmeira dos Índios – AL em 2011; no 1º Congresso Científico/Pedagógico dos Cursos de Licenciatura do Campus III – Palmeira dos Índios/AL, I CONCIP: “A Matemática na UNEAL” em 2011; no III SIPEMAT - Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática em Fortaleza/CE, junho de 2012; no I EREM – I Encontro de Educação Matemática da Região Metropolitana do Agreste Alagoano, em Arapiraca, julho de 2012; no 2º Sema - 2º Semana de Educação de Matemática de Alagoas, em Maceió, junho de 2013 e no Projeto de Extensão “A Matemática na Educação Básica: (re)discutindo metodologias para o ensino” realizado no Instituto Federal de Alagoas – Campus Maceió, agosto de 2017.

O Ensino e Aprendizado da Geometria

Na contemporaneidade, a matemática ainda é vista por muitos alunos como uma disciplina mecânica e complexa e quando se trata de áreas específicas dessa ciência, observa-se ao mesmo tempo uma rejeição ou afinidade pela mesma. A geometria, por exemplo, é encarada nas salas de aula com uma maior rejeição, pois ela requer mais dedicação no aprendizado de seus conceitos e formas, exigindo linguagem e procedimentos apropriados para que suas relações sejam entendidas. Além disso, Filho e Brito (2006) acrescenta que alguns alunos apresentam dificuldade em geometria pelo fato de não conseguirem representar mentalmente os objetos de forma tridimensional.

Diante desses entraves encontrados no ensino da geometria nos deparamos com a seguinte questão: como a geometria é ensinada para alunos cegos? Para Ferreira (2005) a educação inclusiva se baseia no pressuposto que toda criança tem direito à educação de qualidade e, portanto, os sistemas educacionais têm que mudar para poder responder a essas necessidades.

O deficiente visual necessita vivenciar tudo que o cerca, pois as formas e imagens dão sentido às coisas. Esses alunos devem ter a oportunidade de sentir-se integrados ao “mundo” desses objetos, para que possam fazer associações e interpretações, formando conceitos e imagens mentais. Segundo Canziani (1985), a pessoa portadora de deficiência deve receber uma educação que lhe permita adaptar-se ao ambiente que a rodeia e também encontrar o caminho e os meios que lhe permitam adaptar-se às situações futuras.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1997), devemos nos preocupar com questões teórico-epistemológicas que vem dar sustentação a concepção experimental do ensino de geometria. Esse documento orienta que trabalhar a percepção, experimentação e exploração do espaço, possibilita a criação de significações que permitem explicar os conceitos geométricos. E, concordando com Passos (2005), acreditamos que o desenvolvimento de conceitos geométricos é fundamental para o crescimento da capacidade de aprendizagem, que representa um avanço no desenvolvimento conceitual.

Por esse motivo, defendemos a ideia de que o ensino da geometria

deve ser iniciado desde os primeiros anos escolares, para que a criança desenvolva uma melhor compreensão sobre esses conceitos nos estudos subsequentes. Lorenzato (1995) esclarece que o ensino da geometria deve ter início ainda na pré-escola, por meio da geometria intuitiva, que possibilite a observação e exploração de formas presentes no mundo das crianças.

Hoje, a geometria é reconhecida como uma área muito importante da matemática e para facilitar a sua compreensão é necessário que o educador faça uso de recursos pedagógicos, tais como materiais manipuláveis, para que as dificuldades dos educandos sejam reduzidas e a aprendizagem aconteça de forma significativa.

Através das diferentes estratégias utilizadas no processo ensino-aprendizagem da Geometria, o aprendiz tem a possibilidade de desenvolver a capacidade de ativar suas estruturas mentais facilitando a passagem do estágio das operações concretas para o das operações formais. A geometria é, portanto, um campo fértil para o exercício de aprender a fazer e aprender a pensar, porque a intuição, o formalismo, a abstração e a dedução constituem a sua essência. (SANTOS; DUARTE; UCHÔA; 2010, pág. 42)

Por outro lado, observa-se que muitos educadores não utilizam estratégias diferenciadas e/ou materiais manipuláveis, limitando-se apenas ao uso do livro didático, pincel e lousa. A falta desses recursos pedagógicos colabora para o aumento das dificuldades no processo ensino-aprendizagem do aluno cego. Em decorrência disso, a geometria, como parte integrante da matemática, também é vista dessa forma, ou seja, como área que gera dificuldades para ser ensinada e aprendida, principalmente por ser pouco trabalhada durante o ano letivo (PAVANELO, 1989). Isso porque o professor de Matemática da sala regular de ensino, por não estar integrado à proposta de inclusão, na maioria das vezes, não busca meios para facilitar o processo ensino-aprendizagem e não se encontra totalmente capacitado pra tal situação.

Alunos Cegos nas Aulas de Matemática

Com a declaração de Salamanca, a educação de alunos que

apresentam necessidades educativas especiais (NEE), entre os quais se incluem os alunos cegos, passou a ser enquadrada pelos princípios da educação inclusiva (UNESCO, 1994). Observamos que nos dias atuais, esta noção assumiu uma maior abrangência e, por isso, cabe às escolas criar condições para que todos os alunos, incluindo os alunos cegos, possam ter acesso à aprendizagem das diferentes disciplinas, proporcionando, assim, oportunidades igualitárias de sucesso acadêmico (BÉNARD DA COSTA, 2006) e facilitando, também, a sua inclusão social (CÉSAR, 2003; SANTOS, CÉSAR, 2007).

Os conceitos sobre a deficiência no imaginário de muitas pessoas revelam a dicotomia presente em nossa cultura entre: perfeição/imperfeição, deficiência/eficiência, normalidade e anormalidade. Estudos têm mostrado que a potencialidade mental do indivíduo não é alterada pela deficiência visual; entretanto, o nível “funcional” pode estar reduzido pela restrição de experiências (Brasília, 2005).

De acordo com Fernandes (2004), a deficiência visual é uma deficiência sensorial que apresenta como característica principal a carência ou comprometimento de um dos canais sensoriais de aquisição de informação – o visual. Com isso, faz-se necessário que as situações de aprendizagem sejam mediadas de formas diferenciadas para esses indivíduos, enfatizando principalmente a linguagem e os materiais manipuláveis, como bem afirmam os estudos de Ochaita e Rosa (1995). Segundo as autoras:

dois sentidos mostram-se especialmente importantes: o ouvido e o sistema háptico. O primeiro deles adquire, no cego, funções teleceptoras de grande importância. O tato constitui um sistema sensorial que tem determinadas características e que permite captar diferentes propriedades dos objetos, tais como, temperatura, textura, forma e relações espaciais. (pp. 184 – 185, *apud* Serino, 2010)

Com isso, alguns autores consideram importante que o professor de matemática tenha conhecimento da linguagem própria dos cegos, o Braile, para melhor acompanhar o aprendizado desenvolvido por seu aluno (SANTOS; CÉSAR, 2007), pois a linguagem desempenha um papel importante no desenvolvimento como na educação dos alunos cegos (BATISTA, 2005). Além disso, o desenvolvimento do sentido do tato é outro aspecto significativo na construção da sua autonomia e um dos

aspectos que potencia o desenvolvimento deste sentido nas aulas de matemática é o uso de materiais manipuláveis (SANTOS, 2008; SANTOS; CÉSAR, 2007).

Observamos no depoimento de uma aluna cega, o caso Ângela⁶, que “A aprendizagem da matemática fica difícil sem um acompanhamento de um profissional especializado [...] tinha um material em casa que me ajudava a compreender melhor, mas na escola não teve nem como ‘apalpar’ as figuras geométricas... não nas aulas de matemática [...] Faltava à prática, pois a teoria eu tinha.” E, de acordo com Piaget, a construção do sistema de significação depende da possibilidade que a criança tem de interagir com pessoas e objetos, de agir, de perceber e coordenar suas ações no tempo-espacó e compreender a casualidade da qualidade da interação e socialização do meio.

Nesta direção, foram produzidas e adaptadas algumas atividades envolvendo conceitos geométricos e a utilização de materiais manipuláveis, como apoio do trabalho docente nos anos iniciais e finais do ensino fundamental e médio. Acreditamos que o material será útil na formação de professores e construção de metodologias para o trabalho de sala de aula. Passos (2009) apresenta critérios para selecionar bons materiais manipuláveis, resumidos nas seguintes características:

- Os materiais devem proporcionar uma personificação do conceito matemático ou das ideias a serem exploradas;
- Os materiais devem representar claramente o conceito matemático;
- Os materiais devem ser motivadores e, se possível, devem ser apropriados para usar quer em diferentes anos de escolaridade, quer em diferentes níveis de ensino e/ou de formação de conceitos;
- Os materiais devem proporcionar uma base para a abstração e devem proporcionar manipulação individual.

Para isso, deve-se ter um trabalho coordenado de suas representações e sua prática docente, envolvendo o mundo físico, a reflexão intelectual sobre esse mundo, a escolha do material e efetivação da construção do conhecimento matemático relacionado ao material manipulado.

⁶ Aluna cega que cursava o 3º ano do ensino médio, no ano letivo de 2011, da Escola Estadual José Correia Fontan na cidade de Paulo Jacinto – AL, onde foi realizada a pesquisa de campo que deu suporte ao referido artigo (Costa et all, 2012).

Com isso, pretende-se conscientizar os profissionais envolvidos com a Educação Matemática, da necessidade da Inclusão e da capacitação, para que se possa rever metodologias e desenvolver novos recursos didáticos para atender e garantir a aprendizagem de todos.

Nessa linha de pensamento, deve-se levar em consideração a prática docente do professor, bem como suas concepções de ensino e de aprendizagem. Mostrando-se necessário uma formação continuada, que deve acontecer continuamente por meio do desenvolvimento de atividades, pessoais e profissionais. (SILVA NETO, 2012).

Por meio das oficinas pedagógicas, pretende-se auxiliar o professor a criar não somente alternativas para minimizar dificuldades que a deficiência visual traz aos educandos, como também, a desenvolver materiais que viabilizem o aluno deficiente visual a resolver os mesmos exercícios que os demais alunos.

O Estudo

Inicialmente, desenvolvemos um Projeto de Pesquisa: “O ensino da geometria para deficientes visuais”, na disciplina de Projeto Integrado IV do curso de licenciatura em matemática. Essa pesquisa tinha caráter bibliográfico, investigativo, contando com o auxílio de uma aluna portadora de deficiência visual (cega), cursando o 3º ano do ensino médio regular da Escola Estadual José Correia Fontan na cidade de Paulo Jacinto – AL.

Passamos a realizar várias visitas a escola para observar como ocorria, de fato, a inclusão educacional e social, bem como, o desenvolvimento do processo de ensino aprendizado de matemática, em particular os conteúdos geométricos para essa aluna e, sentimos a necessidade de desenvolver algo que auxiliasse o professor.

Na preocupação com o processo de aprendizagem significativo de alunos cegos, há de se considerar que, para a formação apropriada de uma imagem mental dos objetos e conceitos geométricos, a utilização de recursos didáticos manipuláveis vem a ser primordial. Cerqueira e Ferreira (2000) comentam que, provavelmente “em nenhuma outra forma de educação os recursos didáticos assumam tanta importância como

na educação especial de pessoas deficientes visuais” (p.1).

Vale ressaltar que durante esse intervalo da pesquisa, tivemos a oportunidade de participar do Minicurso “Como trabalhar atividades matemáticas com alunos deficiente visuais”, ministrado por uma equipe do Projeto Fundão⁷ na XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática - XIII CIAEM em junho de 2011, na cidade de Recife – PE; na qual forneceu subsídios para o desenvolvimento e adaptações das atividades produzidas nessa pesquisa.

A partir de então, foram propostas, discutidas e aplicadas sugestões de atividades geométricas adaptadas, com o propósito de que a aluna cega conseguisse compreender, de fato, os “conceitos geométricos” e realizar as mesmas atividades dos demais alunos. Para tanto, faz-se necessário utilizar e/ou criar materiais adequados para cada conteúdo específico. Barbosa (2003) ressalta que:

Utilizando bom senso e criatividade, o professor pode selecionar, adaptar e confeccionar materiais didático-pedagógicos que contribuam para o processo ensino-aprendizagem de todos os alunos. A escolha deve basear-se, de um modo geral, nos princípios de que os materiais mais adequados são aqueles que permitem uma experiência completa ao aluno e estão compatíveis com o seu nível de desenvolvimento (BARBOSA, 2003, p.19)

As sugestões de atividades adaptadas foram aplicadas primeiramente com a aluna cega, Ângela, para daí analisarmos o grau de dificuldade na resolução das questões, bem como a estrutura do material utilizado, verificando também se os objetivos foram de fato alcançados. Por fim, reformulamos as atividades necessárias e passamos a divulgá-las sob a forma de oficina para que os professores de matemática e pedagogia tivessem uma base de como se portar em turmas que apresentam educandos com limitações visuais, como também, perceber que ele próprio poderá criar materiais que viabilizem o aluno cego a resolver os mesmos exercícios que os demais alunos.

Daí então, ministramos a oficina em diversos eventos, dois deles

7 Neste minicurso foram apresentadas atividades que o grupo “Educação Matemática para Deficientes Visuais” do Projeto Fundão, Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, vem desenvolvendo desde 2006.

de caráter regional e um internacional⁸, como já mencionados no início desse artigo. Sempre iniciamos a oficina apresentando o problema da pesquisa e fazemos um breve relato sobre as experiências já vividas. Em seguida, indagamos se algum professor já teve em sala de aula aluno com NEE e como foi sua experiência.

Após os relatos, convidamos os participantes a realizarem todas as atividades desenvolvidas, discutindo uma a uma após cada realização. Para tanto, dividimos os participantes em dupla e distribuímos vendas, de tal maneira que um esteja no papel do aluno cego e sinta ‘na pele’ as dificuldades desses alunos e o outro, no papel do professor, na qual terá que auxiliar o seu aluno de maneira clara, mas sem haver “cuidados especiais” para que não haja interferência no aprendizado, e assim foi feita toda dinâmica das atividades.

Ao final de cada oficina, solicitamos aos participantes que relataram, em forma de texto, as suas concepções sobre as experiências vividas, destacando os principais pontos, apresentando sugestões e contribuições para aprimorar nossa pesquisa.

As Concepções dos Docentes e Discentes

Antes de iniciarmos a análise das concepções, faz-se necessário conhecê-las. De acordo com Silva Neto (2012), essas concepções podem ser constituídas a partir das experiências dos professores (experiências de vida, experiência de trabalho e formação), sendo influenciadas pelo contexto onde o professor vive e/ou desenvolve seu trabalho.

Silva Neto (2012) destaca ainda, algumas concepções de formação continuada:

- “Forma mais genérica” – nessa concepção o professor é considerado como um técnico que aplica o conhecimento científico sem levar em conta algumas dimensões ligadas à prática docente, se tornando reprodutores de teorias prontas e descontextualizadas de suas salas de aula e sua escola.
- “Processos reflexivos” – nessa concepção o professor é considerado

⁸ III SIPEMAT - Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática em Fortaleza/CE; I EREM – I Encontro de Educação Matemática da Região Metropolitana do Agreste Alagoano; 2º SEMA - 2º Semana de Educação de Matemática de Alagoas.

como um autônomo que, mediante a ação reflexivo investigativa percebe a ação pedagógica como complexa, instável e conflitiva, pois nela estão imersas seus valores, inseguranças, etc. Em decorrência disso, o professor produz conhecimento, articulando teoria e prática mediante a vivencia das atividades formativas.

- “Atualização pedagógica” – nessa concepção há uma valorização da participação passiva dos professores nas atividades formativas, buscando-se a especialidade de saberes técnicos e teórico-práticos recentes, mesmo que eles não estejam relacionados à atividade profissional do professor.

Analizando as concepções dos docentes e discentes que participam das oficinas observamos a presença de algumas “concepções” a respeito das experiências vividas durante a formação continuada. Para preservar a identidade de cada participante, enumeramos os relatos analisados e designamos cada sujeito por S e sua numeração.

Sujeitos	Concepção: “Forma mais genérica”
S7	“A oficina ela procura mostrar muitos conceitos de matemática em si é muito proveitosa, pois tem diversas atividades, diferentes e que trabalham vários conceitos da matemática [...]. Porém deveriam buscar mais algumas formas de ajudar o professor a lidar com essa criança, como ela deveria se comportar em sala de aula com essas crianças, mais foi muito boa”.
S13	“As atividades realizadas durante a oficina, constitui um importante mecanismo para a aprendizagem do estudante com NEE (Necessidade Educativa Especial).”
Sujeitos	Concepção: “Processos reflexivos”
S4	“Nos fez perceber o quanto realmente é difícil de trabalhar com essas crianças, porém nos mostrou que não é impossível”.
S9	“Foi muito proveitosa e com certeza contribuiu para nossa reflexão sobre a atuação em sala de aula. O tema da oficina que também é do projeto de vocês é um tema de suma importância, creio que é um projeto que não ficará engavetada, mas será apresentado nos municípios que vocês moram, pois será significativo para os profissionais que lá atuam.”

S11	<p>“Os professores precisam muito desse material [...], já que nas escolas temos alunos heterogênicos que necessitam de atividades diferenciadas. A oficina trás também uma reflexão sobre o se colocar no lugar do outro e entender o quanto é difícil ser diferente, mas precisamos compreender que ser diferente é normal e que todos somos capazes de aprender.”</p>
S12	<p>“Posso afirmar que me senti como uma pessoa com dificuldade na visão, vejo que essa é a realidade onde nós professores necessitamos aprimorar estratégias para o ensino do aluno com essas dificuldades.”</p>
S13	<p>“A atividade proposta contribuiu e ainda contribui significativamente para refletirmos sobre nossa prática pedagógica e sobre as atividades desenvolvidas na sala aula pelos professores de matemática, isto para aqueles que já atuam na docência.”</p>
Sujeitos	<p>Concepção: “Atualização pedagógica”</p>
S1	<p>“O material é maravilhoso de ser trabalhado com essas crianças, vemos que não é preciso gostar muito para realizar tarefas super proveitosa. Dificuldades, tive muitas e não seria também o contrário com essas crianças. Sabemos que na prática realmente tudo é complicado, mas através de suas explicações abriu mais um pouco nossa mente para essa realidade e vemos que realmente não é fácil e não estamos preparados para isso”.</p>
S8	<p>“A oficina foi proveitosa, pois trás diversas maneiras de envolver a pessoa visual ao aprendizado partindo do ponto de que o professor precisa está preparado [...].”</p>
S14	<p>“A oficina trouxe uma proposta interessantíssima para o ensino de pessoas portadoras de deficiência visual, mostrando que para incluir não é necessário se ter “salas especiais”, que só excluem cada vez mais, e sim atitudes diferenciadas por parte dos professores. Se mais professores tivessem iniciativas como essa o acesso a educação e cultura seria mais igualitário.”</p>
S16	<p>“Está oficina proporcionou uma experiência bastante produtiva, pois, é uma realidade que nós que estamos nos formando professores podemos ter esta situação, seja ela com alunos deficientes visuais, normais ou qualquer outra deficiência. O importante é saber quais os limites e procurar métodos para ensinar, ou seja, tornar o ensino-aprendizagem da melhor forma. O ensino de geometria é bastante complicado, e como ensiná-lo para quem é deficiente? Esta pergunta foi respondida nesta oficina.”</p>

S17

“Foi uma experiência incrível participar desta oficina, pois esse tipo de situação sempre me criou curiosidade e afinação de como trabalhar com deficientes visuais, percebi também do quanto é necessário uma formação e preparação para conduzir pessoas com necessidade especiais.”

A partir desses depoimentos e concepções, percebemos o potencial das atividades desenvolvidas para serem utilizadas não apenas com deficientes visuais, mas também com alunos do ensino regular. É de grande importância pensar em formações acadêmicas, tanto iniciais quanto continuadas, para que os professores possam utilizar metodologias no ensino da matemática de forma diversificada, uma vez que em sala de aula as situações com relação aos assuntos ministrados são diversas.

Considerações Finais

Observamos que temas sobre a inclusão têm ganhado mais espaço, se tornado cada vez mais presente em eventos e discussões educacionais. Porém, é necessário analisar se os professores estão preparados para trabalhar em sala de aula com algum aluno portado de NEE.

Ora, não existe uma formação capaz de conferir a um professor um certificado de que ele saberá lidar com todas as situações que poderão surgir em sala de aula. Ainda que seja oferecido um curso bastante amplo em que se abordem 100 situações, por exemplo, poderá o professor se deparar com a 101^a. Trata-se aqui, de convivência humana e não de uma ciência exata. Não há como se ensinar a prática na teoria. (PONTES, 2008, p.46)

É importante saber a quem recorrer e como recorrer quando se têm um aluno com alguma deficiência em sala de aula. Não falta boa vontade e sim informação. Mas, com tudo isso, acreditamos que o aluno cego deve entrar em contato com todos os conteúdos que são trabalhados com alunos videntes, incluindo novos procedimentos, métodos, técnicas e recursos necessários que possam subsidiar durante o processo ensino aprendizagem.

Além disso, os alunos cegos devem ser incluídos em todas as atividades de sala, uma sugestão seria utilizando pequenos grupos, que

incluem também alunos videntes, e dessa forma potencializar as oportunidades de participação de todo e qualquer aluno. Pois, quando se respeita as diferenças e o conhecimento, o professor cria um vínculo, faz um pacto com o aluno e ergue uma ponte entre a realidade cultural e o ensino formal, preparando o terreno para a formação do espírito científico (D'AMBRÓSIO, 2002 *apud* SILVA NETO 2012).

Fica evidente a pouca referência nos relatos dos sujeitos à concepção “forma mais genérica”, isso é um resultado motivador, pois nos leva a crer que os sujeitos consideram as demais concepções como mais relevantes no que se refere às experiências de ensino aprendizado da geometria que envolve alunos cegos. A concepção “processos reflexivos” abordada nos relatos dos sujeitos nos revela uma dificuldade genérica, pois relatam barreiras que existem nas salas de aula de ensino regular ao se trabalhar com alunos cegos. Sobre a concepção “atualizações pedagógicas” percebemos que os relatos se aproximaram do que Silva Neto (2012) destaca em seu estudo, ao considerar que as concepções influenciam no desenvolvimento pessoal e profissional, porém nem sempre estes professores buscam uma adaptação das atividades propostas na formação, ao contexto sócio/cultural em que se vive e exerce uma função docente.

Sendo assim, esperamos que nossa pesquisa provoque reflexões sobre práticas pedagógicas que promovam a igualdade no momento do aprendizado de matemática, principalmente a de geometria, respeitando a diversidade dos alunos que compõem os ambientes escolares. Estimulando, também, pesquisas futuras sobre o processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, P. M. O Estudo da Geometria. **Revista Benjamin Constant**. 25 ed. Rio de Janeiro: IBCENTRO, 2003, p.14-22.
- BATISTA, C. G. Formação de Conceitos em Crianças Cegas: Questões Teóricas e Implicações Educacionais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, 2005, p.7-15.
- BÉNARD DA COSTA, A. B. A educação inclusiva dez anos após Salamanca:

Reflexões sobre um caminho percorrido. In D. Rodrigues (Ed.), **Educação inclusiva: Estamos a fazer progressos?** (pp. 13-29). Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CÉSAR, M. A escola inclusiva enquanto espaço-tempo de diálogo de todos e para todos. In D. Rodrigues (Ed.), **Perspectivas sobre a inclusão: Da educação à sociedade** (pp. 117-149). Porto: Porto Editora, 2003

CANZIANI, M. L. B. **Educação Especial: Visão de um processo dinâmico e integrado.** Curitiba: EDUCA, 1985.

CERQUEIRA,J.; FERREIRA, E. Recursos Didáticos na Educação Especial. **Revista Benjamin Constant.** 5 ed. Rio de Janeiro: IBCENTRO, 1996, p. 24-29.

COSTA, C. L.; SILVA, A. T. A.; LIMA, C. M. S.; NEVES, T. F. S. **Como trabalhar atividades geométricas com alunos deficientes visuais?** In: 3º SIPEMAT – Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – Anais do Evento. Fortaleza, 2012.

Desenvolvendo competências para o atendimento às Necessidades Educacionais de Alunos Cegos e de Alunos com Baixa Visão / coordenação geral: SEESP/MEC; organização: Maria Salete Fábio aranha. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2005.

FERNANDES, S.H.A.A. **Uma análise vygotskiana da apropriação do conceito de simetria por alunos sem acuidade visual.** São Paulo, 282 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004.

FERREIRA, W. **Educação inclusiva: Será que sou a favor ou contra uma escola de qualidade para todos?** Inclusão - Revista da Educação Especial, 2005, p.41.

FILHO, J. B. S.; BRITO, K. L. V. **O Aprendizado da Geometria Contextualizada no ensino Médio** - Instituto de Ensino Superior de Goiás Pós-Graduação Lato Sensu em Educação Matemática, Dez. 2006. Disponível em: <<http://www.inf.unioeste.br/~rogerio/Aprendizado-Geometria-Contextualizado.pdf>>. Acesso em: 15 de Jun. 2013.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** In: Revista SBEM – A educação matemática em revista, nº. 4, ano III, 1995.

PASSOS, C. L. B. Que Geometria Acontece em Sala de Aula? In: MIZUKAMI, M. da G. n., REALI, A. M. M. R. **Processos formativos da docência: conteúdos e práticas.** São Carlos: EDUFSCar, 2005.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATTO, S. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores.** Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

PAVANELO, M. R. 1989. 201 fl. **O abandono do ensino de Geometria: Uma visão histórica.** Dissertação (Mestrado em Educação: Metodologia do Ensino) Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas/SP, 1989;

PONTES, P. Criança e adolescente com deficiência: impossibilidade de opção pela sua educação exclusivamente no atendimento educacional especializado. **Inclusão – Revista da Educação Especial.** (v.4), n.1, jan./jun. Edição Especial, 2008, p. 41-48.

SANTOS, F. T. M.; DUARTE, J. H.; UCHÔA, R. **O Micromundo do Calques 3D – Investigando os Conceitos e Discutindo a Prática da Geometria Espacial,** VI EPBEM – Monteiro, PB – Nov. 2010. Disponível em: <<http://www.sbempb.com.br/anais/arquivos/trabalhos/CC-17760258.pdf>> Acesso em: 10 Jun. 2013.

SANTOS, N. **Ver a matemática com pontos: um estudo de caso de um aluno cego do 12º ano de escolaridade.** Lisboa: DEFCUL, 2008. [Dissertação de Mestrado, CdRom]

SANTOS, N.; CÉSAR, M. Eu não vejo como tu... mas podemos falar de matemática. In. E. C. Martins (Ed.), **Cenários de Educação/Formação: novos espaços culturais e saberes.** Castelo Branco: SPCE, 2007 [CdRom]

SERINO, A. P. A. **Uma Abordagem Inclusiva para Transformações Geométricas: o caso de alunos cegos.** In: XIV Encontro Brasileiro de Pós-Graduação em Educação Matemática – 2010 – MS. Anais do Evento.

Silva, J. F. (Neto). **Concepções sobre a formação continuada de professores de matemática / João Ferreira da Silva Neto.** – Recife: O autor, 2012.

UNESCO (1994). **Declaração de Salamanca. Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/Arquivos/pdf/salamanca>>.

pdf> Acesso em: 10 de junho de 2011.

VIANNA, C. S., WIECIKOWSKI, D. F. R., SILVA, F.R., OLIVEIRA, H. B. L., ROCHA, J. L., MONTEIRO, L. P., MADEIRA, L. A., BARBOSA, P. M. “**Como trabalhar atividades matemáticas com alunos deficientes visuais?**” Equipe do Projeto Fundão In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática - XIII CIAEM – Anais do Evento. Recife, 2011.

PARTE II

ATIVIDADES DE PESQUISA E EXTENSÃO EM MATEMÁTICA E ENGENHARIA

RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PROJETO DE EXTENSÃO EDUCAÇÃO, CIDADANIA E SUSTENTABILIDADE - IFC CAMPUS LUZERNA.

Diogo Pinheiro da Silva¹

Lady Mara Lima de Brito²

Bianca Cordeiro³

Adriana Antunes de Lima⁴

João Pedro Mossarelli Mofatto⁵

1. INTRODUÇÃO

O Instituto Federal Catarinense - campus Luzerna visa fortalecer suas ações possibilitando maior visibilidade e aproximação com a comunidade ofertando por meio da extensão universitária serviços na área de engenharia mecânica e automação.

No Brasil, os cursos de Engenharias são responsáveis pelo maior número de matrículas no ensino superior. Porém, menos de 50% desses alunos conseguem concluir os cursos (SANTOS, 2014). Considerando que a evasão e a retenção são variáveis que servem como indicadores para as instituições de ensino, foi desenvolvido no âmbito do “Projeto de Extensão Educação, Cidadania e Sustentabilidade” uma pesquisa de

1 Mestre em Ensino de Matemática (UFAL). Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Rio Grande do Norte/JC. E-mail: diogo.pinheiro@ifrn.edu.br.

2 Doutoranda em Serviço Social (UFSC). Assistente Social do Instituto Federal Catarinense/Luzerna. E-mail: lady.brito@ifc.edu.br.

3 Discente e bolsista do curso de Engenharia de Controle e Automação do Instituto Federal Catarinense/Luzerna. E-mail: byacordeyro645@gmail.com.

4 Especialização em Gestão Escolar (Uniasselvi). Assistente em Administração do Instituto Federal Catarinense/Luzerna. E-mail: adriana.lima@ifc.edu.br.

5 Discente e bolsista do curso de Engenharia de Controle e Automação do Instituto Federal Catarinense/Luzerna. E-mail: joaopedromofatto@gmail.com.

diagnóstico em 2019, intitulada “Diagnóstico social dos índices de evasão e retenção dos cursos superiores do Instituto Federal Catarinense-Campus Luzerna, compreendido entre os anos de 2015 e 2018”. Tendo como referência a visão de acadêmicos e ex-acadêmicos da instituição de ensino, os resultados indicam que tanto fatores internos quanto externos influenciam a retenção e evasão no IFC-Campus Luzerna. (BRITO; SILVA *et all.*, 2019).

Os fatores *externos* que influenciam a evasão no IFC - Campus Luzerna estão relacionados a falta de transporte em horários que atendessem a demanda dos horários de aulas; a infraestrutura da cidade; e o déficit na formação do ensino básico. Dentre os fatores *internos*, destaca-se o horário de oferta das disciplinas; dificuldades em assimilar algumas disciplinas; a metodologia de ensino; e horários de aulas que dificultam a conciliação com o trabalho. (BRITO; SILVA *et all.*, 2019).

No que se refere a *categoria retenção*, evidenciou-se a partir da visão dos discentes, algumas variáveis que têm contribuído para reprovação nas disciplinas durante a graduação: o horário das aulas; dificuldade em conciliar trabalho com o curso; dificuldade em disciplina(s); metodologia de ensino aplicada as disciplinas; dificuldades de transporte; ausência de conhecimento básico; e dificuldades na interpretação de problemas. (BRITO; SILVA *et all.*, 2019). Diante dessa problemática surge a necessidade de pensar em estratégias coletivas para intervir nos agravantes internos e externos ora evidenciados.

Diante desse quadro, visando dar continuidade às atividades desenvolvidas, o “Projeto de Extensão educação, cidadania e sustentabilidade”, priorizando a interface entre pesquisa e extensão, além das ações de sensibilização da comunidade em geral acerca da temática evasão e retenção, desenvolveu uma pesquisa aplicada junto aos docentes vinculados aos cursos de engenharia do campus visando desvelar a percepção dos professores acerca dessa problemática.

O “Projeto de Extensão Educação Cidadania e Sustentabilidade” comprehende a educação como exercício de cidadania e mecanismo de emancipação humana. Dessa forma, deve ser apreendida como “(...) o desenvolvimento integral do ser humano, incluindo-se aspectos culturais, sociais e políticos que servem de alicerce para a construção da cidadania

e de novas formas de sociabilidade” (OLIVEIRA, 2017, p.35). Assim, a democratização do acesso, a permanência com qualidade e o êxito na Educação Superior é um direito social da sociedade brasileira, que deve ser garantido pelo Estado de forma universal a todos os cidadãos.

Diante da relevância social do projeto para a instituição e a comunidade na qual está inserida, o presente trabalho visa relatar a experiência do trabalho realizado por meio do “Projeto de Extensão Educação Cidadania e Sustentabilidade” a partir da interface entre a pesquisa e a extensão. O presente trabalho está estruturado em quatro partes: introdução e justificativa, metodologia, resultados e discussões, além das considerações finais.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho, do ponto de vista da sua natureza, caracteriza-se como uma pesquisa aplicada (TRUJILLO FERRARI, 1982). Pois trata-se da sistematização da experiência vivenciada na execução do “Projeto de Extensão Educação Cidadania e Sustentabilidade”, a fim de contribuir teoricamente para o planejamento de outras vivências.

Quanto aos objetivos, esta pesquisa se caracteriza como descritiva de abordagem quanti-qualitativa (TRIVIÑOS, 1987). Para tanto, inicialmente foi realizada revisão da literatura que versa sobre a temática estudada. Além da pesquisa bibliográfica, com a finalidade de descrever as ações desenvolvidas pelo “Projeto de Extensão Educação Cidadania e Sustentabilidade” no ano de 2020, foi realizado levantamento documental (atas, relatórios das ações desenvolvidas e resultados da pesquisa desenvolvida em 2019 pelo Projeto).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O “Projeto de Extensão Educação, Cidadania e Sustentabilidade” vem sendo desenvolvido desde 2019 no campus Luzerna do IFC. Surgiu a partir da problemática evidenciada de evasão e retenção nos cursos de graduação por docentes e profissionais técnicos administrativos que perceberam a necessidade de realizar um trabalho coletivo junto a comunidade acadêmica e comunidade externa ao campus acerca da temática.

O projeto surgiu com o objetivo principal de estimular um espaço de diálogo colaborativo envolvendo alunos, professores e sociedade em geral dentro dos princípios da cidadania e da sustentabilidade por meio de ações de pesquisa e extensão. (BRITO; SILVA *et al.*, 2019).

As ações do projeto são destinadas a comunidade acadêmica do IFC Luzerna (professores, alunos e servidores) e comunidade externa (empresas e comunidade em torno do campus do IFC-Luzerna). Para o ano de 2020, o planejamento tinha como meta atingir 400 pessoas da comunidade acadêmica e até 150 pessoas da comunidade externa.

Para o ano de 2020, o Projeto elegeu como estratégia as seguintes ações operativas:

I) *no tocante à extensão*: 1) Realizar uma oficina envolvendo representantes docentes, discentes e representantes da comunidade no entorno do campus, a fim de pensar em estratégias que possam dirimir os agravantes internos e externos que influenciam a retenção e a evasão dos cursos de engenharia no campus. Em função do atual cenário da pandemia do COVID-19, esta atividade foi replanejada e novos planos tiveram que ser traçados para que o objetivo fosse cumprido. Visando estimular um espaço de diálogo colaborativo envolvendo alunos, professores e sociedade em geral, foi criado um perfil do Projeto na rede social *Instagram*.

II) *no tocante a pesquisa*: 1) desenvolver, pesquisa aplicada sobre a retenção e a evasão acadêmica nos cursos de engenharia (graduação) oferecidos pelo IFC-Campus Luzerna entre os anos de 2015 a 2018, a partir da visão docente; 2) Identificar quais as principais causas da evasão e retenção acadêmica no IFC Campus Luzerna, a partir da visão docente.

3.1 Eixo Extensão - Atividades desenvolvidas na rede social Instagram.

Com a finalidade de sensibilizar e estimular um espaço de diálogo entre docentes, discentes e representantes da comunidade no entorno do campus sobre a temática evasão e retenção, foi criado na rede social *Instagram* o perfil @ifc_educacaosustentab.

FIGURA 1: Perfil Instagram - @ifc_educacaosustentab.



Fonte: Os autores.

Para estimular um conhecimento crítico, consciente e transformador, foram divulgadas na página durante a execução do projeto postagens com referencial teórico sobre as temáticas educação, cidadania e sustentabilidade, com enfoque para a evasão e a retenção, além de vídeos com relatos de experiência de acadêmicos veteranos e egressos de ambos os cursos de Engenharia sobre sua jornada no IFC, incentivando calouros e possíveis ingressantes.

O ponto de partida foi a compreensão da educação como um direito expresso na Constituição Federal do Brasil e regulamentado pela Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB). Essa lei afirma que a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais (BRASIL, 1996).

No que tange a Educação Técnico-profissionalizante, a primeira década do século XXI é marcada por avanços significativos. Além de instituir a organização política da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, ao mesmo tempo cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), por meio da Lei 11.892, de 29 de Dezembro de 2008. (TAVARES, 2012).

Os IFs nascem com a função social de oferecer educação superior, básica e profissional pública e gratuita em áreas consideradas estratégicas,

do ponto de vista econômico. E tem o desafio de desenvolver, para os que conseguem ingresso, a permanência e êxito em sua formação escolar ou acadêmica.

Nesse ponto, é importante ressaltar que a ONU, ao reconhecer a importância da Educação, instituiu a década 2005-2014, como a “Década da Educação das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável”. E prioriza dentre os objetivos da “Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável” a educação de qualidade. Para que isso aconteça é preciso assegurar a “educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos” (ONU, 2015).

Ao considerar que a evasão e a retenção no ensino superior é uma realidade enfrentada por todas as universidades brasileiras e ambas as situações podem comprometer a oferta e manutenção dos cursos superiores, os IF's para atingirem a sustentabilidade na oferta de seus cursos são desafiados a desenvolver uma educação que “atenda às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND, 1991, p. 46).

A concepção de sustentabilidade defendida pelo projeto está relacionada a “um estilo de desenvolvimento em construção, onde as dimensões sociais, ambientais, culturais, ecológicas, políticas são indissociáveis”. (BRITO, 2013, p. 3). Sua finalidade é a superação da lógica predatória do modelo dominante de desenvolvimento ilimitado do capital e se opõe a lógica do desenvolvimento sustentável, que por sua vez é camuflado pelo discurso “verde da economia” e obscurece as contradições em torno da problemática socioambiental”. (BRITO, 2013, p. 3). Assim, uma Educação superior comprometida com a sustentabilidade deve considerar no mínimo a dimensão social, ambiental e econômica em seu processo formativo.

A partir desse entendimento, foi criado no Perfil *Instagram* @ifc_educacaosustentab a campanha “Queremos conhecer a sua história”, onde estudantes e egressos dos cursos de Engenharia do Campus Luzerna do IFC, foram convidados a compartilhar um pouco sobre sua trajetória. Os relatos de experiência enfocaram o processo de adaptação ao novo ambiente, as dificuldades e superação.

FIGURA 2 - RELATOS DE EXPERIÊNCIA



Fonte: Os autores.

Consideramos que apesar das limitações esta ação tem tido resultados positivos. As publicações obtiveram uma média de 120 visualizações no período de X a X (colocar o período que a página está ativa) e em média 271 seguidores, dos mais diversos grupos da sociedade.

3.2 Eixo Pesquisa - Estudo sobre a evasão e retenção nos cursos superiores do Instituto Federal Catarinense - Campus Luzerna.

No tocante a pesquisa, foi desenvolvido em 2019 uma pesquisa de diagnóstico, evidenciando que no período de 2011 a 2018, foram efetivadas 551 matrículas em ambos os cursos de graduação ofertados pelo Campus Luzerna. Contudo, entre as 317 matrículas efetivadas no período no *curso de Engenharia de Controle e Automação*, foi identificado 122 casos de evasão, 29 casos de retenção e 9 casos de conclusão de curso. No *curso de Engenharia Mecânica*, evidenciou-se que das 234 matrículas efetivadas no período, foram registrados 65 casos de evasão e 20 casos de retenção. Naquela ocasião foi privilegiada a percepção discente, onde os resultados indicaram que fatores internos e externos influenciam este fenômeno. (BRITO; SILVA *et all.*, 2019).

Os resultados preliminares da pesquisa foram sistematizados e socializadas no campus Luzerna em três momentos: durante a IX Semana da Ciência e Tecnologia de 2019; durante a Semana de Formação docente em janeiro de 2020; e a versão do Diagnóstico social dos índices de evasão e retenção dos cursos superiores do Instituto Federal Catarinense-Campus Luzerna, compreendido entre os anos de 2015 e 2018 foi submetido para apreciação da Direção Geral do Campus Luzerna do IFC.

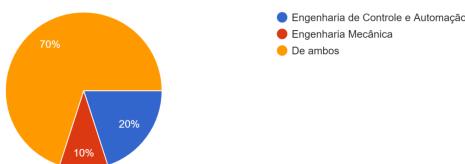
Dando continuidade ao estudo sobre as causas da evasão e retenção acadêmica no IFC Campus Luzerna entre os anos de 2015 e 2018, o “Projeto de Extensão Educação, Cidadania e Sustentabilidade” desenvolveu ao longo de 2020 a pesquisa junto aos docentes dos cursos de Engenharia. A coleta de dados se deu a partir de um questionário estruturado com perguntas abertas e fechadas e sua aplicação foi por meio da plataforma *Google Forms*.

Para a coleta das informações, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão dos sujeitos na pesquisa. Foram incluídos na amostra da pesquisa os professores efetivos vinculados aos cursos de engenharia no período de 2015-2018 no referido campus. Foram excluídos da amostra os professores em licença para cursar pós graduação, professores não efetivos, professores que ingressaram na instituição após o período delimitado.

A amostra se deu com dez docentes do Instituto Federal Catarinense *Campus Luzerna*. Dos quais, 10% (1) ministram aula nos cursos de Engenharia Mecânica, 20% (2) Controle e Automação e 70% (7) lecionam em ambas as Engenharias (Gráfico 1). Sendo 60% (6) masculino e 40% (4) feminino.

GRÁFICO 1 - CURSOS MINISTRADOS.

1-Você é docente de qual curso?
10 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores, (2020).

Os pesquisados compreendem retenção como: reprovações, sejam através de notas ou frequências nas disciplinas dos cursos da graduação, prolongamento da permanência do discente no curso. Ao serem questionados sobre o conceito de evasão no ensino superior, foram obtidas respostas envolvendo ausência dos alunos nas aulas por longo período de tempo e desistência do curso sem devido trancamento. Corroborando com a fala de um dos entrevistados:

“É o índice que pondera o número de alunos evadidos. Evadidos são os alunos que não comparecem às aulas por um período longo, algo em torno de 15 dias, sem apresentação de atestado, ou sem o devido trancamento do curso, ou qualquer outro procedimento que noticie o seu desligamento. Ainda, aquele aluno que não realiza matrícula em disciplinas no semestre letivo também é considerado evadido.” (Formulário - Pesquisa de evasão e retenção, 2020).

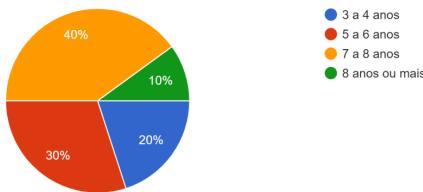
Foi possível identificar que, de modo geral, o levantamento das respostas permitiu concluir que os docentes compreenderam bem o conceito de retenção e evasão, conforme Polydoro (2001) e Morgan, Flanagan e Kellaghan (2001).

Ao que tange a formação acadêmica dos pesquisados, 90% (9) possuem Mestrado e 10% (1) Doutorado. Os docentes que ministram aula de 3 a 4 anos compõem 20% (2), 5 a 6 anos 30% (3), 7 a 8 anos 40% (4) e os que ministram aula a mais de 8 anos correspondem a 10% (1) da amostra.

GRÁFICO 2 - TEMPO DE DOCÊNCIA NA INSTITUIÇÃO.

4-A quanto tempo leciona na instituição ?

10 respostas

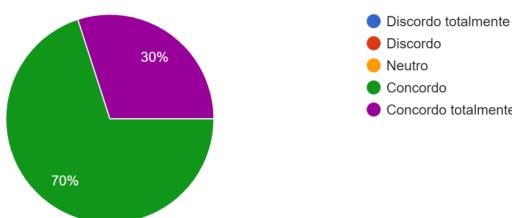


Fonte: Elaborado pelos autores, (2020).

Na afirmação “A extensão universitária é tão importante quanto a pesquisa, pois promove a participação cidadã de alunos e professores no intuito de contribuir efetivamente para o desenvolvimento local.” (Formulário - Pesquisa de evasão e retenção, 2020), 30% (3) dos entrevistados concordam totalmente e 70% (7) concordam com a afirmação. Ao serem questionados se são responsáveis por algum laboratório no Campus, apenas 50% (5) deles responderam positivamente.

GRÁFICO 3 - EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA E PESQUISA

6-A extensão universitária é tão importante quanto a pesquisa, pois promove a participação cidadã de alunos e professores no intuito de contribuir efetivamente para o desenvolvimento local.
10 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores, (2020).

Sobre os principais motivos para a evasão e a retenção nos cursos de engenharia, os entrevistados tiveram os seguintes pontos de vista: a falta de base do aluno em matérias básicas como Matemática, Física e Química; Dificuldade de conciliar faculdade com o trabalho, ou até mesmo a necessidade de trabalhar e o curso ser em período integral; Descontentamento com a estrutura física do campus; Desinteresse e falta de afinidade do aluno com o curso;

Com o enorme índice de evasão e retenção nos cursos de engenharia foram questionadas sugestões para que tal agravante diminua-se. As sugestões recebidas foram: possíveis reformulação no curso para ser oferecido em apenas um período, facilitando para os alunos que precisam trabalhar; Maior divulgação do curso, aumentando a seleção dos alunos e consequentemente trazendo alunos com maior interesse ao campus; Uma reunião com os docentes das matérias com os maiores índices de retenção para que entrem em um consenso de como diminuir esse número

sendo tanto com estratégias de ensino diferentes para as matérias necessárias ou até mesmo com uma avaliação mais condizente com o ofertado, visando o aprendizado do aluno.

Dos 5 professores responsáveis por laboratórios todos tem um planejamento estratégico para que os alunos possam ter a experiência necessária para sua formação, porém alguns deles acham que poderia ser melhorado/aprimorado, já que esse planejamento vem do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e não diretamente dos professores, trazendo então a possibilidade de melhorias com opiniões vindas dos mesmos.

Ao serem questionados se o acesso ou o não acesso afetaria na evasão e na retenção do aluno os professores tiveram os seguintes relatos:

O laboratório sim é muito importante na vida acadêmica do estudante fazendo a construção da relação teoria e prática, mas é de imensa importância o equilíbrio entre esses dois fatores; (Formulário 2 - Pesquisa de evasão e retenção, 2020).

O acesso aos laboratórios possibilita a aproximação da área a qual o aluno escolheu, dando um ânimo ao mesmo além de desenvolver autonomia; (Formulário 1 - Pesquisa de evasão e retenção, 2020).

A expectativa de futuramente ter aula em laboratórios ajuda sim a diminuir a evasão dos alunos, mas não deve afetar na retenção dos mesmos. (Formulário 3 - Pesquisa de evasão e retenção, 2020).

Sobre os principais motivos para a evasão e a retenção nos cursos de engenharia, a pesquisa revelou, a partir da visão docente, a falta de base do aluno em matérias básicas como Matemática, Física e Química; Dificuldade de conciliar faculdade com o trabalho, ou até mesmo a necessidade de trabalhar e o curso ser em período integral; Descontentamento com a estrutura física do campus; Desinteresse e falta de afinidade do aluno com o curso.

Além da percepção docente sobre a da evasão e retenção, algumas sugestões foram indicadas para diminuir esse fenômeno no campus, tais como: a) possível reformulação no curso para ser ofertado em apenas um período, facilitando para os alunos que precisam trabalhar; b) maior divulgação do curso, aumentando a seleção dos alunos e consequentemente trazendo alunos com maior interesse ao campus; c) reunião com os docentes das matérias com os maiores índices de retenção para que entrem em um consenso de como diminuir esse número sendo tanto

com estratégias de ensino diferentes para as matérias necessárias ou até mesmo com uma avaliação mais condizente com o ofertado, visando o aprendizado do aluno; d) melhorias na distribuição de horários das aulas ou mesmo da reformulação dos períodos de aula concentrando em um único período; e) implementar modelos de gestão e desenvolvimento de pessoas no campus; f) fazer com que os alunos foquem nos estudos e deixem de lado as redes sociais e jogos dentro do campus; g) criar um comitê permanente para elaborar ações visando reduzir esses números de evasão e retenção; h) tratar do assunto com os docentes que lecionam nos cursos de engenharia com trocas de experiências para que possam ajudar nas conduções das atividades; i) trabalhos emocionais no início do curso também são muito importantes já que os alunos ingressantes são na maior parte adolescentes e/ou vem de fora do estado para morar e estudar. Outro ponto muito importante é a divulgação do IFC Campus Luzerna, mostrar para a região o potencial que a universidade tem e é uma instituição gratuita com ensino de alta qualidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIOLA, W. Fatores associados à evasão discente na Universidade Federal do Ceará (UFC) de acordo com a opinião dos docentes e coordenadores de curso. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* - Vol. 7, N° 4, 2009.
- BRITO, Lady Mara Lima de.; SILVA, Diogo Pinheiro da; LIMA, Adriana Antunes de; PINTRO, Fernando; VANUCHI, Maria Carolina Silva. *Diagnóstico social dos índices de evasão e retenção dos cursos superiores do Instituto Federal Catarinense-Campus Luzerna, compreendido entre os anos de 2015 e 2018*. [Relatório de Pesquisa]. IFC: Luzerna, 2019.
- COELHO, W.V.K. *Evasão e retenção dos alunos nos primeiros módulos do curso técnico concomitante em eletrotécnica no IFF-Campus Itaperuna*. 2017. 81. Tese (Trabalho de Conclusão de Curso) - Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

- LAMERS, J.M.S, SANTOS, B.S, TOASSI, R.F.C. *Retenção e evasão no ensino superior público: estudo de casos em curso noturno de odontologia*. Educação em Revista | Belo Horizonte | n.33 | e154730 | 2017.

LOCATELLI, A.S. LOCATELLI, C. **Desafio da ação docente no ensino superior: debate a partir do curso de pedagogia na UTF/ Campus de Tocantinópolis.** Rev. Docência Ens. Sup. v. 6, n 1, p. 139-158, abril 2016.

MORGAN, M.; FLANAGAN, R.; KELLAGHAN, T. A Study of non-completion in undergraduate university courses. Dublin: The Higher Education Authority, 2001.

NETO, J.O.R. **A evasão escolar nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: uma análise dos planos estratégicos de permanência e êxito.** Educação em Revista, Marília, v.20, n.2, p. 7-24, jul.-dez., 2019.

OLIVEIRA, R.T.D, BARBOSA, J.D. **Retenção dos discentes de administração na UFS: fatores condicionantes e ações da gestão acadêmica.** Administração: ensino e pesquisa Rio de Janeiro, V. 17, N°. 2, p. 355-380, maio/junho/julho /agosto, 2016.

POLYDORO, S. A. J. O trancamento de matrícula na trajetória acadêmica do universitário: condições de saída e de retorno à instituição. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

REIS, V. W, CUNHA, P.J.M. SPRITZER, I.M.P.A **A evasão no ensino superior de engenharia do Brasil: Um estudo de casos no CEFET/RJ.** COBENGE. Belém-PA, 2012.

SANTOS, Priscila K. Abandono na Educação Superior: um estudo do tipo Estado do Conhecimento. In: **Educação por Escrito.** Porto Alegre, v.5, n.2, p.240-255, julho/dezembro, 2014.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TRUJILLO FERRARI, Alonso. **Metodologia da pesquisa científica.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.

VASCONCELOS, A.L.F. S, SILVA, M.N. **Uma investigação sobre os fatores contribuintes na retenção dos alunos no curso de ciências contábeis em uma IFES: Um desafio à gestão universitária.** Registro Contábil- Vol. 2, N° 3, 2011.

TÉCNICA DE RECOLHA DE DADOS: ESCALAS DE ATITUDES¹

Natércia de Andrade Lopes Neta²

INTRODUÇÃO

*“E se alguém me perguntar
Se é possível se medir o meu amor
Eu vou falar
Que é o mesmo que contar
Com um conta-gotas
Quantas gotas tem o azul do mar”³*

Relacionar o abstrato ao concreto, tornar visível o invisível, saber diferenciar, aprender a comparar, talvez sejam necessidades do ser humano tão antigas quanto o sentimento de amar alguém, e de querer medir ou codificar um objeto específico, neste caso uma pessoa, como prova de que ama de forma diferente, ama mais, através de transformação da atitude em um valor numérico.

Sem a pretensão de abrir um discurso merleau-pontyano e iniciar um debate paradoxal entre o ver e o sentir, este artigo objetiva apresentar modelos de construção de escalas de atitudes comparando, dentre os mais usuais, quais são as suas vantagens e desvantagens.

1 Trechos do artigo publicado no Congresso Iberoamericano de Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação, e que compuseram a tese da autora.

2 Professora Adjunta da Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL), Doutora em Ciências da Educação (UC-UFPE), Mestra em Educação Matemática e Tecnológica (UFPE), Especialista em Gestão Escolar (UFAL), Licenciada em Matemática (UFAL). Atua nas áreas de Educação Matemática e Psicologia Social, com ênfase na Teoria das Representações Sociais, pesquisando as temáticas sobre violência e formação docente. E-mail: natercia.lopes@uneal.edu.br.

3 Todos os trechos de música utilizados neste artigo têm a seguinte referência: Carlos, R. (1996). *Quando digo que te amo*. Em Roberto Carlos 1996: CD. Rio de Janeiro: Sony Music.

Numa breve revisão sobre os conceitos, as primeiras definições de atitude vieram com Allport (1935 *apud* KULM, 1980), que descrevia a atitude como um estado neural e mental de prontidão, organizado através de experiências, exercendo uma direta ou dinâmica influência sobre as respostas do indivíduo para todos os objetos e situações sobre os quais ele está relacionado. Paixão (1993) traz as atitudes como construções latentes (escondidas) que se manifestam através das opiniões, e afirma que “os estudos sobre as atitudes seriam antes estudos de opinião ou, por outras palavras, o estudo das primeiras realizar-se-ia através da segunda” (p. 114).

Compreendemos que as atitudes, assim como define Eagly e Chaiken (1993 *apud* LIMA, 2004), são constructos hipotéticos, e portanto difíceis de serem observados e consequentemente medidos, contudo eles são formados através de processos cognitivos, afetivos e comportamentais, ou seja, o pensar (saberes/crenças), o sentir (atração/repulsão) e o agir (vontade/intenção/décisão) são dimensões que manifestam as atitudes. As opiniões estariam classificadas dentro da dimensão cognitiva.

Todavia, vale ressaltar que no imaginário popular há uma dicotomia entre crenças como sendo o estado latente de nossas percepções e as atitudes como sendo a manifestação motora, e estas duas não dialogam como é possível ver na Figura 1.

FIGURA 1 – Conflitos conceituais entre crenças e atitudes



Fonte: Divulgação no Facebook⁴

⁴ <https://www.facebook.com/media/set/?set=a.134100870062026.24011.133518053453641&type=3>

É comum também, termos atitudes e comportamentos colocados como sinônimos. Uma possível explicação para isso pode vir do processo de construção das representações sociais, em que as informações passam pelo processo de familiarização com o desconhecido, ou de objetivação, onde há a interação entre o conhecimento científico ou a própria etimologia da palavra e o conhecimento popular, e há a ancoragem deste conhecimento influenciado pela cultura da comunidade. Assim como as atitudes, não podemos dizer que as representações sociais são certas ou erradas (MOSCOVICI, 2010; LIMA, 2004), aqui cabe apenas fixar o conceito que estamos usando.

LaPiere (1934) partia do pressuposto que as atitudes previam os comportamentos, todavia sua pesquisa sobre o preconceito dos norte-americanos contra os chineses mostrou que fatores advindos do contexto momentâneo influencia o comportamento, independentemente da atitude. O fato de donos de hotéis e restaurantes não gostarem de chineses não impedia a sua aceitação nos estabelecimentos quando acompanhados de um norte-americano, mas o comportamento se invertia quando os chineses estavam sós.

Desta forma, não podemos afirmar que a atitude define o comportamento, ou vice-versa, como aponta Calder e Ross (1973 *apud* KULM, 1980), o relacionamento causal entre comportamento e atitude está longe de ser esclarecido, embora haja evidências de que atitudes influenciam o comportamento, há também evidências de que o comportamento influencia a atitude.

A atitude passou então a ser vista como um esquema mental entre o que se pensa, se sente e como se age, ou seja, entre o processo cognitivo, afetivo e volitivo, e para se chegar até estas atitudes que não são observáveis, apresentaremos algumas técnicas.

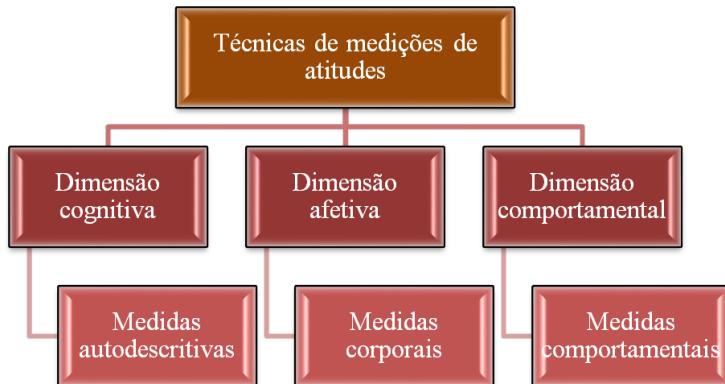
As técnicas de medição das atitudes são distribuídas de acordo com a Figura 2, onde as medidas autodescritivas são as escalas de atitudes que abordaremos neste artigo. Estas técnicas de medição buscam – por métodos variados – distanciar as respostas dos sujeitos do que chamaremos de “zona de desejabilidade social”⁵ ou o limite que contém as respostas dos

⁵ Nas representações sociais chamamos de “zona muda” o espaço onde estão os não-ditos pelos sujeitos, mas que representam suas verdadeiras crenças.

sujeitos em conformidade com o que o grupo a que pertencem julgue ser o mais adequado, mesmo não representando suas reais crenças. Também pode acontecer dos pesquisados responderem o que acham que é mais conveniente para o pesquisador.

Esta postura reflete as funções das representações sociais de identificar um grupo e justificar os comportamentos, uma vez que as respostas dos sujeitos estão carregadas das particularidades do contexto social a que fazem parte e isso acaba preservando suas reais crenças dos julgamentos da sua comunidade.

FIGURA 2 – Dimensões das atitudes e técnicas de medição



Fonte: Adaptado de Lima, 2004.

As medidas corporais medem respostas naturais como a pressão arterial, nível de batimentos cardíacos, a Resposta Galvânica da Pele (RPG) ou a ruborização da cutis, sudorese e outras respostas quando a pessoa é colocada diante do objeto em estudo, ou como coloca Moreira (2009, p. 20) quando a pessoa é colocada diante das “propriedades do objeto”, uma vez que não se mede o objeto mais seus constructos. Um instrumento utilizado para captar os sentimentos sobre determinado objeto, sem o risco do sujeito estar dentro da zona de desejabilidade social, são as famosas máquinas da verdade comumente utilizadas em realities shows que sinalizam instantes de verdade, de tensão, de incerteza e de falsidade quando um participante é questionado sobre um colega de confinamento.

As medidas comportamentais visam superar a incidência de respostas na zona de deseabilidade social das medidas autodescritivas, e captar respostas sem o mecanismo inquisitivo das medidas corporais. Assim, as observações são realizadas como coloca Lima (2004) de formas “despercebidas” pelos sujeitos, mas em situações que provoquem o encontro deles com os objetos a serem medidos.

Neste estudo, será possível perceber que a atitude de “gostar de ...”, que um casal apaixonado pode lançar o desafio de medir com um conta-gotas, pode ser mensurada, por exemplo, pelas crenças dos sujeitos sobre determinado objeto. E também perceber, dependendo da técnica que se use, as características desta atitude: a orientação (gostar, não gostar, ou ser favorável, ser desfavorável), a intensidade (gostar mais ou menos, quantas unidades a mais, ou vezes mais) e a acessibilidade (o objeto estava fácil ou difícil de ser resgatado da mente).

NÍVEIS DAS ESCALAS DE MEDIDAS

*“Mas se você quer saber
O tamanho desse amor que é tão bonito
Eu não sei o dizer
Pois não sei qual o tamanho do infinito”*

As escalas de medida de modo geral são instrumentos que incluem várias questões, itens, opções ou pontos e que se destinam a medir ou simplesmente classificar uma determinada variável, que pode ser desde o sexo (feminino, masculino) até uma atitude (gostar de, não gostar de).

Estas escalas possuem 4 níveis de gradação: nominal, ordinal, intervalar e de razão, que podem, por exemplo, ser percebidos em 4 momentos, respectivamente: quando digo que o que sinto é diferente do que já senti, quando sei que é tão bonito quanto ou mais/menos que, quando eu consigo dizer quantas unidades a mais/menos, ou quando digo quantas vezes mais/menos esta atitude é positiva. Abaixo definimo-las formalmente.

- **Escala Nominal:** É meramente classificativa, permitindo descrever as variáveis ou designar os sujeitos, sem recurso à quantificação. É o nível mais elementar de representação, baseado no agrupamento e classificação de elementos para a formação de conjuntos distintos.

Ex.: Estado civil, sexo, cor dos olhos, sexo, placas de carro.

- **Escala Ordinal:** É a avaliação de um fenômeno em termos da sua situação dentro de um conjunto de patamares ordenados, variando desde um patamar mínimo até um patamar máximo.

Ex.: Classificação de times, classe social, teste de QI.

- **Escala Intervalar:** É uma forma quantitativa de registrar um fenômeno, medindo os objetos de acordo com o grau que possuem e com os intervalos ao longo da escala iguais. A escala de intervalo permite relações de ordenação e de distância, seu comportamento se assemelha ao de uma progressão aritmética.

Ex.: Escala de temperatura Celsius, escala de tempo (calendário).

- **Escala de Razão:** É uma quantificação produzida a partir da identificação de um ponto zero que é fixo e absoluto, representando, de fato, um ponto mínimo. Seu comportamento se assemelha ao de uma progressão geométrica.

Ex.: Escala de temperatura Kelvin , velocidade, peso, altura, idade.

A escala Kelvin, diferente da Celsius⁶ e Fahrenheit, possui um zero absoluto que é o ponto em que as moléculas de quaisquer gases cessam o movimento, não só as da água, como no caso da escala Celsius. A temperatura em que isso ocorre é -273K e não há registros de temperatura menor que este valor.

Abaixo temos uma comparação entre os níveis das escalas e as medidas estatísticas para o cálculo de validade.

QUADRO 1 - Comparação entre as escalas de medidas

Escalas	Zero natural	Intervalos iguais	Centralidade	Dispersão
Nominal	Não	Não	Moda	-
Ordinal	Não	Não	Mediana	Percentagem
Intervalar	Não	Sim	Média aritmética	Desvio padrão
Razão	Sim	Sim	Média geométrica ou harmônica	Coeficiente de variância

Fonte: Teixeira, 2007.

6 O zero arbitrário da escala Celsius que é o ponto de fusão da água equivale a 32°F, logo não existe ausência absoluta de temperatura.

Os níveis nominais e ordinais são considerados dentro da estatística como escalas não-paramétricas, pois só faz sentido analisá-las como dados qualitativos. Já os níveis intervalares e de razão são paramétricos porque é possível ter um parâmetro de comparação, no caso da centralidade temos um parâmetro de semelhança, já que é um valor que representa vários outros valores, e no caso da dispersão temos um parâmetro de distinção, já que se buscam as diferenças entre a medida de centralidade e cada um dos outros valores do conjunto. Para decidir qual a melhor medida, escolhemos preferencialmente a com maior centralidade e menor dispersão.

Como exemplo podemos apresentar o caso de duas empresas fictícias de entrega de correspondência e o tempo que cada uma gasta para chegar a um mesmo endereço em dias distintos:

QUADRO 2 – Tempo de entrega de correspondências por duas empresas de transporte

Empresa	1º dia	2º dia	3º dia
Prorreios	3 dias	5 dias	4 dias
CBB	4 dias	7 dias	1 dia

Fonte: Construção da autora

Neste caso, podemos dizer que se trata de uma escala intervalar já que sabemos quantos dias a mais ou a menos a correspondência chega. Logo usaremos a média aritmética e o desvio padrão como medidas de centralidade e de dispersão.

Cálculo de medida de tendência central

$$Ma_{Prorreios} = \frac{3 + 5 + 4}{3} = \frac{12}{3} = 4$$

Cálculo de medida de dispersão

$$\begin{aligned} D_p_{Prorreios} &= \sqrt{(3 - 4)^2 + (5 - 4)^2 + (4 - 4)^2} \\ &= \sqrt{1 + 1 + 0} = \sqrt{2} = 1,41 \end{aligned}$$

$$Ma_{CBB} = \frac{4 + 7 + 1}{3} = \frac{12}{3} = 4$$

$$\begin{aligned} D_p_{CBB} &= \sqrt{(4 - 4)^2 + (7 - 4)^2 + (1 - 4)^2} \\ &= \sqrt{0 + 9 + 9} = \sqrt{18} = 4,24 \end{aligned}$$

A média aritmética para ambas as empresas é de 4 dias para que uma correspondência chegue a um destino x. Logo, pela centralidade não há como decidir qual a “melhor” empresa. Neste caso, é importante conhecer a outra medida, a de que diferença existe entre a média e os outros valores do conjunto, assim observamos que a empresa Procorreios tem uma variação nas entregas de menos de 1 dia e meio, enquanto que na CBB a variação é de mais de 4 dias.

Outra forma de interpretar é mostrando o intervalo de tempo das entregas. Na empresa Procorreios este intervalo vai de 3 ($|4-1,41|=2,59\approx 3$) a 6 dias ($|4+1,41|=5,41\approx 6$) dias, já na empresa CBB o prazo de entrega das correspondências é tão irregular que varia de 1 dia ($|4-4,24|=0,24\approx 1$) a 9 dias ($|4+4,24|=8,24\approx 9$).

Propostas desde o início do século XX, as escalas de atitude que veremos a seguir, são modelos específicos das escalas de medidas e servem tanto para a construção, como para a adaptação de novas escalas a depender do objeto de atitude a que se quer medir.

TÉCNICAS DE MEDIÇÃO DE ATITUDES

*“Quando digo que te amo
Não estou dizendo nada
Não encontro as palavras
Do tamanho desse amor”*

Quando queremos medir um objeto de atitude e sabemos que os sujeitos poderão ter dificuldades em externar suas crenças sobre ele, ou que externarão em demasia, utilizamos um conjunto de frases construídas através de um modelo para valorar esta variável. No verso citado, temos um objeto específico de atitude (uma pessoa) que se enquadra, segundo Lima (2004, p. 190), dentro do campo de estudos que se designa “atração interpessoal”, em que o amor é um caso extremo de favorabilidade a um indivíduo.

Apresentamos as quatro escalas que entendemos serem as mais usuais, sua construção, exemplo, e vantagens e desvantagens.

Escala de Guttman

A escala de Guttman é um tipo de escala ordinal e exclusivamente

hierarquizada, de modo que quando um indivíduo concorda com uma afirmação, o critério da escala perfeita é que ele concorde com as posteriores. Assim é possível obter com as respostas um escalograma⁷ de forma canônica, considerando 1 para os concordos e 0 para os discordos.

A sua construção se dá da seguinte forma:

- a) Dispõem-se os itens no questionário formando a escala de intensidade contínua, crescente em certa direção;
- b) Testa-se a escala com uma amostra de sujeitos;
- c) Calcula-se a frequência de respostas por item para ordená-los;
- d) Calcula-se o coeficiente de reprodutibilidade ($\geq 0,8$);
- e) Na escala final as manifestações de concordo (ou discordo) somente indicam o grau de atitude do indivíduo em relação ao conceito através da soma dos itens que ele concordou.

FIGURA 3 – Exemplo de escala ordinal de Guttman

Com relação à religião, marque as afirmações abaixo que você concorda ou discorda		
Afirmações	Concordo	Discordo
A religião deve ser a mais importante fonte de orientação na vida de um indivíduo		
As pessoas com formação religiosa têm mais facilidade em distinguir o bem do mal		
O fato de sermos crentes de uma religião dá-nos um grande apoio para enfrentarmos os nossos problemas		
A religião é uma forma de alienação do homem		
O indivíduo religioso pode ser um fracassado na vida		

Fonte: Moreira, 2009.

O coeficiente de reprodutibilidade é um tipo de coeficiente de correlação calculado a partir da razão entre a soma dos 1s de cada sujeito que obedeceu ao critério da escala perfeita com o total de sujeitos pesquisados. Na Figura 3 os dois últimos itens estão invertidos, de modo que,

⁷ As escalas que utilizam o princípio dos escalogramas também são conhecidas como escalas cumulativas.

se um sujeito concordar com eles, é atribuído 0 na codificação, e se ele discordar, é atribuído 1. Isso é uma estratégia para que o sujeito não se acomode mentalmente aos tipos de frases. No Quadro 3 temos as vantagens e desvantagens deste modelo de construção de escalas de atitudes desenvolvido por Guttman.

QUADRO 3 – Vantagens e desvantagens da escala de Guttman

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Modelo matemático ordinal: analisa as atitudes através de escalogramas.	Temática extremamente restritas.
Facilidade de construção e cálculo pelo coeficiente de reprodutibilidade.	Princípio da transitividade e da monotonia.
Frases objetivas com as quais o sujeito só precisa concordar.	Se houver ambiguidade em algum item pode-se perder a escala.

Fonte: Construção da autora

Alguns princípios⁸ e critérios⁹ que servem para a construção das escalas foram citados no Quadro 3 e outros serão referenciados adiante, por isso decidimos explicá-los de antemão:

- O Princípio da Transitividade tem haver com a distância entre as variáveis, comum em escalas ordinais onde não podemos saber quantas unidades a mais ou a menos uma atitude é favorável a outra.
- O Princípio da Monotonia tem relação com o concordo e discordo, já que não há outros formatos de respostas a função monótona ou preserva ou inverte a relação de ordem.
- O Critério da Ambigüidade significa que o pesquisador deve eliminar os itens que tenham maior variância, ou menor consenso entre a amostra a que a escala foi testada.
- O Critério da Irrelevância significa que o pesquisador deve eliminar os itens que não tenham variação alguma, ou seja, as frases em que há consenso absoluto, pois são itens considerados não-opinativos.

⁸ Próprio do tipo de escala, nada pode ser feito para retirá-lo.

⁹ Existe no tipo de escala estudado, mas pode ser eliminado com testes.

- O Critério da Abstração sugere que o pesquisador elimine as frases que não são possíveis de serem imaginadas pelos pesquisados.
- O Critério de Sensibilidade mais pertinente às escalas intervalares significa que a escala deve ter no mínimo um item para cada ponto do intervalo.
- Critério de Compreensibilidade significa que o pesquisador deve eliminar os itens que não foram compreendidos quando lidos pela primeira vez pela amostra a que a escala foi testada.

Escala de Thurstone

A escala de Thurstone é considerada uma escala intervalar porque no momento da sua construção, um grupo pessoas (juízes) decidirá em que graduação será classificado cada item num intervalo de 1(menos favorável) a 11 (mais favorável).

Os passos de construção são os seguintes:

- a) O investigador elabora um conjunto de itens (5 a 10 vezes maior que o número de itens que se pretende na escala final) relacionados ao conceito em estudo;
- b) Seleciona-se um número de juízes (3 juízes por item no mínimo);
- c) Cada juiz classifica cada item em um de onze grupos (1 a 11), de acordo com o seu julgamento da “favorabilidade” do item para com o conceito em estudo;
- d) Calcula-se o valor da escala de cada item por uma medida de tendência central;
- e) Seleccionam-se as frases pelos critérios de ambiguidade, irrelevância e sensibilidade;
- f) Apresenta-se aos sujeitos a versão final e pedir para marcar as de total acordo;
- g) Calcula-se o valor individual da atitude através da média dos valores de escala dos itens com concordo.

FIGURA 4– Exemplo de escala intervalar de Thurstone

ESCALA DE THURSTONE PARA MEDIR ATTITUDES FACE À IGREJA (THURSTONE E CHAVE, 1929)	
<p>Este estudo pretende analisar as atitudes face à igreja. Irá encontrar 24 frases que expressam atitudes diferentes face à igreja. Faça um visto (v) se concordar com a frase. Faça uma cruz (x) se discordar da frase. Se não se conseguir decidir pode marcar a frase com um ponto de interrogação (?). Isto não é um exame. Nesta questão as pessoas têm posições diferentes acerca do que está certo ou errado. Por favor, indique a sua atitude fazendo um visto quando concordar e uma cruz quando discordar.</p>	
Valor da Escala*	Item
3.3	<input type="checkbox"/> Gosto da minha igreja porque há lá um espírito de amizade.
5.1	<input type="checkbox"/> Gosto das cerimónias que se realizam na minha igreja, mas não sinto a falta delas quando estou fora.
8.8	<input type="checkbox"/> Respeito as crenças dos membros de qualquer igreja, mas acho que é tudo «treta».
6.1	<input type="checkbox"/> Sinto necessidade da religião, mas não encontro o que quero em nenhuma igreja.
8.3	<input type="checkbox"/> Acho que os ensinamentos da igreja são demasiado superficiais para terem algum significado social.
11.0	<input type="checkbox"/> Acho que a igreja é um parasita da sociedade.
6.7	<input type="checkbox"/> Acredito na sinceridade e na bondade sem nenhuma cerimónia religiosa.
3.1	<input type="checkbox"/> Não comprehendo os dogmas ou credos da igreja, mas acho que a igreja me ajuda a ser mais honesto e respeitável.
9.6	<input type="checkbox"/> Acho que a igreja é um obstáculo à religião, porque ainda depende da magia, da superstição e de mitos.
9.2	<input type="checkbox"/> Acho que a igreja tenta impor uma série de dogmas ultrapassados e de superstições medievais.
4.0	<input type="checkbox"/> Quando vou à igreja gosto de assistir a uma bela cerimónia ritual acompanhada de boa música.
0.8	<input type="checkbox"/> Acho que a igreja perpetua os valores que são mais importantes para a sua filosofia de vida.
5.6	<input type="checkbox"/> Às vezes acho que a igreja e a religião são necessárias, mas outras vezes duvido disso.
7.5	<input type="checkbox"/> Acho que se gasta demasiado dinheiro com a igreja, em comparação com os benefícios que da derivam.
10.7	<input type="checkbox"/> Acho que a igreja organizada é um inimigo da verdade e da ciência.
2.2	<input type="checkbox"/> Gosto de ir à igreja, porque fico com ideias importantes para reflectir e cheio de bons pensamentos.
1.2	<input type="checkbox"/> Acho que a igreja é um importante agente de promoção tanto da rectidão individual como social.
7.2	<input type="checkbox"/> Acho que as igrejas estão demasiadamente divididas em facções para serem uma força de rectidão.
4.5	<input type="checkbox"/> Acredito no que a igreja diz, mas com reservas mentais.
0.2	<input type="checkbox"/> Acho que a igreja é a maior instituição da América actual.
4.7	<input type="checkbox"/> Eu tenho desculpado as minhas relações com a religião e a igreja, mas não gostava que a minha posição fosse geral.
10.4	<input type="checkbox"/> A igreja representa superficialidade, hipocrisia e preconceito.
1.7	<input type="checkbox"/> As cerimónias religiosas inspiram-me e ajudam-me a dar o meu melhor durante o resto da semana.
2.6	<input type="checkbox"/> A igreja faz com que os negócios e a política tenham uma posição importante, que de outra forma não teriam.

Fonte: Lima, 2004.

Pelo Quadro 4 observa-se que os juízes atribuem ônus e bônus à escala. Ora são responsáveis por cotarem os itens e fornecerem explicações no momento da decisão, que acabam ajudando a construir os descriptores e assim darem uma interpretação de forma precisa de cada resultado obtido. Ora podem não ter a imparcialidade necessária no momento do julgamento.

QUADRO 4 – Vantagens e desvantagens da escala de Thurstone

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Modelo psicofísico intervalar: tenta relacionar atributos do mundo físico com as sensações psicológicas que ele produz.	Morosidade no processo de construção.
Centrada no estímulo, ou seja, estímulos previamente cotados.	Contestação da capacidade dos juízes para situar as frases em intervalos iguais.
Frases objetivas com as quais o sujeito só precisa concordar.	Impossibilidade de abstração dos juízes.
Interpretação absoluta dos resultados obtidos.	Monotonia.

Fonte: Construção da autora

Escala de Likert

A escala de Likert é uma escala ordinal, mas por poder captar vários posicionamentos (concordo muito, concordo um pouco, não concordo nem discordo, discordo um pouco, discordo muito) do indivíduo perante um estímulo (frase) e por passar por vários testes estatísticos – diminuindo as chances de erro – é a preferida dos pesquisadores. Segue seu processo de construção:

- a) Coleciona-se através de meios de comunicação social um número de itens sobre o objeto de atitude;
- b) Seleccionam-se os itens que manifestam claramente uma posição favorável ou desfavorável face ao objeto de atitude;
- c) Avaliam-se as frases de acordo com os critérios de comprehensibilidade, ambiguidade e abstração dos itens;
- d) Pede-se a uma amostra representativa da população para posicionar-se sobre cada frase escolhida;
- d) Calcula-se a centralidade e eliminam-se as frases sem variação;
- e) Somam-se os valores atribuídos às respostas de todas as frases selecionadas;
- f) Procede-se a análise de consistência interna da escala, através da correlação entre cada item e a pontuação final;
- g) Eliminam-se os itens com fraca correlação;

- h) Sujeita-se a versão final ao coeficiente de correlação Alfa;
i) Calcula-se o valor individual da atitude através da soma dos valores dos itens que a constituem.

De acordo com Alferes (1997) todas as frases devem ser testadas pelo pesquisador e por um grupo através dos critérios do item c antes de serem levadas a amostra. Logo depois de recolhidas as respostas da amostra testamos as medidas de centralidade e de dispersão e eliminamos os itens com variabilidade nula ou que apresentam comportamento anormal dos demais. Os itens passam por outra fase de eliminação com a consistência interna, e por fim, os itens que restarem são submetidos ao coeficiente de correlação Alfa de Cronbach que relaciona o comportamento dos itens em relação a cada indivíduo, e as respostas dos indivíduos em relação a toda a amostra.

FIGURA 5 – Exemplo de escala ordinal de Likert

Escala de satisfação com a vida – SWLS

Mais abaixo, encontrará cinco frases com que poderá concordar ou discordar. Empregue a escala de 1 a 5, à direita de cada frase. Marque uma cruz (X) dentro do quadradinho que melhor indica sua resposta tendo em conta as seguintes opções:

- (1) DM = Discordo Muito
- (2) DP = Discordo um Pouco
- (3) NCND = Não Concordo Nem Discordo
- (4) CP = Concordo um Pouco
- (5) CM = Concordo Muito

	DM	DP	NCND	CP	CM
1. A minha vida parece-se, em quase tudo, com o que eu desejaria que fosse...	<input type="checkbox"/>				
2. As minhas condições de vida são muito boas.....	<input type="checkbox"/>				
3. Estou satisfeito com a minha vida.....	<input type="checkbox"/>				
4. Até agora, tenho conseguido as coisas importantes da vida que eu desejaria.....	<input type="checkbox"/>				
5. Se eu pudesse recomeçar a minha vida, não mudaria quase nada.....	<input type="checkbox"/>				

Créditos: Prof^a Dr^a Cristina Vieira

As desvantagens da escala ficam por conta de um erro comum em escalas de atitude, por mais que se façam testes que é o enviesamento dos itens, ou seja, existe sempre a possibilidade de haver diferença entre o valor esperado pelo pesquisador e o verdadeiro valor dado pelo pesquisado. Na Figura 5, por exemplo, o item 3 pode levar um sujeito que não esteja satisfeito com tratamento dado por uma loja, a marcar discordo totalmente, sem perceber que se tratava da sua atitude face a vida, e não a um fato corriqueiro.

QUADRO 5 – Vantagens e desvantagens da escala de Likert

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Modelo psicométrico aditivo: a própria resposta do indivíduo a localiza em termos de atitude.	Dificuldade em encontrar um índice suficientemente válido e não-enviesado.
Seleção de frases pelo investigador.	
Mais econômica de construir e mais rápida de aplicar.	Por ser uma escala essencialmente ordinal, não permite dizer quanto um respondente é mais favorável a outro.
Possibilita diferentes formatos de respostas.	

Fonte: Construção da autora

Escala de Osgood e Tannenbaum

Osgood e Tannenbaum estruturaram as chamadas escalas de diferenciadores semânticos (formadas por adjetivos bipolares/extremos), e portanto utilizamos o nome dos autores ao invés do nome da escala no geral. Estas escalas são as mais simples de serem utilizadas porque já se encontram construídas bastando o investigador escolher o objeto de atitude que se quer medir. Os passos são descritos abaixo:

- a) Escolher o objeto de atitude;
- b) Definir em qual das três (ou em todas) dimensões: avaliativa, de potência e de atividade, que se irá medir as propriedades do objeto;
- c) Escolher entre os 50 pares de adjetivos bipolares, os que serão relevantes ao objeto em cada dimensão;
- d) A cotação da escala é dada pela soma dos valores das respostas.

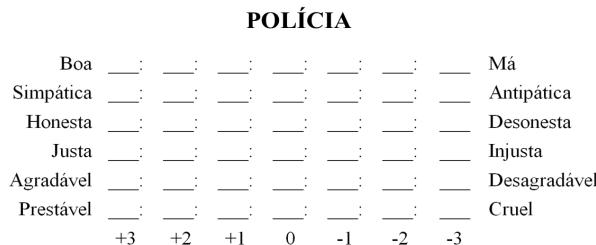
Alguns exemplos destes adjetivos antagônicos são trazidos por

Lima (2004, p. 196) ainda na forma em que foram testados por Osgood, Suci e Tannenbaum, são eles: good-bad, nice-awful, beautiful-ugly, honest-dishonest, fragrant-foul, fair-unfair, sweet-sour, pleasant-unpleasant, kind-cruel, clean-dirty, sacred-profane, bitter-sweet, tasty-distasteful, happy-sad na dimensão de avaliação, large-small, strong-weak, heavy-light, thick-thin na dimensão de potência, fast-slow, active-passive, sharp-dull, hot-cold, angular-rounded na dimensão de atividade.

FIGURA 6 – Exemplo de escala de diferenciador semântico

ESCALA DE ATITUDES FACE À POLÍCIA

Pretendemos saber a sua opinião sobre a polícia. Encontra a seguir uma série de adjetivos opostos, e pedimos-lhe para assinalar a sua posição nos espaços que estão entre os dois. Use a casa do meio quando achar que nenhum dos adjetivos se aplica, ou se a sua posição for média:



Fonte: Lima, 2004.

Observamos pela Figura 6 que para estudar as atitudes face à polícia, só foram usados os adjetivos na dimensão de avaliação, para o objetivo do autor provavelmente os outros adjetivos não seriam adequados, mas o fato de não serem utilizadas todas as dimensões desta escala é uma desvantagem apresentada, pois não é possível analisar as atitudes dentro de todas suas características.

QUADRO 6 – Vantagens e desvantagens da escala de Osgood e Tannenbaum

VANTAGEM	DESVANTAGEM
O mesmo conjunto de adjetivos serve para avaliar qualquer objeto de atitude.	Ao centrar-se em uma única dimensão, torna-se um exercício abstrato e descontextualizado das crenças que sustentam as atitudes.

Fonte: Construção da autora

CONSIDERAÇÕES

*“Quando digo que te amo
Eu ainda estou mentindo
Se o que eu digo de mais lindo
Ainda é pouco pra esse amor”*

Observe que o compositor tenta durante a melodia uma operacionalização para captar a “totalidade da manifestação do constructo no mundo real” (COUTINHO, 2013, p. 76), quando conseguimos isso podemos dizer que conseguimos *medir* um objeto. Mas também é possível perceber que mesmo diante de tantos testes para obter uma escala na sua versão final, o resultado pode não representar o que os sujeitos queriam realmente dizer.

Este trabalho teve como objetivo apresentar modelos de construção de escalas de atitudes e instigar o leitor a fazer uma comparação entre elas à partir de suas qualidades métricas e capacidades diferenciadoras.

Após as pesquisas e definições de LaPiere (1934), Allport (1935) e outros pesquisadores, a medição das atitudes tomou maiores proporções, pois na década de 30 só era aceito como ciência o que poderia ser medido. Assim, apresentamos neste artigo as primeiras metodologias de medição das atitudes: as escalas de atitudes.

As técnicas de Guttman, Thurstone, Likert e Osgood, partem do princípio que podemos medir as atitudes através das opiniões e avaliações que os sujeitos imprimem para um determinado objeto em uma determinada situação. Para isso, o pesquisador dispõe de uma série de itens, onde o entrevistado vai elencando o grau de concordância com eles. As respostas finais dão ao pesquisador a orientação e intensidade da atitude face a um objeto. Contudo, há de se considerar o efeito contextual das atitudes, uma vez que os sujeitos reagem a um estímulo em consonância com o ambiente em que está inserido.

As escalas de atitudes nos remetem a forma de se fazer ciência através da quantificação. No modelo das Ciências Naturais, o próprio pensamento científico seria quantitativo por excelência, onde as hipóteses e variáveis mensuradas seriam testadas e verificadas matematicamente, gerando um conhecimento indubitavelmente científico.

Todavia, percebemos pelas desvantagens do uso das escalas que

há um limite para esta técnica, pois para análise dos resultados é preciso uma percepção holística, que nem sempre é quantificável. A busca da pesquisa quantitativa pela causa e efeito, apoiada pela lógica e pelos números, pode ser burlada pelos não-ditos dos sujeitos, e daí aflora-se a necessidade de utilizar outros recursos para captar o que há por trás das atitudes.

Para que este instrumento de recolha de dados tenha credibilidade do conhecimento científico é preciso se preocupar com a questão fundamental de como se constrói e como se testa cada item da escala e adentrar nos cálculos estatísticos. É preciso unir o estudo da natureza do que se quer medir com o desenvolvimento de técnicas para medir.

Na área de Ciências Humanas e Sociais, de modo particular na especificidade da formação de professores, havendo a exigência de medição de objetos de atitudes para estabelecer previsões confiáveis, como situações sociais face a xenofobia, violência, drogas, ou para ajudar na compreensão de atitudes desfavoráveis a uma disciplina, como a Matemática, as escalas de atitudes nos dão a vantagem de resultados científicos que podem ser reproduzidos por outros pesquisadores e fácil comunicação e divulgação do conhecimento acerca de determinado assunto.

De modo geral as escalas de atitudes possibilitam a recolha de informações sobre grande número de indivíduos, permite uma comparação precisa sobre as respostas dos pesquisados e uma generalização dos resultados. Todavia, as suas desvantagens ainda recaem sobre a cotação dos sentidos compartilhados pelos sujeitos.

A padronização das perguntas não permite captar diferenças de opinião significativas entre os inquiridos, as respostas podem dizer mais sobre o que as pessoas dizem que pensam do que o que efetivamente pensam. Outro entrave é a pequena percentagem de questionários completamente preenchidos.

Contudo, em todas as técnicas de recolha de dados, sejam escalas, questionários, entrevistas, observações, vão existir ônus e bônus. Não há um tipo de pesquisa, técnica de recolha ou técnica de análise que esteja imune às limitações. Caberá ao pesquisador delimitar o objeto de estudo e definir seu método de pesquisa para atingir seus objetivos.

REFERÊNCIAS

- ALFERES, V. R. **Investigação Científica em Psicologia: teoria e prática.** Coimbra: Almedina, 1997.
- COUTINHO, C. P. **Metodologia da Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática.** (2^a Edição). Coimbra: Almedina, 2013.
- KULM, G. Research on Mathematics Attitude. In: SHUMWAY, R. J. (Ed.), **Reseach in Mathematics Education** (p. 356-387). Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 1980.
- LAPIERE, R. T. Attitude versus action. **Social Forces**, 13, p. 230-237, 1934.
- LIMA, L. P. Atitudes: Estrutura e Mudança. In: Vala, J.; Monteiro, M. B. **Psicologia Social** (6^a Edição, pp. 187-225). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.
- MOREIRA, J. M. **Questionários: teoria e prática.** Coimbra: Almedina, 2009.
- MOSCOVICI, S. **Representações Sociais: Investigações em psicologia social.** (7^a Ed. Trad. Pedrinho Guareschi). Petrópolis: Vozes, 2010.
- TEIXEIRA, G. **O que são escalas de medidas?** Disponível em: <http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/m%C3%B3dulos/metodologia-da-pesquisa.html>. Acesso em 09 de jan de 2020.

ANÁLISE DESCRIPTIVA DO POTENCIAL EÓLICO DO ESTADO DE ALAGOAS

José Marcos Sandes de Lima Barbosa¹

Manoella Conceição de Albuquerque²

Milton Perceus Santos de Melo³

INTRODUÇÃO

Atualmente o tema sustentabilidade é bastante recorrente no mundo e, desta forma, fazem-se necessárias pesquisas na área de energias renováveis para que novas medidas que envolvam um desenvolvimento sustentável sejam tomadas.

A noção de sustentabilidade refere-se ao modo de como interagir com a natureza, de uma forma que cause menos impactos ambientais. O desenvolvimento sustentável é um assunto abordado com bastante frequência nos dias atuais. Neste contexto está pesquisa apresenta um levantamento descritivo do potencial eólico do estado de Alagoas, a partir de tratamento de dados.

Segundo Bizawu e Soares (2018, p. 255):

Na busca do desenvolvimento sustentável, as energias renováveis são bem importantes, tanto visando diminuir a dependência das energias não renováveis como os combustíveis fósseis, quanto por serem consideradas energias limpas e, portanto, não emissoras de gases de efeito estufa, que provocam as alterações

1 Licenciando em Matemática pela Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL, Brasil. E-mail: jose.barbosa5@alunos.uneal.edu.br.

2 Licencianda em Matemática pela Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL, Brasil. E-mail: manoella@alunos.uneal.edu.br.

3 Doutorado em Biometria e Estatística Aplicada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Brasil. Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL, Universidade de Pernambuco – UPE, Brasil. E-mail: miltonperceus@uneal.edu.br; milton.perceus@upe.br.

climáticas.

Aguilar, Oliveira e Arcanjo (2012), destacam que para avaliar o potencial eólico de uma região requer trabalhos sistemáticos de coleta e análise de dados sobre velocidade e regime de ventos, os dados são coletados em aeroportos, estações meteorológicas e outras aplicações similares podem fornecer uma primeira estimativa do potencial bruto ou teórico de aproveitamento da energia eólica.

A energia eólica vem sendo apresentada como uma das mais interessantes temáticas de energias renováveis em termos de produção, segurança de fornecimento e sustentabilidade ambiental dentre as inúmeras possibilidades de energias que produzem reduzidos impactos ambientais e não emitem gases de efeito estufa (GWEC, 2008; EWEA, 2010). A necessidade de buscar fontes de energia sustentáveis pode ser justificada pela redução dos impactos ambientais que elas causam ao meio ambiente.

Contudo, esta pesquisa se propõe a trazer uma abordagem descritiva para a realidade da energia eólica no estado de Alagoas, uma vez que este estado não possui investimentos nessa fonte de energia. Logo, essa pesquisa favorece um estudo introdutório para a abertura de novas pesquisas possibilitando assim a implementação de empresas deste setor no estado. Esta análise foi realizada a partir de dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, nas cidades Água Branca, Maceió, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de Pedras, no período de Março a Outubro de 2018.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ENERGIA EÓLICA

Os impactos ambientais que são resultados da atividade humana na natureza, que a cada dia são maiores e consequentemente mais preocupantes, impactos esses que são causados pela agricultura, pecuária, mineração, produção de energia e etc. Em contrapartida aos impactos ambientais, está a busca por um desenvolvimento de uma forma mais sustentável.

Segundo Boff (2017), sustentabilidade fundamentalmente significa:

[...] O conjunto dos processos e ações que se destinam a manter a vitalidade e a integridade da Mãe Terra, a preservação de seus ecossistemas como todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e a reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e das futuras gerações [...]

Diante do contexto de globalização surge o princípio de sustentabilidade que segundo Barbosa (2008, p.10), “consiste em encontrar meios de produção, distribuição e consumo dos recursos existentes de forma mais coesiva, economicamente eficaz e ecologicamente viável”. Para que isso seja possível deve-se existir um desenvolvimento de uma forma sustentável.

O desenvolvimento sustentável pode ser conceituado segundo Feil e Shreiber (2017, p. 676):

como uma estratégia utilizada em longo prazo para melhorar a qualidade de vida (bem-estar) da sociedade. Essa estratégia deve integrar aspectos ambientais, sociais e econômicos, em especial considerando as limitações ambientais, devido ao acesso aos recursos naturais de forma contínua e perpétua.

Tendo em vista que falar em desenvolvimento sustentável é falar sobre o futuro, podemos salientar a importância das fontes de energias renováveis, em especial a energia eólica, que possibilitam a redução de impactos ambientais, possibilitando assim um futuro mais sustentável.

A produção de energia, que é atualmente uma necessidade humana, sendo ela não renovável causa danos ao meio ambiente. Dessa forma, a busca por ampliar o uso de energias renováveis vem aumentando. A energia hidroelétrica é a principal matriz energética do Brasil, Apesar de as hidrelétricas não serem poluentes, elas afetam o meio ambiente. A construção de uma represa ou barragem resulta na inundação de grandes áreas de terras. Essa inundação elimina o habitat de algumas espécies (BIZAWU e SOARES, 2018).

Logo, uma alternativa bastante estudada atualmente é a Energia eólica que considerada energia limpa, não altera e não causa danos ao meio ambiente.

A energia eólica é gerada por aerogeradores movidos pela força do vento. Neles, a força do vento é detectada por hélices conectada a

uma turbina que ativa um gerador elétrico. É uma energia vasta, limpa e renovável.

Segundo Vaicberg et al. (2021, p. 115)

A energia eólica é um tipo de energia renovável, ou seja, é obtida através de um recurso natural que é naturalmente reabastecido. Ela é obtida através do vento - mais precisamente, através da coleta e uso da energia cinética do vento, que é convertida em energia mecânica, gerando, assim, eletricidade. Esse processo de conversão da energia cinética em energia mecânica é possibilitado pelas turbinas eólicas, que são um tipo de gerador elétrico, e por meio de suas pás realizam todo esse processo.

A região Nordeste é bastante importante da produção de energia eólica do Brasil. De acordo com a ABEEÓLICA (2017, p. 5), o subsistema Nordeste possui geração muito próxima à geração total do sistema como um todo, tendo representado, em 2017, 84% contra 14,4% do subsistema Sul. Isso ocorre devido à maior quantidade de parques estar instalada no Nordeste.

Segundo a Resenha energética brasileira (2018, p.7), do ano de 2017 para o ano de 2018 a geração de energia eólica teve uma expansão de 14,4% (+ 6,1TWh), passando de 42,4 TWh em 2017 para 48,5 TWh em 2018. De modo geral, a produção de energia eólica no Brasil só perde na oferta interna de energia elétrica para duas produções de energia, a energia produzida a partir da queima do bagaço da cana e a energia produzida a partir do fluxo de massa de água (energia hidráulica).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa apresenta uma análise descritiva dos dados com a finalidade de analisar o potencial eólico do Estado de Alagoas. Trata-se de uma pesquisa quantitativa, onde através de coleta de dados e organização, descrevemos e analisamos eventos que ocorreram. De acordo com Mussi et al. (2019, p. 418), A pesquisa quantitativa pretende e permite a determinação de indicadores e tendências presentes na realidade, ou seja, dados representativos e objetivos.

Os dados foram coletados no site do INMET, no Banco de Dados para Ensino e Pesquisa (BDMEP). Segundo Borges (2019, p.4), A análise

estatística descritiva dos atributos permite uma melhor compreensão de seu conjunto, descrevendo a variabilidade e comportamento em torno da média, o que possibilita uma melhor interpretação dos resultados.

Assim a Estatística descritiva é o primeiro passo da análise que tem como objetivo descrever, resumir dados e facilitar a compreensão.

Segundo Guedes et. al (2015, p.416):

A estatística descritiva, cujo objetivo básico é o de sintetizar uma série de valores de mesma natureza, permitindo dessa forma que se tenha uma visão global da variação desses valores, organiza e descreve os dados de três maneiras: por meio de tabelas, de gráficos e de medidas descritivas.

Os coeficientes estatísticos selecionados para esta análise foram: Média, Mediana, Moda, Variação, Desvio padrão e Coeficiente de variação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A princípio a proposta da pesquisa foi realizar uma análise sobre as cidades de Água Branca, Feliz Deserto, Girau do Ponciano, Maragogi, Palmeira dos Índios e Roteiro, onde seria realizadas análises nos dados das torres instaladas pela Eletrobras nas cidades acima citadas, mas no decorrer da pesquisa está proposta se tornou inviável, pois as torres só possuem dados no período de 2007 a 2008, e como já existiam pesquisas de mesmo caráter investigativo sobre as torres neste período e no período atual elas não estavam mais em funcionamento não havia mais motivos para pesquisar sobre as mesmas.

Para dar continuidade à pesquisa foram utilizados os dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET das estações convencionais do estado de Alagoas, que estão nas seguintes cidades: Água Branca, Maceió, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de Pedras, porém a cidade de Maceió não possui dados suficientes registrados no ano de 2018, apenas dois dados constam no banco de dados do site, um no mês de Março e outro em Dezembro, o que impossibilita uma análise sobre a cidade de Maceió, capital de Alagoas, durante este ano. Assim, esta pesquisa só irá analisar as outras demais cidades. Nossa

proposta inicial seria fazer uma análise da velocidade de vento horário durante o ano de 2018, mas como havia uma divergência de horário entre a medição da velocidade ficava inviável fazer uma comparação. Logo, decidimos fazer o trabalho sobre os dados diários já que todas as cidades tinham seus dados diários medidos à 00h.

Outro obstáculo encontrado foi ausência de alguns dados, como por exemplo, a cidade de Pão de Açúcar que não possuía dados do mês de Fevereiro e a cidade de Porto de Pedras que não possui dados do mês de Novembro, além de dias durante o ano que também faltava a marcação da velocidade. Por conta desse imprevisto decidimos analisar o período entre Março e Outubro e os dias entre eles que faltavam os dados colocamos a média mensal para cobrir os espaços e assim dá continuidade a pesquisa.

As análises foram realizadas com base nos dados da velocidade média das torres convencionais do estado de Alagoas do ano de 2018, foram analisadas as médias mensais, moda, desvio padrão, variância, coeficiente de variação nas cidades de Água Branca, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de Pedras.

No gráfico 1 são apresentados os gráficos da velocidade do vento (diários) nas cidades de Água Branca, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de Pedras entre o período de Março à Outubro de 2018. Por meio da análise gráfica, podemos ter uma visão geral da flutuação dos dados.

Gráfico 1. Velocidade de vento diário das cidades Água Branca, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de Pedras.



Fonte: Próprio Autor (2019).

Vale salientar que esta análise não deve ser usada para comparação

por conta da divergência de escalas de velocidade, já que o padrão de velocidade de vento diário das cidades analisadas é bastante diferente.

No gráfico 2 é apresentado o gráfico da cidade de Água Branca. Pode-se observar que os dados têm um padrão de ventos mais constantes. Com base nas estatísticas descritivas o mês que teve maior média de velocidade de vento foi o mês de Setembro (média de 5,76 m/s), e o mês com menor intensidade de ventos foi o mês Junho (média de 3,84 m/s). Por fim a cidade de Água Branca teve uma média total dos 8 meses analisados do ano de 2018, de 4,52 m/s.

Gráfico 2. Velocidade de vento diário de Água Branca no período entre Março e Outubro de 2018.



Fonte: Próprio Autor (2019).

No gráfico 3 podemos observar o gráfico da cidade de Pão de Açúcar que tem uma variação de ventos mensais, sendo que de Maio à Julho há uma diminuição na velocidade do vento. Esta cidade apresentou sua maior média de velocidade de ventos no mês de Setembro (média de 3,16 m/s), e com a média de menor intensidade de ventos no mês de Junho (média de 1,40 m/s). Por fim a cidade de Pão de Açúcar teve média durante o período analisado, 8 meses, do ano de 2018, de 2,38 m/s.

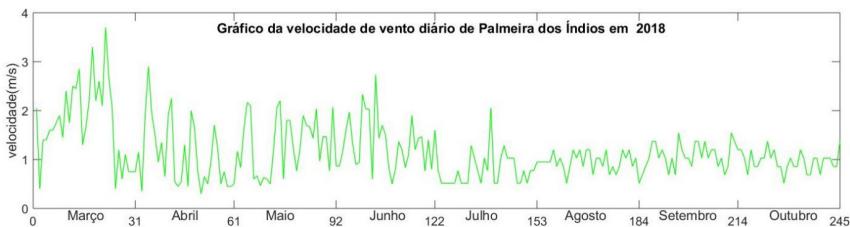
Gráfico 3. Velocidade de vento diário de Pão de Açúcar no período entre Março e Outubro de 2018.



Fonte: Próprio Autor (2019).

No gráfico 4 são apresentados dados da cidade de Palmeira dos Índios. A primeira parte do período analisado (Março, Abril, Maio e Junho), possui maior intensidade de ventos, sendo o mês que possui média de velocidade de vento maior é o mês Março, com 1,77 m/s, e o mês com menor intensidade de ventos é Julho, com média de 0,78 m/s. A Cidade de Palmeira dos Índios teve a Média dos 8 meses analisados de 2018, de 1,31 m/s.

Gráfico 4. Velocidade de vento diário de Palmeira dos Índios no período entre Março e Outubro de 2018.



Fonte: Próprio Autor (2019).

A partir do gráfico 5, podemos analisar a cidade de Porto de Pedras possui vários períodos de variação de velocidade de vento, sendo que a partir de Maio possui vento mais intenso. O mês com maior média de velocidade foi Outubro (média de 5,5 m/s), e com a menor média foi o mês de Abril (média de 1,78 m/s). Por fim a cidade de Porto de Pedras teve média total do período dos 8 meses analisados do ano de 2018, 3,71 m/s.

Gráfico 5. Velocidade de vento diário de Porto de Pedras no período entre Março e Outubro de 2018.



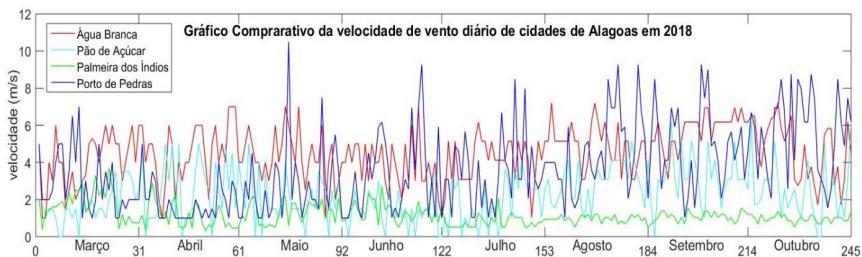
Fonte: Próprio Autor (2019).

Observa-se que a cidade que teve o dia com a maior velocidade de ventos diárias de todas as cidades observadas neste trabalho foi Porto de

Pedras, no dia 15/05 atingiu velocidade de 10,5 m/s.

No gráfico 6 podemos ver que as cidades de Água Branca e Porto de Pedra possuem ventos mais intensos, ao contrário de Palmeira dos Índios que dentre as demais cidades foi a que apresentou menor intensidade de vento. Podemos notar que a cidade de Água Branca, Pão de Açúcar e Porto de Pedras após o mês de Julho aumenta a intensidade de vento, apenas Palmeira dos Índios tem uma queda na intensidade da velocidade do vento nesse período.

Gráfico 6. Comparativo da velocidade de vento diário das cidades Água Branca, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de Pedras.



Fonte: Próprio Autor (2019).

No gráfico 7 podemos ver com mais precisão a comparação entre a cidade analisada que possui velocidade de vento mais intensa, Água Branca, com a cidade que possui velocidade de vento diário menos intenso, Palmeira dos Índios.

Gráfico 7. Comparativo entre velocidade de vento diário de Água Branca e Palmeira dos Índios entre Março e Outubro de 2018.



Fonte: Próprio Autor (2019).

Através dos dados baixados do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, e com auxílio da Estatísticas descritivas foi contruído tabelas

onde são apresentadas contendo a Média, Moda, Mediana, Variância, Desvio Padrão e Coeficiente de variação das cidades de Água Branca, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de Pedras.

Na Tabela 01 são apresentadas as médias das quatro cidades analisadas. Por meio destes resultados temos uma visão mais clara com relação à velocidade diária mensal de cada mês analisado.

Tabela 1: Média de ventos dos meses analisados (de Março à Outubro de 2018) das cidades: Água Branca, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de Pedras.

Mês	Água Branca (m/s)	Pão de Açúcar (m/s)	Palmeira dos Índios (m/s)	Porto de Pedras (m/s)
Março	4,05	1,74	1,77	2,89
Abril	4,53	2,62	1,09	1,78
Maio	4,34	2,00	1,31	2,84
Junho	3,84	1,40	1,34	3,34
Julho	4,15	1,83	0,78	3,41
Agosto	4,88	3,05	0,95	4,53
Setembro	5,76	3,16	1,09	4,83
Outubro	4,61	2,54	0,96	5,56

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Podemos analisar através da Tabela 1 que a cidade com maior média de ventos é a cidade de Água Branca, em contrapartida temos a cidade de Palmeira dos Índios com a menor média de ventos.

Na Tabela 2 podemos ver a moda dos ventos de cada mês das respectivas cidades analisadas, Água Branca, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de pedras no ano de 2018 durante o período entre Março e Outubro.

Tabela 2: Moda de ventos dos meses analisados (de Março à Outubro de 2018) das cidades: Água Branca, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de Pedras.

Mês	Água Branca (m/s)	Pão de Açúcar (m/s)	Palmeira dos Índios (m/s)	Porto de Pedras (m/s)
Março	5,00	1,50	0,75	2,00
Abril	4,00	5,00	0,45	1,00
Maio	4,00	1,50	0,60	1,00
Junho	3,00	1,50	1,60	1,03
Julho	5,14	2,57	0,51	3,09
Agosto	5,14	4,12	1,20	3,09
Setembro	6,17	3,09	1,03	4,12
Outubro	3,08	3,09	1,03	6,17

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Por meio da Tabela 2, podemos observar que a cidade Água Branca se destaca com a repetição dos maiores picos de velocidade do vento.

Na Tabela 3 temos apresentados os resultados referentes à Mediana da velocidade de vento por meses das cidades analisadas.

Tabela 3: Mediana dos meses analisados (de Março à Outubro de 2018) das cidades: Água Branca, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de Pedras.

Mês	Água Branca (m/s)	Pão de Açúcar (m/s)	Palmeira dos Índios (m/s)	Porto de Pedras (m/s)
Março	4,00	1,50	1,75	2,00
Abril	4,50	2,50	0,85	1,50
Maio	4,00	1,50	1,23	2,00
Junho	4,00	1,50	1,35	3,09
Julho	4,12	1,54	0,77	3,09
Agosto	5,14	3,09	1,03	4,37
Setembro	6,17	3,09	1,03	4,76
Outubro	4,97	2,57	1,03	6,17

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Por meio da análise realizada nas Tabelas 1, 2 e 3, podemos enaltecer a simetria apresentada nos dados da cidade Água Branca.

A variância estatística dos resultados analisados é apresentada na Tabela 4. A cidade de Palmeira dos Índios tem uma variância pequena, mas por outro lado também devemos levar em consideração que os valores da cidade são os menores comparados às outras. A cidade de Água Branca teve variância maior no início e fim do período analisado. Podemos também observar a partir da tabela que a cidade de Porto de pedras teve a maior variância comparada com as demais cidades.

Tabela 4: Variância dos meses analisados das cidades: Água Branca, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de Pedras.

Mês	Água Branca (m/s)	Pão de Açúcar (m/s)	Palmeira dos Índios (m/s)	Porto de Pedras (m/s)
Março	2,20	1,06	0,68	2,65
Abril	2,46	2,96	0,47	1,08
Maio	1,82	1,55	0,33	4,29
Junho	1,74	0,90	0,29	4,95
Julho	1,30	1,51	0,12	3,75
Agosto	1,55	1,17	0,05	5,27
Setembro	0,82	1,79	0,06	4,43
Outubro	2,63	2,59	0,04	4,95

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Segundo (Mancuso, et al, 2018) Em uma amostra, o desvio padrão (dp) de uma variável é uma estimativa da variabilidade desta variável na população de onde a amostra foi retirada.

Na Tabela 5 é apresentado o desvio padrão das 4 cidades analisadas ao longo da pesquisa.

Tabela 5: Desvio Padrão dos meses analisados das cidades: Água Branca, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de Pedras

Mês	Água Branca (m/s)	Pão de Açúcar (m/s)	Palmeira dos Índios (m/s)	Porto de Pedras (m/s)
Março	1,48	1,03	0,83	1,63
Abri	1,57	1,72	0,68	1,04
Maio	1,35	1,24	0,58	2,07
Junho	1,32	0,95	0,54	2,22
Julho	1,14	1,23	0,35	1,94
Agosto	1,25	1,08	0,21	1,94
Setembro	0,91	1,34	0,25	2,10
Outubro	1,59	1,61	0,20	2,30

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

No gráfico 4 referente a cidade de Palmeira dos Índios podemos ver que os meses Agosto, Setembro e Outubro com velocidade de vento mais constante, sem altos picos, o que tem relação direta com o baixo coeficiente de variação desses meses. A cidade Pão de Açúcar por sua vez possui o maior coeficiente de variação geral (55,7%), a partir disso podemos dizer que os dados desta cidade são menos homogêneos.

Na Tabela 6 é apresentado o coeficiente de variação das 4 cidades analisadas ao longo da pesquisa.

Tabela 6: Coeficiente de variação dos meses analisados das cidades: Água Branca, Pão de Açúcar, Palmeira dos Índios e Porto de Pedras.

Mês	Água Branca (%)	Pão de Açúcar (%)	Palmeira dos Índios (%)	Porto de Pedras (%)
Março	37	59	47	56
Abri	35	66	63	58
Maio	31	62	44	73
Junho	34	68	40	67
Julho	28	67	45	57
Agosto	26	35	23	51
Setembro	16	42	23	44
Outubro	35	63	21	40

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Segundo Guedes (2015, p.42) A partir do coeficiente de variação pode-se avaliar a homogeneidade do conjunto de dados e, consequentemente, se a média é uma boa medida para representar estes dados. É utilizado, também, para comparar conjuntos com unidades de medidas distintas.

De acordo com a Tabela 6, a cidade Água Branca teve os menores coeficientes de variação, sendo o mês de setembro o de menor coeficiente. A cidade Água Branca possui dados mais homogêneos por conta de seu coeficiente geral (29,3%) ser o mais baixo dentre das outras cidades analisadas. A cidade de Palmeira dos Índios possui o coeficiente de variação baixo nos meses Agosto, Setembro e Outubro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, o objetivo do artigo foi apresentar uma análise descritiva do potencial eólico do estado de Alagoas, a partir de tratamento de dados, dados estes disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Até o presente momento não foi identificada uma sondagem e revisão bibliográfica da temática que envolve energia eólica no Estado de Alagoas. Os materiais que tivemos acesso foram parcialmente satisfatórios, trazendo informações e dados necessários para a pesquisa como um todo.

Podemos notar no desenvolver da pesquisa a necessidade de abordar temas voltados a sustentabilidade e desenvolvimento sustentável em pesquisas que envolvam Matemática de uma forma geral, em especial Estatística. Com base nos resultados obtidos, podemos salientar que a cidade de Água Branca possui os melhores índices, se destacando em praticamente todas as Tabelas e com resultados bastante expressivos nos gráficos.

O presente artigo tem como diretriz contribuir para o acervo de informações referentes à temática de energia eólica no estado de Alagoas, podendo de forma singela preencher alguns vãos encontrados até o momento, o que é de fundamental importância para o desenvolvimento de pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

ABEÉOLICA, Boletim anual de geração eólica 2017.

Disponível em: < <http://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2018/04/Boletim-Anual-de-Geracao-2017.pdf> > Acesso em: 02 de Agosto de 2021.

AGUILAR, R. S. de; OLIVEIRA, L. C. de S.; ARCANJO, G. L. F. Energia Renovável: Os ganhos e impactos sociais, ambientais e econômicos nas indústrias brasileiras. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2012. Bento Gonçalves, RS, p.3.

BARBOSA, G. S. O Desafio do Desenvolvimento Sustentável. **Revista Visões**. 4 ed, n. 1, v. 1, 2008.

BIZAWU, S. K; SOARES, C. N. de S. Energia renovável: O impacto na usina de furnas. **Revista da AJURIS**, v. 45, n. 145, 2018.

BOFF, L. **Sustentabilidade**: o que é: o que não é. Petrópolis: **Vozes**, 2017.

BORGES, M. De V. Cartografia geotécnica da cidade de Rio Branco – Acre: **Uso de estatística descritiva, geoestatística e estatística multivariada**. Tese de Doutorado - Universidade de Brasília Faculdade de tecnologia, 2019.

EWEA. **Powering Europe**: wind energy and the electricity grid. **Brussels: EWEA**, 2010.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos EBRAPE.BR**. v.14, n.3, 2017.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL – GWEC. Global wind energy outlook 2008. **Brussels: GWEC**, 2008

GUEDES, T. A. et al. **Estatística Descritiva**. Projeto de ensino aprender fazendo estatística. 2015.

Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep> > Acesso em: 21 de Junho de 2019.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME, Empresa de Pesquisa Energética - EPE. **Resenha Energética Brasileira**: exercício de 2018, maio/2019.

MANCUSO, A. C. B. et al. Estatística descritiva: Perguntas que você sempre quis fazer, mas nunca teve coragem. **Clin Biomed Res.** 2018.

MUSSI, R. F. de F. et al. Pesquisa quantitativa e/ou qualitativa: distanciamentos, aproximações e possibilidades. **Revista Sustinere.** v. 7, n.2, 2019.

VAICBERG, H.; VALIATT, G. L. de C.; QUEIROZ, M. F. de; Energia eólica offshore: um overview do cenário global e o contexto brasileiro. **Revista de direito e negócios internacionais da maritime law academy.** v.1, n.1, 2021.

PARTE III

OS ÍNDICES DE EVASÃO E AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA, FÍSICA E ENGENHARIA

DADOS ESTATÍSTICOS DO IDEB NA EDUCAÇÃO PÚBLICA ESTADUAL DE ALAGOAS

Jailson Barbosa Costa¹

1. INTRODUÇÃO

A educação básica pertencente à rede pública do Estado de Alagoas, como as demais redes estaduais, participa do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), desde seu primeiro ano de implantação (2005), enquanto indicador criado pelo governo federal e instituído pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) para medir a qualidade do ensino nas escolas públicas.

Para entender a preocupação das redes de educação em alcançar melhores resultados no Ideb, cabe compreender o que é e o que avalia o Ideb nas unidades de ensino. Para isto, o Inep deu o pontapé inicial criando a nota técnica do Ideb. Nesta nota é possível identificar o conceito do Ideb, objetivos, o que pretende avaliar e fórmulas para uma maior compreensão sobre os critérios estabelecidos de uma avaliação formativa. Segundo a nota técnica, “O Ideb foi desenvolvido para ser um indicador que sintetiza informações de desempenho em exames padronizados com informações sobre rendimento escolar (taxa média de aprovação dos estudantes na etapa de ensino) (NOTA TÉCNICA, p. 1, 2007) ”.

O Ideb tem possibilitado que o país acompanhe seus indicadores de qualidade do ensino, por meio do resultado de avaliações externas, de forma sistemática, além disso, alcança todas as redes de ensino pública

¹ Mestrando em Educação pelo PPGE/CEDU/UFAL, Especialista em Estatísticas e Avaliação Educacional pela UFJF, Especialista em Gestão Escolar pela UFAL, Especialista em Ensino e Pesquisa de Matemática e Física pelas Faculdades Integradas de Amparo, Professor da rede Pública Estadual de Alagoas – SEDUC/AL.

e privada do país, em toda a sua extensão territorial. Com este indicador é possível entender em que momentos as redes avançaram, estagnaram ou mesmo retrocederam no que se refere à qualidade da educação oferecida. Apesar de criticado por alguns estudiosos em avaliação externa, considera-se que o Ideb apresenta informações que podem fomentar a implementação de políticas públicas com o objetivo de melhorar, cada vez mais, os indicadores e, consequentemente, a qualidade da educação nacional. Portanto, hoje o Ideb é referência nacional para compreender não apenas a série histórica da evolução dos indicadores de qualidade da educação básica, mas também projeta o alcance de metas em todo o Brasil. Para (AZEVEDO, p. 75, 2014), “O Ideb constitui-se em uma ferramenta da política educacional em curso na melhoria da qualidade, na medida em que compõe umas das medidas previstas no Plano de Desenvolvimento da Educação - PDE”.

Dada a sua importância para a educação, vários pesquisadores estudaram e apresentaram suas contribuições em relação à análise do Ideb. Dentre eles merece destaque (SOARES; XAVIER, p. 02, 2013) ao publicarem os Pressupostos Educacionais sobre o Ideb. Segundo os autores, a “Sua introdução colocou no centro desse debate a ideia de que hoje os sistemas educacionais brasileiros devem ser avaliados não apenas pelos seus processos de ensino e gestão, mas principalmente pelo aprendizado e trajetória escolar dos alunos (SOARES; XAVIER, p. 03, 2020).

Em consonância encontram-se, no Plano Nacional de Educação - PNE (2014-2024), as metas para a educação no Brasil. Entre elas, destaca-se o incentivo à conquista de melhores médias nacionais para o Ideb. As metas são progressivas e bianuais, nele também foram estabelecidas metas intermediárias para um acompanhamento da evolução da educação brasileira. Por sua vez, o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) definido pelo Ministério da Educação determina metas para o Ideb até 2021.

Para dimensionar o entendimento do Ideb, diante das metas propostas, é necessário conhecer o seu cálculo que considera a combinação de dois indicadores referentes à qualidade da educação que são o aprendizado e o fluxo escolar. Em outras palavras, a nota do Ideb também se relaciona com a proficiência dos alunos nas unidades de ensino; neste

ponto são considerados os dados do censo escolar.

Com isso, há o fortalecimento do sistema de avaliação externa realizada nas unidades de ensino. Diante da participação das unidades de ensino no Ideb, as redes de educação de todo o país procuram obter resultados expressivos em seus sistemas de educação. Para tanto, investem em ações sistêmicas junto às unidades de ensino objetivando uma aprendizagem significativa que possa também ser refletida na melhoria de seus indicadores.

Compreende-se que a educação trata de conjecturas das quais percebe-se que a educação básica não é apenas ler, escrever e contar, mas desenvolver objetos do conhecimento centrados nas habilidades que os estudantes precisam adquirir, durante a vida estudantil, para sua formação integral. Além disso, desenvolver conceitos como responsabilidade, tolerância, liberdade e empatia, isso significa que o estudante precisa adquirir argumentos próprios e construir o raciocínio lógico.

Em particular, os resultados no Ideb observados na rede pública de educação de Alagoas, não eram dos melhores. O resultado da rede alagoana de ensino, principalmente a pública, figurou entre os últimos colocados no *ranking* dos estados brasileiros. Essa realidade vem sendo alterada, nos últimos anos, isso porque Alagoas vem apresentando uma melhoria nos resultados da avaliação externa. Citando como exemplo a edição de 2019, o estado aparece em segundo lugar em nível nacional referente aos anos iniciais do Ensino Fundamental e foram destacados também avanços expressivos nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Diante deste panorama inicial, este artigo objetiva verificar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - Ideb da rede estadual de ensino de Alagoas – etapa Ensino Médio, em comparação com as demais redes de ensino do país, principalmente com as redes de ensino dos Estados da região nordeste.

Com esta abordagem, pretende-se compreender como está a participação da rede estadual de educação de Alagoas frente ao resultado do Ideb desde o ano de 2005.

Como proposta metodológica para atender às demandas deste projeto de pesquisa, foram propostos dois questionamentos que podem ser

ou não comprovadas no percurso da pesquisa, a saber: 1. Qual a evolução do Ideb das escolas da rede pública de Alagoas? 2. Quais foram as políticas públicas desenvolvidas nas unidades de ensino, para a melhoria do Ideb?

Visando obter dados para auxiliar a pesquisa recorre-se a abordagens quantitativas, priorizando assim dados numéricos divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira - Inep. Para compreender a importância do Ideb é interessante saber como ele foi introduzido na educação. O Ideb e a Prova Brasil fazem parte do Sistema de Avaliação Básica – Saeb.

Para o Inep, o Saeb “é um conjunto de avaliações externas em larga escala que permite ao Inep realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de fatores que podem interferir no desempenho do estudante”. As médias de desempenho dos estudantes, apuradas no Saeb, juntamente com as taxas de aprovação, reprovação e abandono, apuradas no Censo Escolar, compõem o Ideb. A Nota Técnica do Ideb, informa que:

Indicadores educacionais como o Ideb são desejáveis por permitirem o monitoramento do sistema de ensino do País. Sua importância, em termos de diagnóstico e norteamento de ações políticas focalizadas na melhoria do sistema educacional, está em: a) detectar escolas e/ou redes de ensino cujos alunos apresentem baixa *performance* em termos de rendimento e proficiência; b) monitorar a evolução temporal do desempenho dos alunos dessas escolas e/ou redes de ensino. (NOTA TÉCNICA, p. 2, 2007).

Cada unidade escolar ou rede de ensino tem o seu Ideb, que é definido como o produto de desempenho por um indicador de rendimento. O desempenho é tomado como nível médio de proficiência dos estudantes da unidade escolar ou rede, obtido na Prova Brasil. Por sua vez, o indicador de rendimento é definido como o valor médio das taxas de aprovação da unidade de ensino ou rede, obtidos no Censo Escolar. Soares e Xavier (2013) acrescentam:

O valor do Ideb cresce com melhores resultados do aprendizado dos alunos e cai se as taxas de aprovação também caem. Um dos motivos da grande respeitabilidade que o Ideb obteve é o fato de agregar, em um único indicador, uma medida de desempenho e outra de rendimento, dimensões fundamentais

para uma análise relevante de sistemas de educação básica. (SOARES E XAVIER, p. 4, 2013).

O certo é que na pesquisa, aqui relatada, busca-se o rigor científico como nos orienta o método adotado.

Este artigo apresenta na introdução os objetivos, a justificativa, as metodologias e o aprofundamento do estudo do Ideb, a partir de sua série histórica. No desenvolvimento encontramos duas seções: a primeira seção apresenta o Ideb observado em Alagoas, do ano de 2005 até o ano de 2019, por meio de quadros e gráficos e faz uma análise dos dados apresentados e os principais programas de governos implantados. Na segunda seção apresenta o desenvolvimento colaborativo da Aprendizagem na Rede Estadual de Alagoas, com os níveis de proficiência para o ensino médio da rede estadual e apresenta as propostas sugeridas para melhorar a qualidade da educação da rede pública de ensino alagoana. O texto é sequenciado com as considerações finais e as referências utilizadas.

2. Apresentação e análise dos dados estatísticos

Os dados, a serem apresentados e analisados nesta pesquisa, são divulgados a cada dois anos pelo Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) e analisados pelo Qedu, são referentes às metas projetadas e aos resultados observados por meio do Ideb (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica). Os resultados que nos propomos a apresentar e analisar são referentes às redes públicas estadual e municipais de ensino do Estado de Alagoas, no período de 2005 a 2021.

Desde 2005, têm sido desenvolvidos no Brasil indicadores que sintetizam, de formas diferentes, duas dimensões essenciais do direito à educação: a permanência e o aprendizado. O mais importante deles é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que se tornou a bússola da educação básica brasileira. Um conjunto de alunos com um IDEB baixo não tem seu direito à educação atendido. (SOARES, CASTILHO E ERNICA, p. 04, 2019)

Nos quadros abaixo apresentamos o Ideb, através de dados estatísticos, observado e as metas projetadas para cada intervalo de dois anos

– conforme metodologia adotada pelo Inep, a partir de 2005, ano de registro do primeiro Ideb observado, até 2021, ano que demarca a projeção de metas. Estes dados foram extraídos do endereço eletrônico do Inep, a saber: <http://ideb.inep.gov.br>. Cabe destacar que as colunas grifadas em verde indicam que as redes atingiram ou superaram as metas projetadas para cada período bianual previamente definido.

Sequenciamos a apresentação com o Quadro 1 que se refere ao Ideb observado e às metas projetadas para o Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino de Alagoas, no intervalo temporal compreendido a partir do ano de 2005 até o ano de 2021.

Quadro 1 - Ideb 3ª série do ensino médio da rede estadual de ensino de Alagoas (2005 a 2021)

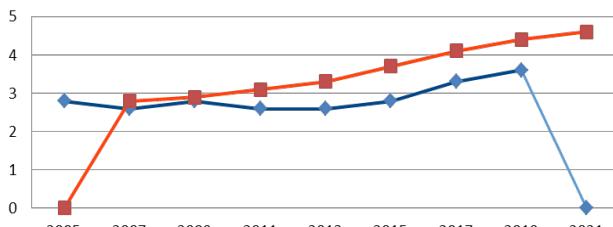
3ª série EM																
Estado	Ideb Observado							Metas Projetadas								
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
ALAGOAS	2.8	2.6	2.8	2.6	2.6	2.8	3.3	3.6	2.8	2.9	3.1	3.3	3.7	4.1	4.4	4.6

Fonte: Disponível em <http://ideb.inep.gov.br>

Para a última etapa da Educação Básica, o endereço eletrônico do QEdU não disponibiliza graficamente o indicador de aprendizado nem o fluxo, que determinam o resultado final do Ideb. No Gráfico 1 apresenta a evolução do Ideb observado e das metas projetadas para o Ensino Médio da rede estadual em Alagoas (2005 a 2021).

Gráfico 1 - Evolução do Ideb observado e das metas projetadas para Alagoas no Ensino Médio (2005 a 2021)

— Estado — Meta do Estado



Fonte: Elaboração do autor

No Ensino Médio, última etapa da Educação Básica, percebemos que no ano de 2005 o resultado observado foi de 2,8 e conseguiu ser ainda menor em 2007 (2,6). Em 2009 voltou para 2,8 e só a partir de 2015

é que esse resultado foi atingido novamente. Em 2017 houve um aumento para 3,3 e aumentou também em 2019, com 3,6. Apesar de observar esse aumento nos últimos anos, o Estado ainda não conseguiu atingir as metas projetadas para esse nível de ensino. Uma das prováveis causas de o resultado ser abaixo da média, pode ser a repetência e abandono dos estudantes nos anos letivos.

No Brasil (...) as taxas de repetência dos estudantes são bastante elevadas, assim como a proporção de adolescentes que abandonam a escola antes mesmo de concluir a educação básica. Outro indicador preocupante é a baixa proficiência obtida pelos alunos em exames padronizados. (NOTA TÉCNICA DO IDEB, p. 1, 2007).

Preocupado com essa situação o governo estadual, a partir de 2017, firmou parcerias com os municípios e juntos criaram o “Programa Escola 10”. O Programa Escola 10 é um pacto pela educação do estado, integrando as redes estadual e municipais de ensino (SEDUC/AL - 2007).

Segundo o previsto no programa, cada município assume os seguintes compromissos:

- Aumentar o nível de proficiência dos estudantes, garantindo aprendizado adequado em Língua Portuguesa e Matemática (metas individuais).
- Aumentar a taxa de aprovação (mínimo de 95%).
- Aumentar a taxa de participação de estudantes na Prova Brasil (>90%).
- Reduzir a taxa de abandono (<5%).
- Reduzir a taxa de distorção idade x série (<5%).
- Garantir o cumprimento de metas propostas pela SEDUC em 2017.

Podemos afirmar que, apesar do programa apresentar-se enquanto uma política de governo, expressa elementos que dialogam com o previsto na legislação nacional estabelecendo diretrizes para o ensino fundamental, capazes de nortear os currículos e assegurar formação básica comum (LDBEN nº 9.394/1996). Para SOARES e XAVIER,

A União, os estados e os municípios brasileiros estão usando, cada vez com mais frequência, o desempenho de seus alunos em avaliações externas da aprendizagem para orientar suas políticas educacionais. Esses resultados, por sua vez, têm sido sintetizados em indicadores globais de qualidade da educação,

entre os quais o mais importante é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) (SOARES e XAVIER, p. 2, 2013).

O resultado observado no Ideb, em 2019, melhorou em todos os níveis de ensino em Alagoas. No Ensino Médio, nenhum estado da federação alcançou a meta do Ministério da Educação, mas Alagoas avançou consideravelmente ao sair da última colocação para a 16ª posição no ranking nacional. Dentro do Escola 10, a Seduc pactua metas com os 102 municípios e com todas as escolas da rede estadual e desenvolveu estratégias para apoiá-los para atingirem as metas, tais como a realização de duas edições da Prova Alagoas, fornecimento de material didático complementar além da designação de 3000 articuladores de ensino para atuar em todas as escolas das redes públicas municipais e estadual (SEDUC/AL - 2018).

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, Alagoas alcançou a marca de 5,3 pontos, ultrapassando a meta de 4,3 estipulada para 2019. Para os anos finais do Ensino Fundamental, o estado atingiu 4,5 pontos, sendo a meta estipulada pelo MEC de 4,1. As escolas de Ensino Médio também apresentaram melhora em seus índices ao longo dos últimos anos. Entre 2015 e 2017, Alagoas saiu de 2,8 para 3,3. Em 2019, alcançou a nota de 3,6.

Neste nível escolar, referenciamos, enquanto política de governo, o pALEi (Programa Alagoano de Ensino Integral). O programa “busca que a educação, em diálogo direto com outras políticas, possa garantir o direito ao pleno desenvolvimento dos estudantes e que estes sejam capazes de atuar criticamente e conscientemente com foco no desenvolvimento coletivo da sociedade” (SEDUC, 2018) e tem potencial para contribuir decisivamente com o avanço dos indicadores de qualidade da educação em todo o estado.

O Programa Alagoano de Ensino Integral foi inserido na educação estadual em 2015, com apenas uma unidade escolar piloto no ensino médio, já em 2019 o programa contou com 52 unidades de ensino em tempo integral, tanto de escolas do ensino fundamental quanto de escolas de ensino médio.

Diante do exposto e considerando os avanços e os retrocessos do Ideb apresentados nas etapas de ensino relativas ao Ensino Fundamental

e ao Ensino Médio, podemos inferir que apesar de Alagoas alcançar melhorias na proficiência em Língua Portuguesa e Matemática, se faz necessário, ações de maior alcance e maior efetividade no desenvolvimento da educação pública ofertada no âmbito da Rede Estadual.

Cabe salientar que ações dão resultado quando são desenvolvidas de forma colaborativa e abrangente. Ações educativas precisam ter alcance que perpassa pelas dimensões estruturantes, a exemplo de instalações físicas, materiais e, agora mais do que antes, digitais; formação e valorização docente e aproximação da relação educação básica e ensino superior.

3. Desenvolvimento colaborativo da Aprendizagem na Rede Estadual de Alagoas

A qualidade da educação na rede estadual de Alagoas perpassa pela análise crítica e propositiva da comunidade escolar acerca dos dados projetados e observados por meio de avaliações externas. Podemos exemplificar a partir de dados do Painel Educacional disponibilizado pelo Inep, no endereço <http://ideb.inep.gov.br>. No que se refere à aprendizagem, destacamos uma série histórica da rede estadual e utilizamos os dados relativos ao ensino médio e os níveis de aprendizagem dos estudantes.

Na série histórica são apresentados os resultados nas últimas edições da Escala Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica) da 3^a série do ensino médio nos componentes curriculares de Língua Portuguesa e de Matemática entre os anos de 2013 a 2019.

Quadro 1 - Escala Saeb - 3^a série do Ensino Médio (2013 a 2019)

Resultado nas últimas edições - 3 ^a Série		
Ano	Língua Portuguesa	Matemática
2013	231,96	237,76
2015	242,56	246,11
2017	248,07	247,78
2019	260,40	254,93

Fonte: Disponível em <https://inepdata.inep.gov.br>

A Escala Saeb varia dependendo do componente curricular e da etapa da educação básica. As habilidades mais complexas em Língua Portuguesa estão concentradas nas pontuações que variam entre 400 a 425 no Ensino Médio; e em matemática nas pontuações que variam entre 450 a 475 no Ensino Médio. No ano de 2019 a escala apresenta a proficiência em Língua Portuguesa de 260,40 e em Matemática de 254,93. Na série histórica observamos um avanço da educação estadual de Alagoas tanto em Língua Portuguesa quanto em Matemática, conforme quadro acima.

Mas esse avanço na educação do estado de Alagoas não é suficiente para deixar a educação do estado numa posição confortável em relação aos demais estados da federação no Ensino Médio. Com esses valores, a educação alagoana não alcançou as metas propostas pelo ideb da educação no Brasil.

A série histórica apresenta ainda, níveis de aprendizagem, indicador de aprendizado o qual varia de 0 até 10 e quanto mais próximo de 10, melhor será o nível de aprendizagem. Para alcançar o indicador 10 se faz necessário que todos os alunos obtenham o rendimento esperado, o que demanda ações efetivas, capazes de alcançar o desenvolvimento de aprendizagens de cada um dos estudantes das Redes Estadual de Alagoas.

Apesar da escala variar entre números de 0 a 10, ela não pode ser interpretada com a metáfora das notas escolares. Assim, foi necessário construir faixas interpretativas. Para isso, inicialmente, utilizamos os níveis de proficiência dos alunos que possuem interpretação pedagógica: abaixo de básico, básico, adequado e avançado. Em seguida, foram definidas cinco faixas interpretativas da escala de 0 a 10 – baixo, médio baixo, médio, médio-alto e alto – pelo seguinte procedimento. (SOARES, CASTILHO e ERNICA, p. 13, 2019).

Os quadros 2 e 3 abaixo apresentam os níveis de proficiência, aprendizado em Língua Portuguesa e Matemática entre os anos de 2013 a 2019 da rede estadual de ensino alagoano, considerando o indicador de nível de aprendizado de 0 a 10.

Quadro 2 - Língua Portuguesa - 3^a série do Ensino Médio – níveis de proficiência (0 a 8 / 2013 a 2019)

	Língua Portuguesa - 3 ^a série - Percentual			
Nível	2013	2015	2017	2019
Nível 0	48,40	36,13	32,43	24,06
Nível 1	18,83	22,16	20,34	17,96
Nível 2	15,20	19,35	19,48	19,73
Nível 3	11,22	12,57	15,14	17,59
Nível 4	4,28	6,06	8,13	12,31
Nível 5	1,53	3,23	3,41	6,00
Nível 6	0,49	0,41	0,93	2,01
Nível 7	0,04	0,00	0,12	0,34
Nível 8	0,00	0,09	0,01	0,00

Fonte: Disponível em <https://inepdata.inep.gov.br>

Quadro 3 - Matemática - 3^a série do Ensino Médio – níveis de proficiência (0 a 10 / 2013 a 2019)

	Matemática - 3 ^a série - Percentual			
Nível	2013	2015	2017	2019
Nível 0	42,88	30,41	30,76	27,82
Nível 1	23,73	28,18	22,69	18,24
Nível 2	15,53	23,21	21,20	19,55
Nível 3	9,78	12,04	13,35	17,18
Nível 4	5,06	3,50	7,56	10,43
Nível 5	2,12	1,79	3,27	4,75
Nível 6	0,64	0,87	0,89	1,50
Nível 7	0,21	0,00	0,20	0,41
Nível 8	0,04	0,00	0,07	0,11
Nível 9	0,00	0,00	0,02	0,01
Nível 10	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Disponível em <https://inepdata.inep.gov.br>

Com os resultados apresentados nestes quadros, percebemos uma modesta evolução no quesito aprendizado. No resultado de 2019, em Língua Portuguesa, o maior percentual de aprendizado está no nível 0, isso significa que 24,06% dos estudantes não dominam as competências em Língua Portuguesa para cursar a 3^a série do ensino médio. Resultado parecido se observa em Matemática, com 27,82% dos estudantes que não dominam as competências da área para cursar a 3^a série do ensino médio.

No Estado de Alagoas 208 escolas participaram dos testes da Prova Saeb em 2019, ou seja, escolas que realizaram a avaliação e que tiveram seus resultados processados. Nesta edição foi considerada para divulgação a taxa de participação mínima de 80%, conforme estabelecido no Plano Nacional de Educação - PNE. A taxa de participação é calculada a partir do número de estudantes presentes no dia de aplicação do teste e consistentes em ambas as etapas do Censo Escolar 2019, dividido pelo número de estudantes declarados na versão final do Censo. Em 2019, estiveram presentes 20.444 estudantes no dia de aplicação dos testes.

Com intuito de compreender se o IDEB da rede pública de ensino de Alagoas está evoluindo, se faz necessário a comparação com os resultados de outras redes de ensino do país. Escolhermos então, as redes de ensino dos estados da Bahia, do Ceará, da Paraíba e do Maranhão. Essas redes de ensino fazem parte da região Nordeste e estão próximos geograficamente do Estado de Alagoas. Além desses estados fizemos também uma comparação com os resultados da rede de educação nacional. Para isso, foram usados os dados da Prova Brasil que utiliza a mesma escala (SAEB) para mensurar o aprendizado em todas as suas edições. Escolhemos apresentar a evolução na disciplina de Português comparando com outros estados da federação, no Ensino Médio. E em Matemática apresentar apenas os dados da evolução, sem a comparação com outros estados da federação. Assim, nos quadros abaixo podemos observar a evolução do Ideb no estado de Alagoas, entre os anos de 2015 a 2019.

Quadro 4 - Evolução da educação de Alagoas da 3^a série do ensino médio na disciplina de Português.



Conforme análise dos dados apresentados no quadro 4, referente a 3^a série do ensino médio, a qualidade na educação vem aumentando em todos os estados comparados, porém a educação de Alagoas apresenta um aumento de 11 pontos percentuais entre os anos de 2015 a 2019. Enquanto o estado do Ceará apresenta um aumento de 16 pontos percentuais, a Paraíba apresenta um aumento de 11 pontos percentuais e Bahia 8 pontos percentuais e o Maranhão tiveram um aumento de 7 pontos percentuais, no mesmo período. Enquanto a educação nacional apresenta um aumento de 9 pontos percentuais. Nesse cenário da 3^a série do ensino médio, Alagoas apesar de ter um aumento de 11 pontos percentuais, com uma porcentagem maior do que a nacional, o estado do Ceará teve o maior aumento percentual entre os estados comparados.

Em relação aos resultados do Ideb dos estados apresentados Alagoas vem se destacando em pontos percentuais. Entre os componentes curriculares de Português e Matemática, a rede estadual de ensino de Alagoas possui um melhor resultado em Português, como podemos observar nessa sessão. Especialmente em Matemática a atenção precisa ser redobrada, pois o nível de aprendizagem está aquém das metas projetadas. Ainda assim, o estado vem melhorando o resultado no Ideb e cada

vez mais está aparecendo em melhores posições do ranking nacional.

Consideramos a premissa da urgente necessidade do avanço na melhoria dos indicadores de aprendizagem da Rede Estadual do Estado de Alagoas a partir da mobilização das incumbências da União, previstas na LDBEN nº 9.394/1996, no que se refere à “prestar assistência técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios para o desenvolvimento de seus sistemas de ensino”.

Compreendermos que as políticas educacionais de governo implementadas nos últimos anos, especificamente o Programa Escola 10 e o Programa Alagoano de Ensino Integral - pALEi têm obtido repercussão positiva na série histórica dos indicadores de aprendizagem em análise. No entanto, defendemos que se faz necessário a criação e implementação de uma política pública de estado estruturante que garanta, a curto e médio prazo, os investimentos necessários para instalações físicas, materiais, digitais, formação em serviço para os professores e técnicos vinculados ao ensino, valorização profissional docente e a necessária articulação das instituições de ensino superior que formam os profissionais da educação com as escolas de educação básica.

A comunidade escolar também precisa conhecer e discutir coletivamente seus indicadores de níveis de aprendizagem e objetivar a melhoria da aprendizagem dos estudantes. Para isto é necessário envolver todos os sujeitos que fazem parte do processo de ensino-aprendizagem, mobilizando os gestores das redes de ensino, as equipes diretivas e pedagógicas das escolas, os docentes, independentemente da área e da etapa de atuação, os servidores administrativos, os estudantes, os pais e responsáveis para que possam realizar debates sobre os resultados e propor ações que considerem as condições de ensino e aprendizagem ao longo da escolaridade e possam assegurar que todos se corresponsabilizem e participem de forma efetiva do processo.

Dessa forma, os dados disponibilizados pelo INEP e apresentados pelo Qedu sobre as avaliações externas, contribuem para um planejamento efetivo de aprendizagem, contribuem também para um acompanhamento frequente do processo de ensino. As unidades de ensino e governantes locais também podem contribuir com implantação de políticas públicas educacionais de qualidade, com infraestrutura e valorização

profissional. Só assim poderemos oferecer para os estudantes a escola pública de qualidade que eles merecem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que uma escolar ideal é aquela em que haja qualidade na aprendizagem dos estudantes, e hoje percebemos essa qualidade através dos resultados das avaliações externas que chegam à escola. Os argumentos dessa pesquisa eram o de descobrir qual a evolução do IDEB nas escolas públicas da rede de ensino de Alagoas? E o de descobrir quais foram as políticas públicas desenvolvidas nas unidades de ensino? Para incentivar na melhoria da qualidade do ensino.

Então os dados estatísticos apresentados neste texto referentes ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) da rede pública estadual de ensino do Estado de Alagoas se caracteriza como indicador de propostas de políticas públicas de melhoria na qualidade da educação do estado. Para dimensionar o entendimento do Ideb, diante das metas propostas, é necessário conhecer o seu cálculo que considera a combinação de dois indicadores referentes à qualidade da educação que são o aprendizado e o fluxo escolar, em que a nota do Ideb também se relaciona com a proficiência dos alunos nas unidades de ensino, sendo considerados os dados do censo escolar.

No período de 2015 a 2021, percebemos que os dados divulgados pelo Inep da rede pública de Educação do Estado de Alagoas, começou entre os últimos colocados do ranking nacional e só foi avançar nos últimos anos, a partir de 2017 e 2019, melhorando assim a qualidade da educação ofertada, no entanto, observa-se que ainda tem muito o que melhorar. Em 2019, último ano de aplicação da avaliação. O ensino médio em 2019 teve uma taxa de 3,6, com esse o Estado ainda não conseguiu atingir as metas projetadas para esse nível de ensino, mesmo assim figura na 16^a posição entre os estados.

Para considerar essa evolução como válida precisamos reconhecer que a implantação do Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE-Escola, tem papel importante como política pública dentro da escola. Agora, coincidência ou não o aumento dos melhores resultados do Ideb no Estado de Alagoas ocorreu a partir da implantação dos programas:

“Programa Escola 10” e o “Programa Alagoano de Ensino Integral”, acreditamos então que esses programas estão sendo fundamentais na evolução do IDEB nas escolas da rede pública estadual e evidenciando assim uma melhoria na qualidade da educação pública de Alagoas, é claro que merece ainda um estudo mais aprofundado para comprovar essa hipótese.

Com os resultados das avaliações externas o poder público pode melhorar as políticas públicas inseridas na escolar. Também percebemos que a educação precise ser discutida no ambiente escolar, onde precisam ser planejados os objetivos propostos e as metas a serem alcançadas. Mas, diante desse contexto verifica-se que ainda precise haver uma valorização dos professores e de todos aqueles que compõem a parte humana na escolar.

Com esses resultados diante de avanços e retrocessos do IDEB da rede pública de ensino de Alagoas, constatamos que houve avanço na qualidade do ensino público alagoano, no que se refere aos últimos anos de aplicação do exame. No entanto, se faz necessário, ações de maior alcance e maior efetividade no desenvolvimento da educação pública da rede estadual.

Cabe salientar que ações dão resultado quando são desenvolvidas de forma colaborativa e abrangente. Ações educativas precisam ter alcance que perpassa pelas dimensões estruturantes, a exemplo de instalações físicas, materiais e, agora mais do que antes, digitais; formação e valorização docente e aproximação da relação educação básica e ensino superior.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. Secretaria de Educação e Cultura de Alagoas. **Programa Escola 10.** 2017.

ALAGOAS. Secretaria de Educação e Cultura de Alagoas. **Programa Escola 10.** 2018.

ALAGOAS. Secretaria de Educação e Cultura de Alagoas. **Implantação do Programa Alagoano de Ensino Integral.** 2019.

AZEVEDO, Jacy de Araújo. **Qualidade em educação: relação entre**

PDE – Escola e a evolução do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica nas escolas públicas de Maceió. Maceió, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Arquivo em formato PDF, **Nota técnica do IDEB**. <http://ideb.inep.gov.br/>. Acessado em entre agosto e dezembro de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação (2014-2024)**. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/>. Acessado em 17 de novembro de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei 13.005/2014 Plano Nacional de Educação (2014-2024)**. Disponível em: http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf. Acessado em 15 de dezembro de 2020.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394 de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acessado em 20 de janeiro de 2021.

Qedu. Use dados, transforme a educação. Disponível em: <https://www.qedu.org.br/>. Acessado entre agosto e dezembro de 2020.

SOARES, José Francisco. CASTILHO, Erica Rodrigues. ERNICA, Mauricio. **IDEA - INDICADOR DE DESIGUALDADES E APRENDIZAGENS NOTA TÉCNICA**. Fundação Tide Satubal. 2019.

SOARES, José Francisco. XAVIER, Flávia Pereira. **Pressupostos educacionais e estatísticos do Ideb**. Educ. Soc. Vol 34, nº 124. Campinas July/Sept. 2013.

AS AVALIAÇÕES EXTERNAS EM MATEMÁTICA E AS POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

Natércia de Andrade Lopes Neta¹

Andrea Pereira da Silva²

INTRODUÇÃO

Um ano de desafios, transformações sociais e reinvenções por parte de docentes, estudantes e demais membros das comunidades escolares, assim se apresenta 2021, primeiro ano que será realizada a Prova Brasil num contexto de uma pandemia.

A Prova Brasil aplicada desde 2005, com foco na resolução de problemas e em leitura, definidos nas Matrizes de Referência do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, avalia alunos do Ensino Fundamental (EF) no 5º e no 9º ano e acontece de forma universal em escolas públicas com mais de 20 alunos por série. Esta avaliação externa é feita de forma universal, ou seja, todos os alunos, das turmas do 5º ou 9º ano com mais de 20 estudantes, são avaliados – diferentemente das outras avaliações em larga escala de Matemática como SAEB e PISA que são feitos de forma amostral. Essa média de desempenho na Prova Brasil de Matemática é um dos fatores que resultam o IDEB. O foco de

1 Professora Adjunta da Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL), Doutora em Ciências da Educação (UC-UFPE), Mestra em Educação Matemática e Tecnológica (UFPE), Especialista em Gestão Escolar (UFAL), Licenciada em Matemática (UFAL). Atua nas áreas de Educação Matemática e Psicologia Social, com ênfase na Teoria das Representações Sociais, pesquisando as temáticas sobre violência e formação docente. E-mail: natercia.lopes@uneal.edu.br.

2 Graduanda em Matemática pela Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL). E-mail: andrea.silva2@alunos.uneal.edu.br.

concentração são as áreas de Linguagens e Matemática. Para cada uma destas áreas temos escalas que indicam o que os alunos dominam, e onde se devem haver ações para melhoria da dimensão ensino e aprendizagem.

O objetivo deste artigo é apresentar algumas motivações para os baixos índices dos estudantes das escolas públicas nas avaliações externas em Matemática, e de que modo a teoria das Representações Sociais podem explicar fatores psicossociais.

A Teoria das Representações Sociais surgem como uma forma de explicar os fenômenos sociais, e seus estudos nos mostram o resultado da interação social, em seus aspectos emocionais, psíquicos, sociais, para que à partir deste conhecimento que é comum a um determinado grupo de indivíduos, possamos pensar formas de desconstruir uma imagem sobre a Matemática.

DESENVOLVIMENTO

Em 2019, as escolas públicas registraram um IDEB de 4,6, quando a meta era de 5,2 para os anos finais do Ensino Fundamental. As avaliações em larga escala vêm demonstrando o baixo desempenho, que estudantes de todos os níveis de ensino, alcançam em Matemática. Estas avaliações unem questões teóricas e práticas que permitem analisar se o aluno está preparado para utilizar o que aprendeu na escola no dia a dia.

No Quadro 1, percebemos que os estudantes do Ensino Fundamental, anos finais, da rede pública estadual e municipal de Alagoas, possuem habilidade com as quatro operações, são capazes de localizar dois ou mais pontos em um sistema de coordenadas; associam frações com denominadores de dez à sua representação decimal; e sabem determinar volume através de figuras.

A comparação entre gráficos de colunas, o reconhecimento de frações equivalentes, o valor de um produto após descontos, ainda não foram aprendizagens assimiladas pelos estudantes que estão concluindo o ensino fundamental nas escolas públicas.

Quadro 1 - Média de proficiência³ em Matemática na Prova Brasil no 9º ano do EF em 2019 nas escolas estaduais e municipais de Alagoas

MEDIA	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5	Nível 6	Nível 7	Nível 8	Nível 9
249,48	16,75	14,96	18,87	19,45	15,29	8,43	3,36	1,88	1	0

Fonte: INEP/MEC

Outras dificuldades apresentadas estão na unidade temática de grandezas e medidas e geometria, os alunos não sabem relacionar as medidas de raio e diâmetro de uma circunferência; e não conseguem converter unidades de medida de massa, de quilograma para grama, na resolução de situação problema. Na unidade de álgebra o algoritmo para encontrar o valor de equações quadráticas também não foi consolidado.

Maia e Espíndola (2010) analisam dados de avaliações em larga escala de 2000 a 2007 que trazem a média de Matemática menor do que em outras disciplinas. Ao traçarem um diagnóstico das avaliações em larga escala, trazem o Brasil nas últimas posições entre países avaliados no Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA 2006), em que a média de Matemática é a menor entre as outras áreas.

As pesquisadoras apresentaram os resultados dos alunos nestes testes, e fizeram uma série histórica desde 1996 com as vagas e as aprovações nos concursos públicos no Estado de Pernambuco para várias disciplinas, inclusive Matemática. Mostraram que, quando o ensino está desvinculado da aprendizagem, dificilmente os alunos terão êxito nas avaliações, assim também, quando as avaliações estão desvinculadas do ensino.

Concluíram que a formação inicial prestada aos futuros educadores, bem como o tipo de avaliação a que são submetidos para o acesso por concurso às escolas públicas, concorrem para vitaliciedade do fracasso do ensino em Matemática.

As autoras sugerem aos educadores, “não fazer da avaliação um puro mecanismo de aferição de desempenho, de denúncia e de controle social, sob o risco de transformá-la em um mecanismo de imobilidade pessoal e social.” (MAIA; ESPÍNDOLA, 2010, p. 82).

Os próprios índices do Índice de Desenvolvimento da Educação

³ As médias são das escolas públicas estaduais e municipais. Disponível em: <<http://www.sistemasprovabrasil2.inep.gov.br>>. Acesso em: 2 jul. 2021.

Básica (IDEB) já apresentados por nós trazem um reflexo deste mau desempenho aliado a um rendimento desfavorável. Esta reaprovação traz enormes consequências, uma delas apontada por Jacomini é “o sentimento de vergonha causado pela reaprovação que tende a levar os alunos, especialmente os mais velhos, a abandonar os estudos.” (JACOMINI, 2010, 176).

Sabemos que os problemas apresentados na aprendizagem de Matemática são apontados em todos os níveis de ensino e não são novos. Haja vista as constatações das avaliações em larga escala que nos mostram, através do IDEB, os baixos níveis de acertos dos alunos nas provas de Matemática em diferentes regiões do Brasil. De geração a geração a disciplina de Matemática ocupa, frequentemente, o posto de disciplina mais difícil, que torna difícil sua assimilação, não só pelos estudantes.

Os professores, principalmente do ensino fundamental anos iniciais, também demonstram dificuldades para lecionar Matemática. Carvalho (2004), ao elencar os principais problemas enfrentados pelos formadores dos cursos de Habilitação ao Magistério⁴ ressalta o aspecto do “desgosto por Matemática manifestado pela maioria absoluta dos alunos que procuram o curso de Habilitação ao Magistério” (CARVALHO, 2004, p. 16-17).

A autora em uma pesquisa sobre a Constituição do Protagonismo de Professores de Matemática, cujo objetivo era compreender a constituição profissional imbricada na participação em um programa de transformação curricular proposto pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo entre 2002 e 2004. Este Programa atendeu a quase quatro mil Auxiliares de Desenvolvimento Infantil⁵ (ADI) e funcionários de creches municipais.

Carvalho (2009) apontou como um dos desafios enfrentados pelo Programa ADI-Magistério desde sua elaboração,

a opinião de que o medo da Matemática atingia os ADIs que estavam sendo convidados a participar do programa parecia unânime [para os formadores]. A ideologia de que nem todos

⁴ Estes cursos formavam professores para lecionar na educação infantil até o 5º ano do ensino fundamental I.

⁵ São profissionais que exercem função semelhante à de um professor nas creches do Estado de São Paulo e de outros Estados, atendem a crianças de 0 a 3 anos.

são capazes de aprender Matemática parecia estar arraigada naquela equipe [de formadores do Programa ADI-Magistério] que estava concebendo o projeto e foi uma das questões que nos propusemos a enfrentar (CARVALHO, 2009, p. 172).

Este desafio dentro da sala de aula pode ter consequências para a população escolar quando se reflete numa prática pedagógica dissociada de sentidos para o corpo discente, o que pode contribuir com a retenção escolar em Matemática.

Farias (2010), em sua pesquisa sobre o *acompanhamento pedagógico e o ensino de Matemática em escolas rurais*, cujo objetivo foi analisar o acompanhamento pedagógico oferecido pelos supervisores locais e regionais aos professores dos primeiros anos do Ensino Fundamental de escolas rurais do Agreste de Pernambuco na área de Matemática, constatou que o fato de *todas* as professoras desta pesquisa afirmarem que não gostam da Matemática pode ter contribuído para uma prática de ensino descontextualizada.

Mesmo compreendendo que o único problema assim como a sua solução não é apenas a contextualização da Matemática, entendemos que situar a Matemática no cotidiano daquelas crianças pode facilitar sua relação com a disciplina e seu desempenho.

Percebemos dois aspectos na pesquisa de Farias, o primeiro associado a prováveis retenções escolares pela prática de ensino de Matemática sem significado para o aluno e o segundo referente ao papel de uma escola para estes professores que não tem relação alguma com o mundo dos alunos. A escola pode estar sendo vista para estes professores sem amálgamas com a sociedade e todas as suas relações com a cidadania, a formação crítica e o mercado de trabalho que discutimos.

A relação entre ensino e aprendizagem da Matemática vem se apresentando como um desafio à competência pedagógica da escola na promoção da qualidade de ensino. Configuram-se ainda como um desafio da escola pública, a educação das classes menos favorecidas e a consequente ruptura do ciclo da pobreza.

O chamado fracasso escolar das crianças pobres é hoje a preocupação dominante no campo da educação. Para D'Ambrosio (2011),

[...] causa apreensão saber que muitos jovens não passarão nos

testes nacionais. E pode-se prever que entre esses jovens estarão inúmeros brasileiros comuns, muito provavelmente filhos de famílias carentes e mesmo desfeitas. A impressão que se tem é a de que as autoridades têm uma visão desses jovens como descartáveis, talvez incômodos, no conceito corrente de desenvolvimento. Onde está, com essa medida excludente, o passo em direção a redenção desses jovens? (D'AMBROSIO, 2011, p. 122)

Gianotti (2006) pesquisou sobre a função social da escola no olhar dos diferentes segmentos da equipe escolar. Mesmo sem focar nos professores de Matemática, trazemos os resultados desta pesquisa por apontarem uma relação entre as condições dos alunos e as perspectivas de futuro impressas neles pelos atores do processo educativo.

Os sujeitos de pesquisa foram 18 professores, 11 pais, 22 alunos, 10 colaboradores, dentre eles diretores, coordenadores, auxiliares de limpeza, segurança etc. Foi realizada numa escola da rede privada, por ser este núcleo de atuação da pesquisadora, de classe média de uma cidade de São Paulo.

O objetivo da pesquisa era levantar os diversos entendimentos que se tem sobre a função social da escola e como os diversos segmentos da equipe escolar a percebem. Como resultado, Gianotti (2006) afirma que a escola não satisfaz aos anseios dos que a procuram. Para a pesquisadora, há uma distorção entre a função social da escola idealizada pela comunidade científica e a função da escola refletida numa prática pedagógica que se encontra presa a uma série de projetos, centrados em si mesmo, sem perceber qual é a necessidade de seu corpo discente.

Com uma proposta educativa obsoleta, acaba reproduzindo o que a sociedade *neoliberal* espera dela, pois há uma crença numa escola que possibilita o sucesso escolar e ascensão social, porém este sucesso escolar e futura ascensão social são possíveis de acordo com a condição socioeconômica do aluno. Para a pesquisadora fica claro que a escola não está preparada para, ao menos, compreender os interesses e conflitos de uma comunidade que ela atende.

Isso contradiz a função de escola imposta nas Leis para a Educação, recomendada pelos PCN e idealizada pela comunidade científica que é de formar sujeitos que consigam analisar os acontecimentos cotidianos

de forma crítica e embasada, seja qual for a classe social.

Gianotti (2006) afirma que para a efetivação de uma mudança nestes padrões arcaicos de escola, se faz necessário um redimensionamento do papel do professor, que como intelectual orgânico, propicie

Uma nova ideologia e sendo os conteúdos, saberes e fazeres escolares pensados a partir da visão de tornar possível aos educandos, o acesso a cultura num padrão único, emergindo daí uma escola também única, pela qual passassem educandos que se construiriam em cidadãos plenamente preparados para atuar e nessa atuação, transformar a sociedade e a realidade por ela criada (GIANOTTI, 2006, p. 73-74).

O discurso de uma escola cuja função é construir a cidadania plena, inclusiva e democrática converge com a prática da Lei que é uma condição necessária à construção desta cidadania, independente de classe econômica.

Cardoso, Benevides-Pereira e Franco (2011), levantam outro aspecto diferentemente da classe econômica, como aponta D'Ambrósio (2011) e Gianotti (2006). O projeto de tese de Cardoso tem como objetivo analisar a influência dos aspectos afetivos no processo de exclusão dos meninos em turmas de quintas séries do sistema educacional público brasileiro, particularmente de uma escola pública paranaense nos últimos três anos.

A pesquisadora traz dados estatísticos que apontam a evasão e reprovação dos alunos do gênero masculino em nível superior ao gênero feminino. Um dos fatores apontados pela pesquisadora que influencia o fracasso escolar é a representação que os professores fazem dos alunos do gênero masculino. Segundo pesquisadores trazidos pela autora, os professores representam os corpos dos alunos do sexo masculino como inadequados ao ambiente escolar por terem *maior mobilidade, energia e menor silêncio* que os corpos femininos.

Em escolas que atendem a adolescentes em processo de ressocialização ou egressos do Sistema Penitenciário, não podemos pensar que estes alunos terão a mesma representação de um aluno que nunca foi punido pela Lei. Na prática cotidiana percebemos que os professores se veem amedrontados com este grupo de alunos, que por sua vez, se aproveitam deste medo para manipularem toda a comunidade escolar.

Alguns professores os aprovam para não terem mais este apenado como aluno no próximo ano. Outros encontram na reprovação a única forma de punir este aluno, é comum ouvir os professores dizerem que *a vingança é um prato que se come frio*, ao se referirem à reprovação deste aluno no final do ano por causa das transgressões dos mesmos.

A Teoria das Representações Sociais (TRS) apresenta-se como uma forma de explicar estes fenômenos, pois modulam o pensamento, regulam a dinâmica social, como os fatos colocados acima. As representações influenciam o cotidiano dos sujeitos e o fracasso escolar nas escolas públicas, encontrado na maioria das vezes na disciplina de Matemática durante o ensino fundamental, aumenta o índice de exclusão destes alunos, o que pode não contribuir para sua reinserção social e, consequentemente, para a igualdade social e econômica no país.

A TRS foi criada pelo romeno Moscovici e trilhou essa teoria na década de 60, com sua obra mais conhecida é a Representação Social da Psicanálise. Não é uma teoria psicanalítica, mas Moscovici busca compreender como um conceito científico tornou-se de amplo conhecimento público, como um saber técnico tornou-se de amplo conhecimento popular na segunda metade do século XX.

Como uma ciência se torna parte do nosso cotidiano e o que acontece quando se torna parte de nosso cotidiano. Algumas expressões em Matemática como uma matéria difícil, inacessível, que está relacionada ao entroncamento dos deuses, a perfeição, acaba por distanciar essa disciplina das pessoas “normais” de acordo com a TRS. Esse fenômeno social que é a Matemática deixa sua complexidade científica, para se relacionar a conceitos familiares.

A TRS não é o senso comum, mas é parte dela, é uma representação social, não é construída no pensamento de um único indivíduo, se constrói no contato, nas conversas, pelos meios de comunicação, tudo que relaciona as trocas de comunicações cotidianas, corriqueiras. A própria opinião vem da construção social, mas a representação é mais rápida do que a opinião. A opinião pode ser muito sólida, com base no conhecimento científico, mas as representações sociais se constroem através das comunicações rápidas e elas se referem a objetos novos que estão entrando em nosso cotidiano e que não se conhecia.

As representações sociais fazem uma pressão social para que se conheça um objeto e tome-se um posicionamento sobre ele, mas no momento que adentramos nestas representações, percebemos a articulação de aspectos emocionais, psíquicos, sociais, sobre a Matemática e o distanciamento desta ciência da população em geral.

À GUIA DE CONCLUSÃO

A Matemática continua em evidência como a vilã do baixo desempenho no IDEB para as escolas públicas. Compreender os fatores que influenciam esse desempenho é fundamental para uma mudança nesta estrutura.

A avaliação externa consolida as aprendizagens em Matemática, mas as escolas precisam se debruçar sobre os resultados mensuráveis e os aspectos psicossociais que não estão tão evidentes nestas notas.

Para fazer estas análises, discutir e desconstruir alguns mitos é preciso interlocução com a comunidade, alternância de estratégias, e uma mobilização com foco nos saberes e representações construídos. A representação social é uma representação voltada a guiar nossas atitudes, valores e comportamentos, ou seja, através das RS é que sabemos como agir, nosso posicionamento moral frente ao objeto social que é a Matemática.

Um olhar abrangente que inclui a TRS sobre as causas poderá responder quais estratégias adotar para avançar com o desempenho e rendimento em Matemática.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Dione L. **Metodologia do ensino da Matemática**. São Paulo, SP: Cortez, 2004 [Trabalho original publicado em 1990].

CARVALHO, Dione L. Constituição do protagonismo de professores de Matemática em um projeto de formação em serviço de auxiliares de desenvolvimento infantil. In: FIORENTINI, Dario; GRANDO, Regina C.; MISKULIN, Rosana G. S. (Org.) **Práticas de formação de pesquisa de professores que ensinam Matemática**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2009.

CARDOSO, Evelyn R.; BENEVIDES-PEREIRA, Ana M. T.; FRAN-

CO, Vadeni S. **Análise da Influência dos Fatores Emocionais no Processo de exclusão dos Meninos do Sistema Educacional em Turmas de 5^a Série.** Anais... XV Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Educação Matemática, Campina Grande, PB, 05 a 07 set. 2011.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação para uma sociedade em transição.** 2^a Ed. Natal, RN: Editora UFRN, 2011.

FARIAS, Marcela R. B. **O Acompanhamento Pedagógico e o Ensino de Matemática em Escolas Rurais:** Analisando Concepções e Práticas. 2011. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

GIANOTTI, Rosa da C. B. **A função social da escola no olhar dos diferentes segmentos da equipe escolar.** 2006. 81 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Metodista de São Paulo, São Paulo, 2006.

JACOMINI, Márcia A. **Educar sem reprovar.** São Paulo, SP: Cortez, 2010.

MAIA, Lícia S. L.; ESPÍNDOLA, Elisângela B. M. O ensino de Matemática no Estado de Pernambuco: para além de uma análise diagnóstica da situação. In: CRUZ, Fátima M. L. (Org.). **Teorias e práticas em avaliação.** Recife: Editora UFPE, 2010. P. 59-84.

MOSCOVICI, Serge. **A representação social da psicanálise.** Tradução de Álvaro Cabral. Rio de Janeiro, RJ: Zahar, 1978.

INVESTIGAÇÃO SOBRE EVASÃO NO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA DO IFRN – CAMPUS JOÃO CÂMARA

Juvênia Pereira de Souza Paz¹

Dialison Batista de Melo²

José Denilson de Souza Silva³

Diogo Pinheiro da Silva⁴

INTRODUÇÃO

A cada ano cresce a lista de alunos que ingressam nos Cursos de Graduação em Física do IFRN - *Campus João Câmara*, mas existe uma realidade que impossibilita a conclusão deste curso, porque mais da metade dessa demanda de ingressantes não conseguem concluir a graduação e acaba se evadindo. Não tem como fugir desse termo, pois ele se faz bem presente. As principais causas que levam a tais evasões são dadas por vários fatores que interferem na vida estudantil. Nesse trabalho, mostraremos uma análise complementar através dos dados obtidos em relatos de ex-alunos, informações adquiridas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - *Campus João Câmara*, com os professores da área de Física, com a Secretaria Acadêmica e

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Física/IFRN-Campus João Câmara.
E-mail: juvenio2310@hotmail.com.

² Graduando do curso de Licenciatura em Física/IFRN-Campus João Câmara.
E-mail: dialisonmello@outlook.com.

³ Graduando do curso de Licenciatura em Física/IFRN-Campus João Câmara.
E-mail: jdenilson30@gmail.com.

⁴ diogo.pinheiro@ifrn.edu.br, Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – CAMPUS JOÃO CÂMARA.

Coordenação do curso, investigou-se os motivos das evasões e como essa prática acontece no decorrer do curso.

O Curso de Licenciatura em Física no IFRN-JC abrange um alto índice quando o assunto é evasão. Através da metodologia de pesquisa utilizada foi possível obter dados com informações das causas que levam muitos estudantes a desistirem do curso, os fatores são vários. O perfil socioeconômico e a opção por mudança de curso são os mais presentes.

É comum nas Universidades e Institutos Federais de todo o Brasil poucos alunos chegam à conclusão do curso, ou seja, isso vem acontecendo há muito tempo. Isso acontece por vários motivos, razões diversas, mas que colocam em evidência as dificuldades socioeconômicas e a difícil compreensão dos conteúdos. É possível afirmar que já se tornou frequente à desistência de estudantes, podemos ver que são poucos os que se formam, e em muitos lugares faltam profissionais na área para atuarem, devido à carência predominante de professores qualificados no mercado de trabalho. Conforme foi identificado nesta pesquisa, porque aqui é abordada de forma ampla essa questão que se faz presente de maneira concreta.

Com os resultados obtidos neste trabalho, as pessoas terão um conhecimento satisfatório e almejante em relação a esse aspecto. Quando falamos em evasão logo vêm às causas, fatores ou os motivos que levam a acontecer tal ação. Isso ajudará a compreender o que realmente acontece. Com os dados das pesquisas que revelaremos sobre as extensões de causas que motivaram o aumento da lista de evadidos da escola, serão bastante benéficas para que o IFRN-JC cogite em cima desse pretexto, com isso diminuindo cada vez mais essa tabela de abdicados. Para se obter uma versão clara do que se passa no decorrer da Licenciatura dos alunos é preciso mostrar os principais motivos que mais se enfatiza, levando assim uma compreensão concreta do que se passa.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este artigo tem direcionamentos metodológicos de cunho bibliográfico, bem como qualitativo e quantitativo. Para a coleta dos dados, utilizamos como técnicas de pesquisa um questionário do Google *Forms*,

enviado por e-mail para os participantes da pesquisa (alunos matriculados, como também para os docentes do Curso de Física do IFRN-JC). O questionário aplicado aos alunos tinha 17 questões, sendo 9 objetivas e 8 subjetivas. Já o questionário aplicado aos docentes foi apresentado com 5 questões tendo 3 objetivas e 2 subjetivas. Ademais, para a coleta de dados, realizamos telefonemas para os ex-alunos de Física que desistiram com registro de evasão na Coordenação do Curso e na Secretaria Acadêmica do Campus IFRN-JC das turmas desde 2009 a 2016.

Realizamos uma Pesquisa Bibliográfica na Biblioteca Natanael Gomes da Silva, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/IFRN – *Campus João Câmara*. Verificamos, também, com o uso de ferramentas *on-line*, a saber: *Science direct*, *Scielo*, Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), dentre outros.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste trabalho relata-se uma pesquisa sobre evasões, ao qual podemos definir esse termo da seguinte maneira, Segundo Oliveira e Silva (2020), “o termo evasão trata da saída definitiva de um curso por parte de um estudante que não o tenha concluído”. Diante disso, se fez necessário verificar-se os motivos e causas desse acontecimento.

A Física é uma disciplina que faz parte de todos os cursos em nível universitário das áreas de ciências exatas, tecnologia e licenciaturas. É uma constante, já há muitos anos, o relato de dificuldades no processo de aprendizagem de física, e também a queixa que essas dificuldades aumentam os índices de evasão já altos dos cursos de baixa procura (cursos em que a relação candidato/vaga no vestibular é baixa). Muitos trabalhos foram e vem sido desenvolvidos, para encontrar formas apropriadas para processos de ensino e aprendizagem de física na universidade. A formação de físicos insere-se neste caso. O curso de física é um curso de baixa procura, e as características específicas da formação profissional de um físico exigem uma grande dedicação e interesse dos estudantes. Em relação ao ambiente desta formação, Leite Lopes já em 1958 alertava sobre a necessidade de que ela fosse efetuada em instituições com atividade

de pesquisa. Os cursos universitários de Física têm a característica de formar basicamente pesquisadores e professores de Física (FEIJÓ; MARTA; BARROSO, BRIGIDA; ELIANE; FALCÃO; ELIANE, 2016, p.1).

No sistema educacional brasileiro, os acontecimentos são diversos, entre eles: as evasões no Curso de licenciatura em Física é também um fator preocupante das universidades e institutos federais do Brasil.

A evasão de alunos nas universidades brasileiras vem se confirmado como um fenômeno constante na educação do país, em todos os níveis do ensino. No Ensino Superior, o curso de Física é um exemplo de cursos que apresentam um alto índice de evasão a evasão ocorre quando o aluno deixa a universidade sem concluir nenhum curso, o que excluiria a opção de mobilidade (MARQUES, 2014, p.15).

Como podemos observar essa prática já existia e se faz presente até hoje. Muitos alunos desistem do curso, por necessidades de trabalho, não conseguem lidar com o estudo e trabalho e as reprovações nas disciplinas repetentes. Diminuindo assim o motivo e a força de vontade de cada estudante (MARQUES; MOSANIEL, 2014, p.15).

De acordo com Mônica e Valdeni (2014) o Ensino Médio aplicado no Brasil não é satisfatório para o aluno o que causa problemas quando o discente ingressa no Ensino Superior. É por esse motivo que as dificuldades aparecem no decorrer do curso, e logo pensam em abandoná-lo.

A carência de professores para atuar na Educação Básica é um dos grandes problemas no Brasil atualmente. Um relatório apresentado por uma Comissão Especial, nomeada pela Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação para estudar medidas que visassem superar o déficit de professores no Ensino Médio, revelaram índices apontando para a gravidade do problema. Os dados do INEP, mesmo que preliminares, apontam para uma necessidade de cerca de 240 mil professores para o Ensino Médio no país, particularmente nas disciplinas de Física, Química, Matemática e Biologia Só para a disciplina de Física seriam necessários 55 mil professores, um número difícil de ser obtido, principalmente se considerarmos que apenas 13.504 licenciados em Física saíram formados das universidades entre 1990 a 2005 (OLIVEIRA; LEANDRO, 2012, p.16).

Podemos observar que a falta de docentes na Educação Básica na

rede pública se baseia nesse aspecto que foi dito.

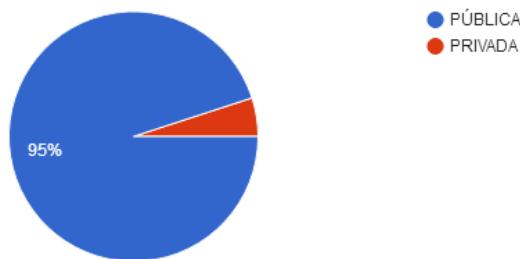
Segundo a análise dos tutores, fatores relacionados com problemas pessoais, como por exemplo, saúde, família e financeiros não estão entre os maiores responsáveis para a evasão. Os pontos críticos, segundo os tutores, dizem respeito à dificuldade de adaptação com a modalidade a distância, dificuldade em conciliar estudo, trabalho e família, desempenho acadêmico insatisfatório e falta de tempo e organização para dedicar ao curso. Ainda segundo os tutores o modo como são disponibilizados os conteúdos das disciplinas e frustração em relação ao curso também estão entre os possíveis fatores que causam a evasão. (EDUARDO, CARLOS; CARLOS, JOÃO; GILBERTO, JOSE. 2014.p.1487).

Essa situação permanece constante em verdade, é de necessário e fundamental desenvolver estatísticas de discentes numa relação de desistência e permanência no curso em licenciatura em física. De forma almejante adquirir resultados satisfatórios.

4. MOTIVOS QUE LEVAM A EVASÃO

Gráfico1 – Tipo de Instituição em que cursaram o ensino médio

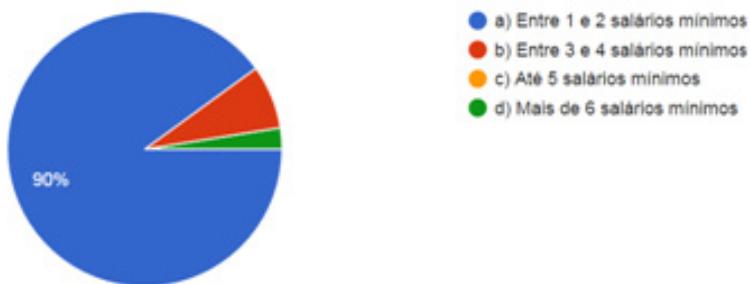
(40 respostas)



Fonte da imagem: Arquivo pessoal dos autores

O Gráfico 1 evidencia que 95% dos 40 estudantes que ainda estão na graduação que é um total de 38 alunos, os quais responderam ao questionário, nos mostra que a maioria dos discentes vem de escolas públicas, tendo assim uma dificuldade maior na compreensão das disciplinas.

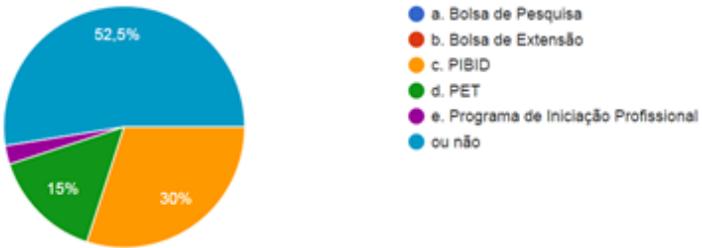
Gráfico 2 – perfil socioeconômico (renda Familiar)
(40 respostas)



Fonte da imagem: Arquivo pessoal dos autores

Ao analisar o Gráfico 2, verificamos que 90% dos 40 alunos que é um total de 36 discente, tem uma renda entre 1 a 2 salários mínimos, 7,5% tem sua renda entre 3 a 4 salários mínimos e 2,5% tem mais de 6 salários mínimos.

Gráfico 3 – Perfil socioeconômico (É bolsista?)
(40 respostas)

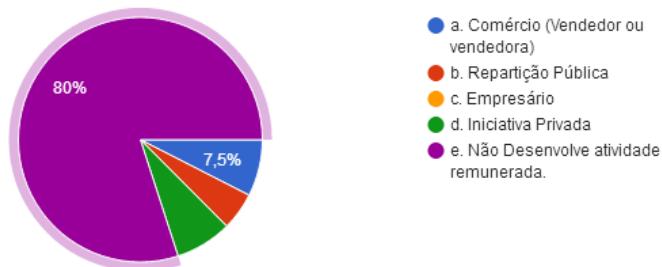


Fonte da imagem: Arquivo pessoal dos autores

Gráfico 3, evidencia que 52,5% alunos não é bolsista, 30% participa do PIBID, 15% do PET e 2,5% do Programa de Iniciação Profissional. Neste gráfico verificamos que a maior parte não é bolsista, no caso um dos motivos que ocasiona a evasão no ensino superior em Física, pois a ajuda financeira é essencial para o aluno de baixa renda, fazendo com que ele tenha sua permanência no curso.

Gráfico 4 – Perfil socioeconômico (atividades remuneradas)

(40 respostas)

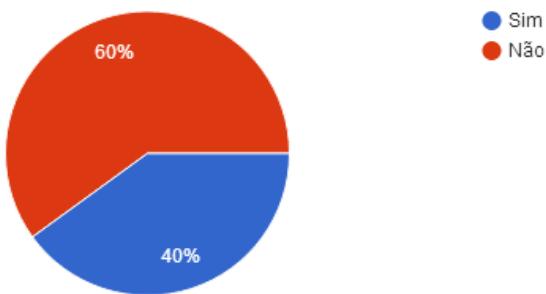


Fonte da imagem: Arquivo pessoal dos autores

No Gráfico 4, veremos que 80% das 40 respostas que é um total 32 estudantes. Não desenvolve atividades remuneradas, já 7,5% estuda e trabalha em comércio e 12,5% desenvolve atividades em repartições públicas e iniciativa privada. Com isso a instituição tem que conseguir com governo e o Ministério da Educação mais recursos como: bolsas de ajuda financeira para que os alunos venham permanecer no curso e se forma.

Gráfico 5 - Quantos já pensaram em desistir

(40 respostas)

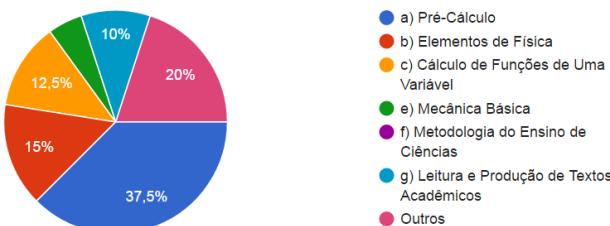


Fonte da imagem: Arquivo pessoal dos autores

O Gráfico 5, podemos observar que 60% dos estudantes não pensaram em desistir, mas ainda com 40% uma porcentagem bastante elevada os alunos no decorrer do curso passaram em abandonar o curso.

Gráfico 6 –dificuldades nas disciplinas no início do curso

(40 respostas)

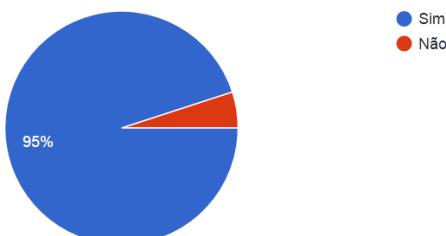


Fonte da imagem: Arquivo pessoal dos autores

No gráfico 6, nos mostra que 37,5% dos alunos de Física que é um total de 15 alunos dos 40 pesquisados, apresentaram dificuldades em pré-cálculo, 20% em outras disciplinas, 15% em elementos de Física, 12,5% cálculo de Função de uma Variável, 10% Leitura e produção de Textos Acadêmicos e 5% em Mecânica Básica. Com esses dados, verificamos que as porcentagens das disciplinas iniciais pré-cálculo e elementos de Física e desconsiderando as outras disciplinas com 20%, vemos que os alunos se têm dificuldades logo no início da graduação ao ver que eles vêm de escolas públicas e chegam com conhecimentos da educação básica insatisfatórios.

Gráfico 7 – Ao término do curso você pretende atuar como professor?

(40 respostas)

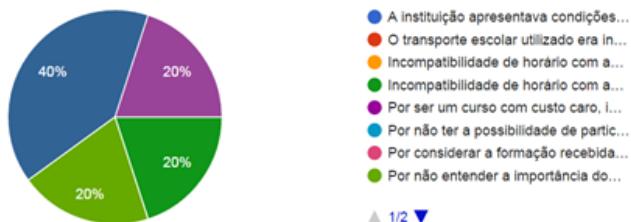


Fonte da imagem: Arquivo pessoal dos autores

No gráfico 7, mostra que 95% dos alunos das 40 respostas pretendem atuar como docentes, uma boa notícia para a instituição que deve oferecer mais estrutura e auxílios para que possa garantir a permanência deles.

Gráficos 8 – As opiniões dos docentes na área de Física sobre a evasão.

(5 respostas)

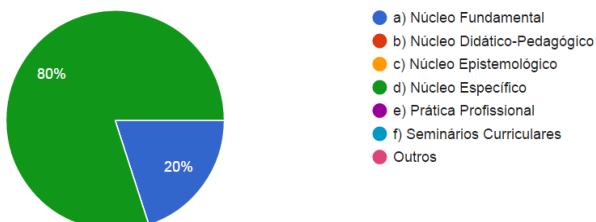


Fonte da imagem: Arquivo pessoal dos autores

O gráfico 8- evidencia opiniões de professores em relação a evasão, ao gráfico diz respeito que 40% A instituição apresentava condições de acesso e segurança precárias, 0% O transporte escolar utilizado era inconstante, 0% Incompatibilidade de horário com as responsabilidades assumidas com a família, 0%, 20% Incompatibilidade de horário com as responsabilidades assumidas com o emprego, 20% Por ser um curso com custo caro, impossibilitando a compra de material didático para estudo e o bom andamento das atividades, 0% Por não ter a possibilidade de participar de eventos científicos, 0% Por considerar a formação recebida sem significado para minha vida pessoal, 20% Por não entender a importância do curso para sua formação profissional.

Gráficos9 – Docentes (Em sua opinião qual a disciplina que os alunos sentem maiores dificuldades na aprendizagem?)

(5 respostas)



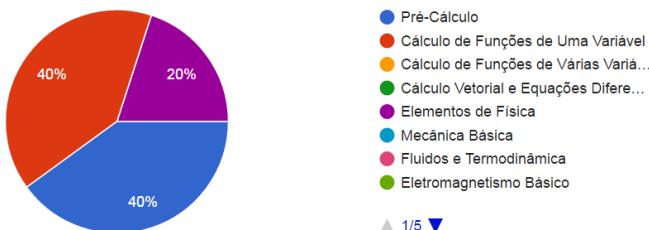
Fonte da imagem: Arquivo pessoal dos autores

Gráficos 9 – evidencia as disciplinas que os alunos sentem mais dificuldades, de acordo com o gráfico 80% correspondem ao núcleo

específico, ou seja, as disciplinas específicas. E os 20% correspondem ao núcleo fundamental, ou seja, as que não são específicas, mas são fundamentais.

Gráficos 10- opiniões de docentes sobre as disciplinas que os alunos sentem mais dificuldades.

(5 respostas)



Fonte da imagem: Arquivo pessoal dos autores

O gráfico 10 – evidencia que 40% dos alunos sentem dificuldades em pré-cálculo e cálculo de funções de uma variável, 20% de elementos de Física.

Anualmente são ofertadas 40 (quarenta) vagas aos ingressos antes no Curso de Licenciatura em Física. Contudo, de acordo com dados coletados na Secretaria Acadêmica, os ingressantes por ano foram:

Tabela 1 – Número de Vagas e Matrículas no Curso de Licenciatura em Física por ano

ANO	OFERTA/TURNO	MATRÍCULAS
2009	40 vagas (Vespertino)	
2010	40 vagas (Noturno)	
2011	40 vagas	
2012	40 vagas	
2013	40 vagas	
2014	40 vagas	
2015	40 vagas	
2016	40 vagas	

Fonte da tabela: Arquivo pessoal dos autores

A investigação foi fundamental para descobrir as principais razões e motivos que levaram os alunos a desistirem do Curso de Licenciatura em Física no IFRN-JC desde 2009, ano o qual foi fundado a instituição a 2016, período em que o presente trabalho é desenvolvido.

Na sala da Coordenação do Curso foi possível fazer ligações diretas para cada desistente com o intuito de buscar a comunicação entre cada um deles. Sobre isso, veja o gráfico a seguir:

5. CAUSAS DO ABANDONO

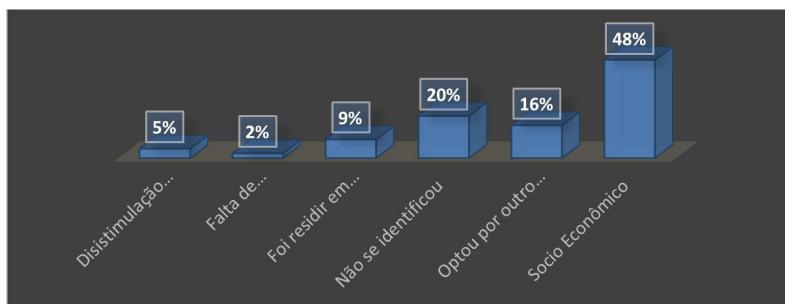
Gráfico 11 – Número de Alunos Participantes da Pesquisa (via telefone)



Fonte da imagem: Arquivo pessoal dos autores

O Gráfico 11 evidencia o número de alunos desistentes do Curso de Licenciatura em Física, desde 2009 até 2016, que corresponde a 130 (cento e trinta) alunos. Desse total, responderam à pesquisa via telefone, 45 alunos, ou seja, 35%. Os demais 65% não atenderam ou não deram respostas satisfatórias à pesquisa.

Gráfico 2 – Perfil dos Evadidos no Curso de Licenciatura em Física (2009-2016)



Fonte da imagem: Arquivo pessoal dos autores

O Gráfico 12, mostra o perfil dos Evadidos no Curso de Licenciatura em Física entre 2009 e 2016, por causas/fatores, no tocante à população respondente. Podemos fazer a inferência que um número significativo do alunado desistiu, correspondente à 48%, devido a condição socioeconômica, a necessidade de manter um trabalho para o sustento da família e dos filhos apareceu como um fator de interferência na evasão. Além disso, o gasto com transportes foi um fator preponderante, constante nesse perfil.

Por outro lado, um fator também de forte influência para o abandono discente é a não identificação com a área de docente e, ainda, com a área de Física. Depreendemos que o Curso de Licenciatura em Física era a única opção de Curso Superior da região, o que permitiu o ingresso, mas não assegurou a permanência.

Além disso, conforme está explícito no Gráfico, outros motivos causaram o abandono do alunado de Física, dentre os quais: o desinteresse proveniente da greve, a falta de aproveitamento nas disciplinas, a mudança de cidade, a não identificação, a opção por outro curso.

6. CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos e através da análise, foram descobertas várias informações que tiveram relação com os objetivos da pesquisa. Por meio desta investigação, percebe-se que os motivos ao qual levaram a desistência dos discentes dependem de alguns fatores. Dentre esses fatores estão às dificuldades nas disciplinas de Pré-Cálculo e Elementos de Física, devido à deficiência que tem o aluno, pois vem do ensino médio das escolas públicas, que é defasada. Ao analisar os gráficos das dificuldades nas disciplinas vimos que as evasões ocorrem logo no primeiro período, pois ao reprovar nas disciplinas específicas os alunos ficam desmotivados a permanecer no curso até mesmo por causas de suas condições socioeconômicas uma vez que a maioria não está inserida em nenhum programa de compensação financeira. Pode-se observar que das turmas de ingressantes se formam menos da metade devido ao alto índice de evasões, e isso ocorre mesmo com a troca de professores já que cada docente tem uma metodologia diferenciada, mas isso não ajuda

a diminuir o ritmo de abandono.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BORDIM, Monica Sanches da Silva; SOLIANI, Valdeni Franco. **Um estudo sobre a evasão no curso de física da Universidade Estadual de Maringá: modalidade presencial versus modalidade à distância.** 2014. Disponível em:<http://seer.abed.net.br/edicoes/2014/08_um_estudo_sobre_a_evasao_no_curso_de_fisica_pt.pdf> Acesso em: 30/01/2017.

BRIGIDA, Eliane Falcão Moraes; FEIJÓ, Marta Barroso. **Evasão universitária: o caso do instituto de física da UFRJ.** Fe. 2016. Disponível em:<<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix/atas/comunicacoes/co12-2.pdf>>. Acesso em: 14/02/2017.

EDUARDO, Carlos Molina Corrêa; CARLOS, João da Rosa; GILBERTO, José da Silva. **A evasão no curso de Físicalicenciatura a distância da unifei na perspectiva dos tutores.** Ma. 2014. Disponível em:<<http://esud2014.nute.ufsc.br/anais-esud2014/files/pdf/126808.pdf>> Acesso em:10/02/2017.

MARQUES, Mosaniel Soares. **A evasão nos cursos de licenciatura em física: Uma breve revisão bibliográfica.** Jan.2014. Disponível em:<<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/5242/1/PDF%20-%20Mosaniel%20Marques%20Soares.pdf>> Acesso em: 28/01/2017.

OLIVEIRA, Leandro de Rabelo. **A evasão de alunos do curso de Física do campus de Guaratinguetá da UNESP.** 2012. Disponível em:<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120691/rabelo_lo_tcc_guara.pdf?sequence=1> Acesso em: 03/02/2017.

OLIVEIRA, Valéria Aparecida de; SILVA, André Coelho da. **UMA REVISÃO DA LITERATURA SOBRE A EVASÃO DISCENTE NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA.** Scielo, [s. l], v. 22, n. 1, p. 1-25, 30 nov. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/HV5RXtsXxfGGtpcnqVZHpvD/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 21/08/2021.

EVASÃO E RETENÇÃO NOS CURSOS SUPERIORES DO INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE-CAMPUS LUZERNA

Diogo Pinheiro da Silva¹

Lady Mara Lima de Brito²

Fernando Pintro³

Adriana Antunes de Lima⁴

Maria Carolina Silva Vanuchi⁵

1. INTRODUÇÃO

Na última década, o Brasil obteve um aumento no número de ofertas em cursos de graduação em engenharia, tanto em instituições públicas, quanto em privadas, entretanto é verificado que o percentual de concluintes é menor que 50% (SANTOS, 2014).

Tais índices se devem ao fenômeno da evasão e da retenção no ensino superior, os quais comprometem a função social da educação superior no que tange a formação de capital humano para o mercado de trabalho. Neste trabalho, a evasão é compreendida como o desligamento

1 Mestre em Ensino de Matemática (UFAL). Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Rio Grande do Norte/JC. E-mail: diogo.pinheiro@ifrn.edu.br.

2 Doutoranda em Serviço Social (UFSC). Assistente Social do Instituto Federal Catarinense/Luzerna. E-mail: lady.brito@ifc.edu.br.

3 Doutor em Sistemas e Computação (UFRN). Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal Catarinense/Luzerna. E-mail: fernando.pintro@ifc.edu.br.

4 Especialização em Gestão Escolar (Uniasselvi). Assistente em Administração do Instituto Federal Catarinense/Luzerna. E-mail: adriana.lima@ifc.edu.br.

5 Discente e bolsista do curso de Engenharia de Controle e Automação do Instituto Federal Catarinense/Luzerna. E-mail: carolinavanuchi21@gmail.com.

do acadêmico da instituição e a retenção como a não finalização do curso de graduação em que está matriculado no ciclo de cinco anos. Ambas as situações podem comprometer a oferta e manutenção dos cursos superiores.

O desenvolvimento dessa temática parte da noção de educação, a partir da teoria social crítica, sendo compreendida neste trabalho, como exercício de cidadania e mecanismo de emancipação humana. Dessa forma, podemos entendê-la como “(...) o desenvolvimento integral do ser humano, incluindo-se aspectos culturais, sociais e políticos que servem de alicerce para a construção da cidadania e de novas formas de sociabilidade” (OLIVEIRA, 2017, p.35).

Diante desse quadro introdutório, este texto científico busca refletir sobre a retenção e a evasão acadêmica nos cursos de engenharia (graduação) ofertados pelo Campus Luzerna do IFC entre os anos de 2015 a 2018.

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF) são pluricelulares e multicampi, buscando garantir uma educação gratuita e de qualidade para a população. Sua fundação ocorreu em 29 de dezembro de 2008, pela Lei nº 11892, sendo a instituição IFC-Campus Luzerna formada em 2010. Em 2011 foi implementado o curso superior de Engenharia de Controle e Automação (ECA), e em 2013 o de Engenharia Mecânica (MEC).

IFC - Campus Luzerna era a antiga Escola Técnica Vale do Rio do Peixe (ETVARPE) uma instituição inaugurada em 25 de junho de 2002, sendo de educação profissional do segmento comunitário. Entretanto, em 2005 o Governo Federal realizou um alto investimento na educação técnica e tecnológica, pelo Programa de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional, nesse momento a escola ETVARPE é federalizada, para que adiante tornar-se o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense (IFC) - Campus Avançado Luzerna. Em 2012, sua autonomia foi concretizada.

Os IFs possuem o ensino técnico tanto concomitante quanto sequencial ao ensino médio, seguindo uma característica da verticalização de cursos, ou seja, a graduação necessita relacionar-se com as outras formas de ensino técnico já presentes na instituição. Segundo FORNARI,

“teoricamente, o que se pretende com os Institutos Federais é ter instituições de ensino que transformem a educação em um instrumento a serviço da inclusão, da emancipação e da radicalização democrática.”, dessa forma existe uma busca da inclusão e de um ensino não como apenas um produto para o mercado, mas sim um elemento primordial do processo de constituição do indivíduo e que promova o progresso social.

Este trabalho está estruturado em quatro tópicos, além da introdução e das considerações finais. Inicialmente é apresentado o percurso metodológico da pesquisa. No segundo tópico é apresentado um panorama geral da evasão e da retenção no IFC-Luzerna. Na sequência é categorizada a evasão e a retenção.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho, do ponto de vista da sua natureza, pode ser caracterizado como uma pesquisa aplicada, com a finalidade de proporcionar informações que possam indicar os principais motivos de evasão e retenção no IFC-Campus Luzerna nos cursos de Engenharia de Controle e Automação (ECA) e de Engenharia Mecânica (MEC) entre os anos de 2011 a 2018. Este tema integra o projeto de pesquisa “Evasão e Retenção no ensino superior: um estudo nos cursos de engenharia ofertados pelo Instituto Federal Catarinense-Campus Luzerna”, desenvolvido no âmbito do Projeto de Extensão “Educação, Cidadania e Sustentabilidade”.

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória. Assim, inicialmente foi realizada uma revisão teórica que permitiu analisar o objeto de estudo a partir das principais categorias de análise: Educação Superior, Evasão e Retenção.

Além da pesquisa bibliográfica, com a finalidade de identificar o número de alunos que ingressaram no período de 2011 a 2018 nos dois cursos de Engenharia (período de abertura dos cursos) e a quantidade de retenção e/ou evasão no período estudado, foi realizado levantamento documental no Setor de Registro Acadêmico e Cadastro Institucional do IFC-Campus Luzerna, setor responsável pelos trâmites de ingresso, permanência e saída dos discentes da instituição.

Para a coleta das informações, foram estabelecidos critérios de

inclusão e exclusão dos sujeitos na pesquisa. Para o grupo de evasão, foram considerados os seguintes casos: 1) a instância de evasão (instituição), 2) a autoria da decisão (próprio aluno ou da instituição), 3) a forma de evasão (abandono ou desligamento) e 4) a época do curso em que acontece (início, meio e fim). Para o grupo de retenção, foram incluídos na amostra os casos evidenciados de permanência prolongada do aluno na instituição (tempo superior a cinco anos) e que tenha ficado retido a partir de três disciplinas.

Foram excluídos da amostra de evasão, aluno regular com fluxo padrão (aluno sem reprovações); alunos concluintes no prazo regular; alunos concluintes com tempo superior a cinco anos. Foram excluídos da amostra do grupo retenção os alunos no fluxo padrão; alunos reprovados em até duas disciplinas.

Após o levantamento dessas informações, os pesquisadores entraram em contato com os estudantes evadidos e retidos nos dois cursos de Engenharia por meio de correio eletrônico e/ou telefone, convidando-os a participar da pesquisa voluntariamente, por meio do Termo Livre e Esclarecido. O instrumento⁶ para coleta de dados foi um questionário estruturado com perguntas abertas e fechadas e sua aplicação foi por meio da plataforma *Google Forms*.

Após a pesquisa de campo, deu-se início a categorização das variáveis obtidas, transformando-as em gráficos e tabelas. Os resultados serão apresentados nas próximas seções.

3. APRESENTAÇÃO GERAL DA EVASÃO E RETENÇÃO NO IFC-LUZERNA

Entre os anos de 2011 e 2018 constatou-se que foram realizadas 551 matrículas em ambos os cursos de graduação ofertados pelo Campus Luzerna. Na Tabela 1 é apresentado os anos e quantidades de matrícula por curso, em que se observa com base no levantamento documental que, em ambos os cursos, os índices de 2015 até 2018 apresentam um número de 187 evadidos e 49 retidos. Sendo que entre as 317 matrículas

⁶ A presente pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) do IFC, parecer Nº3.099.903.

em Engenharia de Controle e Automação, 122 são alunos evadidos, 29 retidos e 9 acadêmicos concluíram o curso. No curso de Engenharia Mecânica, evidenciou-se que das 234 matrículas efetivadas no período, foram registrados 65 casos de evasão e 20 casos de retenção.

Tabela 1 - Quantidade de matrículas por ano.

Ano	Engenharia de Controle e Automação	Engenharia Mecânica
2011	40	0
2012	40	0
2013	40	40
2014	40	40
2015	40	40
2016	40	40
2017	40	40
2018	37	34

Fonte: Elaboração dos autores com base na pesquisa documental.

A renda per capita familiar dos estudantes é uma das variáveis que nos permite visualizar a situação econômica das famílias dos sujeitos pesquisados. A utilidade da apresentação dessa informação se deve, como já indicado em estudo realizado por Pereira (2013, p. 80), “à possibilidade de subsidiar o planejamento e elaboração de políticas e programas com o objetivo de melhorar as condições de formação dos alunos” e reduzir os níveis de retenção e evasão na instituição.

Na Tabela 2 são apresentados os quantitativos de alunos por renda per capita familiar, referente à categoria de evadidos e retidos. Observa-se que a maioria dos estudantes evadidos, em ambos os cursos, têm uma renda per capita familiar de um salário até um salário mínimo e meio, o que corresponde a 28,69% (35) dos estudantes pesquisados do curso ECA e 35,38% (23) dos estudantes pesquisados do curso MEC.

No curso de ECA 7,37% (9) dos estudantes evadidos não informaram a renda familiar, 2,46% (3) afirmaram ter uma renda menor que meio salário mínimo, 25,41% (31) informaram ter uma renda de meio até um salário mínimo, 13,93% (17) apresentaram uma renda de um salário e meio até dois, 4,09% (5) de dois salários a dois e meio, 4,09% (5) de

dois salários e meio até três, e 13,12% (16) mais de três salários mínimos.

Já no curso de MEC 4,62% (3) dos estudantes evadidos não informaram a renda familiar, 1,53% (1) afirmaram ter uma renda menor que meio salário mínimo, 20% (13) informaram ter uma renda de meio até um salário mínimo, 16,92% (11) apresentaram uma renda de um salário e meio até dois, 3,08% (2) de dois salários a dois e meio, 3,62% (3) de dois salários e meio até três, e 13,85% (9) mais de três salários mínimos.

Como pode ser observado, um total de 70,49% do ECA e 78,45% do MEC, possuem uma renda per capita de até dois salários mínimos, sendo a possibilidade de conciliação entre trabalho e estudo uma necessidade, e não uma escolha para grande parte dos pesquisados.

Tabela 2 - Renda per capita dos evadidos e retidos do curso ECA e MEC.

Renda	Quantidade na categoria evasão, curso ECA	Quantidade na categoria evasão, curso MEC	Quantidade na categoria retenção, curso ECA	Quantidade na categoria retenção, curso MEC
Não declarado	9	3	1	1
Menor que meio	3	1	1	1
De meio até um	31	13	6	10
De um até um e meio	35	23	9	7
De um e meio até dois	17	11	7	1
De dois a dois e meio	5	2	2	0
De dois e meio até três	5	3	0	0
Maior igual a três	16	9	3	0

Fonte: Elaboração dos autores com base na pesquisa documental.

É possível observar também, na Tabela 2, a renda per capita da categoria retidos. No curso de ECA 3,45 % (1) dos estudantes retidos não informaram a renda familiar; 3,45% (1) afirmaram ter uma renda menor que meio salário mínimo; 20,69% (6) informaram ter uma renda de meio até um salário mínimo; 24,14% (7) apresentaram uma renda de um salário e meio até dois; 6,90% (2) de dois salários a dois e meio; 31,04% (9) de um salário até um e meio; e 10,35% (3) mais de três salários mínimos.

Já no curso de MEC, 5% (1) dos estudantes retidos não informaram a renda familiar; 5% (1) afirmaram ter uma renda menor que meio salário mínimo; 50% (10) informaram ter uma renda de meio até um salário mínimo; 35% (7) de um salário até um e meio; e 5% (1) apresentaram uma renda de um salário e meio até dois.

A V Pesquisa Nacional de Perfil Socioeconômico e Cultural dos (as) Graduandos (as) das IFES⁷, revela a média nacional da renda familiar per capita dos estudantes matriculados nas instituições federais de ensino superior. A pesquisa aponta que 26,6% dos estudantes possuem renda per capita de até meio salário mínimo; e 26,9% mais de meio até 1 salário mínimo por membro familiar; outros 16,6% representam renda familiar para cada membro de um salário mínimo até um e meio; e outros 16,7% de um e meio até três salários mínimos. Realizando uma análise comparativa entre a renda nacional dos estudantes com as informações dos pesquisados, tanto do grupo evasão quanto retenção, é possível verificar que os dados apresentados colaboram com o contexto da pesquisa nacional, onde a maioria dos estudantes que ingressaram no campus Luzerna são oriundos de famílias com uma renda per capita de até um salário mínimo e meio, compatível com a média nacional.

Quanto a forma de ingresso no IFC-Luzerna, atualmente esta ocorre pelo Sistema de Seleção Unificada (SISU), o que possibilita a vinda de estudantes de todos os estados do Brasil. Entretanto, o levantamento documental revelou que a maioria dos estudantes evadidos são oriundos do estado de Santa Catarina 83,42% (156), local em que está situado o campus tratado neste artigo, seguido pelo estado de São Paulo 8,02% (15), Paraná 3,74% (7), Minas Gerais 1,60% (3), Rio Grande do Sul 1,06% (2), Rio de Janeiro 0,53% (1), Espírito Santo 0,53% (1), Bahia 0,53% (1), Roraima 0,53% (1).

Quanto ao grupo de acadêmicos retidos, em sua maioria, são provenientes do estado de Santa Catarina com 87,75% (43), posteriormente o estado do Rio Grande do Sul 4,08% (2), Paraná 2,04% (1), São Paulo 2,04% (1), Pernambuco 2,04% (1), Mato Grosso do Sul 2,04% (1).

⁷ A sigla IFES se refere ao conjunto das 63 universidades federais existentes até fevereiro de 2018 e aos Cefets MG e RJ.

4. ALGUNS DADOS OBTIDOS DA CATEGORIA DE EVASÃO

O termo evasão conforme Polydoro (2001), é construído por diferentes classificações que passam pelas seguintes linhas: instância de evasão (instituição, curso ou sistema), autoria da decisão (quando o desligamento parte do próprio estudante ou da instituição), forma de evasão (quando existe transferência, abandono ou desligamento) e a época do curso em que acontece (início, período intermediário ou final). Assim, será apresentado a seguir os resultados da pesquisa de campo.

Ressalta-se que os dados aqui apresentados do grupo de evasão correspondem a ambos os cursos. Como já mencionado o número de evadidos no campus é de 122 para ECA e 65 para MEC, totalizando 187 casos de evasão de acordo com os critérios da pesquisa. Foram enviados 187 e-mails com o questionário, deste total voltaram 20,32% (38) respondidos. Sendo 55,26% (21) do curso ECA e 44,74% (17) do curso MEC.

Quanto a forma de ingresso dos estudantes evadidos da instituição, 47,20% (17) dos pesquisados ingressaram através de vestibular; 13,90% (5) por meio da nota obtida no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM); 30,60% (11) pelo Sistema de Seleção Unificada (SISU); 5,60% (2) por transferência e 2,80% (1) retorno de graduado. Constatou-se também que entre eles 72,20% (26) dos alunos matriculados foram por ampla concorrência; 16,70% (6) utilizando as cotas de ações afirmativas e 11,10% (4) não se recordam o meio utilizado.

Sobre o tipo de escola que os pesquisados estudaram, 58,30% (21) revelaram que cursaram o ensino médio em escola pública estadual; 27,80% (10) em particular; 8,30% (3) em pública federal; e 5,60% (2) concluíram o ensino médio por meio da modalidade de Educação para Jovens e Adultos (EJA).

Em relação a escolha do curso, a pesquisa revelou que 44,40% (16) dos estudantes evadidos da instituição que responderam ao questionário, tiveram dúvidas quanto ao curso de graduação. Ressalta-se que 72,20% (26) dos pesquisados revelaram que antes da tomada de decisão em desistir do curso conversaram com outras pessoas, como psicólogos, amigos e familiares. Desses, 20,32% revelaram os motivos (Tabela 3) que

justificam a não continuidade dos cursos de ECA ou MEC, dentre estes destaca-se o horário de oferta das disciplinas, a falta de conciliação entre trabalho e graduação, dificuldades em algumas disciplinas, metodologia de ensino e não identificação com a área do curso. Dentre as dificuldades que os alunos evadidos encontraram durante a permanência no curso, os dados mostram a ausência de conhecimento básico e dificuldade na interpretação de problemas.

Tabela 3 - Motivos de desistência do curso na categoria de evasão

Motivo	Quantidade de escolhas
Horário das aulas	14
Não consegui conciliar trabalho com o curso	12
Dificuldade em disciplina(s)	10
Metodologia de ensino aplicada às disciplinas	9
Não se identificou com a área do curso	8
Mudança de cidade	8
Dificuldade de transporte	6
Problemas financeiros	6
O curso não me agradou	5
Falta de infraestrutura do curso	3
Falta de infraestrutura da cidade	2
Motivos familiares	1
Problemas de saúde	1
Mudança para outra instituição localizada em uma cidade maior	1

Fonte: Questionário aplicado aos Evadidos dos Cursos de ECA e MEC

É importante ressaltar que para 80,60% dos pesquisados, o sistema de pré-requisitos e choques de horários podem ocasionar uma maior chance de evasão dos cursos. 52,80% (19) dos pesquisados que decidiram por não finalizar o curso de ECA ou MEC, afirmaram que estavam conciliando trabalho com os horários de aula e estudos, e 22,20% (8) recebiam algum tipo de auxílio estudantil para complementação de renda. Foi verificado que após a saída do IFC-Campus Luzerna, 83,30% (30) realizaram a matrícula em outra instituição de ensino superior.

O percentual de estudantes evadidos no período analisado é de 33,94% considerando ambos os cursos, o que representa uma parcela

considerável de acadêmicos não concluintes, consequentemente, a função social da educação, como mecanismo de formação de capital humano para o mercado de trabalho é prejudicada.

5. ALGUNS DADOS OBTIDOS DA CATEGORIA DE RETENÇÃO

Na literatura consultada, evidencia-se que quanto ao fenômeno da retenção, não existe um consenso entre os pesquisadores acerca desse conceito. De um lado, um grupo de pesquisadores a entendem como um fenômeno negativo que pode comprometer a sustentabilidade da oferta e manutenção dos cursos superiores, conforme Morgan, Flanagan e Kellaghan (2001). Por outro lado, existem as abordagens heterogêneas, ou seja, a retenção é compreendida por uns como um insucesso, e por outros, como uma possibilidade de alcançar os objetivos a longo prazo.

Neste trabalho a retenção será compreendida como um fenômeno que poderá comprometer a sustentabilidade da oferta e manutenção do curso superior, uma vez que esta é a direção política utilizada no planejamento da política educacional brasileira.

Nesse sentido, serão apresentados os dados do grupo da categoria retenção correspondente a ambos os cursos. Como já mencionado o número de retidos no campus, conforme os critérios da pesquisa, é de 49 casos. Sendo evidenciado 29 casos para o curso ECA e 20 casos de retenção para o curso MEC no período estudado. Foram enviados 49 questionários por meio de correio eletrônico e 42,86% destes foram respondidos. Do total de questionários respondidos, 42,9% foi de estudantes do curso ECA e 57,1% foram respondidos por estudantes do curso MEC.

Quanto a forma de ingresso no Campus Luzerna, 81% (17) dos estudantes retidos, ingressaram na instituição por meio do exame de vestibular; 9,50% (2) por meio da nota do ENEM; e 9,50% (2) pelo SISU. Sendo 71,4% (15) por ampla concorrência; 14,30% (3) por ações afirmativas; e os outros 14,30% (3) não se lembram qual o mecanismo de ingresso, entre os retidos 76,20% concluíram o ensino médio em escola pública estadual e os outros 23,80% em escola pública federal.

Para melhor compreensão sobre as dificuldades que os estudantes

retidos têm enfrentado durante sua permanência na instituição e que pode ter contribuído para sua reprovação nas disciplinas durante a graduação, destaca-se: o horário das aulas 18,57% (13), não conseguir conciliar trabalho com o curso 17,14% (12), dificuldade em disciplina(s) 14,28% (10), metodologia de ensino aplicada as disciplinas 11,43% (8), dificuldades de transporte 7,14% (5).

Entre as disciplinas com mais reprovações citadas, estão: Física 1, Cálculo 1, Química Geral, Física 3 e Circuitos Elétricos. Outros motivos apontados para que as reprovações acontecessem foram: ausência de conhecimento básico, dificuldades na interpretação de problemas, horários das aulas e didática dos professores. Entre esses alunos, 71,4% (15)creditam que o sistema de pré-requisitos e choques de horários podem provocar a retenção de acadêmicos. Do grupo de pessoas que responderam ao questionário 61,90% (13) recebem algum tipo de auxílio estudantil para complementar a renda e 85,70% (18) trabalham durante o curso.

O percentual de estudantes retidos no período analisado é de 8,89% considerando ambos os cursos, esse fenômeno se deve, como foi verificado, devido a algumas reprovações em matérias iniciais, ou/e anuais, e pela necessidade de trabalhar durante a realização do curso, esses estudantes acabam prolongando o tempo necessário para conclusão de sua graduação.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo trazer as primeiras análises quantitativas e qualitativas dos índices de evasão e retenção dos cursos superiores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Luzerna na visão do aluno como conclusão da primeira parte do projeto de extensão “Educação, Cidadania e Sustentabilidade”.

Para isso, foi realizado um levantamento de dados com acadêmicos e ex-acadêmicos da instituição de ensino, onde foram descritos alguns dos motivos apontados por essas pessoas que pertencem aos grupos de evasão e retenção, sendo evidenciado que os fatores externos com maiores indicações foram: falta de transporte em horários que atendessem a demanda dos horários de aulas, a infraestrutura da cidade, e o déficit no

ensino básico principalmente nas disciplinas de Matemática e Física que dão sustentação a diversas disciplinas essenciais dos cursos.

Entre os fatores internos na instituição com os maiores apontamentos pelos alunos estão: horários de aulas que dificultam a conciliação com o trabalho, pois ocorre a necessidade de se ter um emprego para complementação da renda familiar, ou mesmo para obtenção de experiência no mercado de trabalho na área de atuação do curso no qual se está matriculado. Além disso, foi possível identificar menções sobre as metodologias usadas pelos docentes.

Entende-se que diversas variáveis podem ser executadas com a finalidade na tentativa de redução nestes dados identificados. O estabelecimento do diálogo entre a instituição, com as empresas contratantes e o poder público é essencial para garantir objetividade e permanência entre ensino, pesquisa e extensão. Além disso, a adequação dos horários das aulas com base em consulta prévia à comunidade acadêmica e o investimento permanente em programas de formação continuada de professores e no estímulo a projetos de ensino que visem a minimização de déficits das disciplinas propedêuticas são dados importantes desse estudo que merecem reflexão.

Por fim, conclui-se que esse trabalho alcançou seus objetivos, mostrando indicadores, que permitem aos responsáveis legais pelos cursos na instituição, terem mais informações para que assim possam continuar realizando as tomadas de decisões em relação aos cursos de graduação, melhorando o bem estar e rendimento tanto para os acadêmicos como para os professores do IFC-Campus Luzerna.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANHA, Maria Lucia de Arruda. **História da Educação**. São Paulo: Moderna, 2001.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Indicadores Financeiros Educacionais. Disponível em: <<http://inep.gov.br/indicadores-financeiros-educacionais>> Acesso em: 24 jan 2019.

FORNARI L. T. **Emancipação Humana e Educação**. Appris: Edição 1, 2018.

MORGAN, M.; FLANAGAN, R.; KELLAGHAN, T. **A Study of non-completion in undergraduate university courses.** Dublin: The Higher Education Authority, 2001.

OLIVEIRA, Lilian Mann dos Santos de. **Educação Superior e Assistência Estudantil.** In: **A autonomia relativa do Assistente Social na política de Assistência Estudantil**, 2017.

POLYDORO, S. A. J. **O trancamento de matrícula na trajetória acadêmica do universitário: condições de saída e de retorno à instituição.** Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

PORTAL MEC. **Rede Federal.** Disponível em: <<http://redefederal.mec.gov.br/historico>> Acesso em: 10 jan. 2019.

PEREIRA, Alexandre Severino. **Retenção discente nos cursos de graduação presencial da UFES.** Tese (Mestrado em Gestão Pública), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.

SANTOS, Priscila K. **Abandono na Educação Superior: um estudo do tipo Estado do Conhecimento.** Educação por escrito. Porto Alegre, v.5, n.2, p.240-255, julho/dezembro, 2014.

V Pesquisa Nacional de Perfil Socioeconômico e Cultural dos (as) Graduandos (as) das IFES. Disponível em: <<http://www.ufopa.edu.br/media/file/site/ufopa/documentos/2019/3ec756ea4c2150829860af2d2602f098.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2019.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Diogo Pinheiro da Silva

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UFAL), Especialista em Docência para a Educação Profissional (IFSC) e em Metodologia do Ensino da Matemática e Física (UFAL), Licenciado em Matemática (UFAL). Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).



Natércia Andrade Lopes Neta

Doutora em Educação (UC/UFPE), Mestra em Educação Matemática e Tecnológica (UFPE), Especialista em Gestão Escolar (UFAL), Licenciada em Matemática (UFAL). Professora adjunta da Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL) e técnica pedagógica da Secretaria Municipal de Educação de Maceió (SEMED-Maceió). Atua com projetos de ensino, pesquisa e extensão nas áreas de Educação Matemática e Psicologia Social, com ênfase na Teoria das Representações Sociais, pesquisando as temáticas sobre violência escolar e formação docente.



Ricardo Lisboa Martins

Mestre em Educação Matemática e Tecnológica (UFPE), Especialista em Matemática (UPE), Educação Empreendedora (PUC-RJ), Comunicação e Informação Educacional e Empresarial (FAEL). Licenciado em Filosofia (UFAL), Matemática (CESMAC), Pedagogia (FAEL), Artes Visuais (Cruzeiro do Sul). Atua como Superintendente de Políticas Educacionais da Secretaria da Estado da



Educação de Alagoas, desenvolvendo ações para Gestão das Políticas da Educação Básica, Diversidade e suas Modalidades, Educação Profissional, Inovação e Tecnologias. Participa da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM/AL) e é conselheiro do Conselho Estadual da Cultura de Alagoas.

ÍNDICE REMISSIVO

A

- Avaliação da aprendizagem 7
- avaliações externas 8, 107, 110, 113, 115, 120, 121, 122, 125

B

- BNCC 25, 26, 28, 39

C

- Cidadania 59

D

- Deficiência visual 6, 42, 46, 48, 52
- Desenvolvimento sustentável 7, 64, 91, 93, 103, 104

E

- Educação 7, 8, 13, 25, 29, 44, 45, 46, 48, 49, 52, 54, 55, 56, 60, 63, 64, 71, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 127, 128, 137, 141, 147, 148, 149, 156
- Energia eólica 92, 93, 94, 103
- Engenharia 6, 7, 8, 59, 63, 64, 65, 66, 104, 147, 148, 149, 150, 151
- Ensino de Física 10, 11, 14, 16, 23
- Ensino de geometria 44, 52
- Ensino de geometria 44, 52
- Ensino médio 23, 47, 48, 111, 112, 114, 115, 118, 119, 121, 138, 145, 148, 154, 156
- Escalas de atitudes 72
- Escolas públicas 8, 22, 107, 121, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 138, 141, 145
- Estatística 91, 95, 103, 104, 105
- Estatística descritiva 95
- Evasão 106, 134, 138, 146, 147, 150, 154

G

- Graduação 23, 55, 56, 134

H

- Hidrostática 6, 13, 20, 22, 23
- História da Matemática 27, 28

I

- IDEB 7, 107, 111, 113, 118, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 132
- IFC 59, 62, 63, 64, 147
- IFRN 6, 8, 10, 134, 135, 136, 144, 160
- Institutos federais 137

L

- Licenciatura em física 8, 138, 146

M

- Matemática 6, 7, 8, 25, 26, 27, 28, 29, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 55, 56, 57, 59, 68, 69, 72, 89, 91, 103, 107, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 132, 133, 137, 147, 158, 160, 161
- Materiais manipuláveis 6, 43, 45, 46, 47

P

- Prática experimental 11, 12, 13, 19, 21
- Professores 6, 10, 11, 12, 22, 25, 29, 39, 43, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 60, 62, 66, 68, 69, 89, 120, 122, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 142, 145, 157, 158
- Professores de Física 10, 11, 12, 137

R

- Representações Sociais 8, 72, 90, 124, 125, 131, 160
- Retenção 7, 8, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 128, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 156, 157

S

- SAEB 118, 124
- Sustentabilidade 7, 60, 62, 63, 64, 91, 92, 93, 103, 156



A obra Ensino, pesquisa e extensão: perspectivas de formação e avaliação em Matemática, Física e Engenharia, reflete o trabalho da/dos autora/es no âmbito das investigações e compartilhamentos de conhecimentos na Educação Básica e Superior. A/o leitora/leitor é convidada/o a mergulhar nas ciências exatas sob o prisma humano de docentes que trilham pela práxis pedagógica com maestria.

Este livro está dividido em três partes, a primeira traz o ensino e suas metodologias; a segunda a pesquisa e a extensão na Educação Básica e Superior; e, na terceira as avaliações da aprendizagem e os imprescindíveis olhares sobre a evasão discente.

Diogo Pinheiro da Silva
Natércia de Andrade Lopes Neta
Ricardo Lisboa Martins
Organizadores

