



**SECRETARIA DE ESTADO DE DEFESA CIVIL  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
ACADEMIA DE BOMBEIRO MILITAR DOM PEDRO II  
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS**



**Ramon Moraes de Andrade** – Cad BM QAL/16  
**Gabriel Gonçalves Valente Tomaz** – Cad BM QAL/16

**Estudo sobre a mudança da ementa da disciplina Eletricidade ministrada no Curso de Formação de Oficiais, com o intuito de melhor capacitar o futuro oficial combatente nos eventos envolvendo eletricidade.**



**Rio de Janeiro  
2018**

Ramon Moraes de Andrade – Cad BM QAL/16  
Gabriel Gonçalves Valente Tomaz – Cad BM QAL/16

ESTUDO SOBRE A MUDANÇA DA EMENTA DA DISCIPLINA  
ELETRICIDADE MINISTRADA NO CURSO DE FORMAÇÃO DE  
OFICIAIS, COM O INTUITO DE MELHOR CAPACITAR O FUTURO  
OFICIAL COMBATENTE NOS EVENTOS ENVOLVENDO  
ELETRICIDADE.

Trabalho de Conclusão de Curso na  
modalidade de Artigo Científico  
apresentado como exigência do Curso de  
Formação de Oficiais da ABMDPII.

Rio de Janeiro

2018

Ramon Moraes de Andrade  
Gabriel Gonçalves Valente Tomaz

**ESTUDO SOBRE A MUDANÇA DA EMENTA DA DISCIPLINA  
ELETRICIDADE MINISTRADA NO CURSO DE FORMAÇÃO DE  
OFICIAIS, COM O INTUITO DE MELHOR CAPACITAR O FUTURO  
OFICIAL COMBATENTE NOS EVENTOS ENVOLVENDO  
ELETRICIDADE**

ESTE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO FOI JULGADO E  
APROVADO PARA A CONCLUSÃO DO CURSO DE FORMAÇÃO DE  
OFICIAIS DA ACADEMIA DE BOMBARDIERS MILITARES D. PEDRO II.

Rio de Janeiro, 17 de setembro de 2018.

José Albuquercis Manso de Castro Júnior – Cel BM QOC/94  
Comandante da ABMDPII

BANCA EXAMINADORA

---

Professor/Instrutor

---

Professor/Instrutor

---

Professor/Instrutor

---

Professor/Instrutor





# **ESTUDO SOBRE A MUDANÇA DA EMENTA DA DISCIPLINA ELETRICIDADE MINISTRADA NO CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS, COM O INTUITO DE MELHOR CAPACITAR O FUTURO OFICIAL COMBATENTE NOS EVENTOS ENVOLVENDO ELETRICIDADE.**

Ramon Moraes de Andrade

Gabriel Gonçalves Valente Tomaz

## **RESUMO**

O futuro Oficial Combatente Bombeiro Militar deve estar preparado para atuar na adversidade, em qualquer situação. Considerando os riscos que a eletricidade apresenta e a forma como é utilizada nos dias atuais a mesma deve ser encarada com seriedade. Por isso, durante os 3 anos de formação dos Cadetes Bombeiro Militar, na Academia de Bombeiro Militar Dom Pedro II do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) a preparação deve ser a mais eficiente possível, preparando-o para todos os tipos de eventos no decorrer da sua carreira.

Sendo assim, através de questionários e entrevistas foi obtido dados estatísticos e comparativos a respeito, principalmente, da eficiência que a matéria “Eletricidade” ministrada no Curso de Formação de Oficiais (CFO) possui na atividade operacional realizada pelo CBMERJ.

Portanto, a teoria alinhada a uma abordagem prática da disciplina pode se mostrar como uma ferramenta para que os conteúdos ministrados em sala de aula consigam ser executados com exatidão na prática, melhorando ainda mais a formação do Cadete Bombeiro Militar.

Palavras-chave: Eletricidade. Riscos. Bombeiro. Militar. Academia. Disciplina.

## **1 INTRODUÇÃO**

O presente artigo científico tem como delimitação o Curso de Formação de Oficiais (CFO), seu currículo, sua ementa e sua prática educativa.

O grande número de eventos envolvendo eletricidade e a falta de um conhecimento base adequado para realizar com eficiência e segurança o serviço operacional evidencia a necessidade da mudança da ementa da matéria eletricidade.

Com consultas e pesquisas de literaturas especializadas, manuais específicos e normas regulamentadoras serão abordados conceitos e possíveis sugestões de melhoria dessa disciplina.

Utilizando a ementa e a carga horária da matéria “Eletricidade” do CFO do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) e a mesma do CFO do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO) será utilizado o método comparativo.

Além disso, irá ser exposto tópicos de Norma para Planejamento e Conduta do Ensino e da Instrução (NPCEI) e Artigos da Lei Número 599, de 09 de Novembro de 1982, com o objetivo de enfatizar a importância de instruções práticas ocorrendo concomitantemente com instruções teóricas.

Encontrar-se-á também neste Artigo, através de Normas Regulamentadoras (NR'S) conceitos e definições esclarecedores envolvendo eletricidade, além de expor a necessidade de uma correta utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's).

Será feito o uso de questionário com o Corpo de Cadetes de ambos os CFO's com a intenção de obter dados para dimensionar o problema através do método estatístico e entrevista com o Chefe da Divisão de Ensino da Academia de Bombeiro Militar Dom Pedro II (ABMDPII) e com o Coordenador Pedagógico da mesma, para compreender o real objetivo e expectativa da aplicação desta matéria para os Cadetes.

Devido ao regime de internato, ficou inviável a visita a empresas especializadas e a CFO's de outros Estados, para analisar a forma na qual o conteúdo é ministrado para os funcionários e para os BM's, respectivamente.

Sendo assim, os assuntos vão ser apresentados da seguinte forma:

-Material e Métodos, para a obtenção de dados estatísticos e entrevistas;

-Fundamentação Teórica, usada para expor conceitos relevantes;

-Resultado, comparando os dados estatísticos e chegando a uma conclusão.

-Proposta

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 ENTREVISTAS REALIZADAS COM PROFISSIONAIS DA DIVISÃO DE ENSINO DA ACADEMIA DE BOMBEIRO MILITAR DOM PEDRO II.

Para embasar este artigo foram entrevistados o Chefe da Divisão de Ensino do Curso de Formação de Oficiais (CFO) da Academia de Bombeiros Militar Dom Pedro II (ABMDPII) do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ), e o coordenador pedagógico do CFO.

Foram realizadas as seguintes perguntas:

- Há quanto tempo está trabalhando na Divisão de Ensino?
- Possui experiência anterior na área de ensino?
- Possui formação superior? Se sim, qual?
- Qual a expectativa da Divisão de Ensino com a disciplina Eletricidade ministrada no CFO?
- Qual a interação da forma como esta matéria é ministrada com a atividade fim do CBMERJ?

O coordenador pedagógico está na função na Divisão de Ensino do CFO há 6 anos e possui experiência na área há 35 anos como coordenador geral de ensino em cursos de engenharia e cursos técnicos. Possui formação superior em Química e é formado em Pedagogia, possui também pós-graduação em Educação com ênfase em avaliação e metodologia do ensino.

O coordenador acredita que a matéria é abordada de forma amplamente teórica e a expectativa é que este conhecimento sirva como uma base teórica forte e que deveria ser acompanhada por uma parte prática, porém a falta de espaço físico nas dependências da ABMDPII surge como empecilho.

A ementa desta disciplina tem como base a ementa da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UFRJ), o que forneceria uma base para um futuro curso superior na área de Engenharia.

Segundo o coordenador Ivo Soares a busca da mudança da ementa desta disciplina já é uma realidade para a Divisão de Ensino.

Já o chefe da Divisão de ensino, Major Bombeiro Militar Wagner Schütter Pereira, licenciado em química e pós-graduado na área de educação, atuando nesta divisão há aproximadamente 7 anos, acredita que as matérias são essenciais para fornecer subsídios suficientes para realizar de forma correta tomada de decisões.

O mesmo citou que a ABMDPII apresenta dificuldades em conseguir trazer Oficiais Combatentes para ministrar esta matéria para os Cadetes, o que impossibilita uma interação entre a teoria e a aplicação da mesma na atividade fim do CBMERJ.

## 2.2 QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS CADETES DA ABMDPII E AOS CADETES DA ACADEMIA DE BOMBEIRO MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS.

Também foram aplicados questionários para 100 Cadetes do CFO do Estado do Rio de Janeiro e para 47 Cadetes do CFO do Estado de Goiás.

Foram realizadas as seguintes perguntas neste questionário:

- Como a matéria é ministrada durante o primeiro do ano do CFO;

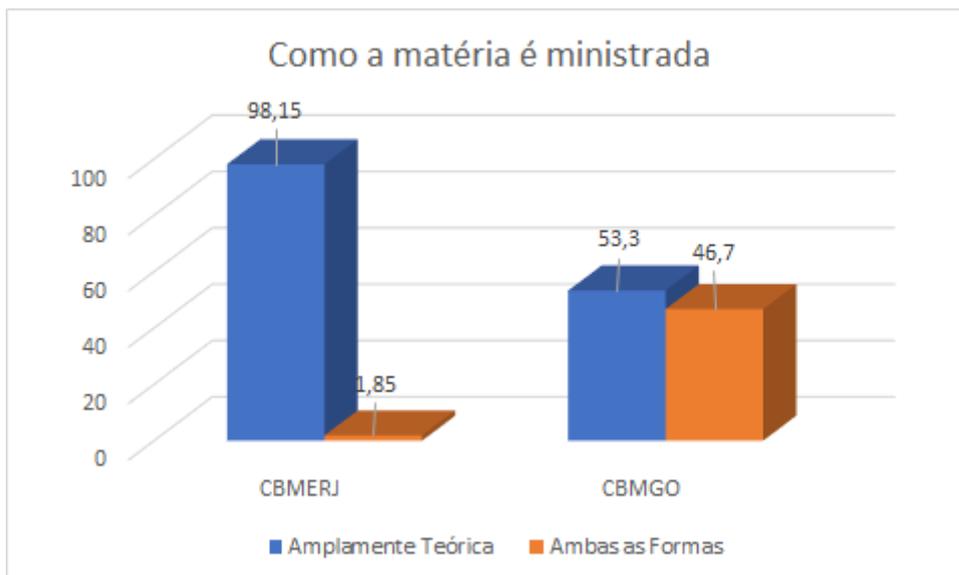


Gráfico 1: Indicador de resposta dos Cadetes referente à forma como a matéria é ministrada.

Fonte: Do autor.

Como pode ser notado no gráfico, 98,15% dos Cadetes do CBMERJ consideram a matéria ministrada de forma amplamente teórica, enquanto no Estado de Goiás, a diferença é um pouco menor, onde 46,7% dos Cadetes deste Estado acreditam que há um equilíbrio entre a teoria e a prática do conteúdo.

- Existe alguma aplicabilidade do conteúdo ensinado nas atividades operacionais do CBMERJ;

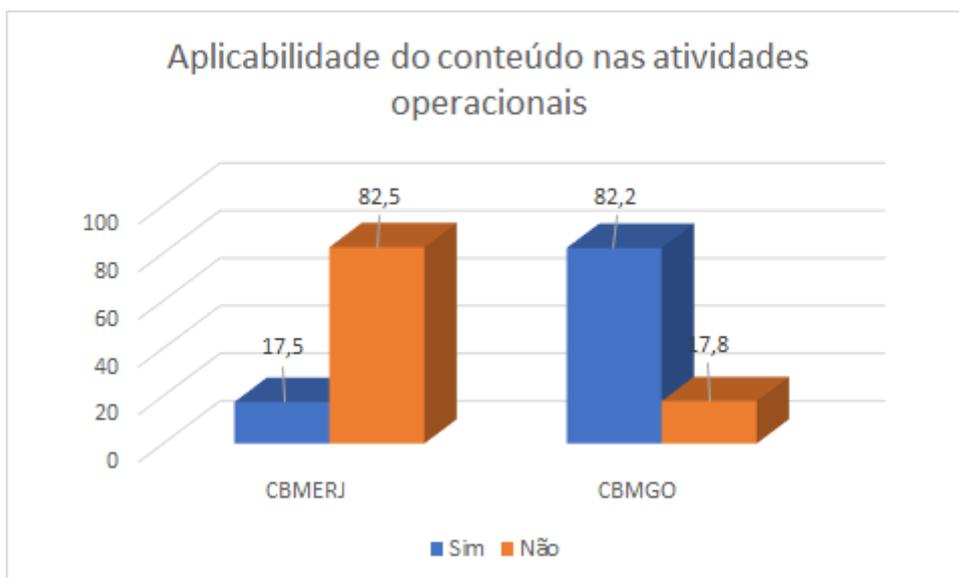


Gráfico 2: Indicador de resposta dos Cadetes referente à aplicabilidade do conteúdo nas atividades operacionais.

Fonte: Do autor.

Esta questão teve como objetivo analisar o nível de aplicação do conteúdo da matéria nas atividades operacionais. Desta forma, foi possível observar que no CFO do Estado do Rio de Janeiro, apenas 17,5% dos instruendos acreditam que de fato é possível aplicar os conteúdos nas atividades operacionais, enquanto no CBMGO, 82,2% dos Militares que responderam os questionários conseguem enxergar uma efetiva aplicabilidade dos ensinamentos na operacionalidade da profissão.

- Acredita que seja benéfico uma mudança desta matéria, tendo como principal foco os socorros que envolvem a variável "Eletricidade";

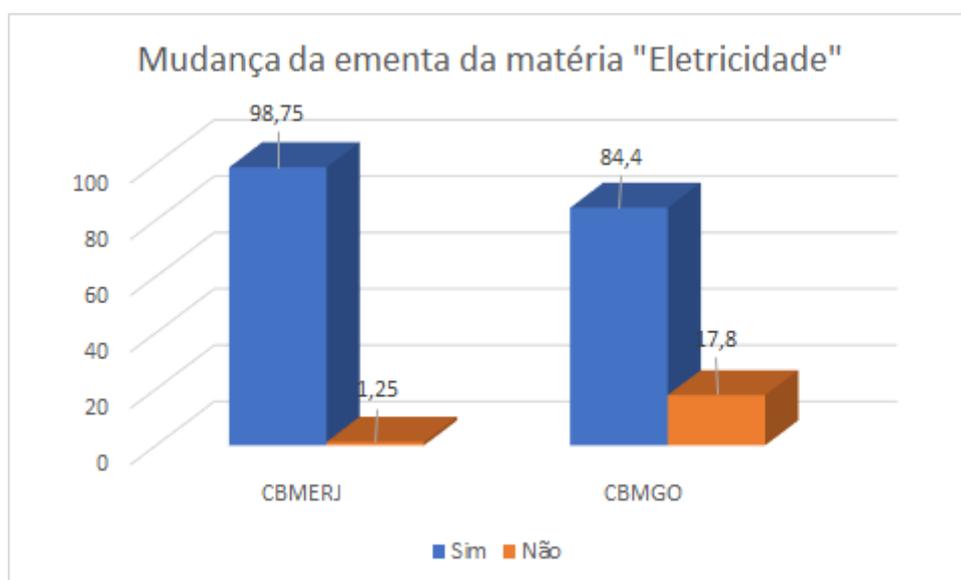


Gráfico 3: Indicador de resposta dos Cadetes referente à aprovação da mudança da ementa da matéria "Eletricidade".

Fonte: Do autor.

Foi questionado aos militares se seria benéfico uma mudança da ementa, visando priorizar e focar ainda mais na parte operacional. Desta forma, em ambos os Estados, os militares acreditam que tal mudança seria benéfico para as Corporações, sendo na ABMDPII 98,75% de aceitação, e 84,4% no CFO de Goiás.

- Possui algum conhecimento sobre EPI's que devem ser utilizados em eventos de eletricidade;

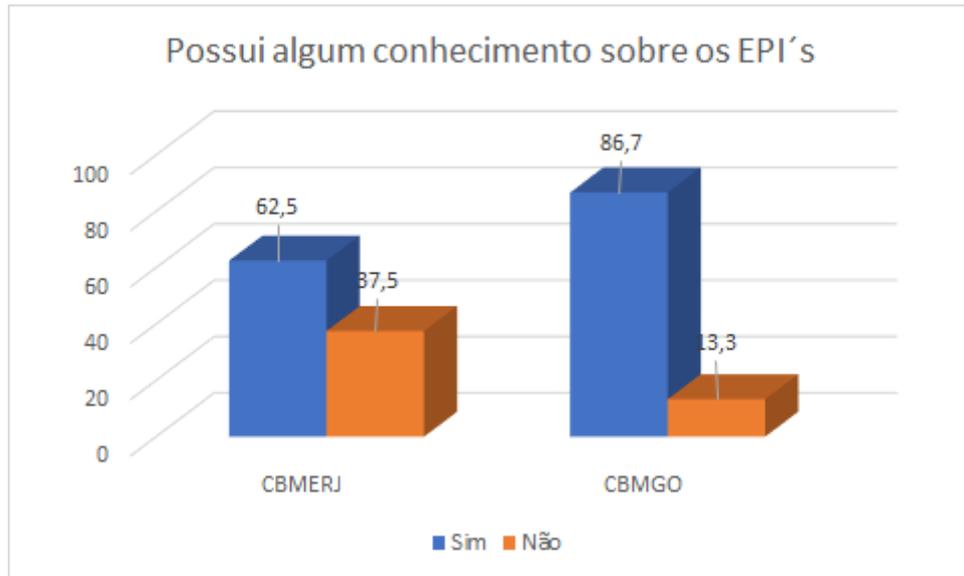


Gráfico 4: Indicador de resposta dos Cadetes referente ao conhecimento sobre os EPI's utilizados em socorros envolvendo eletricidade.

Fonte: Do autor.

Indagou-se aos Cadetes sobre o conhecimento dos EPI's que devem ser utilizados em socorros envolvendo eletricidade. Em Goiás foi observado que 86,7% dos Militares possuem algum tipo de conhecimento, enquanto no Rio de Janeiro, apenas 62,5% afirmaram ter este saber. Apesar de mais da metade dos Cadetes, em ambos os Estados, terem respondido que conhecem sobre estes equipamentos, é um número muito pequeno quando se considera a importância dos EPI's na atividade de Bombeiro Militar. Além disso, o conhecimento mostrado foi muito superficial, onde os mesmos desconhecem as propriedades e certificações do mesmo, segundo a Norma Regulamentadora 6 (NR6) e Norma Regulamentadora 10 (NR10)

- Considera que a corporação tem uma deficiência neste tipo de evento.

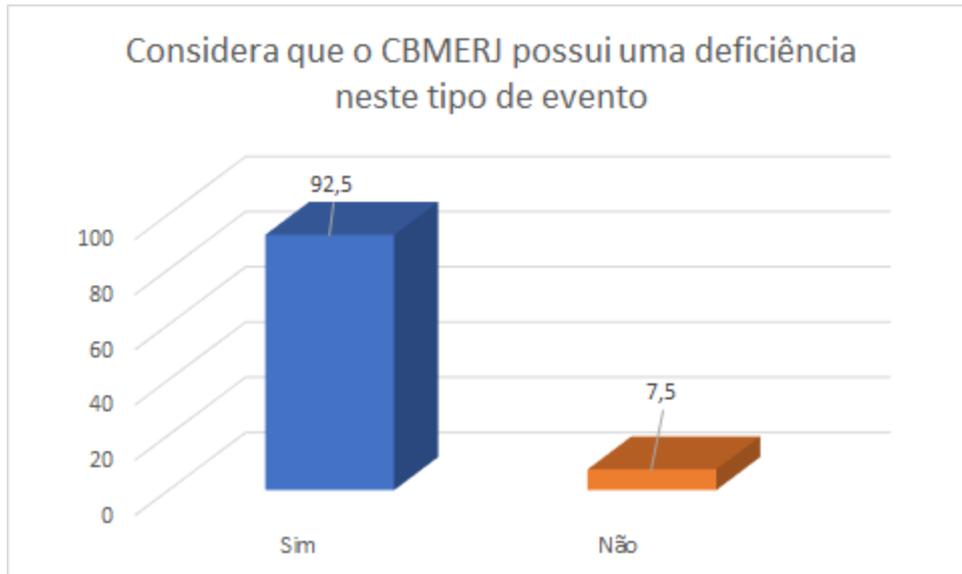


Gráfico 5 :Indicador de resposta dos Cadetes referente à existência de deficiência da Corporação neste tipo de evento.

Fonte: Do autor.

Foi questionado aos Cadetes da ABDMP II se os mesmos consideram que o CBMERJ possui uma deficiência neste tipo de evento. Baseando-se nas suas experiências de socorros, 92,5% dos Militares acreditam que a mesma possui sim uma deficiência.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os 3 anos de Curso de Formação de Oficiais são essenciais para uma boa preparação dos Cadetes. Os mesmos são submetidos à diversas situações em diferentes contextos que resultará em uma melhor preparação física, técnica e mental. Além disso, são ministradas para os Cadetes numerosas disciplinas com o objetivo de transmitir conhecimento para os instruídos.

Para Ferreira (1986), “Disciplina (do latim disciplina) é um termo que designa um determinado ramo do conhecimento. No âmbito escolar, designa um conjunto de aulas aos quais os alunos assistem e sobre as quais eles serão examinados, podendo ser aprovados ou não.”

Substancialmente, cada disciplina de um curso, contém uma ementa, chamada de “Ementa Disciplinar”, que serve para apontar os pontos-chaves da matéria a ser apresentada, os tópicos.

Segundo o artigo 3º da Lei Número 599, de 09 de Novembro de 1982:

“O ensino de bombeiro-militar obedecerá a um processo contínuo e progressivo, constantemente atualizado e aprimorado, de educação sistemática e integrada, que se estenderá através da sucessão de fases de estudos e práticas de exigências sempre crescentes, desde a iniciação até os padrões mais apurados de cultura profissional e geral.”

De acordo com a Norma para Planejamento e Condução do Ensino e da Instrução (NPCEI) - Ano Letivo 2017, em seu item 5.3 “ As atividades relativas ao ensino devem ser objetivas, contínuas, graduais, sucessivas e interdisciplinares, devendo ser conduzidas de modo que:

- A teoria abranja as situações da vida real, para o desenvolvimento de competências da aprendizagem;
- A prática se traduza em aplicação de real utilidade, em face dos objetivos previamente formulados;
- Exista correlação entre a teoria e a prática;”

Logo, pode-se concluir que o constante aprimoramento e atualização do ensino e seus métodos é legalmente previsto e recomendado para que possa se obter um profissional mais bem qualificado ao término do CFO, como também deve ser observado a previsão da teoria, da prática e a correlação entre as duas.

Todavia, é possível observar no Anexo A deste artigo, que a ementa da matéria “Eletricidade” do CFO do CBMERJ não prevê este paralelismo entre a teoria e aplicação prática do conteúdo, como por exemplo visitas a laboratórios.

Por outro lado, ainda no Anexo A, encontra-se a ementa do CFO do CBMGO, onde tem como objetivo principal melhor preparar o Cadete Bombeiro Militar para, a partir dos princípios e dos fenômenos elétricos, atuar com efetividade nas emergências envolvendo eletricidade, onde a principal ferramenta para que isto aconteça é a presença concomitante da teoria e da prática.

A atividade prática é a interação entre o aluno e materiais concretos, sejam objetos, instrumentos, livros, microscópio etc. Por meio desse envolvimento, que se torna natural e social, estabelecem-se relações que irão abrir possibilidades de atingir novos conhecimentos (VASCONCELLOS, 1995). Esse método de ensino pode ser utilizado para melhor fundamentar e consolidar o conhecimento dos instruídos funcionando como um elo de comunicação entre a teoria e prática.

Segundo Andrade e Massabni (2011), essas atividades permitem adquirir conhecimentos que apenas a aula teórica não proporcionaria, sendo compromisso do professor, juntamente à escola, oferecer essa oportunidade para a formação do aluno.

Krasilchik (2004) se refere às aulas práticas como aquelas que permitem aos alunos ter contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos, em geral envolvendo a experimentação. Ou seja, estas aulas possuem atividade prática. Para Krasilchik (2004), as demonstrações não são tidas como aulas práticas, uma vez que é o professor que demonstra, mesmo que exista algo concreto para o aluno. Segundo ela, demonstrações, excursões e aulas práticas pertencem a diferentes modalidades didáticas, sendo que aulas práticas requerem a participação do aluno com seu envolvimento direto na obtenção de dados.

No Brasil, as atividades práticas são consideradas uma forma de favorecer a consecução dos objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Os PCN valorizam atitudes que, na ótica do presente estudo, podem ser trabalhadas nas atividades práticas, como: o incentivo à curiosidade, o respeito à diversidade de opiniões, a persistência na busca de informações e de provas obtidas por meio de investigação (BRASIL, 2000).

Com isso, fica evidenciado à extrema necessidade de que as instruções para os futuros Oficiais Combatentes sejam ministradas de ambas as formas, conseguindo alcançar os objetivos teóricos, mas sem deixar de abordar de forma prática, principalmente quando o assunto é eletricidade.

Com o avanço tecnológico cada vez mais intenso, a eletricidade se tornou essencial na vida cotidiana dos seres humanos, estando presente por praticamente todo território mundial.

Segundo Gaspar (2005), “A eletricidade é um termo geral que abrange uma variedade de fenômenos resultantes da presença e do fluxo de carga elétrica.”

“A eletricidade é vital na vida moderna. É desnecessário ressaltar sua importância, quer propiciando conforto aos nossos lares quer atuando como insumo nos diversos segmentos da economia.” (ALCANTARA, 2011).

“A eletricidade é a forma de energia mais utilizada na sociedade atual; a facilidade em ser transportada dos locais de geração para os pontos de consumo e sua transformação normalmente simples em outros tipos de energia , como mecânica, luminosa, térmica, muito contribui para o desenvolvimento industrial.” (COMISSÃO TRIPARTITE PERMANENTE DE NEGOCIAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO NO ESTADO DE SP, 2005).

Ao observar a opinião expressa pelos dois autores é possível chegar a conclusão da importância e dependência do uso da eletricidade nos dias atuais, e a frequência que podem ocorrer eventos de socorro sob condições envolvendo essa forma de energia, é também válido ressaltar a importância da preparação do futuro oficial Bombeiro Militar para atuar nesse tipo de situação.

Segundo o Anuário Estatístico Brasileiro dos Acidentes de Origem Elétrica (2017), “[...] temos visto o aumento dos números totais de acidentes de origem elétrica. Um aumento de 33,6% entre 2013 e 2017 parece e é assustador e alarmante[...].”

Além destes dados, deve-se considerar também a eletricidade como um dos grandes causadores de incêndio. (ABRACOPEL, 2015). Com esse aumento brusco nos últimos anos, cada vez mais ocorre a presença de eventos envolvendo eletricidade nos quais o CBMERJ atua.

Sendo o Oficial o gestor destes eventos, se faz necessário que o mesmo possua um grande conhecimento prático-teórico, tendo em vista que incidentes envolvendo eletricidade apresentarão riscos peculiares que requer treinamento e planejamento prévio para que possam atuar de forma correta nestes eventos.

Porém, apenas estes conhecimentos não são suficientes para que seja realizado um socorro de forma eficaz, outro aspecto essencial para que a operação

de bombeiro seja realizada de forma segura é a presença e utilização correta dos Equipamentos De Proteção Individual (EPI).

É de extrema importância que o oficial tenha conhecimento dos EPI's necessários para uma operação onde a eletricidade é uma fonte de risco com grande potencial, pois caso medidas de proteção coletiva, como desenergização elétrica, forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6. Desta forma é necessário se basear também na Norma Regulamentadora 6 - NR 6 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI.

Segundo a Norma Regulamentadora nº 6 (NR-6) - Equipamento de proteção individual - EPI, em seu item 6.1 classifica:

Para os fins de aplicação desta Norma Regulamentadora - NR, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. (MTE, 2001).

Ainda conforme a Norma em seu subitem 6.1.1:

Entende-se como Equipamento Conjugado de Proteção Individual, todo aquele composto por vários dispositivos, que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

Além disso, A Norma Regulamentadora nº 10 (NR-10) – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, em seu subitem 10.1.1 ressalta:

Esta norma regulamentadora – NR estabelece os requisitos e as condições mínimas para a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, que garantam a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade (MTE, 2004).

Vale também mencionar os subitens que se seguem ainda sobre a NR 10:

#### 10.2.9 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

10.2.9.1 Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6.

10.2.9.2 As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.

10.2.9.3 É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.

Estes conceitos, retirados de duas diferentes normas, explicita ainda mais a importância, já conhecida, dos usos dos equipamentos de proteção individual, deixando claro que não basta só conhecer os conceitos de eletricidade, entender os procedimentos eficazes, e saber como atuar. É necessário ter uma interseção de todos estes fatores para que assim o CBMERJ consiga prestar mais um serviço com eficiência e eficácia, como todos os outros já prestados

#### **4 RESULTADOS**

Ao analisar as entrevistas do Coordenador Pedagógico e do Chefe da Divisão de Ensinos, é possível concluir que a expectativa da presença desta matéria na grade curricular dos Cadetes é fornecer recursos e conhecimentos suficientes para que quando o Cadete se torne Oficial Combatente, o mesmo consiga tomar decisões de forma correta nos eventos envolvendo eletricidade.

Com o estudo dos dados retratados neste artigo, mostrou-se que os Cadetes da ABMDPII, em sua maioria, consideram que o CBMERJ possui uma grande deficiência em eventos envolvendo eletricidade. Além disso, consideram que o conteúdo ministrado nas instruções de “Eletricidade I” e “Eletricidade II” não possui aplicabilidade na operacionalidade do CBMERJ, pois a mesma é ministrada de forma amplamente teórica, segundo 98,15% das respostas do questionário aplicado.

Com a análise de todos esses dados estatísticos é possível concluir que há uma divergência entre a expectativa da Administração da ABMDPII e a real consequência que essa matéria reflete no cotidiano dos Cadetes.

Ao comparar os dados estatísticos dos questionários aplicados no CBMERJ e no CBMGO, é possível observar a diferença entre a forma como a matéria é ministrada em ambos os Estados. Em Goiás, quando questionado quanto à forma como a mesma é instruída, há um equilíbrio entre as seguintes respostas: “Amplamente teórica” e “Ambas as formas”, enquanto no Rio de Janeiro, há uma predominância exacerbada das resposta “Amplamente teórica”, e como consequência disso, no CFO de Goiás 82,2% dos Cadetes acreditam que é possível aplicar os conteúdos ministrados nas atividades operacionais, enquanto no CFO do Rio de Janeiro, 82,5% não conseguem enxergar algum aproveitamento desta matéria.

## **5 PROPOSTA**

A presença da matéria “Eletricidade I” e “Eletricidade II” no CFO do Estado do Rio de Janeiro é de extrema valia para os futuros Oficiais Combatentes, pois proporciona um imenso conhecimento teórico para os mesmos.

Todavia, este conhecimento estagnado apenas na teoria não é o suficiente para uma formação completa para os Cadetes. Sendo assim, é necessário aproximar o Plano de Ensino da ABMDPII com, por exemplo, o Plano de Ensino do CFO de Goiás, proporcionando para os Cadetes visitas técnicas, visitas laboratoriais, palestras, conforme explicitado no Anexo A.

A interdisciplinaridade com as matérias operacionais, como TMI e TMS é essencial para viabilizar conhecimentos de combate a incêndio e técnicas de salvamento, tendo como principal variável a eletricidade.

Convém ressaltar que um facilitador para que ocorra essa interação entre a teoria e a prática, é a presença de um instrutor da matéria que tenha o conhecimento teórico e a experiência dos eventos e socorros prestados pela Corporação, ou seja, um instrutor Bombeiro Militar.

## 6 CONCLUSÃO

O referido artigo científico pode constatar que a disciplina “Eletricidade” é ministrada de forma amplamente teórica na ABMDPIL, e grande parte dos Cadetes BM's do CFO CBMERJ em formação não vêem aplicabilidade da disciplina nas atividades operacionais e acreditam que a mudança seria benéfica para os futuros Comandante de Operações e conseqüentemente para a Corporação, tendo em vista que o oficial deve estar apto e bem preparado para dar pronta-resposta a qualquer tipo de evento.

No CFO CBMGO, onde a disciplina é abordada de forma equilibrada, prática e teórica, foi observado que os Cadetes BM's em formação apresentam uma maior aceitação e satisfação com a disciplina e se consideram preparados para agir nesse tipo de evento.

## REFERÊNCIAS

ABRACOPEL – **Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade**. Disponível em: <<http://abracopel.org/blog/numero-de-acidentes-com-eletricidade-em-2014-dao-um-salto/>> Acesso em abr. 2018.

\_\_\_\_\_, **Anuário Estatístico de Acidentes de Origem Elétrica 2018 – ano base 2017**. Disponível em: <<http://abracopel.org/noticias/saem-os-dados-ineditos-sobre-acidentes-de-origem-eletrica-de-2017/>> Acesso em abr. 2018.

ALCANTARA, Daniel Soares de. **Riscos da eletricidade**. 2011. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/214841254/riscos-da-eletricidade-eng-daniel-soares-de-alcantara>> Acesso em abr. 2018.

ANDRADE, M. L. F; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: Um desafio para professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v.17, n.4, p. 835-854, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. 2. ed. Rio de Janeiro: DO & A, 2000.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 06 - Equipamento de proteção individual - EPI**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2004.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - **Normas para Planejamento e Conduto do Ensino e Instrução**, 2017.

CPNSP - COMISSÃO TRIPARTITE PERMANENTE DE NEGOCIAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO NO ESTADO DE SÃO PAULO. **Curso Básico de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - Manual de Treinamento**. Rio de Janeiro: Funcoge, 2005.

CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas**. 10<sup>a</sup> ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 1989, p.17.

**Electrical Safety Handbook for Emergency Responders** - Revised 5th Edition © Copyright Hydro One Networks Inc., Electrical Safety Authority, Office of the Fire Marshal, and Public Services Health and Safety Association 2013.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

GASPAR, Alberto. **Física: Volume único**. São Paulo: Ática, 2005. p.15.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

SANTIAGO, Emerson **Corrente Contínua e Alternada** Disponível em:

<<https://www.infoescola.com/electricidade/corrente-continua-e-alternada/>> Acesso em 20 abr. 2018 19:00:32.

VASCONCELLOS, C. D. S. **Planejamento**: plano de ensino: aprendizagem e projeto educativo. 4.ed. São Paulo: Libertad, 1995

**STUDY ON THE CHANGE OF THE DISCIPLINE ELECTRICITY TAUGHT IN THE OFFICER TRAINING COURSE OF THE MILITARY FIRE DEPARTMENT OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO, WITH THE INTENTION TO BETTER CAPACITATE THE FUTURE COMBATANT OFFICER IN EVENTS INVOLVING ELECTRICITY.**

**ABSTRACT**

The future Military Firefighter Officer must be prepared to act in adversity, in every situation. Considering the risks that electricity presents and the way in which it is used nowadays, it must be taken seriously. The preparation of the Cadets should be as efficient as possible by preparing them for all sorts of events during the 3 years of their training at the Dom Pedro II Military Firefighter Academy of the Military Fire Department of the State of Rio de Janeiro. The theory aligned with a practical approach of this subject can prove to be a tool for achieving this goal successfully.

Thus, through questionnaires and interviews, statistical and comparative data that were obtained regarding, mainly, the efficiency that the "Electricity" subject taught in the Officers Training Course (CFO) has in the operational activity carried out by the Military Firefighter Department of the State of Rio de Janeiro. Therefore, the theory aligned to a practical approach of the discipline can be shown as a tool so that the contents taught in the classroom can be used with accuracy, further improving the training of the Military Firefighter Cadet.

Keywords: Electricity. Hazards. Firefighter. Military. Academy. Subject.

## Anexo A

		SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA E JUSTIÇA CORPO DE BOMBEIROS MILITAR COMANDO DE OPERAÇÕES DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR	
<b>PLANO DE ENSINO</b>			
<b>Curso de Formação de Oficiais I</b>			
<b>DISCIPLINA</b>	<b>CARGA-HORÁRIA</b>	<b>ANO LETIVO</b>	
Eletricidade	60HORAS/AULAS	2015	
<b>EMENTA</b>			
<p>Fenômenos elétricos e magnéticos. Leis Básicas em eletricidade. Eletrização. Força e Campo elétrico. Potencial elétrico. Circuitos elétricos. Tensão, Corrente e Resistência Elétrica. Corrente Alternada. Corrente Contínua. Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.. Aterramento e Pára-raios. Aparelhos de Medição: Amperímetro, Voltímetro, Ohmímetro e Wattímetro e Osciloscópios. Instalações Elétricas: Sistemas Monofásico, Bifásicos e Sistemas trifásicos. Segurança em Eletricidade.</p>			
<b>OBJETIVO GERAL</b>			
<p>Capacitar o cadete bombeiro militar para, a partir dos princípios e dos fenômenos elétricos, atuar com efetividade nas emergências envolvendo eletricidade.</p>			
<b>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>			<b>H/A</b>
<b>AULA 1- INTRODUÇÃO</b>  2.1 Apresentação do instrutor e do plano de curso; 2.2 Apresentação da experiência dos alunos sobre o assunto; 2.3 Discussão da importância da disciplina: o choque elétrico e comentários sobre a invenção de motores, telefones, geradores, tv, rádio, computadores. 2.4 Definição sobre eletricidade: a mais completa forma de energia que resulta da existência de carga elétrica e seu inseparável efeito – o magnetismo. 2.5 Ramos do estudo de eletricidade: eletrostática (carga elétrica, eletrização, campo elétrico, potencial, condutores e isolantes); eletrodinâmica (corrente elétrica, resistores, geradores, medidores e capacitores) e; eletromagnetismo (campo magnético, indução, corrente alternada e ondas).			2
<b>AULA 2 – ELETROSTÁTICA/CARGA ELÉTRICA E ELETRIZAÇÃO</b>  2.6 Fenômenos elétricos e magnéticos. 2.7 Tipos de eletrização. 2.8 Eletroscópios.			2
<b>AULA 3 –ELETRIZAÇÃO: CONDUTORES E ISOLANTES</b>  3.1 Revisão da aula anterior. 3.2 Isolante e condutor.			2

Figura 1.

 SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA E JUSTIÇA CORPO DE BOMBEIROS MILITAR COMANDO DE OPERAÇÕES DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR		 GOIÁS A FORÇA DO COMANDO DO BOMBEIRO	
3.3 Eletrização por atrito. 3.4 Eletrização por contato. 3.5 Eletrização por Indução.			
<b>AULA 4 – FORÇA ELÉTRICA.</b> 4.1 Revisão da aula anterior. 4.2 Lei de Coulomb 4.2 Força Resultante.		2	
<b>AULA 5 – CAMPO ELÉTRICO</b> 5.1 Revisão da aula anterior. 5.2 Linhas de força. 5.3 Carga puntiforme. 5.4 Exercícios		2	
<b>AULA 6 – O PODER DAS PONTAS</b> 6.1 Revisão da aula anterior; 6.2 Eletricidade na atmosfera. Os raios. O Pára-raios. 6.3 Normas Técnicas.		3	
<b>AULA 7 – POTENCIAL ELÉTRICO</b> 7.1 Revisão da aula anterior. 7.2 DDP. 7.3 Exercícios.		2	
<b>AULA 8 -Revisão das aulas anteriores. Exercícios. Oficinas práticas.</b>		5	
<b>AULA 9 - 1ª avaliação escrita.</b>		2	
<b>AULA 10 – CORREÇÃO DA PROVA EM SALA DE AULA</b>		2	
<b>AULA 11 – ELETRODINÂMICA/CORRENTE</b> 11.1 Fios e cabos. 11.2 Sentido da Corrente elétrica. 11.3 Tipos de corrente elétrica: contínua e alternada. 11.3 Intensidade – medida de Corrente.		2	
<b>AULA 12 – ELETRODINÂMICA/CIRCUITO ELÉTRICO</b> 12.1 Revisão da aula anterior; 12.2 Circuito simples; 12.3 Instrumentos de medida; 12.4 Lei de Ohm e Resistência elétrica.		3	

Figura 2.

 <p style="text-align: center;">SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA E JUSTIÇA CORPO DE BOMBEIROS MILITAR COMANDO DE OPERAÇÕES DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR</p> 	
12.5 Associação de resistores. 12.6 Efeito Joule e rendimento de dispositivos. Potência elétrica.	
<b>AULA 13 – CHOQUE ELÉTRICO</b>	
13.1 Revisão da aula anterior; 13.2 Continuidade da corrente elétrica; 13.3 Curto-circuito; 13.4 Noções de eletricidade predial; 13.5 Métodos de prevenção a acidentes com eletricidade;	3
<b>AULA 14 – Atividade complementar: Oficina ou Visita técnica.</b>	5
<b>AULA 15 - INTRODUÇÃO AO ELETROMAGNETISMO</b>	
15.1 Revisão da aula anterior; 15.2 Campo magnético como vetor. 15.3 Interação entre campo magnético e cargas elétricas. 15.4 Força magnética. Dinamo. Eletroímã. 15.5 Indução eletromagnética. 15.6 Transformadores.	5
<b>AULA 16 – VISITA LABORATÓRIO DA UFG/EEL – CAMPUS UNIVERSITÁRIO</b>	5
<b>AULA 17 – GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.</b>	3
<b>AULA 18 - NOÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS EM ALTA TENSÃO VISITA TÉCNICA</b>	5
<b>AULA 19 - CONSUMO E CUSTO DE ENERGIA ELÉTRICA. PALESTRA.</b>	3
<b>AULA 20 – 2ª AVALIAÇÃO</b>	2
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>	
<p>Aulas expositivas utilizando quadro branco e outros recursos audiovisuais disponíveis na Academia, como flip-chart, papelógrafo e projetor multimídia. Serão realizadas, todavia, palestras de esclarecimento por profissionais que adotam, no seu cotidiano, os conceitos tratados nas aulas. Trabalhos em grupo e discussão de casos serão utilizados para, também, traçar paralelos entre conhecimento e prática dos assuntos ministrados de forma modular.</p>	

Figura 3.

	SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA E JUSTIÇA CORPO DE BOMBEIROS MILITAR COMANDO DE OPERAÇÕES DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR	
<b>RECURSOS DIDÁTICOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetor multimídia, quadro branco e microcomputador.</li> </ul>		
<b>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO SUGERIDOS</b>		
<p>Os critérios para avaliar o desempenho dos alunos serão os seguintes:          Uma primeira avaliação escrita, no valor de 10 (dez) pontos e uma segunda, no valor de 6(seis) pontos a serem aplicadas, no meio e no final das exposições teóricas dos módulos. Trabalhos, em grupo, deverão ser desenvolvidos no transcorrer da carga horária da disciplina. Os referidos trabalhos comporão as respectivas notas da segunda avaliação escrita e terão nota máxima igual a 4(quatro) pontos.</p>		
<b>BIBLIOGRAFIA</b>		
<b>1.BÁSICA</b>		
<p>BARTTKOWIAK, R.A. <i>Circuitos Elétricos</i>. 2 ed. São Paulo: Makron Books. 1999.</p> <p>MEDEIROS FILHO, S. de <i>Medição de Energia Elétrica</i>. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC. 1997.</p> <p>RAMALHO, F. J.; NICOLAU, G. F.; TOLEDO, P. A. de S. <i>Os Fundamentos da Física</i>, v. 1 a 3. São Paulo: Ed. Moderna, 2001.</p> <p>SILVA FILHO, M. T. da. <i>Fundamentos de Eletricidade</i>. RJ: LTC, 2007.</p>		
<b>2.COMPLEMENTAR</b>		
<p>BOYLESTAD, R. L. <i>Introdução à Análise de Circuitos</i>. Rio de Janeiro: Prentice –Hall do Brasil. 1998.</p> <p>MÁXIMO, A. e ALVARENGA, B. <i>Curso de Física</i>, vol. 1 a 3. São Paulo: Scipione. 2000.</p> <p>NEVES, Eurico G. C. <i>Eletrotécnica Geral</i>. Editora e Gráfica Universitária UFPel. 2. ed. 2005.</p> <p>NISKIER, Julio. <i>Manual de instalaçõeselétricas</i>. Rio de Janeiro: LTC, 2005.</p> <p>PARANÁ, D. N. S. <i>Física: Eletricidade</i>. 7. ed. São Paulo: Ática, 1999.</p> <p>PENTEADO, P. C. M. <i>Física. Conceitos e Aplicações. Eletricidade</i>. São Paulo: Moderna, 1998.</p> <p>SAY, M. G. <i>Eletricidade Geral: Fundamentos</i>. SP: Hemus, 2004.</p> <p>SAY, M.G. <i>Eletricidade Geral: Dispositivos e Aplicações</i>. 13. ed. São Paulo: Hemus, 2004.</p>		

Figura 4.

<b>EMENTA DA DISCIPLINA ELETRICIDADE I CFO CBMERJ</b>
---

<b>DISCIPLINA</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>ANO LETIVO</b>
ELETRICIDADE I	30 HORAS/AULA	2016

<b>EMENTA</b>
---------------

Corrente elétrica; Diferença de potencial elétrico; Resistência elétrica; Energia elétrica; Risco elétrico: Visita a uma empresa; Segurança com eletricidade; Riscos em instalações com eletricidade; Controle do risco elétrico; Aterramento funcional de proteção; Dispositivos a corrente de fuga; Equipamentos de proteção coletiva e individual; Acidentes de origem elétrica; Choque elétrico e as lesões por ele causadas; Queimaduras; Campos magnéticos. Associação de resistores; Divisor de corrente; Divisor de tensão; Dispositivos reativos; Conceito de reatância; Capacitores; Circuitos com capacitores; Carga e descarga de capacitores; Constante do tempo; Regime transitório e regime permanente; Medidas elétricas; Amperímetro; Voltímetro; Ohmímetro; Aplicações em circuitos; Princípios de eletromagnetismo; Campo magnético; Indução magnética; Geração de campo magnético através de corrente elétrica; Corrente elétrica criada por campo magnético; Indutores de bobinas; Princípios de corrente alternada; Geração de corrente alternada; Propriedades e valores característicos da CA; Resistência e potência em circuitos CA.

<b>EMENTA DA DISCIPLINA ELETRICIDADE II CFO CBMERJ</b>
--

<b>DISCIPLINA</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>ANO LETIVO</b>
ELETRICIDADE II	60 HORAS/AULA	2016

<b>EMENTA</b>
---------------

Circuitos indutivos; Indução, circuitos indutivos, reatância indutiva; Relação de amplitude e fase; Potência em circuitos indutivos; Circuitos capacitivos, associações, reatância capacitiva; Relação de amplitude e fase; potência em circuitos capacitivos; Circuitos monofásicos; Circuitos RLC série, paralelo e misto com ramos RL e RC; Potência em CA e fator de potência; potência ativa e reativa; Fator de potência e correção do fator de potência; Transformadores; Características de um transformador ideal, razão de impedância, autotransformador; Sistemas trifásicos; Características dos sistemas trifásicos, ligações entre os transformadores trifásicos, potência em cargas trifásicas equilibradas. Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica; geradores, linhas de transmissão e transformadores; Proteção e controle dos sistemas de potência; Dispositivos de proteção dos circuitos, dispositivos de controle. Aterramentos, para raios, e curtos-circuitos. Sistemas de aterramento, tipos de para-raios e curtos-circuitos; Correntes de curtos-circuitos.