

THAIS MILENA GODOI SILVA

A Matemática na formação do Sargento Especialista da Força Aérea Brasileira

Thais Milena Godoi Silva

A Matemática na formação do Sargento Especialista da Força Aérea Brasileira

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos de Souza

S586m	Silva, Thais Milena Godoi A Matemática na formação do sargento especialista da Força Aérea Brasileira / Thais Milena Godoi Silva – Guaratinguetá, 2018. 48 f. : il. Bibliografia: f. 39-40 Trabalho de Graduação em Licenciatura em Matemática – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2018. Orientadora: Prof. Dr. Antonio Carlos de Souza 1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Aeronáutica. 3. Formação profissional. I. Título.
	CDU 51

THAIS MILENA GODOI SILVA

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
“GRADUADO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA”

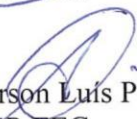
APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA


Profa. Dra. VIVIAN MARTINS GOMES
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. Antonio Carlos de Souza
Orientador/UNESP-FEG


Profa. Dra. Fabiane Mondini
UNESP-FEG


Prof. Ms. Anderson Luis Pereira
UNESP-FEG

Dezembro 2018

Dedico este trabalho de modo especial à minha Mãe, que sempre acreditou e me lembrou que eu era capaz!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, por me permitir todos os dias acordar e me dedicar aos meus sonhos, pois sei que Ele me guiou até aqui, Ele quem me proporcionou chegar até aqui. Essa é a terceira vez em que inicio uma graduação, por conta da minha carreira profissional que me levou a mudar de cidade por mais de uma vez, porém tenho certeza que dessa vez, esse é o plano Dele para a minha vida.

Meus professores de Matemática desde a pré-escola que ajudaram a chegar aonde cheguei, foram as pessoas que cultivaram em mim o amor pela Matemática.

Ao meu orientador Professor Doutor Antonio Carlos de Souza, por toda sua paciência comigo desde o começo da realização desse trabalho, mas também por ter me guiado desde o começo, para que hoje eu pudesse concluí-lo.

Os meus colegas de classe Joel, Giulia, Rafael que nesse último ano da faculdade me ajudaram de forma direta nos trabalhos, nos estudos e consequentemente me ajudaram a concluir este trabalho.

À minha família que sempre esteve do meu lado me apoiando nas minhas decisões e me ajudando a concluir cada projeto que programei para minha vida. De modo especial quero agradecer a minha mãe que sempre acreditou em mim, que sempre disse que eu era capaz de conquistar meus sonhos.

À pessoa, que a cidade de Pirassununga me deu, Láiza Romanelli, que sempre esteve por perto me incentivando e me ajudando enquanto estive longe de minha família. Obrigada simplesmente por me receber de braços abertos e por cada palavra de incentivo e apoio. Mesmo de longe, esteve sempre presente e contribuiu na minha formação aqui na FEG, me ajudando a nunca desistir!

As minhas amigas Fernanda e Suelen, que me acolheram no primeiro dia de aula e para a vida!

Ao meu namorado Guilherme que sempre me entendeu nesse último ano da faculdade, dos momentos em que estive ausente por ter de me dedicar a concluir os trabalhos da faculdade.

Meu tio Benedito Godoi que com sua qualidade profissional conseguiu me matricular através de uma ação judicial no primeiro ano da faculdade. Posteriormente, no terceiro ano finalizou meu processo, e é por isso que hoje estou concluindo meu curso.

Aos Professores Fabiane e Anderson por aceitarem o convite de participarem da minha banca.

Finalmente, mas não menos importante, agradeço a Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá por contribuir na minha formação profissional, me fazendo crescer e acreditar em mim a cada dia, me ajudando a ser uma pessoa melhor desde que ingressei na graduação no ano de 2015. Obrigada pela oportunidade e pela chance.

“Não importa o que aconteça, continue a nadar.”
(WALTERS, Graham; Procurando Nemo, 2003.)

RESUMO

Com a criação do Ministério da Aeronáutica, em 1941, foi criada a Força Aérea Brasileira (FAB), cujo primeiro nome foi Forças Aéreas Nacionais. Diante da necessidade de técnicos para manter as diversas organizações militares da FAB, no mesmo ano foi criada a Escola de Especialistas de Aeronáutica (EEAR). A EEAR é a organização militar responsável pela formação e aperfeiçoamento dos Graduados da Aeronáutica e atualmente está localizada na cidade de Guaratinguetá. Para a formação dos Graduados da FAB, o Curso de Formação de Sargentos (CFS), oferecido pela EEAR, com duração de dois anos, abrange além da área militar e técnica especializada, a instrução no campo geral, para o nivelamento do conhecimento dos alunos. Dentre as disciplinas a serem cursadas para a conclusão do curso está a disciplina de Matemática Básica. O conteúdo estudado nessa disciplina auxilia na formação dos alunos quanto as suas respectivas especialidades. Diante disso, este trabalho tem por objetivo analisar o conteúdo estudado pelos alunos na disciplina de Matemática Básica presente no CFS. Para tanto, foi realizado uma pesquisa qualitativa onde os dados foram coletados através de estudo documental e da aplicação de um questionário aos responsáveis pelos galpões de cada especialidade. A análise realizada indica a necessidade de realização de uma reformulação na ementa de Matemática Básica aplicada a cada especialidade na EEAR.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática. Curso de Formação de Sargentos. Escola de Especialista de Aeronáutica. Força Aérea Brasileira.

ABSTRACT

The Brazilian Air Force (FAB), whose first name was National Air Forces, was originated with the creation of the Ministry of Aeronautics in 1941. Due to the demand for technicians in order to maintain the various military organizations within FAB, the School of Aeronautical Specialists (EEAR) was created in the same year. EEAR is the military organization responsible for the training and capacitation of Non-commissioned officers in Aviation and it is currently based in the city of Guaratinguetá. For the training of Non-commissioned officers within FAB, the Training Course for Sergeants (CFS), offered by EEAR, comprised of two years, covers the specialized military and technical areas, as well as instruction in the general field, for the leveling of students' knowledge. Basic Mathematics is one of the subjects that need to be taken in order to complete the course. The topics studied in this subject assists in the training of students in relation to their respective specialties. Therefore, this work aims to analyze the topics studied by the students in the Basic Mathematics subject that is part of the CFS course. Thus, a qualitative research was developed, in which the data was collected through a study of relevant documentation and the use of a questionnaire to those responsible for each specialty. The analysis indicates the need for a reformulation in the syllabus of Basic Mathematics, given to each specialty in EEAR.

KEYWORDS: Mathematics. Sergeant Training Course. School of Aeronautical Specialist. Brazilian Air Force.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Questionário para as especialidades	20
Quadro 2 – Objetivos e Ementa de Matemática da especialidade de BSP	30
Quadro 3 – Objetivos e Ementa de Matemática da especialidade de BEP.....	31
Quadro 4 – Objetivos e Ementa de Matemática das especialidades de SML, SEM e SCF	31
Quadro 5 – Objetivos e Ementa de Matemática das especialidades de BMA, BEI, BCO e BMB	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BCO	Básico em Comunicações
BCT	Básico em Controle de Tráfego Aéreo
BEI	Básico em Eletricidade e Instrumento
BEP	Básico em Estrutura e Pintura
BEV	Básico em Equipamento de Voo
BFT	Básico em Fotografia
BMA	Básico em Mecânico de Aeronaves
BMB	Básico em Material Bélico
BMT	Básico em Meteorologia
BSP	Básico em Suprimento
CFS	Curso de Formação de Sargentos
CNC	Comando Numérico Computadorizado
CTIG	Colégio Técnico de Guaratinguetá
DE	Divisão de Ensino
DEPENS	Departamento de Ensino
DIRAP	Diretor da Diretoria de Administração de Pessoal
EAGS	Estágio de Adaptação à Graduação de Sargento
EEAR	Escola de Especialistas de Aeronáutica
EM	Ensino Médio
ETAv	Escola Técnica de Aviação
FAB	Força Aérea Brasileira
FEG	Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
MEC	Ministério da Educação
OM	Organização Militar
PUD	Plano de Unidades Didáticas
SAI	Serviço em Informações Aeronáuticas
SBO	Serviço em Bombeiro
SCF	Serviço em Cartografia
SDE	Serviço em Desenho
SEM	Serviço em Eletromecânica
SGS	Serviço em Guarda e Segurança
SIGADAER	Sistema Informatizado de Gestão Arquivística de Documentos da Aeronáutica
SILOMS	Sistema Integrado de Logística de Material e Serviço
SML	Serviço em Metalurgia
UNESP	Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. BREVE HISTÓRIA DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA E DA ESCOLA DE ESPECIALISTAS DE AERONÁUTICA.....	15
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
4. O CURSO DE FORMAÇÃO DE SARGENTOS	22
4.1 A MATEMÁTICA NO CURSO DE FORMAÇÃO DE SARGENTOS	27
5. ANÁLISE	31
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS	36
ANEXO A - DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO	38
ANEXO B – ICA DO CURSO DE BEI.....	39
ANEXO C – PUD DO CURSO DE BEI.....	43

1. INTRODUÇÃO

Desde os primeiros anos do Ensino Fundamental sempre gostei da Área de Exatas, de modo especial da disciplina de Matemática. Minha primeira professora de Matemática foi quem despertou a vontade de estudar a disciplina. Desde então, me recordo de vários dos professores de Matemática que tive durante o Ensino Fundamental e Ensino Médio, talvez por gostar da disciplina, sempre gostei dos meus professores.

No ano de 2007 ingressei no Colégio Técnico de Guaratinguetá (CTIG), no qual permaneci até o ano de 2009, me formando Técnica em Eletroeletrônica. Durante o período em que estudei no CTIG tive conhecimento dos cursos que eram ministrados na Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá (FEG). Nesse mesmo período conheci a carreira militar por intermédio dos meus professores do CTIG, pois muitos deles são militares da reserva.

Terminando o CTIG veio a grande dúvida sobre o que fazer depois de terminar o ensino médio. Resolvi então que faria um curso pré-vestibular o qual iria me preparar para várias provas ao mesmo tempo, inclusive meu objetivo principal que era o de seguir a carreira militar; e na dúvida, fiz várias outras provas durante todo o ano de 2010. Nesse mesmo ano também fiz um curso específico para a prova da Aeronáutica, o qual me prepararia para a prova do Curso Estágio de Adaptação à Graduação de Sargento (EAGS), curso que tinha na época a duração de apenas 6 meses e era destinado a quem já havia concluído um curso técnico. Por fim consegui passar em 2011 no vestibular da UNESP – Campus de Guaratinguetá para Licenciatura em Matemática e também no EAGS para ingressar no meio do ano de 2011.

Decidi então começar a faculdade e concluir o primeiro semestre antes de ingressar na Escola de Especialistas de Aeronáutica (EEAR). Quando me formei na EEAR fui transferida para a cidade de Pirassununga no interior de São Paulo. Logo quando cheguei, pesquisei sobre faculdades próximas e cursos oferecidos. Como não havia na região uma faculdade pública que oferecesse o curso de Licenciatura em Matemática, optei por cursar Física na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Campus de Araras. Permaneci na faculdade durante 1 ano e 6 meses, tempo este de muito aprendizado e superação principalmente nas disciplinas de Física, nas quais eu apresentava mais dificuldade desde o primeiro dia de aula.

Depois desse período consegui minha transferência do quartel de Pirassununga para o quartel de Guaratinguetá, onde trabalho até os dias atuais. Cheguei em agosto de 2014, e como as inscrições para o vestibular da FEG já haviam sido encerradas, recorri a uma liminar na justiça para ter minha inscrição aceita. Foi então que no ano de 2015, um mês após o início

das aulas, recebi a notícia de que poderia ingressar na FEG como aluna no curso de Licenciatura em Matemática

Por trabalhar na EEAR e ter contato direto com a formação dos alunos, procurei uma forma de relacionar o Curso de Formação de Sargentos (CFS) com a presente pesquisa. O tema foi escolhido pela facilidade de acesso aos documentos, visto que resido na cidade em que está localizada a EEAR e trabalho em uma Organização Militar (OM) da EEAR.

A presente pesquisa se justifica pela existência da relação da Matemática com a área militar. De acordo com Valente (1999), o início do ensino da Matemática no Brasil teve relação direta com a área militar e começou no período do Brasil Colônia, a partir da necessidade de formar os militares que aqui se encontravam. Nesse período surgiram as *Aulas de Artilharia e Fortificação* para inicialmente formar Engenheiros. O ensino da Matemática, nesse período, tinha como objetivo formar o raciocínio dos alunos antes de dotá-los dos elementos matemáticos para os cursos de física. Um dos motivos da necessidade de especialização foi a mudança ocorrida com o uso do canhão, o que alterou totalmente o significado de defesa e ataque das vilas. Sendo assim a matemática começou a ser necessária nas construções militares e de artilharia, tendo nessa situação sua necessidade prática (VALENTE, 1999).

O presente trabalho tem como objetivo analisar o conteúdo estudado pelos alunos na disciplina de *Matemática Básica* presente no curso da EEAR, visto que é a única Organização Militar de ensino responsável pela formação dos Sargentos da FAB e discutir a importância dos mesmos para formação dos profissionais do curso tal da FAB. Para tanto foi realizado um estudo sobre o histórico do CFS através da ementa da disciplina de Matemática de cada curso, a fim de analisar se o conteúdo.

Salvo a qualidade e relevância do serviço prestado da FAB para a nação brasileira, eu, enquanto aluna do curso de Licenciatura em Matemática, vi a possibilidade de pesquisar sobre o conteúdo estudado pelos alunos na disciplina de Matemática Básica na formação dos profissionais da FAB. Considerando a grade curricular da EEAR tem-se a Matemática como uma disciplina importante na formação básica dos alunos, dado que a matemática está presente em várias situações rotineiras que muitas vezes passam despercebidas. No serviço militar não é diferente, cada especialidade com sua característica em particular, utiliza a matemática para aprimorar e qualificar os serviços prestados. Assim, se torna essencial seu ensino como base nos estudos desses profissionais.

O trabalho está estruturado em 5 capítulos. O primeiro trata-se da introdução. O segundo capítulo apresenta os procedimentos metodológicos. No terceiro capítulo é

apresentado um breve histórico da FAB e da EEAR. Já o capítulo quatro, traz informações sobre o CFS, todas as etapas para ingressar na EEAR através desse concurso, bem como um pouco sobre o que os alunos aprendem e fazem durante o curso dentro da escola. Também são apresentadas as ementas da disciplina de Matemática aplicada para cada especialidade. No quinto e último capítulo, são apresentadas análises. Em seguida têm-se as considerações finais e as referências bibliográficas.

2. BREVE HISTÓRIA DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA E DA ESCOLA DE ESPECIALISTAS DE AERONÁUTICA

A FAB teve sua origem antes mesmo do surgimento e aprimoramento dos aviões, tendo início com o desenvolvimento da aeroestação militar, local destinado a abrigar balões de reconhecimento. Porém não foi uma experiência muito boa, nem tão pouco proveitosa, pois o primeiro voo de um balão militar no Brasil terminou com a morte de seu tripulante, fato este que desencorajou os militares a continuarem com o projeto (LAVENÉRE-WANDERLEY, 1975).

No ano de 1906, no campo de Bagatelle em Paris, Alberto Santos Dumont, a bordo do tão famoso 14-Bis, realizou o primeiro voo efetivamente autônomo. Dez anos depois desse fato, foi criada no Rio de Janeiro a Escola de Aviação Naval, sendo a primeira escola de aviação do Brasil. Para tanto, foram adquiridos para a Marinha, aviões dos Estados Unidos (CAVALCANTI, s/d).

Em 1919 foi criada a Escola de Aviação Militar no Exército, destinada a formar pilotos e observadores, oficiais e sargentos. Sua inauguração contou com a presença de uma Missão Francesa e de aviões novos, oriundos também da França. A primeira turma de pilotos aviadores militares foi formada no ano de 1920, com uma turma de 12 oficiais. A segunda turma era integrada de 10 sargentos, 1 cabo e 1 soldado. Foi criada então em 1927, no Exército, uma Quinta Arma¹, a Arma de Aviação, com o objetivo de reorganizar e desenvolver a aviação de forma mais eficiente (CAVALCANTI, s/d).

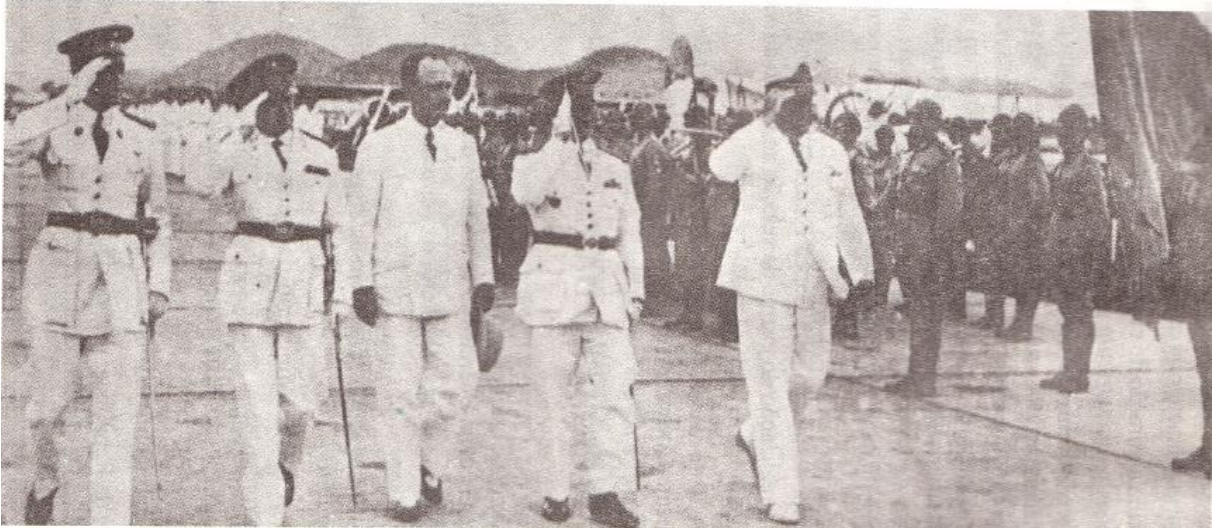
Em 1923 foi criada a Diretoria de Aeronáutica do Ministério da Marinha, e, no ano seguinte, a Escola de Aviação transfere sua sede da Ilha das Enxadas para a Ponta do Galeão, situada na Ilha do Governador, local onde a estrutura era melhor e mais apropriada ao fim que se destinava (CAVALCANTI, s/d).

Após 25 anos do surgimento da Escola de Aviação Naval, as Aviações do Exército e da Marinha se uniram, formando assim as principais raízes do que conhecemos hoje como Força Aérea Brasileira. BRASIL (s/d.a) descreve que, com o intuito de centralizar a aviação brasileira, o presidente da época Getúlio Vargas, unificou a aviação brasileira no Ministério da Aeronáutica, criado pelo Decreto Nº 2961, de 20 de janeiro de 1941, sendo escolhido como Ministro o Dr. Joaquim Pedro Salgado Filho (CAVALCANTI, s/d). A Figura 1, mostra a

¹ Arma: a grande divisão das especializações do Exército é definida pela Arma, Quadro ou Serviço a que pertence o militar. São divididas em dois grupos: Armas-Base (Infantaria e Cavalaria) e as Armas de Apoio ao Combate (Artilharia, Engenharia e Comunicação). Disponível em: <<http://www.eb.mil.br/armas-quadros-e-servicos>> Acesso em: 12 de outubro de 2018.

Cerimônia da Transferência da Aeronáutica do Exército para o Ministério da Aeronáutica, realizada em 27 de janeiro de 1941.

Figura 1 - Cerimônia da transferência da Aeronáutica do Exército para o Ministério da Aeronáutica.



Fonte: Cavalcanti (s/d)

A criação do novo Ministério exigiu uma intensificação no preparo do pessoal e a reorganização dos estabelecimentos de ensino. Nesse sentido, através da Portaria Nº 73, de 4 de março de 1941, o Ministro da Aeronáutica baixou instruções sobre a formação de sargentos especialistas, que iriam funcionar na ex-Escola de Aviação Naval. Nesse período foi estabelecido o currículo escolar, as especialidades e as condições de matrícula já para o ano letivo de 1941. O primeiro exame de admissão é datado de 3 de abril de 1941, para o qual foi designada uma Banca Examinadora para a seleção ao Curso da Escola de Especialistas (CAVALCANTI, s/d).

Atualmente a EEAR está localizada no interior do estado de São Paulo, na cidade de Guaratinguetá. Ocupa um espaço de aproximadamente 10 milhões de metros quadrados, com uma área construída superior a 119 mil metros quadrados, contendo 93 prédios administrativos e 416 residências (BRASIL, s/d.a).

A mudança para essa nova sede aconteceu entre os anos de 1950 e 1951, conforme a estrutura era construída, os prédios iam sendo ocupados. Vale lembrar que a EEAR transferiu-se provisoriamente do Galeão para o estado de São Paulo, onde se juntou à Escola Técnica de Aviação (ETAv), para depois mudar-se definitivamente para sua sede em Guaratinguetá. O primeiro exame de seleção na nova sede é datado de 1951 (CAVALCANTI, s/d).

A EEAR é diretamente subordinada ao Departamento de Ensino (DEPENS) e este tem por atribuição cuidar dos assuntos pertinentes a formação técnico-especializada, visando o contínuo aprimoramento do ensino. O próximo capítulo apresenta todas as características do CFS, desde o momento em que o candidato faz a prova até o momento em que entra na EEAR. Também a ementa da Matemática Básica em cada especialidade.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizada uma pesquisa de cunho qualitativo, com abordagem documental focada na Educação Matemática. A pesquisa qualitativa se utiliza de uma metodologia própria. Tem base no caráter subjetivo do objeto analisado, usando narrativas escritas ou faladas, estudando suas particularidades e experiências individuais. Chizzotti (2013) nos ajuda a compreender a pesquisa qualitativa, salientando que:

O termo qualitativo implica uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível e, após este tirocínio, o autor interpreta e traduz em um texto, zelosamente escrito, com perspicácia e competência científicas, os significados patentes ou ocultos do seu objeto de pesquisa (CHIZZOTTI, 2003, p. 281).

Borba (2004) diz que a pesquisa qualitativa deve ter as seguintes características:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (GARNICA, 2004, p.86 apud BORBA, 2004, p. 1).

A escolha da pesquisa qualitativa como metodologia de investigação é feita quando o objetivo do estudo é entender o porquê de certas coisas, entender os motivos, opiniões e motivações subjacentes. O propósito desse tipo de pesquisa não é contabilizar quantidades como resultado, mas sim realizar um estudo sobre o comportamento de um determinado grupo-alvo, explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificando os valores, pois os dados analisados são não-métricos e se valem de diferentes abordagens. Nessa situação os sujeitos da pesquisa expõem seus pontos de vista sobre o assunto estudado.

Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

A pesquisa em Educação Matemática não pode ser trabalhada de maneira direcionada somente à educação e nem somente pelo ponto de vista matemático. Bicudo (2012) descreve a

Educação Matemática,

[...]como área de pesquisa para dizer de um campo de investigação que tem suas características, não fechadas e estáticas, em termos de produção de conhecimento, de perguntas que endereça, de modos de proceder na dimensão da pesquisa, bem como naquela de posicionamentos de políticas educacionais. (BICUDO, 2012, p. 16).

Na Educação Matemática, têm-se tornado cada vez mais comum os estudos de natureza qualitativa. Porém isso não é uma característica primordial nesse tipo de estudo. Mesmo que não muito frequentes podem ser realizados estudos de carácter misto, utilizando a pesquisa qualitativa e quantitativa.

A pesquisa qualitativa em Educação Matemática é de grande importância. Ela permite que se compreenda a matemática pelo modo como ela é construída e também os significados da matemática pelo mundo. Sendo assim ela tem importância de maneira similar na Educação e na Matemática.

Alguns autores definem como pesquisa documental a estratégia de pesquisa na qual a fonte de dados são documentos. A pesquisa documental caracteriza-se pela busca de informações em documentos que não receberam nenhum tratamento científico, como relatórios, reportagens de jornais, revistas, cartas, filmes, gravações, fotografias, entre outras matérias de divulgação (OLIVEIRA, 2007, apud SÁ-SILVA, ALMEIDA, GUINDANI, 2008, p. 6).

É importante ressaltar que a pesquisa documental e a pesquisa bibliográfica são distintas e tal distinção se dá através da fonte dos dados. A pesquisa bibliográfica remete para as contribuições de diferentes autores sobre o tema, atentando para as fontes secundárias, enquanto a pesquisa documental recorre a materiais que ainda não receberam tratamento analítico, ou seja, as fontes primárias (OLIVEIRA, 2007, apud SÁ-SILVA, ALMEIDA, GUINDANI, 2008, p. 70).”

De modo geral a pesquisa documental é feita a partir de documentos que não foram estudados, como por exemplo,

[...]tabelas estatísticas, cartas, pareceres, fotografias, atas, relatórios, obras originais de qualquer natureza – pintura, escultura, desenho, etc), notas, diários, projetos de lei, ofícios, discursos, mapas, testamentos, inventários, informativos, depoimentos orais e escritos, certidões, correspondência pessoal ou comercial, documentos informativos arquivados em repartições públicas, associações, igrejas, hospitais, sindicatos (SANTOS, 2000, p. 45).

Este tipo de pesquisa é, portanto uma importante técnica, que ajuda a complementar as informações obtidas por outras técnicas; a pesquisa documental é a base deste trabalho de investigação.

A pesquisa foi baseada em informações oriundas de documentos internos do Comando da Aeronáutica (COMAER), para tanto, para iniciarmos o trabalho, foi necessário solicitar autorização do Comandante da EEAR. Concedida a autorização, a etapa seguinte foi uma reunião com o Chefe da Divisão de Ensino (DE) solicitando sua autorização para a utilização de documentos da DE e também para ir aos Galpões de Ensino para realização de encontros com os instrutores de cada especialidade.

A princípio o tema para o TCC seria “A importância da Matemática na Formação do Sargento Especialista”. Após uma conversa com o Chefe da DE, resolvemos mudar o foco do trabalho, visto que, segundo ele, um assunto muito discutido na EEAR é se a Matemática Básica deve continuar sendo ministrada aos alunos. Diante disso, optei por mudar o tema para “A Matemática na Formação do Sargento Especialista”.

A etapa seguinte foi coletar os dados, a partir dos Galpões de ensino da EEAR. Primeiro consultamos o Currículo Mínimo de todas as Especialidades e observamos os que tinham Matemática Básica. Das 17 especialidades do CFS, 9 delas possuem Matemática durante o curso.

Posteriormente fomos até os galpões que tem a disciplina e explicamos para os instrutores a ideia do TCC. Conversamos com cada um deles. A conversa foi gravada, com as devidas autorizações, para que pudéssemos ter o registro para a pesquisa. Durante cada um dos diálogos, os instrutores nos passaram algumas informações sobre o que entendiam ser importante sobre a temática desta pesquisa. Solicitamos durante a conversa que respondessem a um questionário que enviamos por *e-mail*, no qual também escrevemos sobre a possibilidade de resposta dentro de um prazo de 10 dias, para que nos ajudassem a sugerir um conteúdo específico para cada curso técnico, para que a Matemática Básica auxilie de forma direta em cada curso. Enviamos as seguintes questões aos instrutores:

Quadro 1: Questionário para as especialidades

1. A matemática é importante na sua especialidade?

Sim ()

Não ()

Se sim, em que a matemática auxilia na formação do aluno?

2. Teria algum conteúdo, não contemplado no currículo mínimo, que os instrutores do galpão julgam importante para a especialidade? Qual ou quais?

Fonte: Elaborado pela autora

Ao final do prazo combinado, aguardamos pelo retorno dos instrutores por mais 5 dias. Obtivemos resposta de 7 galpões, dentre os 9 contatados. Após essa etapa, retomamos a coleta de informações sobre a história da FAB e da EEAR. Todo o conteúdo da pesquisa e também informações sobre o CFS está apresentado nos próximos capítulos.

4. O CURSO DE FORMAÇÃO DE SARGENTOS

Para o ingresso no Curso de Formação de Sargentos, há um processo de admissão composto de 5 (cinco) etapas, sendo elas: a prova escrita, inspeção de saúde, exame de aptidão psicológica, teste de avaliação de condicionamento físico e validação documental. Vale ressaltar que o candidato só muda de etapa se for aprovado na etapa anterior (BRASIL, 2017a).

Na primeira etapa o aluno realiza uma prova com questões relacionadas às disciplinas de Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Matemática e Física. A prova é composta por 96 questões, sendo 24 questões de cada disciplina. Para estar apto à realização da prova o candidato deve ser brasileiro, ter o Ensino Médio completo, ter pelos menos de 17 (dezesete) anos e não ter completado 25 (vinte e cinco) anos até 31 de dezembro do ano da matrícula. O candidato deve ter nota mínima de 4,0 em cada disciplina e a média final é calculada através de média aritmética simples das notas obtidas nas quatro disciplinas. O critério de desempate é de acordo com a seguinte prioridade: maior grau obtido em Língua Portuguesa, maior grau obtido em Matemática, maior grau em Física e por último a maior idade (BRASIL, 2017.a).

Na segunda etapa do concurso o candidato realiza o exame médico. A terceira etapa é o exame psicotécnico onde é avaliada a personalidade de cada candidato, para ver se o mesmo se encaixa na vida de caserna². Posteriormente o candidato realiza o teste de condicionamento físico. Após passar por todas as etapas, o candidato participa da Concentração Intermediária dentro da EEAR, na qual ele entrega os documentos e finaliza a última etapa (BRASIL, 2018a).

Cada etapa é eliminatória; o candidato deve passar por cada etapa para depois receber a data e instrução da próxima.

O CFS é ministrado sob regime de internato militar, na EEAR, em Guaratinguetá-SP, com duração aproximada de 2 (dois) anos e abrange instruções nos Campos Geral, Militar e Técnico-Especializado. A instrução ministrada no Campo Geral os conhecimentos básicos necessários para nivelamento dos alunos que chegam a EEAR oriundos de diversas origens e formações. A instrução ministrada no Campo Militar tem por objetivo inserir os alunos na vida militar, que será a nova condição de vida dos alunos à partir do momento de sua matrícula. Durante o curso o aluno deve desenvolver um alto grau de vibração, devoção e entusiasmo em servir a pátria. Essa instrução também contribui para que

² Caserna: Dormitório ou habitação de uma companhia militar dentro do seu quartel.

o aluno adquira um elevado condicionamento físico. Por fim, por meio da referida instrução espera-se fortalecer os princípios da instituição como Hierarquia e Disciplina, de modo que, ao término do curso, o discente esteja dotado de atributos e competências que o qualificarão a ser um integrante do Corpo de Graduados da Aeronáutica. A instrução do Campo Técnico-Especializado prepara o aluno para trabalhar em sua respectiva área, para que o mesmo obtenha um elevado desempenho profissional dentro dos padrões esperados pela FAB. Ao final dos quatro semestres o aluno deve atingir um nível de proficiência eficaz e compatível à especialidade. A formação nas especialidades do CFS é reconhecida pelo Ministério da Educação (MEC) como curso técnico, de nível médio, constando no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (BRASIL, s/d.b).

Segundo Brasil (2017) e Brasil (2018), no momento que for realizar a sua inscrição no concurso, o candidato tem quatro códigos disponíveis para serem escolhidos, sendo que cada código é um grupo de especialidades. A especialidade que o candidato irá cursar no CFS é escolhida durante o período de quarentena³. O referido período que acontece quando o candidato se apresenta na EEAR para começar o curso e permanece em regime de prontidão total, no qual é inserido na vida militar, na rotina intensa de estudos, atividade física constante, de horários regrados e no aprendizado da convivência com pessoas de culturas e hábitos.

Os códigos disponíveis para os alunos são 01, 02, 03 e 04, e são divididos da seguinte forma:

- **Código 01** Aeronavegantes (somente sexo masculino): Comunicações (BCO), Foto-Inteligência (BFT), Mecânica de Aeronaves (BMA), Material Bélico (BMB);
- **Código 02** Não-Aeronavegantes (somente sexo masculino): Estrutura e Pintura, – Bombeiro (SOB), –Eletromecânica (SEM), Guarda e Segurança (SGS);
- **Código 03** Não-Aeronavegantes (ambos os sexos): Eletricidade e Instrumentos (BEI), Equipamento de Voo (BEV), – Meteorologia (BMT), –Suprimento (BSP), Informações Aeronáuticas (SAI), Desenho (SDE);
- **Código 04** Controle de Tráfego Aéreo (ambos os sexos): Controle de Tráfego Aéreo (BCT).

Cada especialidade tem a sua função dentro da FAB, que são descritas por Brasil (2017) e BRASIL (s/d.c) da seguinte forma:

³ Quarentena militar: Período de 40 dias no qual o militar permanece dentro do quartel.

BCO – Básico em Comunicações: integra o sistema de controle do espaço aéreo brasileiro nas comunicações aeronáuticas, militares e administrativas operando e implantando sistemas, redes de comunicação e na segurança da informação.

BCT – Básico em Controle de Tráfego Aéreo: o profissional controla o voo das aeronaves civis e militares no espaço aéreo brasileiro, atuando em torres de controle de aeródromos, nos centros de controle de áreas, terminais e nos Centros Integrados de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo. Na atividade de vigilância do espaço aéreo brasileiro, controla as missões da defesa aérea, auxilia na coordenação das missões de busca e salvamento, dentre outras funções.

BEI – Básico em Eletricidade e Instrumento: responsável pelo funcionamento e manutenção de instrumentos de precisão dos aviões, como aqueles relacionados aos motores, combustível, pressão atmosférica, etc. Executa serviços de manutenção dos sistemas eletroeletrônicos e de instrumentos das aeronaves. Trabalha em laboratórios ou em setores de manutenção.

BEP – Básico em Estrutura e Pintura: executa a construção e reparos de estruturas metálicas, serviços de pintura e manipulação de plástico em aeronaves. Trabalha em Parques de Material Aeronáutico e nos Esquadrões de Manutenção de Unidades Aéreas. Também é responsável por inspecionar peças e definir seu reaproveitamento, moldar partes metálicas, plásticas e similares, além de supervisionar e inspecionar a lavagem e a limpeza de aeronaves. O especialista ainda fabrica peças, executa estampagem e dobragem, opera ferramentas especiais e equipamentos de galvanoplastia. Executa tratamento térmico e a frio em ligas metálicas, selagem e rebitagem.

BEV – Básico em Equipamento de Voo: responsável pela inspeção, manutenção e reparos em paraquedas, botes salva-vidas, capacetes de voo, quites de sobrevivência e outros. Trabalha em Parques de Material Aeronáutico, Esquadrões de Suprimento e Manutenção e Unidades Aéreas. O especialista em equipamento de voo também prepara as cargas para lançamento aéreo e provê as aeronaves com os equipamentos necessários a cada tipo de missão.

BFT – Básico em Foto inteligência: o profissional auxilia no planejamento de missões de reconhecimento aéreo e na preparação de informações que auxiliam as unidades aéreas em operações militares. Em voo, opera sensores de reconhecimento e equipamentos de processamento de imagens. O especialista interpreta imagens, elabora relatório de missão de reconhecimento aéreo e realiza a análise de imagens obtidas por sensores acoplados aos visores de tiro, trabalho essencial para o planejamento de ataques e avaliação de danos

provocados nas operações aéreas. O técnico também realiza manutenção em sensores de reconhecimento aéreo, em equipamentos de processamento e supervisiona a atividade de interpretação de fotos de reconhecimento aéreo e a utilização de laboratório fotográfico.

BMA – Básico em Mecânica de Aeronave: o profissional é responsável pela manutenção preventiva e corretiva de aeronaves militares, o que inclui operação de testes de vários sistemas do avião. O mecânico de aeronaves também atua na manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos de apoio de solo indispensáveis para o trabalho com as aeronaves, e nas atividades de reabastecimento e de troca de lubrificantes, fluídos e gases. Executam a manutenção dos componentes mecânicos, testar e, quando necessário substituir conjuntos elétricos e eletrônicos dos diversos sistemas de uma aeronave.

BMB – Básico em Material Bélico: o profissional especialista em material bélico é responsável pelos serviços técnicos de manutenção, estocagem e instalação de material bélico aéreo e terrestre. Atua no emprego de armamentos terrestres, na instrução de tiro com armas portáteis, na preparação de estande de tiro e nos procedimentos de segurança para essas ações. Realiza a manutenção de diversos tipos de armamentos, testa e substitui, quando necessário, componentes elétricos e eletrônicos de sistemas de tiro – inclusive em aeronaves, no sistema de lançamento, armas e munições. Exerce a atividade de artilheiro de bordo, mantém o treinamento positivo previsto para o tripulante e instala e retira cargas explosivas de ejeção.

BMT – Básico em Meteorologia: o profissional observa os fenômenos meteorológicos fazendo previsões para os pilotos de aeronaves nacionais ou internacionais, as condições meteorológicas das rotas e dos aeródromos. Trabalha em órgãos de proteção ao voo nos diversos aeródromos do país. O especialista nessa área é responsável por medir, computar, interpolar, coletar e estimar valores de parâmetros meteorológicas, além de codificar, decodificar e registrar mensagens meteorológicas, bem como preparar informações meteorológicas e sumários climatológicos para o planejamento e a segurança de voo.

BSP – Básico em Suprimento: zela pelo controle e distribuição do material aeronáutico e de apoio logístico destinado à manutenção de aeronaves e equipamentos. Trabalha em unidades de suprimento de aviação, intendência, eletrônica e material bélico. O técnico nessa área precisa estar ciente das normas para inventário, controle de estoques e conhecer os procedimentos para recebimento e entrega de documentação de aeronaves.

SAI – Serviço em Informações Aeronáuticas: o especialista é responsável por todas as tarefas de prestação de serviço de informações aeronáuticas, de acordo com normas e métodos recomendados pela Organização de Aviação Civil Internacional (OACI).

SBO – Serviço em Bombeiro: o profissional da especialidade deve ter o nível de profissionalismo e liderança de modo que consiga conduzir uma Equipe de contra incêndio em um possível acidente aeronáutico ou em edificações.

SCF – Serviço em Cartografia: a cartografia é o conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas, baseadas nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, visando a elaboração e a preparação de cartas aeronáuticas, projetos e outras formas de expressão bem como sua utilização. É uma ferramenta indispensável para o tráfego aéreo. Entre as atribuições do especialista estão a confecção de cartas aeronáuticas, controle e execução das atividades relacionadas à cartografia e às informações e manuseio de imagens de satélite para fins cartográficos.

SEM – Serviço em Eletromecânica: Responsável pela manutenção e reparos de viaturas, motores, grupos geradores, equipamentos, empilhadeiras e carros limpa-pista. O profissional coordena o recebimento, a transferência e a alienação de viaturas e de equipamentos de apoio de solo. Utiliza e mantém máquinas, ferramentas e aparelhos de medidas. Testa e mantém grupos-geradores, motores auxiliares de partida, motores de combustão interna e componentes mecânicos e elétricos de viaturas.

SDE – Serviço em Desenho: é o encarregado da atividade de projetos, construção e instalações de arquitetura que compõe o serviço de infraestrutura e de engenharia nas diversas unidades da FAB. O profissional realiza desenhos de plantas e projetos nas áreas de mecânica de aviação militar, engenharia civil de instalações arquitetônicas, levantamentos topográficos nas áreas administrativas e aeroportuárias. Na área mecânica, pode trabalhar em projetos mecânicos de aeronaves. Na parte de desenho arquitetônico, o técnico atua em projetos de instalações prediais, elétricas e hidráulicas voltadas para a engenharia civil.

SGS – Serviço em Guarda e Segurança: executa as atividades de segurança e defesa das instalações, de pessoas e dignitários, serviços de contra incêndio e de operações especiais, é o responsável pelo adestramento físico e instrução militar inicial dos que ingressam na aeronáutica. O especialista dessa área realiza serviços de segurança das instalações, atividade de Polícia da Aeronáutica, defesa de pontos sensíveis, participa de missões de busca e resgate, combate a incêndios e ministra instrução a novos militares.

SML – Serviço em Metalurgia: responsável por tarefas técnicas ligadas as estruturas das aeronaves, exerce a função de torneio mecânico, fresador, retificador e soldador, inspecionando a resistência dos materiais e a espessura dos tratamentos superficiais. O aluno estuda desenho mecânico e técnico, metrologia dimensional, prática de ajustagem, metalurgia e máquinas básicas, dentre outras matérias.

Ao fim de sua formação, o aluno que concluir com aproveitamento todo o curso, será promovido à graduação de Terceiro-Sargento (3S), mediante ato do Diretor da Diretoria de Administração de Pessoal (DIRAP), e serão distribuídos e classificados, de acordo com as necessidades da administração, nas diversas Organizações Militares do Comando da Aeronáutica, que abrange todo o território nacional. Para todos os Sargentos Especialistas a promoção ocorre a cada 7 anos, passando de Terceiro para Segundo-Sargento (2S), de Segundo para Primeiro-Sargento (1S), e posteriormente a Suboficial (SO).

4.1 A MATEMÁTICA NO CURSO DE FORMAÇÃO DE SARGENTOS

Com base no currículo mínimo disponibilizado pela Divisão de Ensino (DE) da EEAR em uma página interna da Aeronáutica, pode-se observar as especialidades que atualmente estudam Matemática Básica durante o CFS. As especialidades são:

- Especialista em Metalurgia (SML);
- Especialista em Estrutura e Pintura (BEP);
- Especialista em Eletricidade e Instrumento (BEI);
- Especialista em Mecânico de Aeronaves (BMA);
- Especialista em Suprimento (BSP);
- Especialista em Cartografia (SCF);
- Especialista em Eletromecânica (SEM);
- Especialista em Material Bélico (BMB);
- Especialista em Comunicações (BCO).

Cada especialidade tem uma Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA), que define e regulariza o currículo mínimo. A atual ementa de Matemática das especialidades pode ser dividida em 4 grupos, separados pela semelhança na ementa de cada especialidade, descritos abaixo:

Para a especialidade de BSP (BRASIL, 2018,g):

Quadro 2: Objetivos e Ementa de Matemática da especialidade de BSP

Objetivos específicos: - Distinguir os conceitos básicos da Estatística; - Identificar os diversos tipos de séries estatísticas; - Interpretar gráficos estatísticos; - Elaborar uma distribuição de frequência, a partir de um rol de dados estatísticos; - Aplicar as principais fórmulas estatísticas para determinar as medidas de posição.	Ementa: - Conceitos Fundamentais; - Gráficos Estatísticos; - Distribuição de Frequência; - Medidas de Posição.
---	---

Fonte: Elaborado pela autora

Para a especialidade de BEP (BRASIL, 2018.d):

Quadro 3: Objetivos e Ementa de Matemática da especialidade de BEP

Objetivos específicos: - Utilizar conceitos básicos de frações; - Utilizar as regras de arredondamento; - Utilizar a ideia de algarismo significativo; - Empregar os conceitos e as aplicações de razão, proporção e regra de três simples; - Calcular porcentagens; - Utilizar conceitos básicos de potenciação; - Utilizar unidades de medidas; - Calcular áreas de figuras planas; - Calcular o volume de cilindros e de paralelepípedos; - Calcular a média aritmética simples e ponderada, e desvio padrão; - Aplicar o sistema inglês de medidas e tabelas de conversão de medidas.	Ementa: - Frações; - Algarismos significativos; - Razão e proporção, regra de três; - Porcentagem; - Potenciação; - Sistema de medidas; - Geometria plana; - Geometria espacial; - Estatística.
---	---

Fonte: Elaborado pela autora

Para as especialidade de SML (BRASIL, 2018.j), SEM (BRASIL, 2018.i) e SCF (BRASIL, 2018.h):

Quadro 4: Objetivos e Ementa de Matemática das especialidades de SML, SEM e SCF

Objetivos específicos: a. Revisar conceitos matemáticos importantes aplicados em diversas áreas, como Física, Química, Eletricidade, etc; b. Reafirmar a capacidade de analisar, relacionar, comparar, classificar, ordenar, sintetizar, abstrair e generalizar; c. Utilizar habilidades específicas de comparar medidas, calcular, consultar tabelas e interpretar gráficos e aplicar conhecimentos da Matemática na resolução de problemas.	Ementa: 1. Noções de Trigonometria; 2. Logaritmo; 3. Noções de Geometria Espacial.
---	--

Fonte: Elaborado pela autora

Para as especialidades de BMA (BRASIL, 2018.e), BEI (BRASIL, 2018.c), BCO (BRASIL, 2018.b) e BMB (BRASIL, 2018.f):

Quadro 5: Objetivos e Ementa de Matemática das especialidades de BMA, BEI, BCO e BMB

Objetivos específicos: d. Utilizar conceitos básicos de frações; e. Utilizar as regras de arredondamento; f. Utilizar a ideia de Algarismos significativos; g. Empregar os conceitos e as aplicações de razão, proporção e regra de três simples; h. Calcular porcentagens; i. Utilizar conceitos básicos de potenciação; j. Utilizar unidades de medidas; k. Calcular áreas de figuras planas; l. Calcular o volume de cilindros e de paralelepípedos; m. Calcular média aritmética simples e ponderada, e desvio padrão; n. Aplicar o sistema inglês de medidas e tabelas de conversão de medidas.	Ementa: 1. Frações, Porcentagens, Razão e Proporção; 2. Potências e Sistemas de Medidas; 3. Noções Básicas de Geometria; 4. Médias Aritméticas e Desvio Padrão.
--	--

Fonte: Elaborado pela autora

Foi discutido com os instrutores dos respectivos Galpões⁴ sobre o Currículo Mínimo de suas respectivas especialidades descritas anteriormente. Os instrutores se pronunciaram também sobre o conteúdo direcionado para cada especialidade, que é o ponto principal da pesquisa e um assunto bastante discutido entre eles. Então, após a conversa com os instrutores, enviei o questionário por *e-mail*, como descrito nos processos metodológicos. As respostas obtidas no questionário serão descritas e analisadas no próximo capítulo.

⁴ Galpões: Local onde são ministradas as aulas de cada especialidade.

5. ANÁLISE

Como dito anteriormente, o total das especialidades oferecidas pelo CFS são 17 e as que estudam Matemática Básica são 9. Após a conversa com os instrutores obtivemos a resposta de apenas 7 especialidades.

Na especialidade de BCO os instrutores comentaram que o conteúdo do Ensino Médio (EM), idêntico aos do concurso do CFS, é suficiente para os alunos. O número de horas destinadas para apresentar conteúdos que já são do conhecimento do aluno, toma tempo de aula de outras disciplinas específicas. Os instrutores consideram que a especialidade necessita que o aluno tenha agilidade no raciocínio para que possa elucidar, de maneira rápida, vários problemas que encontrarão no desempenho de suas atividades profissionais. Embora os alunos já ingressem com o EM completo, acreditam ser oportuna a retomada de alguns assuntos. Nesse galpão os instrutores defendem muito a utilização de cálculos manuais, no sentido de que o aluno deve saber, mesmo utilizando *softwares* específicos, fazer todos os cálculos de forma manual, visto que a Matemática só é compreendida quando é exercitada.

Na especialidade de BEI os instrutores julgam a matemática bastante importante para o curso. O conteúdo que é cobrado na prova já auxilia bastante na especialidade na manipulação de instrumentos de medida com diferentes escalas. Comentaram ainda que o conteúdo ministrado poderia ter um foco maior em unidades de medidas (conversão de unidades), algarismo significativo e lógica matemática para as disciplinas de eletrônica.

Para os instrutores do BSP grande parte da matemática ministrada para o curso não seria mais necessária pelo fato do novo sistema criado pela FAB, o Sistema Integrado de Logística de Material e Serviço⁵ (SILOMS), ser utilizado para controle do estoque do material, entrada e saída, e também gerar gráficos estatísticos sobre todo o estoque. O sistema fornece todos os tipos de informações necessárias para o Suprimentista⁶, tais como consumo mensal, consumo anual, necessidade de material, dentre outras importantes informações. Um conteúdo que seria de grande valia para os alunos seria a disciplina de Matemática Financeira e Estatística, a qual auxiliaria na requisição de material e todo o controle financeiro do estoque.

Os instrutores do BMB julgam a Matemática essencial, pois a mesma auxilia de forma direta algumas disciplinas técnicas do curso, tais como:

⁵ SILOMS: sistema que tem o com o propósito de atender de forma integrada às atividades das funções logísticas de suprimento, de manutenção e de transporte da FAB.

⁶ Suprimentista: especialista formado em Básico de Suprimento.

- Curso de instrutor de tiro: cálculos de parâmetros de desempenho do militar durante o curso de tiro utilizando operações simples de soma, subtração, multiplicação, divisão, razão e proporção.
- Explosivos: cálculo da distância de segurança para a equipe e instalações aplicado a explosivos; cálculo da resistência de fio e equipamentos utilizados em operação com explosivos. Também é importante que os alunos saibam as operações básicas da matemática de soma, subtração, multiplicação e divisão.
- Sistema de Pontaria: realizar a harmonização de aeronaves utilizando geometria plana, e outros cálculos simples.
- Princípios de Armamento: contagem de material estocado em armazém, cálculo de volume, área e limites de estocagem no depósito. Cálculos de medições com instrumentos como paquímetro e micrômetro utilizando a transformação de unidades métricas, fração, regra de três.
- Administração de Material Bélico: Operações de soma e subtração para baixa em estoque no SILOMS, cálculo financeiro para baixa de itens consumidos.
- Transporte: Cálculo de peso e volume de material para embarque em aeronave.

De modo geral os instrutores afirmaram que os alunos devem saber realizar com agilidade as operações fundamentais da Matemática.

No galpão de SCF os instrutores comentaram sobre cartas cartográficas que exigem que o aluno saiba ler escalas e calcular áreas; o que aponta que a disciplina de Matemática não deve ser tirada do currículo de SCF, sendo ela de extrema importância. A parte estudada em geometria plana e espacial, divisão e leitura de ângulos nas cartas cartográficas também são essenciais. Os alunos devem saber ler as coordenadas das cartas, para que encontrem o azimute⁷. Concluem dizendo que a cartografia nada mais é do que ler de forma matemática a superfície terrestre.

Diferente das outras especialidades, alguns instrutores do galpão de SEM não julgam a Matemática importante para o curso. Porém alguns ainda acham que a disciplina deve continuar sendo ministrada no curso. Os alunos devem saber utilizar vários instrumentos de medida, equipamentos para testes que utilizam manômetros, paquímetros, torquímetros, micrômetros, leitura de dados fornecidos pelo computador do veículo e em alguns casos é necessário realizar conversão de unidades de medida. É necessário também que os alunos saibam analisar gráficos que contêm parâmetros de funcionamento dos veículos.

⁷Azimute: ângulo medido no plano horizontal entre o meridiano do lugar do observador e o plano vertical que contém o ponto observado.

Os instrutores de SML também acreditam que a Matemática é importante, pois auxilia na leitura de paquímetros com escalas fracionadas e números decimais. Mesmo os alunos utilizando *software* próprio pra disciplina, ainda acreditam que a Matemática auxilia quando os alunos estão estudando o conteúdo teórico. Os alunos utilizam durante o curso o cálculo de frações e também conversão de unidades. No terceiro e quarto semestre várias das disciplinas técnicas exigem do aluno saber matemática, como na Metrologia Dimensional na qual o aluno precisa realizar cálculos trigonométricos e aplicá-los no desenvolvimento de programas utilizados em máquinas CNC⁸.

Observamos nas respostas que nos foram enviadas, que, quando comparando com o conteúdo da ementa atual, os instrutores recomendam que o conteúdo seja diminuído e de certa forma, mais direcionado à especialidade. Dessa forma as aulas poderiam ser melhor aproveitadas para conteúdo técnico ou até mesmo no estágio.

Entretanto, poderiam surgir algumas dificuldades para a EEAR colocar essa ideia em prática. Os professores que atualmente trabalham na escola talvez não dessem conta de atender a demanda de aulas que poderiam acontecer ao mesmo tempo, visto que seria um professor por sala para as 9 especialidades que estudam Matemática. Um estudo teria que ser feito, de forma mais aprofundada, para que as aulas pudessem acontecer da forma como sugerida nesse trabalho.

Outro problema que poderia surgir seria o número de salas de aula da DE. Apesar de muitas salas, aproximadamente 40, elas são utilizadas para diversas atividades, não só na área da educação, mas também para reuniões do efetivo e cursos também direcionados ao efetivo. A Matemática é ministrada somente no primeiro semestre, porém, o total de matriculados na EEAR é de aproximadamente 1.500 alunos, o que dificulta a divisão das salas uma vez que os alunos tem aula, além de Matemática, de Física, Português e Química. Além de todas essas atividades, as salas ainda são utilizadas para instruções da área militar para os alunos e o restante do efetivo da EEAR e Organizações Militares sediadas⁹.

⁸CNC: é a sigla de Controle Numérico Computadorizado ou Comando Numérico Computadorizado. É uma evolução do termo NC que significa Comando Numérico. Refere-se ao controle de máquinas ou ferramentas programáveis por computador.

⁹Organizações Militares Sediadas: Órgãos militares que estão situadas no mesmo terreno, mesmo espaço físico de uma instituição militar.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo o estudo foi feito com base no questionamento de que se a Matemática era útil para a formação do Sargento da FAB. Além de minhas indagações a respeito, esse também é um questionamento feito dentro da EEAR entre o Chefe da DE, os professores de Matemática e os instrutores dos Galpões.

Acreditamos que a presente pesquisa possa contribuir nas discussões sobre a continuidade da ministração da disciplina durante o curso do CFS.

Na discussão com os professores de Matemática da divisão de ensino (DE), nos foram relatadas algumas situações em que a Matemática é importante e os motivos pelos quais ela deve continuar sendo ministrada no CFS. Os professores afirmaram que a quantidade de horas da disciplina é pequena e que isso não é justificativa para tira-la do curso. Segundo eles, a Matemática não atrapalha o decorrer do curso.

O Chefe da DE nos informou que esse um dos assuntos bastante discutido nos últimos anos dentro da EEAR, entre o Comandante da EEAR e o Comandante do DEPENS, sobre a real necessidade da Matemática durante o curso.

Durante os trabalhos para coleta de dados, tomamos conhecimento de uma pesquisa com a especialidade de BMA, onde os alunos foram questionados quanto a importância da Matemática no curso de BMA. A maioria dos alunos disse não ser necessário estudar o mesmo conteúdo, da mesma forma que é apresentada no Ensino Médio. Entretanto, por ser uma pesquisa que ainda estava em andamento, não a consideramos como fonte de pesquisa.

De acordo com as respostas obtidas com os instrutores dos galpões pudemos perceber que a Matemática é importante como ciência, segundo a opinião da maioria dos instrutores. Entretanto, todos concordaram que ela deve ser direcionada ao curso técnico que os alunos estão estudando na EEAR. Dessa forma ela seria melhor aproveitada pelos alunos.

Não obtive a resposta dos instrutores dos galpões de BMA e BEP, mas quando questionados pessoalmente sobre o assunto, concordaram com a opinião dos outros instrutores expostas aqui neste trabalho.

Todo o estudo seria realizado somente com a leitura da ICA de cada curso, por ser um documento que apresenta, de forma detalhada, o conteúdo estudado durante o curso. A ICA apresenta o que o aluno deve saber ao concluir o curso e os objetivos específicos da ementa de Matemática Básica. Outro documento que foi analisado de forma conjunta com a ICA foi o Plano de Unidades Didáticas (PUD), documento este que apresenta de forma detalhada o conteúdo de cada disciplina. O PUD também traz recomendações metodológicas direcionadas

ao professor, o modo e material que pode auxiliar a aula.

A análise de todos esses documentos fornecidos pela Aeronáutica nos proporcionou o entendimento de algumas adequações de conteúdo a ser estudado por cada especialidade. Entretanto, optamos também por conversar com os instrutores de cada Galpão, pois eles têm contato diário com o curso e com as dificuldades dos alunos. Dessa forma poderiam nos apresentar dados que não constavam nos documentos.

Desse modo, após a análise dos dados (documentos, respostas dos questionários e conversas com os instrutores) apresentamos a seguir o que entendemos que seria o conteúdo mais adequado para cada especialidade.

- GBCO: Trigonometria, geometria espacial e logaritmo.
- GBEI: Conversão de unidades de medidas, algarismo significativo e lógica matemática; também poderia ser acrescentado Matemática Financeira e Estatística.
- GBSP: Matemática Financeira e Estatística.
- GBMB: Cálculos de parâmetros, razão e proporção, cálculo da distância, cálculo da resistência de fio, geometria plana, cálculo de volume, área e limites de estocagem no depósito, medições com instrumentos como paquímetro e micrômetro utilizando a transformação de unidades métricas, fração, regra de três, cálculo financeiro.
- GSCF: Leitura de escalas, cálculo de áreas, geométrica plana e espacial, divisão e leitura de ângulos, leitura de coordenadas cartográficas com o auxílio da Matemática.
- GSEM: Leitura de manômetros, paquímetros, torquímetros, micrômetros, leitura de dados fornecidos pelo computador do veículo, conversão de unidades de medida, análise de gráficos.
- GSML: Leitura de paquímetros com escalas fracionadas e números decimais, cálculo de frações, conversão de unidades, cálculos trigonométricos.

Entendemos que para haver uma mudança na estrutura do curso é necessária a realização de estudos pela DE, EEAR e o DEPENS. Todas as situações teriam de ser avaliadas. É consenso entre profissionais da EEAR, responsáveis pelo CFS, que o tempo deve ser mais bem aproveitado para a formação dos alunos. Talvez 2 anos de curso seja pouco para formar os alunos em especialidades tão importantes dentro da FAB. Durante o curso os alunos não estudam somente a parte técnica, estudam também toda a parte militar. Assim, o estudo da Matemática poderia ser mais eficiente se tivesse relação mais próxima de cada uma das áreas técnicas.

REFERÊNCIAS

BICUDO, M.A.V. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **RBECT**, Ponta Grossa, v. 15, n. 2, mai/ago. 2012.

BORBA, M. C. A pesquisa qualitativa em Educação Matemática. In: REUNIÃO NACIONAL ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 27., 21-24 Nov. 2004, Caxambu. **Anais...** Caxambu: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2004. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/borba-minicurso_a-pesquisa-qualitativa-em-em.pdf>. Acesso em: 10 out. 2017.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. **Histórico da EEAR**. s/d.a. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/ear/index.php/historico-da-ear>>. Acesso em: 29 nov. 2017.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. **CFS – Curso de formação de sargentos**. s/d.b. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/ear/indez.php/2015-06-02-14-12-40?layout=edit&id=147>>. Acesso em: 29 nov. 2017.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. **Especialidades do CFS**. s/d.c. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/ear/index.php/2015-06-02-14-14-44>>. Acesso em: 30 out. 2018.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. **Sargento, graduado, especialista... Somos FAB!** 2017a. Disponível em: <http://www.forcaaereablog.aer.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=257:sargent&catid=2:uncategorised&Itemid=129>. Acesso em: 30 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Currículo mínimo do curso de formação de sargentos especialidade de mecânico de aeronaves (BMA)**. ICA 37-31. 2017b.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Instruções específicas para o exame de admissão ao curso de formação de sargentos da aeronáutica para o primeiro semestre do ano de 2019**. 2018.a. Disponível em: <<http://ingresso.ear.aer.mil.br/SOO/editais/CFS%202%202019/ie.pdf?concurso=CFS%202%202019>>. Acesso em: 30 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Currículo mínimo do curso de formação de sargentos especialidade de comunicações (BCO)**. ICA 37-40. 2018b.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Currículo mínimo do curso de formação de sargentos especialidade de eletricidade e instrumento (BEI)**. ICA 37-39. 2018c.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Currículo mínimo do curso de formação de sargentos especialidade de estrutura e pintura (BEP)**. ICA 37-41. 2018d.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Currículo mínimo do curso de formação de sargentos especialidade de material bélico (BMB)**. ICA 37-34. 2018e.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Currículo mínimo do curso de formação de sargentos especialidade de suprimento (BSP)**. ICA 37-36. 2018f.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Currículo mínimo do curso de formação de sargentos especialidade de cartografia (SCF)**. ICA 37-165. 2018g.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Currículo mínimo do curso de formação de sargentos especialidade de eletromecânica (SEM)**. ICA 37-28. 2018h.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Currículo mínimo do curso de formação de sargentos especialidade de metalurgia (SML)**. ICA 37-29. 2018i.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Plano de unidades didáticas da especialidade de eletricidade e instrumento (BEI)**. 2018j.

CAVALCANTI, Berilo Lucena. **Trajetória Especialista**: Ensaio sobre a Escola de Especialista de Aeronáutica. s/d. 156 p.

CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, Minho, v.16, n.2, p.221-236, 2003.

LAVENÉRE-WANDERLEY, Nelson Freire. **História da Força Aérea Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: Gráfica Brasileira Ltda, 1975. 384 p.

PROCURANDO Nemo. Direção: Andrew Stanton. Produção: Graham Walters, Jinko Gotoh, John Lasseter. Roteiro: Andrew Stanton, Bob Peterson, David Reynolds. Música: Thomas Newman. Estados Unidos: Pixar Animation Studios, 2003. (100 min).

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F.. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História e Ciências Sociais**, São Leopoldo, v. 1, n. 1, p.1-15, jul. 2009. Disponível em: <<https://www.rbhcs.com/rbhcs/article/viewFile/6/pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

VALENTE, W. R. **Uma história da matemática escolar no Brasil (1730-1930)**. 2. ed. Annablume: Fapesp, 1999. 214 p.

ANEXO A - Declaração de Autorização

MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
ESCOLA DE ESPECIALISTAS DE AERONÁUTICA

DECLARAÇÃO

Declaro, para fins de comprovação junto à Universidade Estadual Paulista (UNESP), que a Sra. THAIS MILENA GODOI SILVA, CPF nº 418.391.688-70, é militar da ativa do Comando da Aeronáutica, na graduação de Terceiro-Sargento, incorporada no serviço ativo da Força Aérea Brasileira, a contar de 16 de junho de 2011, está devidamente autorizada pelo Excelentíssimo Senhor Comandante da Escola de Especialistas de Aeronáutica, a coletar dados para seu Trabalho de Conclusão de Curso nos documentos da Divisão de Ensino.

Guaratinguetá, 1º de agosto de 2018.


MARCOS VINÍCIUS DA PAIXÃO PINHEIRO Maj Inf
Chefe da DE



ANEXO B – ICA do curso de BEI**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DIRETORIA DE ENSINO****ENSINO**

ICA 37-39

**CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE FORMAÇÃO DE
SARGENTOS DA ESPECIALIDADE DE
ELETRICIDADE E INSTRUMENTOS (BEI)**

2018

ICA 37-39/2018

9/39

3 PADRÃO DE DESEMPENHO DE ESPECIALIDADE E PERFIL DO ALUNO**3.1 PADRÃO DE DESEMPENHO DA ESPECIALIDADE DE ELETRICIDADE E INSTRUMENTOS (BEI)**

- a) executar a operação e os testes dos sistemas eletroeletrônicos e de instrumentos em aeronaves, tais como: sistemas elétricos, sistemas NAV/COM, sistemas de Radar, sistemas de Controle de Tiro, sistemas de Sensores e similares;
- b) executar a manutenção preventiva e corretiva dos componentes dos sistemas eletroeletrônicos e de instrumentos das aeronaves, conforme descrito no item anterior;
- c) executar a manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos de apoio de solo, no que for inerente à sua especialidade;
- d) escriturar as informações contidas nos formulários utilizados na manutenção de aeronaves e seus componentes;
- e) confeccionar cablagens elétricas;
- f) aplicar as normas de controle de suprimento e manutenção;
- g) aplicar as normas de higiene e segurança no trabalho;
- h) interpretar as informações contidas nas publicações técnicas utilizadas na manutenção de componentes de aeronaves;
- i) interpretar e analisar diagramas esquemáticos dos circuitos elétricos, eletrônicos e de instrumentos de aeronaves;
- j) interpretar e analisar os diagramas esquemáticos dos circuitos elétricos dos componentes dos sistemas elétricos da aeronave;
- k) conhecer eletricidade e eletrônica básica;
- l) conhecer instrumentos, geradores, motores elétricos, relés, reguladores elétricos, inversores, retificadores e equipamentos de rádio-comunicação e navegação;
- m) conhecer tecnologia de oficinas;
- n) conhecer as técnicas de tratamento anticorrosivo;
- o) conhecer inglês técnico;
- p) conhecer as normas de controle de suprimento e manutenção;
- q) conhecer as normas de higiene e segurança no trabalho; e
- r) expressar-se, oralmente e por escrito, em nível correspondente às suas necessidades de desempenho

12/39

ICA 37-39/2018

5 QUADRO GERAL DO CURSO

CAMPO	ÁREA	DISCIPLINA	CH INST	CH AVAL	CH TOTAL
MILITAR	DE ACORDO COM A ICA 37-56				741
	TOTAL CH CAMPO MILITAR				741
GERAL	LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	LÍNGUA PORTUGUESA I	66	09	75
		LÍNGUA PORTUGUESA II	51	09	60
		COMUNICAÇÃO ORAL E ESCRITA	15	19	34
		INGLÊS MÓDULO I	52	08	60
	CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	PRINCÍPIO DE ELETRICIDADE E MAGNETISMO	52	09	61
		MATEMÁTICA BÁSICA	18	04	22
TÉCNICO ESPECIALIZADO (TE)	TOTAL CH CAMPO GERAL		254	58	312
	ENGENHARIAS	DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS DE CONTROLE	36	04	40
		ELETRICIDADE BÁSICA PARA AVIÔNICA	105	19	124
		SEGURANÇA DO TRABALHO	07	00	7
		ELETRÔNICA I	80	19	99
		FUNDAMENTO DE INSTRUMENTOS E SISTEMAS ELÉTRICOS	172	28	200
		INTRODUÇÃO A ELETRÔNICA DIGITAL	41	06	47
		INSTRUMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS	60	06	66
		INSTRUMENTOS MECÂNICOS	56	04	60
		MANUTENÇÃO E CIRCUITOS ELÉTRICOS DE AERONAVES	207	10	217
		SISTEMAS DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS	80	04	84
		SISTEMA INTEGRADO DE LOGÍSTICA DE MATERIAL E SERVIÇO	40	00	40
		TEORIA GERAL DA AVIAÇÃO	18	04	22
		AVIÔNICA	76	04	80
		SISTEMAS ELÉTRICOS DE AERONAVES TURBOÉLICES	100	06	106
		PRINCÍPIOS DE RADIOPROPAGAÇÃO	39	06	45
		INGLÊS TÉCNICO PARA BEI	35	05	40
	TOTAL CH CAMPO TÉCNICO-ESPECIALIZADO		1152	125	1277
	TOTAL CH REAL				2330
	ESTÁGIO EM ELETRICIDADE E INSTRUMENTOS				160
	ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS				39
	FLEXIBILIDADE				78
	CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO				2607

Fonte: Brasil (2018c)

18/39

ICA 37-39/2018

CAMPO: GERAL		ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
DISCIPLINA: MATEMÁTICA BÁSICA		
CH PARA INSTRUÇÃO: 18	CH PARA AVAL: 04	CARGA HORÁRIA TOTAL: 22
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: a) utilizar conceitos básicos de frações (Ap); b) utilizar as regras de arredondamento (Ap); c) utilizar a ideia de algarismos significativos (Ap); d) empregar os conceitos e as aplicações de razão, proporção e regra de três simples (Ap); e) calcular porcentagens (Ap); f) utilizar conceitos básicos de potenciação (Ap); g) utilizar unidades de medidas (Ap); h) calcular áreas de figuras planas (Ap); i) calcular volume de cilindros e de paralelepípedos (Ap); j) calcular média aritmética simples e ponderada, e desvio padrão (Ap); e k) aplicar o sistema inglês de medidas e tabelas de conversão de medidas (Ap). EMENTA: 1) Frações, Porcentagens, Razão e Proporção. 2) Potências e Sistemas de Medidas. 3) Noções Básicas de Geometria. 4) Médias Aritméticas e Desvio Padrão.		

ANEXO C – PUD do curso de BEI

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



ENSINO

**PLANO DE UNIDADES DIDÁTICAS
ESCOLA DE ESPECIALISTAS DE AERONÁUTICA
CURSO DE FORMAÇÃO DE SARGENTOS
ESPECIALIDADE ELETRICIDADE E
INSTRUMENTOS (BEI)**

**TURMAS 249 e 250
2018**

CAMPO: GERAL		ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
DISCIPLINA: MATEMÁTICA BÁSICA			
CARGA HORÁRIA PARA INSTRUÇÃO: 18		CARGA HORÁRIA PARA AVALIAÇÃO: 04	
SÉRIE: 1ª			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:			
a) utilizar conceitos básicos de frações (Ap);			
b) utilizar as regras de arredondamento (Ap);			
c) utilizar a ideia de algarismos significativos (Ap);			
d) empregar os conceitos e as aplicações de razão, proporção e regra de três simples (Ap);			
e) calcular porcentagens (Ap);			
f) utilizar conceitos básicos de potenciação (Ap);			
g) utilizar unidades de medidas (Ap);			
h) calcular áreas de figuras planas (Ap);			
i) calcular volume de cilindros e de paralelepípedos (Ap);			
j) calcular média aritmética simples e ponderada, e desvio padrão (Ap); e			
k) aplicar o sistema inglês de medidas e tabelas de conversão de medidas (Ap).			
UNIDADES DIDÁTICAS			
UNIDADE 1: FRAÇÕES, PORCENTAGENS, RAZÃO E PROPORÇÃO			CH: 07
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:			
a) representar frações de diferentes maneiras (Cp);			
b) efetuar operações com frações e decimais (Ap);			
c) utilizar as regras de arredondamento (Ap);			
d) utilizar a ideia de algarismos significativos (Ap);			
e) revisar razão e proporção (Cn);			
f) aplicar regra de três (Ap); e			
g) calcular porcentagens (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
1- FRAÇÕES	• definir fração (Cn); • diferenciar os tipos de frações (Cp); • definir frações equivalentes (Cn); • aplicar a simplificação de frações (Ap); • converter frações em decimais e vice-versa (Ap); e • efetuar as operações com frações e decimais (Ap).	02	AE
2- ARREDONDA- MENTO E ALGARISMOS SIGNIFICATIVOS	• apresentar o critério de arredondamento (Cp); • explicar a ideia de algarismo significativo (Cp); e • aplicar os conceitos de arredondamento e algarismos significativos (Ap).	02	AE
3- RAZÃO E PROPORÇÃO E REGRAS DE TRÊS	• enunciar o conceito de razão (Cn); • identificar os termos de uma razão (Cp); • identificar proporção como igualdade de duas razões (Cp); • enunciar a propriedade fundamental das proporções (Cn); e • calcular um termo desconhecido de uma proporção através da propriedade fundamental (Ap);	02	AE

UNIDADE 4: MÉDIAS ARITMÉTICAS E DESVIO PADRÃO		CH: 02	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:			
a) calcular médias aritméticas (Ap); e b) calcular desvio padrão (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
1- MÉDIAS ARITMÉTICAS E DESVIO PADRÃO	- revisar média aritmética simples e ponderada (Cp); - resolver exercícios de média aritmética (Ap); - definir desvio padrão (Cn); e - resolver exercícios de desvio padrão (Ap).	02	AE

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS
Esta disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se o método de aula expositiva e trabalho individual para resolver exercícios. Será permitido o uso da calculadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
CRESPO, Antônio Arnot. Estatística Fácil . 14.ed. São Paulo: Saraiva, 1996. GIOVANNI, José Ruy; CASTRUCCI, Benedicto; GIOVANNI Jr, José Ruy. A conquista da matemática: a + nova. Ensino Fundamental (de 6º a 9º ano) . São Paulo: FTD, 2002. NETTO, Scipione di Pierro. Matemática Scipione . São Paulo: Scipione, 1995. IEZZI, Gelson; et al. Matemática. Volume Único . São Paulo: Atual, 1999.

PERFIL DE RELACIONAMENTO
A disciplina deve ser aplicada antes das disciplinas PEEM e PMVT (de Física).

UNIDADES AVALIADAS			
DISCIPLINA	TÉCNICA	UNIDADES AVALIADAS	TEMPO
MATEMÁTICA BÁSICA			
Prova Única	PrP	1 a 4	02
Prova Final	PrFi	1 a 4	02

Fonte: Brasil (2018j)

UNIDADE 4: MÉDIAS ARITMÉTICAS E DESVIO PADRÃO		CH: 02	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA UNIDADE:			
a) calcular médias aritméticas (Ap); e b) calcular desvio padrão (Ap).			
SUBUNIDADES	OBJETIVOS OPERACIONALIZADOS	CH	TEC
1- MÉDIAS ARITMÉTICAS E DESVIO PADRÃO	- revisar média aritmética simples e ponderada (Cp); - resolver exercícios de média aritmética (Ap); - definir desvio padrão (Cn); e - resolver exercícios de desvio padrão (Ap).	02	AE

RECOMENDAÇÕES METODOLÓGICAS
Esta disciplina deverá ser desenvolvida adotando-se o método de aula expositiva e trabalho individual para resolver exercícios. Será permitido o uso da calculadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
CRESPO, Antônio Arnot. Estatística Fácil . 14.ed. São Paulo: Saraiva, 1996. GIOVANNI, José Ruy; CASTRUCCI, Benedicto; GIOVANNI Jr, José Ruy. A conquista da matemática: a + nova. Ensino Fundamental (de 6º a 9º ano) . São Paulo: FTD, 2002. NETTO, Scipione di Pierro. Matemática Scipione . São Paulo: Scipione, 1995. IEZZI, Gelson; et al. Matemática. Volume Único . São Paulo: Atual, 1999.

PERFIL DE RELACIONAMENTO
A disciplina deve ser aplicada antes das disciplinas PEEM e PMVT (de Física).

UNIDADES AVALIADAS			
DISCIPLINA	TÉCNICA	UNIDADES AVALIADAS	TEMPO
MATEMÁTICA BÁSICA			
Prova Única	PrP	1 a 4	02
Prova Final	PrFi	1 a 4	02