

MEMORIAL PARA O EXAME DE QUALIFICAÇÃO

ÁREA : ENSINO DE CIÊNCIAS (MODALIDADE FÍSICA)

PROPOSTA DE UM MODELO SISTÊMICO DE ENSINO DE FÍSICA, APLICÁVEL AO PROCESSO DE FORMAÇÃO DA TECNOLOGIA DE BOMBEIROS E INTRODUÇÃO DO ENSINO CONTINUADO NA ESCOLA DA CORPORÇÃO.

CANDIDATO: OSVALDO SANTANA

ORIENTADOR: Prof. Dr FUAD DAHER SAAD

APRESENTADO A: INSTITUTO DE FÍSICA E FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

## ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	01
1. - PORQUE OPTEI POR ESTE TRABALHO.....	04
2. - A NOSSA PROPOSTA.....	07
3. - OBJETIVOS E METODOLOGIA.....	21
4. - CONCLUSÃO.....	22
5. - BIBLIOGRAFIA CITADA.....	24
6. - BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA.....	26
7. - ANEXOS.....	30
ANEXO I - PERFIL PROFISSIONAL.....	30
ANEXO II - LEVANTAMENTO DE DADOS.....	31
ANEXO III - LEVANTAMENTO E DESCRIÇÃO OPERACIONAL DOS EQUI- PAMENTOS.....	34
ANEXO IV - QUADRO DEMONSTRATIVO DA RELAÇÃO ENTRE OS EQUI- PAMENTOS E OS CONCEITOS FÍSICOS.....	37
ANEXO V - ORGANOGRAMA ATUAL DA ESCOLA DE BOMBEIROS.....	38
ANEXO VI - ORGANOGRAMA PROPOSTO PARA A ESCOLA DE BOMBEIROS PARA INTRODUÇÃO DO ENSINO CONTINUADO.....	39
ANEXO VII - FLUXOGRAMA DA INTERAÇÃO DO ENSINO CONTINUADO E A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....	40
ANEXO VIII - INTERSECÇÃO DO PROFISSIONAL FORMADO E O ENSINO CONTINUADO.....	41

## I N T R O D U Ç Ã O

O Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, é uma Organização da Polícia Militar, a qual estão afetos os serviços de Prevenção de Incêndios, Buscas e Salvamentos, prestando socorros em casos de afogamentos, inundações, desabamentos, acidentes em geral e em casos de catástrofes ou de calamidades públicas. A adequada preparação deste profissional é motivo de constante preocupação.

O profissional de Bombeiros, a nível de Oficiais, no Estado de São Paulo, tem inicialmente formação em Ciências Jurídicas, entretanto, para se obter razoável entendimento da Tecnologia de Bombeiros, é necessário que haja um mínimo de conhecimentos de Ciências Exatas, pois esta Tecnologia de Bombeiros está alicerçada na Física e Química, cuja linguagem é a Matemática.

O Oficial estudante de Bombeiros, é um adulto, que optou por esta carreira, já tendo inclusive formação Acadêmica a nível de terceiro grau. A idade média em que estes alunos ingressam na escola, é de 22 a 28 anos, mediante singelo exame de seleção.

A formação Acadêmica a que nos referimos, é obtida através do Curso de Formação de Oficiais, curso este, ministrado na Academia de Polícia Militar do Barro Branco São Paulo, com duração de quatro anos, onde predomina o ensino de Ciências Jurídicas, com alguma disciplinas de cunho militar.

Por se tratar de estudante já adulto, que optou por esta carreira, acreditamos, após cuidadosos estudos, ser necessário modelos de ensino que se ajustem a esta

população estudantil, com diferentes níveis de pré-requisitos e expectativas bem definidas. Muitas são as dificuldades que normalmente se deparam no processo de formação destes profissionais, tão necessários para a nossa população.

O Curso de Bombeiros para Oficiais, foi criado em 1957, sendo que, um dos grandes problemas encontrados na época, foi a escolha das disciplinas básicas "Fundamentais" pois não se tinha o perfil bem definido do futuro profissional pretendido. Aliado a este fato, não havia e não há no Brasil, uma tradição metodológica-pedagógica para o ensino da Tecnologia de Bombeiros. Assim a escola sobreviveu por alguns anos, dentro do que denominamos de "EMPIRISMO CURRICULAR".

Apesar deste "EMPIRISMO CURRICULAR", concluiu-se que as Ciências Físicas, eram imprescindíveis para a compreensão de certos fenômenos, tais como: Calor, Irradiação Térmica, Combustão, Tensões Térmicas, Extinção, Multiplicação de Forças, Noções de Hidráulicas, etc. Na época, detectado as necessidades, não se vislumbrou contudo, por exemplo quais as partes da Física que realmente satisfariam as necessidades e melhor orientariam o aprendizado das disciplinas profissionalizantes e como poderiam ser desenvolvidas.

Diante de tal impasse, a Corporação firmou convênio com o Centro Estadual de Educação Tecnológica "PAULA SOUZA", ficando então sob a responsabilidade da Faculdade de Tecnologia, o desenvolvimento e o ensino das disciplinas fundamentais, tais como: Física, Química, Eletricidade Aplicada, Matemática, Desenho Técnico, Resistências dos Materiais, etc.

Atualmente o Curso de Bombeiros para Oficiais, tem a duração de um ano, com 1.760 horas/aulas, sendo atribuído 43,4% das horas para as disciplinas profissio-

nalizantes, 25% a estágios e avaliações e 30,8% a disciplinas fundamentais. A Física está inserida no ciclo das fundamentais ou básicas, com 120 horas/aulas de Física Aplicada e 60 horas/aulas para Mecânica, ou seja 10,2% da carga horária total do Curso.

Quando nos referimos a Física, Química e Matemática, como alicerces da Tecnologia de Bombeiros estamos nos referindo somente aos tópicos intrinsecamente ligados às atividades de Bombeiros.

O que se pretende com o presente estudo é o desenvolvimento de um modelo instrucional capaz de levar o futuro profissional a compreensão prática do mundo Físico e Tecnológico em que atuará. Não se pretende que o educando, reconstitua todos os passos dados até hoje na elaboração do saber científico e técnico, e sim que se desenvolva até o ponto em que possa exercer as funções de Bombeiros, e tenha condições de acompanhar profissionalmente, o galopante progresso que atravessamos, proporcionando de forma elaborada e científica, segurança e proteção à comunidade, minimizando preventivamente os riscos de catástrofes.

O desenvolvimento de um modelo adequado para a clientela que normalmente procura a Corporação de Bombeiros, avaliá-lo e introduzir, quando necessário, as modificações necessárias, será um dos objetivos do presente trabalho; investigar e desenvolver recursos para propiciar aos profissionais já formados, condições de constante atualização, sob a inspiração da chamada "Educação Continuada", constitui outro pilar para reflexões, nesta monografia.

1. - PORQUE OPTEI POR ESTE TRABALHO

Tudo começou quando ainda estudante do Curso de Física da Universidade de Campinas, e trabalhava na guarnição de Bombeiros daquela cidade.

Certa noite do mês de março de 1976, todos os Oficiais Subalternos, foram designados para auxiliarem no combate a um incêndio de um prédio em construção, cujas chamas, ameaçavam outras edificações. O local da ocorrência, se apresentava como todos os grandes incêndios, gradiente térmico elevadíssimo, bombeiros correndo por todos os lados.

Entretanto, essa ocorrência teve uma particularidade muito interessante, e tal fato não só me marcou profundamente, como levou-me a refletir sobre o executar serviços de bombeiros, por saber como fazê-los.

Apesar da elevada temperatura, o Tenente que comandava as operações, tentava por todos os meios fazer com que os bombeiros subissem pelas escadarias da edificação sinistrada, e atirassem água diretamente nos principais pontos de fogo ou focos de incêndio, ou seja, madeiras amontoadas nos diversos pavimentos. Para surpresa geral, no segundo pavimento, ocorria estâmpidos semelhantes a "pipocas estourando", e como os homens desconheciam os motivos de tal fenômeno, relutavam em avançar.

Terminada a ocorrência, já no Quartel folhetes explicados que os estâmpidos eram decorrentes da dilatação das ferragens do interior do concreto, por tensões térmicas, e que com o brusco resfriamento provocado pela água, o ferro contraía-se com velocidade superior aos agregados de concreto, o que os levava a ruptura, causando, em consequência, inesperados estâmpidos.

Em outra situação, em ocorrência de acidente com veículos, na rodovia Anhanguera, com uma vítima presa no interior de um dos veículos, determinei a um dos bombeiros que forçasse a porta, utilizando uma alavanca como multiplicador de força. Realmente o serviço fôra executado, porém, posteriormente o profissional arquivou-me "porque a alavanca multiplica a força aplicada em uma das extremidades?". Procurei responder a sua pergunta de forma prática, efetuando alguns experimentos no pátio do Quartel, onde demonstrei que quanto maior a distância entre o ponto de aplicação e a força aplicada, menor será o esforço necessário para realizar determinado trabalho. Nada lhe disse sobre conceitos, tais como, momento, polo, braço de aplicação, etc.

Poderíamos citar dezenas de ocorrências, onde se verificam que os profissionais, em todos os níveis, não conseguem conjugar os dois verbos (SABER e FAZER), ou seja, fazem porque precisa ser feito, porque assim sempre foi feito, e assim sempre será feito.

A somatória de todos esses eventos, por nós vivenciados, por mais de uma década, foi nos conduzindo a uma tentativa de introduzir ou projetar novos modelos de Ensino, que pudessem colocar a Escola de Bombeiros, em condições de formar profissionais altamente qualificados, evitando o rotineiro executar sem saber a razão do Porquê. Analisamos vários modelos utilizados para o ensino de Física, e procuramos desenvolver uma proposta que é o cerne do presente trabalho.

Quanto a importância do preparo do futuro profissional de Bombeiros lembramos as sábias

palavras de Luna (\*), em uma reflexão sobre a necessidade do Ensino para o real desenvolvimento da Corporação.

"A PORTA DE ENTRADA DO CORPO DE BOMBEIROS, DEVERIA SER A ESCOLA DE BOMBEIROS".

A preocupação com o Ensino na sua qualidade e quantidade é primordial, pois como destaca Dib (1).

" RECONHECE-SE HOJE, MAIS QUE NUNCA QUE O PROGRESSO DE UMA NAÇÃO REPOUSA FUNDAMENTALMENTE NO PROGRESSO DE SEU POVO. E NÃO HÁ COMO IMAGINAR-SE UM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, DIVORCIADO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL, POLÍTICO OU CULTURAL".

Estas considerações reforçam indiscutivelmente a relevância do Ensino na evolução do Corpo de Bombeiros. A nossa opção por esse trabalho, tem como expectativa principal, a projeção e avaliação de um currículo, com características tais que seja mais próxima possível relação entre o que se estuda, com o que se irá executar.

Temos pleno conhecimento de que as Instituições de ensino em geral, como a do Corpo de Bombeiros, em particular, são, em geral, refratárias à mudanças, mas toda tentativa de evolução deve ser pelo menos, tentada. O que se verifica comumente é a imposição de Textos, como foi feito no triênio 75 a 77, onde se adotou como currículo de Física, o programa do livro de JAY. OREAR. (2) Não se está criticando o conteúdo do livro, mas sim o processo de sua adoção, sem levar em consideração, se o mesmo era realmente indicado para o processo de formação, em Física, dos Bombeiros.

Por fim, propomo-nos com este estudo, desenvolver um trabalho, que possa colaborar com o processo de formação de elementos que irão atuar no futuro como Bombeiros, ou seja, a formação de profissionais perfeitamente sintonizados e ajustados com o desenvolvimento tecnológico dos dias atuais, num processo de Educação Continuada.

\* Demerval Moreira Luna - Subten PM  
Auxiliar da Coordenação do Curso de Bombeiros para Oficiais.



## 2. - A NOSSA PROPOSTA

### 2. 1. Introdução

Acreditamos que, em termos de ensino de uma forma geral, nosso trabalho poderá se constituir como mais um elemento para reflexão sobre novas propostas relacionadas com o Ensino de Física, à Tecnologia de Bombeiros, pois tentaremos dar-lhe uma fundamentação mais próxima do campo da Tecnologia Educacional, uma vez que segundo Dib ( 3 ) :

"ENQUANTO A TECNOLOGIA TEM INTRODUIDO PROFUNDAS MODIFICAÇÕES EM TODOS OS SETORES DA ATIVIDADE HUMANA, A EDUCAÇÃO PARECE NÃO TER SIDO AFETADA PELA REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA. SE NOS PRIMÓDIOS DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL AS ÁREAS DA INDUS-TRIA E DA EDUCAÇÃO SE ENCONTRAVAM EM UM NÍVEL PRIMÁRIO QUAN-TO AOS MÉTODOS E MATERIAIS EMPREGADOS, O MESMO NÃO OCORRE NOS DIAS ATUAIS. POR TODOS ESTES ANOS A EDUCAÇÃO TEM PERMA-NECIDO IMPERMEÁVEL AS MUDANÇAS, PRATICAMENTE CONTINUANDO A SER CONSIDERADA DENTRO DOS DOMÍNIOS DA ARTE E DA FILOSOFIA, E NÃO PASSÍVEL DE UMA ABORDAGEM CIENTÍFICA".

A abordagem fundamentada em elementos da Tecnologia de Educação, principalmente no modelo sistêmico nos levou a rediscutir o atual currículo de Física para a formação de Bom-beiros, com profissionais de abrangente experiência na área de incêndios e na de salvamentos. Elaboramos um questio-nário, onde priorizámos alguns itens, e o distribuimos a vários profissionais. Estas respostas, representam indiscu-tível significado para o nosso posicionamento e conduta. Aliado a isto, fizemos um levantamento estatístico das ocorrências de Bombeiros, na cidade de São Paulo, e verificamos em cada uma delas, os tipos de equipamentos utilizados para que pudessemos assim relacionar o fenômeno ou lei física que melhor definisse os procedimentos mais adequados no atendi-mento das ocorrências.

A pesquisa que efetuamos com dezenas de Oficiais, congta do anexo número II. Em adendo a pesquisa, solicitamos aos

entrevistados que nos relacionasse vários equipamentos, e procurassem citar pelo menos um princípio físico, que ilustrasse a utilização de determinados equipamentos.

Como relatamos na introdução, fizemos levantamento de centenas de ocorrências, verificando com minúcias os equipamentos utilizados, pois será a partir da somatória de todos estes dados, que proporemos um currículo de Física, ministrado ao Curso de Bombeiros para Oficiais, sempre levando em conta, tratar-se de adultos e com expectativas bem definidas. E como cita GASPAR ( 4 ):

"A FÍSICA, COMO AS DEMAIS DISCIPLINAS, DEVE SER VISTA DENTRO DE NOSSO CONTEXTO CULTURAL. DESSA FORMA O CURRÍCULO E OS PROGRAMAS DE UM CURSO DE FÍSICA, NÃO DEVEM PRETENDER FORMAR OU PREPARAR A FORMAÇÃO DE FÍSICOS".

Entendemos que o conteúdo de Física necessário para a formação de Bombeiros, deva ser fundamentalmente dirigido para a formação específica de um profissional com características próprias e cuja área de atuação é bem definida.

O curso de Bombeiros, como um todo, sente o reflexo da crise da Educação no Brasil, conforme muito bem destaca GONÇALVES ( 5 ):

"DEVE-SE A PONTOS DE ESTRANGULAMENTOS, TAIS COMO CURRÍCULOS INADEQUADOS, CARGA HORÁRIA REDUZIDA, PROFESSORES MAL PREPARADOS, TEXTOS SEM A MÍNIMA VINCULAÇÃO COM OS FATOS DA VIDA DIÁRIA DO ALUNO, FALTA DE LABORATÓRIOS, OFICINAS E SALAS DE AULAS MAL PLANEJADAS, TENDO COMO CONSEQUÊNCIAS RESULTADOS INSATISFATÓRIOS".

A situação do Ensino de Física não é diferente. Alguns estudos destacam por exemplo a quase inexistência de acoplamento, em termos de atividades de ensino e pesquisa, entre o 1º, 2º e 3º graus. Este fato, entretanto, aparentemente não é privilégio apenas do ensino de Física. A ausência de interconexão entre vários níveis parece, em geral, ser uma constante. Nesse sentido, já lembrava BRUNER ( 6 ):

"PARTE DA DIFICULDADE QUE HOJE EM DIA VERIFICA NA PASSAGEM DA ESCOLA PRIMÁRIA PARA O SUPERIOR, ATRAVÉS DO CUNDO SE CUNDÁRIO É QUE AS MATÉRIAS QUE SE APRENDE NOS PRIMEIROS ESTÁGIOS, ESTÃO COMPLETAMENTE DESATUALIZADAS, OU SÃO INSATISFATÓRIAS, POR<sup>Ê</sup>ARRASTAREM COM EXTREMO ATRASO EM RELAÇÃO AOS DESENVOLVIMENTOS EM DETERMINADOS CAMPOS".

Mais especificamente, em relação ao ensino de Física , GASPAR ( 7 ), afirma:

"A INSATISFAÇÃO SE REFLETE E SE MANIFESTA SOBRETUDO A TRAVÉS DA PROCURA DE NOVAS FORMULAÇÕES OU MODELOS ALTERNATIVOS DE ENSINO POR PARTE DOS PROFESSORES".

Aparentemente, deparamo-nos com situações ou realidades que estão exigindo, frequentemente novos enfoques, graças a dinâmica de processo de transformação de nosso contexto cultural em constante evolução. No caso específico de Bombeiros, até algumas décadas atrás exigia-se para ingressar na Corporação, condição de elemento de coragem e desprendimento. O aprendizado da profissão dava-se através do ".....learning doing". Hoje este profissional deve ser preparado para lidar com situações complexas (materiais e humanas), que passam a exigir, além de coragem, conhecimentos científicos, tecnológicos diversos. Daí a especial necessidade de processos e métodos de formação condizentes com a atual realidade.

## 2.2. - Modelos de Ensino e o Enfoque Sistemico

Analisando os dados contidos nos relatórios dos profissionais formados em 86/87, verifica-se de fato, que na área de Física Aplicada, corroboram as afirmações de Gaspar, Gonçalves e Bruner.

A nossa proposta tem como base o modelo sistêmico mas que, com relação ao processamento ou desenvolvimento dos conteúdos, leva-se em consideração aspectos de diversas propostas de ensino, além de elementos presentes na chamada educação continuada e aperfeiçoamento para ensino de adultos. Mas vejamos antes de mais nada o conceito de Modelo de Ensino, que segundo Watanabe ( 8 ) em reflexões sobre Modelos de Ensino, cita Nuthal e Snook, descartando a noção muito comum de modelo como simples representação formal de relações entre algumas variáveis, e acolhe a concepção de modelo como...

"UM PONTO DE VISTA MAIS GERAL E INFLUENTE, COMO CERTAS FUNÇÕES SIGNIFICATIVAS DE ORIENTAR E ESTRUTURAR".

Aurélio Buarque de Holanda, conceitua como modelo:

"...ATO QUE POR SUA IMPORTANCIA, É DIGNO DE SERVIR COMO EXEMPLO...OU FISICAMENTE...CONJUNTO DE HIPÓTESES SOBRE A ESTRUTURA OU O COMPORTAMENTO DE UM SISTEMA FÍSICO PELO QUAL SE PROCURAM EXPLICAR OU PREVER, DENTRO DE UMA TEORIA CIENTÍFICA, AS PROPRIEDADES DO SISTEMA..."

Os modelos podem ser identificados, através das correntes inovadoras ligadas a proeminentes pesquisadores na área. Assim o modelo da transmissão cultural sugere o nome de Skinner; o romanticismo a Rogers, Allpert e Mas Low; o progressivista a Piaget; e o racional a Hirst, Peters, Scheffler, Grenn e Othanel.

Acreditamos que qualquer proposta voltada para a formação de profissionais de uma determinada área, conterá elementos de diversos modelos. Desta forma, numa visão eclética vamos procurar nos inspirar em diversas fontes, sem contudo,

nunca perder de vista os objetivos da mesma, e a população a que ela se destina.

Procuraremos em nosso trabalho, propor o direcionamento do curso de Física Aplicada para tecnólogos de Bombeiros. Tendo em vista as necessidades prementes do Corpo de Bombeiros em se modernizar e estar diuturnamente atualizado, propomos também a implantação do Ensino Continuado.

Antes de falarmos em Ensino Continuado, se faz necessário, discorrermos algumas linhas na tentativa de se conceituar e posicionar a Teoria Sistêmica, a qual desejamos ter como guia em nossa proposta de trabalho.

Procuraremos comunicar a idéia de sistemas, em geral, e de sistemas instrucionais em particular.

O termo "Enfoque Sistêmico", tem sido frequentemente utilizado nos mais diversos meios científicos e técnicos. Esse uso, as vezes, leva a certas confusões terminológicas. Enfoque Sistêmico refere-se basicamente a uma abordagem peculiar de estudo. Assim, Sistema refere-se a um conjunto em interação: a característica dos sistemas é que eles se definem a partir de propósitos ou objetivos, não de estruturas. Além disso, todos os componentes em interação concorrem para a consecução desses propósitos. Aplicando aos diversos ramos do saber e da existência, podemos falar de sistemas religiosos, políticos, educacionais, etc.

Segundo Oliveira ( 9 ):

"O VOCÁBULO SISTÊMICO, AINDA NÃO ADQUIRIU NO CURSO DE SEU USO, UMA DEFINIÇÃO QUE ENGLOBE TODOS OS SEUS SENTIDOS , MAS PODE-SE FAZER ALGUMAS ALOCUÇÕES À RESPEITO DO TERMO, TAIS COMO:

a.- "SINÓNIMO DE EFICIÊNCIA, ONDE PROCURA-SE EVITAR O DESPERDÍCIO, E TIRAR O MAIOR RESULTADO POSSÍVEL DE UM SISTEMA. É UM MÉTODO DE OTIMIZAÇÃO. UTILIZA-SE O ENFOQUE SISTEMICO, ALIADO A PROCESSOS LÓGICOS, E A MODELOS DE DECISÃO, PARA A ESCOLHA DA MELHOR ALTERNATIVA OU COMBINAÇÃO DELAS".

b.- "COMO MODELO CIENTÍFICO: REFERE-SE AO TERMO TEORIA DE SISTEMAS OU TEORIA GERAL DOS SISTEMAS, TRATA-SE DE UM

ENFOQUE CIENTÍFICO E OBJETIVO, A NÍVEL TEÓRICO , QUE VISA A CONSTRUÇÃO DE MODELOS DE INTERPRETAÇÃO E ANÁLISE CIENTÍFICA, SEJA ATRAVÉS DE CONCEITOS MATEMÁTICOS, SEJA ATRAVÉS DE CONCEITOS BIOCUMPORTAMENTAIS DEFINIDOS A PARTIR DE ASPECTOS FUNCIONAIS".

Diríamos que a função Tecnologia Instrucional de Bombeiros, tem como sistema a própria Tecnologia Instrucional de Bombeiros e como subsistema, a educação formal e não formal, que são dependentes de sistemas escolares, e estes dependentes de suportes da administração pública e experiências pessoais anteriores.

AED Handbook 1972 (10), nos fornece um conceito global do Enfoque Sistêmico e Tecnologia Educacional quando diz:

"É UM MODO SISTEMÁTICO DE PREPARAR, IMPLEMENTAR E AVALIAR O PROCESSO TOTAL DA APRENDIZAGEM E DA INSTRUÇÃO EM TERMOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS BASEADOS NAS PESQUISAS DE APRENDIZAGEM HUMANA E COMUNICAÇÃO, EMPREGANDO RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS, DE MANEIRA A TORNAR A INSTRUÇÃO MAIS EFETIVA".

O conceito da tecnologia educacional deve ser visto como uma cadeia de esforços direcionados à inovação e melhoria da educação, e da ênfase aos aspectos qualitativos, procurando desenvolver tecnologias para provocar e instalar as melhorias que sugere.

Tecnologia educacional, conceituada sob o enfoque sistêmico, interessa-se pelas relações, atuações e interações das diferentes unidades da educação formal e não formal, dentro e fora do sistema educacional.

Um sistema instrucional de Tecnologia de Bombeiros , pode ser concebido, como um conjunto formado por pessoas e recursos materiais, cujo objetivo é mudar as capacidades de um aluno ou de um grupo deles, através da aprendizagem. O sistema deve garantir que as mudanças ocorram. As capacidades referem-se a conhecimentos, habilidades ou capacidades psicomotoras, capacidades intelectuais, estratégias cognitivas, atitudes, como por exemplo, prontidão e tomada de decisão ,

diante de uma catástrofe como um incêndio.

Esses cinco tipos de capacidades apreendidos são classificados a partir dos eventos de instrução específicos e requeridos para que cada uma dessas capacidades sejam efetivamente apreendidas.

Sistemas de instrução, como é o caso da de Bombeiros, são apenas um dos subsistemas dentre os que compõem o sistema maior, que é o sistema educacional Brasileiro.

Se a distinção entre instrução e educação aqui narrada, foi perfeitamente compreendida, fica claro então que nos referimos a problemas relacionados com a tecnologia instrucional de Bombeiros, e não com todos os aspectos de tecnologia educacional.

Abaixo, relacionamos as principais vantagens e características do enfoque sistêmico, segundo Oliveira (11):

"a.- PERMITE A ANÁLISE DE SISTEMAS COMPLEXOS EMPREGANDO O MÉTODO CIENTÍFICO PARA INTEGRAR OS DIVERSOS FATORES ENVOLVIDOS NAS DECISÕES OU SOLUÇÕES.

b.- POSTULA QUE UM SISTEMA PODE SER INDEFINIDO EM SUAS RELAÇÕES.

c.- ENFATIZA RELAÇÕES ENTRE COMPONENTES DENTRO E FORA DO SISTEMA.

d.- INTEGRA SUBSISTEMAS POR MEIO DE CONEXÕES FUNCIONAIS, TENDO EM VISTA OS OBJETIVOS FINAIS DO SISTEMA, ANALISANDO EM TERMOS DE IMPUTS E OUTPUTS, E QUALIFICA-OS SEMPRE QUE POSSÍVEL.

e.- GERALMENTE, UTILIZA OS SEGUINTE PASSOS EM SEU DESENVOLVIMENTO:

- 1 - DETERMINAÇÃO DE NECESSIDADES OU OBJETIVOS PARA O SISTEMA;
- 2 - DETERMINAÇÃO DE PRIORIDADES DENTRE OS COMPONENTES EM FUNÇÃO DOS OBJETIVOS;
- 3 - FORMULAÇÃO DE UM MODELO;
- 4 - AVALIAÇÃO DOS ELEMENTOS E SELEÇÃO DAS COMBINAÇÕES MAIS PLAUSÍVEIS;
- 5 - IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO PROPOSTO;
- 6 - ADMINISTRAÇÃO, CONTROLE E REVISÃO DA OPERAÇÃO DO SISTEMA;
- 7 - PESQUISAS, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO CONTÍNUA DO SISTEMA

MA, EM FACE DE NECESSIDADES INTERNAS OU DE NOVOS OBJETIVOS OU PRESSÕES EXTERNAS".

Neste último sub-ítem fica caracterizado as necessidades evolutivas do Corpo de Bombeiros em função das pressões a que está sujeito pela própria comunidade a qual serve.

Há de se reportar também que, apesar de a primeira vista tratar-se de algo pronto e acabado e de comprovada eficácia, quando aplicado em instrução, principalmente em Escolas de cunho pára-militar, ele se torna um subsistema de um sistema educacional mais amplo, de tal forma a não poder subsistir independente deste, pois dela faz parte. Podemos dizer que ele se torna suscetível de ruptura em sua forma, e a consecução de estruturas podem ser abaladas, e conceitos tais como " se vire "(\*), execute a missão, podem sem sombra de dúvidas encontrar como respostas...E os meios?, Como?, Porque?, e Para que?.

Decisões estratégicas e político-administrativas, devem ser repensadas, pois o profissional formado sob a égide do modelo sistêmico, será um arguidor, pois a ele será dado condições de tomar decisões.

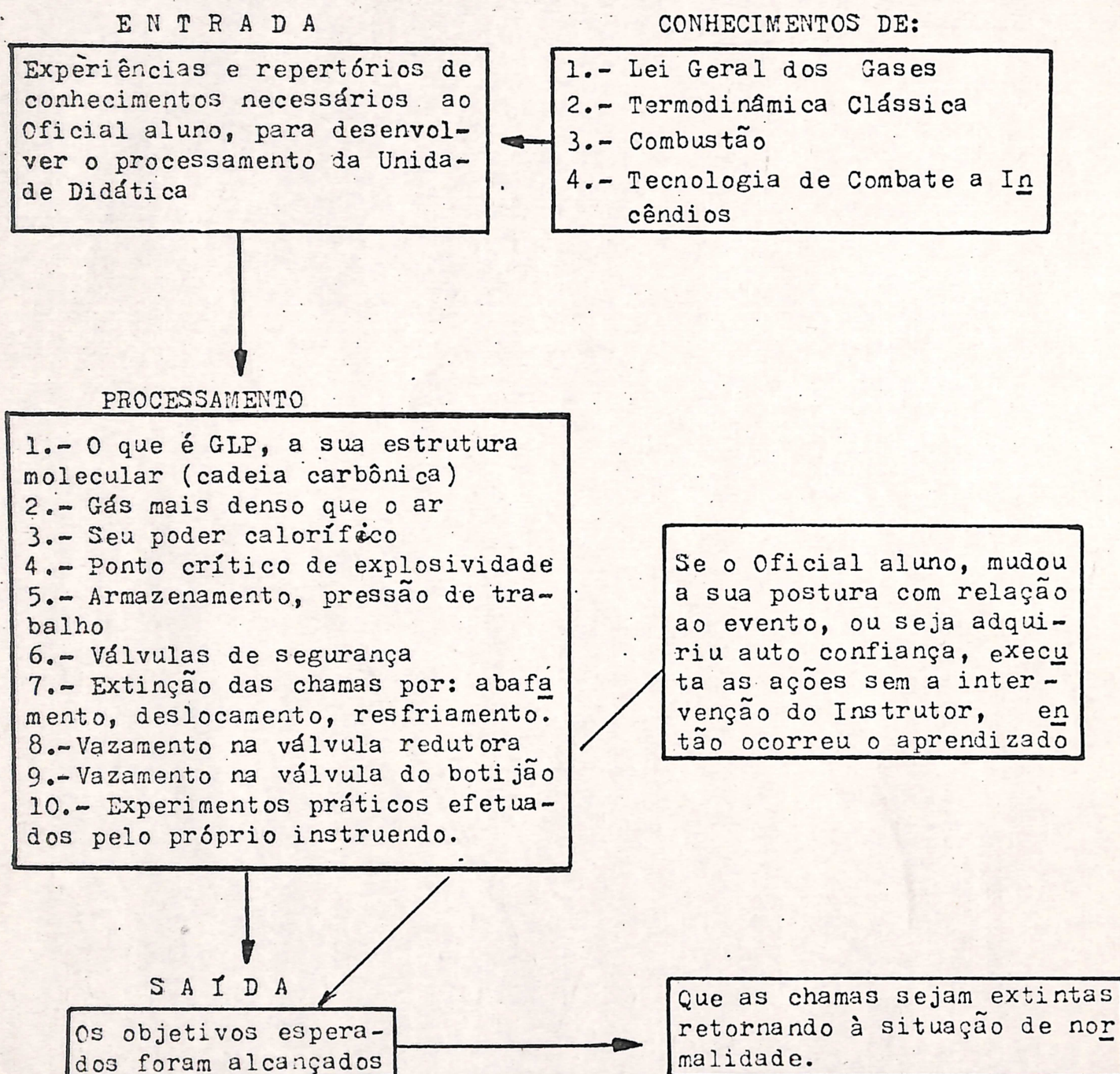
Dentro da ótica sistêmica, ilustraremos um dos módulos instrucionais que estão sendo desenvolvidos, aplicados e avaliados na Escola da Corporação sob o título: "Extinção de Incêndio em botijão de gás de cozinha de 13,0 Kg.

Fizemos todas essas colocações, ou seja, procuramos conceituar o que é Modelo, Teoria Sistêmica, para em seguida, através de análise própria, estabelecermos nossa proposta.

(\*) Gíria de Caserna, utilizada quando não se dispõe de meios para se executar um determinado trabalho.

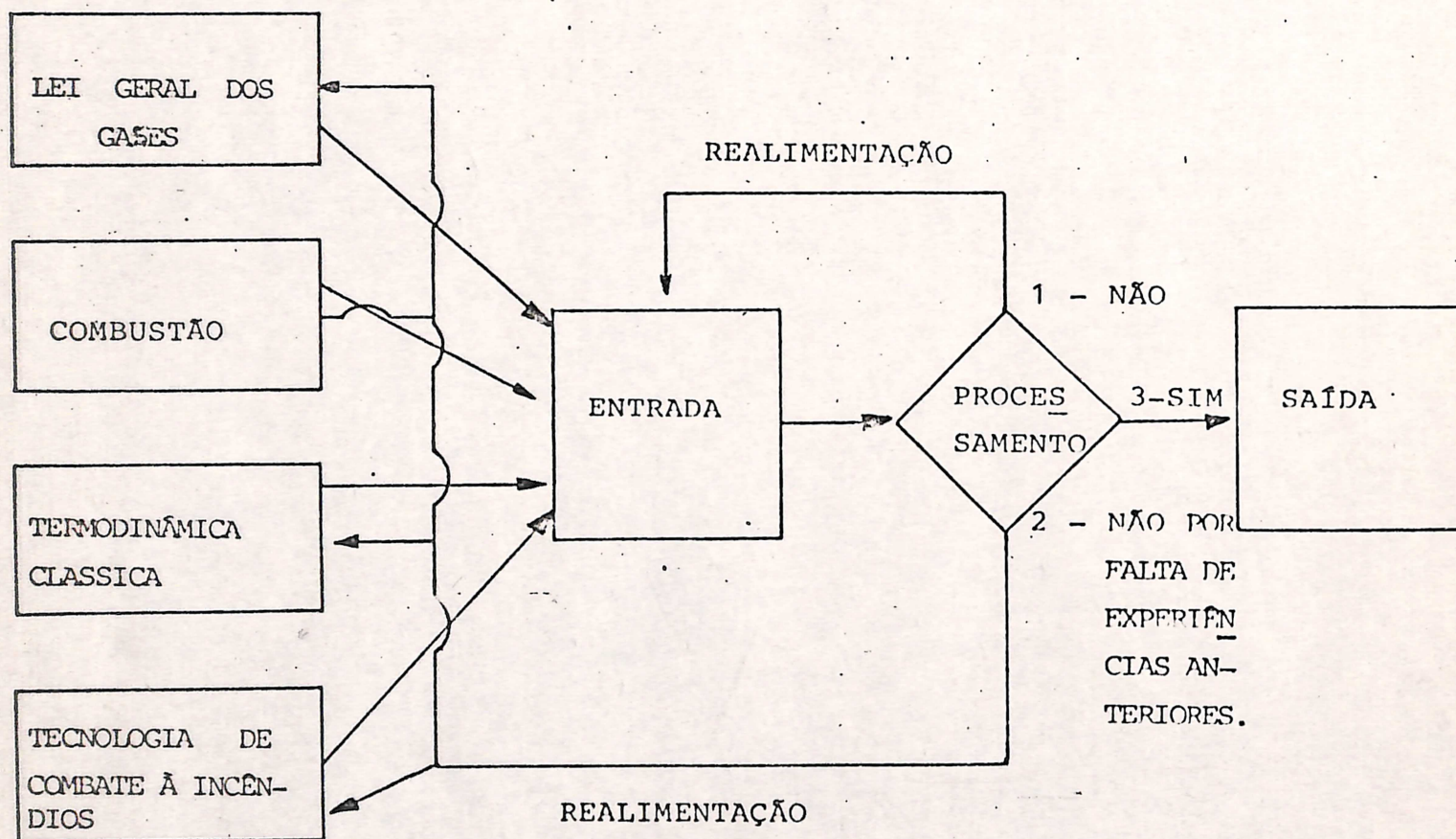


Como exemplo do desenvolvimento da presente proposta, ilustraremos um dos módulos instrucionais que estão sendo desenvolvidos, aplicados e avaliados na Escola da Corporação sob o título de "Extinção de Incêndio em botijão de gás de 13,0 Kg.



A primeira etapa no desenvolvimento de um sistema de aprendizagem é a especificação dos objetivos a serem alcançados. Os objetivos devem caracterizar, o comportamento final do estudante.

Em nosso exemplo, o objetivo final esperado é que o Oficial aluno, utilizando os conhecimentos de tecnologia e combate à incêndios, extinga as chamas, com auto-confiança.



### 2.3. - A PROPOSTA

No CBO, quando do ingresso do aluno, ele traz consigo a convicta premissa de que será preparado para ser um profissional de Bombeiros, e a falsa imagem, de que para chegar a este estágio, basta conhecer um pouco sobre os equipamentos que utilizará em seu dia-a-dia. Não sabe ele que para a científica extinção de um incêndio, necessitará antes de tudo possuir conhecimento sobre o que é combustão, energia térmica, bem como os seus meios de propagação. Para se salvar uma vítima de soterramento, há necessidade de escoramentos, e este trabalho, exige conhecimentos sobre distribuição e equilíbrio de forças, ou seja Física Aplicada, Mecânica e Resistência de Materiais.

À vista do exposto, está bem claro, a importância da Física para o CBO, entretanto o estudante, resiste as centenas de conceitos, que lhes são impostos sendo que não está claro a relação "conteúdo da disciplina-profissão". O estudante de bombeiros é diferente dos tradicionais estudantes de cursos clássicos de Ciências Exatas, ele é antes de tudo prático, pois a sua futura função é extremamente prática, envolvendo homens, equipamentos e rápidas tomadas de decisões.

A nossa proposta busca o relacionamento das Ciências Físicas com o mundo prático do dia-a-dia do Oficial de Bombeiros.

Esta claro que ao relacionarmos um equipamento de bombeiros, com a lei física que define, estamos particularizando e restringindo o aprendizado, mas em termos de Física, ele se abrirá e tenderá a se expandir e até mesmo a evoluir, pois quando se estuda por exemplo produtos de combustão, somos levados a estudar Leis dos Gases e Noções da Estrutura da Matéria, ou seja, somos automaticamente levados a aprender até os princípios básicos da Física Moderna.

Quando se fala em alavancas, roldanas, velocidade, sentido e direção de um jato d'água, avoca-se à Mecânica clássica para explicar esses procedimentos. Cabe ainda salientar que ao se trabalhar com sistema de abastecimento de

água "rede de hidrantes", reservatórios, mangueiras, teremos necessidade de conhecimentos de física dos Fluidos, ou seja Hidrostática e Hidrodinâmica.

Nota-se então que na realidade a Física para o CBO é bastante abrangente, porque a gama de equipamentos e serviços é muito grande, mas o que queremos demonstrar é que o ensino desta disciplina neste curso, na medida do possível, deve ser dirigida, pois além de ser melhor assimilada, pode se constituir num fator de motivação para o estudante.

Não descuidaremos também do futuro profissional, que porventura resolva adquirir conhecimentos mais profundos da carreira que abraçou. A esses, propomos o Ensino Continuado, sem Barreiras.

Segundo G. Dohmen em Aprendizagem do Adulto (12):

"APRENDER FAZ PARTE DA NATUREZA HUMANA. SEM A APRENDIZAGEM, NÃO SERIA POSSÍVEL A SOBREVIVÊNCIA HUMANA. QUANDO UM SER HUMANO PARA DE APRENDER, PÕE EM RISCO SUA PRÓPRIA CAPACIDADE DE SOBREVIVER".

O verbo aprender, quando se trata de adultos, tem sentido bem mais amplo, pois não é empregado apenas tendo como referencial o banco escolar, aqui entende-se aprender, como acrescentar conhecimentos em um intelecto já formado e operante, é o aperfeiçoamento, obstinadamente procurado por todos. É a recepção e adaptação mental de impressões, informações e experiências orientadas no sentido de aprofundar e transformar os conhecimentos, conceitos, atitudes e comportamento do indivíduo.

Em nosso trabalho, procuraremos deixar explícito que o profissional, decidirá por si mesmo o que aprender, mas não será um aluno sem direção, pois a escola o orientará sempre que necessário, no melhor direcionamento de seus estudos, porém o procedimento será coerente com o assunto escolhido pelo profissional estudante, já pronto para os serviços de bombeiros.

O que se pretende pode ser perfeitamente alcançado, bastando que para tal, crie-se junto ao Departamento de Ensino da Escola, a Divisão de Ensino Continuado. Essa Divisão, seria dotada com a estrutura necessária, para que a médio e a longo prazo, a Corporação venha obter os resultados esperados, ou seja melhoria na qualidade dos serviços prestados.

Comparando os anexos V e VI, verifica-se que a Escola de Bombeiros, por força de necessidade, terá que adequar-se para permitir a introdução do Ensino Aberto Continuado.

O administrador de Ensino, geralmente, tem receio de criar, inovar e modernizar a forma de ensino, por medo de não satisfazer as expectativas da transformação. Mas se formos pensar sempre assim, cercearemos a evolução do Corpo de Bombeiros como um todo.

Segundo G. Dohmen (13) em seu artigo *Wie Lernen Erwachsene*, entende-se por Aprendizagem Aberta...

" A QUE NÃO É PRÉ-DETERMINADA EM TODOS OS SEUS OBJETIVOS, CONTEÚDOS E MÉTODOS, POR UMA INSTITUIÇÃO PEDAGÓGICA E TAMPOUCO SE PRENDE A PERÍODOS, LUGARES E CONDIÇÕES DE APRENDIZAGEM, SENDO FLEXÍVEL EM TODAS ESTAS DIMENSÕES".

Como principal vantagem no que propomos, está sem sombra de dúvida, a abertura de um canal para aperfeiçoamento dos profissionais que assim o desejarem. Mas como relevância, no tocante ao Corpo de Bombeiros, está o fato de que o profissional, não será alocado de sua Unidade para ficar à disposição da Escola de Bombeiros, estudará quando e onde desejar e lhe for possível, só se valendo da Escola para fins de orientação.

Quanto aos orientadores, estes também não pertenceriam necessariamente à Escola, seriam Oficiais com profundos conhecimentos em determinadas áreas de atuação do Corpo de Bombeiros, seriam catalogados pela Divisão de Ensino Continuado, e convidados quando necessário, para atuarem como

orientadores, sendo que o trabalho do orientador seria realizado "in service".

O profissional aluno, confeccionará uma monografia ou até mesmo um breve relatório, sobre o assunto estudado, e colocaria um exemplar à disposição da Escola.

Em breve espaço de tempo, o Corpo seria aquinhoadado com considerável acervo de trabalho, sobre os mais diversos assuntos, trabalhos estes que transformados em boletins técnicos, poderiam ser repassados à todo o efetivo do Corpo de Bombeiros.

A Escola de Bombeiros por sua vez, formaria o seu banco de dados, que ficaria à disposição dos Corpos de Bombeiros de todo o País.

Para que o círculo de conhecimento fosse realmente completado, a Escola poderia optar, pelo envio destes trabalhos às demais Corporações co-irmãs, o que viria a longo prazo propiciar dentro de um objetivo mais amplo, a padronização dos serviços em todo o Brasil.

É bem provável também que tal trabalho, apesar de árduo, venha a desencadear, com decorrer do tempo, inúmeros debates e seminários, propiciando sistêmica otimização dos serviços, atingindo assim o objetivo maior do Corpo de Bombeiros, que é a constante elevação da qualidade dos serviços prestados à comunidade, tanto na área de incêndios como na de salvamento e prevenção de catástrofes.

## OBJETIVOS

Dentro da ótica sistêmica, reorientar a disciplina de Física Aplicada do CBO, e introduzir o Ensino Continuo, visando uma constante atualização profissional do / Corpo .

## METODOLOGIA

1 - Observando os objetivos acima, torna-se necessário uma visão diagnóstica para verificar a forma a partir do qual planejaremos o conteúdo do currículo, e os pressupostos básicos a serem alcançados.

1.1 - Análise da situação curricular das disciplinas básicas

1.2 - Análise comparativa do currículo da disciplina da Física Aplicada, com outras Escolas de Bombeiros.

1.3 - Análise de vários modelos de Ensino.

1.4 - Levantamento de dados e entrevistas .

1.5 - Planejar as unidades de conteúdos, a partir dos equipamentos e fenômenos físicos verificados nos / trabalhos de Bombeiros.

1.5.1 - Sequenciar os conteúdos, otimizando o / aprendizado .

1.6 - Adequar a Escola de Bombeiros, para a introdução do Ensino Continuo .

CONCLUSÃO

A presente proposta (Modelo Sistêmico de Ensino de Física Aplicável ao Processo de Formação da Tecnologia/ de Bombeiros), para Oficiais do CBESP, também preocupa-se com a Introdução ao Ensino Continuado no Corpo de Bombeiros.

Verifica-se ainda, a nossa tendência em referendar o Curso como sendo eminentemente técnico, pois os trabalhos de Bombeiros são do tipo Técnico-Prático.

O currículo apresentado pelo modelo, é acima de tudo prático e simples, visando relacionar a Física com as situações do dia-a-dia do profissional de Bombeiros, logo privilegiamos a utilização racional das Leis Físicas. O desenvolvimento das equações, utilizam cálculos matemáticos a níveis compatíveis dando condições de perfeita compreensão para todos os estudantes, mesmo àqueles que não possuem fortes pendores para o estudo da matemática.

Como no caso de "Just-in-Time" ou "Kanaban" Japoneses, fizemos adaptações de alguns currículos de escolas técnicas que já possuem experiências na formação de tecnólogos a nível de 3º Grau .

Elaboramos uma rápida abordagem do currículo atual das disciplinas do ciclo básico, e propusemos no caso da disciplina Física Aplicada, que os itens sejam sistematicamente mais específicos e levem o estudante a relacionar a teoria com a prática e possa compreender por exemplo: bomba X tomada de força; o que é força, o que é rendimento da bomba, como interpretar os gráficos de rendimento.

Enfim o modelo visa dar ao futuro profissional espírito crítico, iniciativa, aflorar a criatividade e motivá-lo ao Ensino Continuado, dando ao mesmo condições de distinguir: Qual a importância do assunto ? Vale a pena estudá-lo ? Ele será interessante à Corporação e a minha profissão? Chegarei nas fronteiras dos conhecimentos na minha área de trabalho dentro do Corpo de Bombeiros ?



Acreditamos que a implantação do modelo, poderá conduzir a um refinado avanço na área de Ensino do CBESP, e será resultante de trabalho duro e disciplinado, aliado a reduzida carga burocrática e principalmente com adoção da estratégia da qualidade e não quantidade .

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. DIB, CLAUDIO ZAKI - Tecnologias da Educação e sua Aplicação à Aprendizagem de Física - São Paulo - Pioneira - 1974, p. 2.
2. OREAR, JAY - Física: tradução de Ivan C. Nascimento e. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1976. Do original em inglês FUNDAMENTAL PHYSICS.
3. DIB, CLAUDIO ZAKI - Tecnologia da Educação e sua Aplicação à Aprendizagem de Física - São Paulo - Pioneira - 1974, p.1.
4. GASPAR, ALBERTO - Uma Proposta Curricular de Física para o Ensino do 2º Grau - Dissertação de Mestrado - IFUSP - 1982 , p. 4 do Memorial de Qualificação.
5. GONÇALVES, PAULO DE OLIVEIRA - O desenvolvimento do Ensino de Física através do Livro Didático no Brasil - Dissertação de Mestrado - IFUSP, em andamento.
6. BRUNER, J - O Processo da Educação - 7ª ed. - São Paulo - Cidade Editora Nacional - 1978.
7. GASPAR, ALBERTO - Uma Proposta Curricular de Física para o Ensinho do 2º Grau - Dissertação de Mestrado - IFUSP - 1982 , p. 3 e 4.
8. WATANABE, KAZUO - Reflexões sobre Modelos de Ensino - Publicações CEC, novembro de 86, p. 16.
9. OLIVEIRA J B ARAUJO, e - Tecnologia Instrucional - Um Enfoque Sistêmico - Livraria Pioneira Editora - São Paulo, 1974, p.2.
10. AED HANDBOOK EDUCATIONAL TECHNOLOGY AND THE DEVELOPING COUNTRIES - A Handbook Editado pela Academy for Educational Development Inc. Washington D. C., - 1972.

11. OLIVEIRA, J B ARAUJO, e - Tecnologia Instrucional - Um Enfoque Sistêmico - Livraria Pioneira - São Paulo.
12. G. DOHMEN - A Aprendizagem do Adulto - Publicação Revista Interamericana de Educación de Adultos, V. 5 nº 4 - 1978.
13. idem.

## VI. BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

As publicações abaixo é parte da bibliografia especializada que serviram como base para a elaboração do presente projeto. Provavelmente ainda nos alicerçaremos em outras obras.

### LIVROS

ABBAGNANO, NICOLA - Dicionário de Filosofia-Fondo de Cultura Econômica - Cidade do México .

AEBLI, H. - Didática Psicologia - São Paulo - Companhia Editora Nacional e Editora da Universidade de São Paulo - 1971.

APPLE, MICHAEL - Ideologia e Currículo.

BEISEGEL, CELSO DE RUI - O curso de Física . Estudos e Perspectivas de Trabalho: 58(Série Profissões nº 2) - Fundação Carlos Chagas - São Paulo - 1971 .

BLOOM, BENJAMIN S. - Taxionomia de Objetivos Educacionais - domínio cognitivo. Porto Alegre - Globo - 1972 .

BRUNER, J. - O processo da educação - 7ª edição - São Paulo - Cidade Editora Nacional - 1978 .

CURY, CARLOS R. JAMIC - Ideologia e Educação Brasileira - Coleção Educação Contemporânea . Editora Autores Associados .

DIB, CLAUDIO ZAKI - Tecnologia da Educação e sua Aplicação à Aprendizagem de Física .

GAGNÉ, ROBERT M. - Como se realiza a Aprendizagem - 8ª edição - Rio de Janeiro - Livros Técnicos e Científicos - 1982 .

KAST e ROSENZWEIG - Organização e Administração - "Um Enfoque Sistemático" São Paulo - 1987, Biblioteca Pioneira - 3ª edição .

KUHN, THOMAS - The Structure of Scientific Revolutions - University of Chicago - Press - 1970 .

- LEWIS, J.C. - O que se deve Ensinar: alguns princípios gerais em "O Ensino da Física Escolar", Tradução de Eduardo Saló, Editora Estampa, Lisboa 1976 .
- MORAIS, J.F. REGIS DE - Ciência e Tecnologia - Introdução Metodológica e Crítica - Edições Loyola - São Paulo - 1977 .
- NEWSOME, G. L. - Em que Sentido a Teoria dirige a Prática em Educação? New Jersey - Prentice - Hall Inc 1971.
- NUTHAL, G. e SNOCK, I - in TRAVERS, Second Handbook of Reserch on Teaching - Chicago 1973 .
- OLIVEIRA, J. B. ARAÚJO e - Tecnologia Instrucional - Um enfoque Sistêmico - Livraria Pioneira Editora - São Paulo - 1974 e 1984 e 8ª edições .
- ROGERS, CARL R. e - A Pessoa Como Centro - EPU - EDUSP - São Paulo 1977 .
- ROMANELLI, OTAIZA DE OLIVEIRA - História da Educação no Brasil - Editora Vozes - 8ª edição.
- RONCA, A. C. C. - Em Psicologia e Ensino - O modelo de Ensino de David Ausubel - 1ª edição - SP - Papelivros - 1980 .
- SCHEFFER, I. - A Linguagem da Educação - Saraiva, EDUSP 1974.
- SKINNER , B. F. - Tecnologia do Ensino - São Paulo - Editora Pedagógica e Universitárias Ltda. - 3ª edição 1975 .
- TYLER, R. W. - Princípios Básicos de Currículo e Ensino - 7ª edição Porto Alegre - Editora Globo - 1981 .

Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado

CARVALHO, ANNA MARIA PESSOA DE - O Ensino de Física na Grande São Paulo - Tese de Doutorado - FE-USP São Paulo - 1972.

GASPAR, ALBERTO - Uma proposta Curricular de Física para o Ensino de 2º Grau - Dissertação de Mestrado - FE e IFUSP 1982 .

KISHIMOTO, TIZUKO MORCHIDA, - J Bruner - Contribuição para o Desenvolvimento do Currículo - Dissertação de Mestrado - FE - USP - 1976 .

MOURA, DÁCIO GUIMARÃES DE - Reflexão Sobre o Currículo de Física na Escola Secundária do Brasil - Dissertação de Mestrado - IFUSP - SP - 1985 .

OLIVEIRA, PAULO GONÇALVES - O Desenvolvimento do Ensino de Física Através do Livro Didático no Brasil - Dissertação de Mestrado - IFUSP e FEUSP - em andamento .

SAAD, FUAD D. - Uma Proposta de um Curso de Física Auto-Instrutivo para o 2º Grau - Dissertação de Mestrado - IFUSP - SP - 1977 .

WATANABE, KAZUC - Proposta de um Modelo para o Desenvolvimento de Atividades Experimentais de Física nos Cursos de Formação de Tecnólogos - Dissertação de Mestrado IFUSP - 1980 .

REVISTAS E ARTIGOS

DOHMEN, G - Aprendizagem do Adulto - Wie Lernen Erwachsene .

MENEZES, L. C. - Novo (?) Método (?) pára Ensinar (?) física (?)  
- Revista Ensino de Física da SBF , V.2 N.2.

TIOMO, J. e ICPES J. LEITE - O Ensino da Física nos Cursos Secundários, in Revista e Ciência e Cultura, V.5, N.1, P.45-1953.

WATANABE, KAZUO - Reflexões sobre Modelos de Ensino - Publicações - CEC .

PERFIL PROFISSIONAL

Espera-se que o Oficial Bombeiro exerça ações de Chefia e Liderança, esteiado em seus conhecimentos profissionais ; opere nas ações de Defesa Civil; desempenhe funções administrativas inerentes à sua patente; tenha vigor físico; conheça as normas de prevenção de incêndios; tenha perfeito domínio da técnica de combate a incêndios ; domine as atividades de busca e salvamento; conheça com profundidade os equipamentos de bombeiro (incêndio e salvamento); entenda de socorros de urgência; possa identificar falhas em estruturas decorrentes de sinistros; conheça as leis da dinâmica e equilíbrio de forças; conheça os principais princípios de Física Aplicada, tais como termodinâmica, estrutura da matéria, lei dos gases, etc; identifique e compreenda o funcionamento de circuitos elétricos; compreenda o fenômeno da combustão; tenha condições de prever as consequências da reação da água com substâncias perigosas; tenha condições de interpretar plantas de edificações; conheça matemática o suficiente para os procedimentos de cálculos, a fim de desempenhar os trabalhos de bombeiros; domine os rudimentos de hidráulica aplicada e conheça sistemas urbanos de abastecimento de água .



LEVANTAMENTOS DE DADOS

ANEXO II

São Paulo, de de 1989

Prezado Senhor:

A vista da vivência e experiência profissional de V Sa, apresento-lhe a folha de dados em anexo, solicitando o seu preenchimento, a fim de melhor nos orientarmos sobre trabalho que ora desenvolvemos nos Institutos de Física e Educação da USP, "PROPOSTA DE UM MODELO SISTÊMICO DE ENSINO DE FÍSICA, APLICÁVEL AO PROCESSO DE FORMAÇÃO DA TECNOLOGIA DE BOMBEIROS E INTRODUÇÃO DO ENSINO CONTINUADO NA ESCOLA DA CORPORÇÃO."

Salientamos que o importante em nosso trabalho, é o fato de que procuramos a essência do conteúdo curricular dentro dos fenômenos físicos, relacionados com o dia-a-dia do Tecnólogo de Bombeiros, de tal sorte que seja evitado o ensino tradicional de Física, pois abordamos uma postura de orientação sistêmica para a especificidade profissional.

Para preencher a folha de levantamento de dados, basta anotar os nomes de alguns equipamentos utilizados no seu serviço, relacioná-los com fenômenos, princípios ou leis físicas que lhe vir à mente, como por exemplo:

- a- mangueiras - escoamento de fluido "água"
  - Pressão
  - Vazão
- b- água
  - Resfriamento
  - Ponto triplo
  - Ponto de evaporação
- c- Aparelho de Poço
  - Multiplicador de força
  - Máquinas simples

PERGUNTAS

1 - A seu critério, a disciplina de Física para o CBO, de-

ve ser abrangente ou específica para as atividades de Bombeiros?

2 - No CBO é possível desenvolver as disciplinas profissionalizantes, sem as disciplinas básicas, tais como Física, Química e Matemática?

3 - Caso se recorde, faça um breve comentário sobre a disciplina de Física do seu CBO, ela lhe tem ajudado profissionalmente?

4 - O que você acha de se dar maior ênfase ao laboratório no CBO?

5 - Qual a sua opinião sobre a criação de Ensino Aberto e Continuo de Tecnologia de Bombeiros, para profissionais já formados "com CBO"; isto poderia levar ao aperfeiçoamento na qualidade dos Serviços de Bombeiros?

6 - De algumas sugestões sobre o Ensino da Física para Técnicos de Bombeiros.

LEVANTAMENTO DE DADOS

1 - POSTO \_\_\_\_\_ 2 - IDADE \_\_\_\_\_ 3 - UNIDADE \_\_\_\_\_  
 4 - FUNÇÃO \_\_\_\_\_ 5 - ANO EM QUE TERMINOU O CBO \_\_\_\_\_  
 6 - TEMPO NO CB \_\_\_\_\_ 7 - CURSO FORA DA FM \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ 8 - CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO NO CB \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

EQUIPAMENTOS	PRINCÍPIOS FÍSICOS

## ANEXO III

LEVANTAMENTO E DESCRIÇÃO OPERACIONAL DOS EQUIPAMENTOS

EQUIPAMENTOS	FINALIDADES
Redução de Engate rápido de 2,5 p/ 1,5"	Dar condições de conexão entre mangueiras de 63 mm com 38 mm.
Suplemento de união rosca fêmea com redução de 4,5" para 2,5"	Dar condições de conexão entre mangotes, hidrantes e mangueira.
Adaptação de rosca fêmea para engate rápido de 2,5"	Dar condições de conexão entre hidrantes e mangueiras, corpo de bomba, etc.
Adaptação de rosca macho para engate rápido de 2,5"	Idem
Suplemento de união rosca fêmea	Dar condições de conexão entre tubulações, hidrantes, etc.
Suplemento de união rosca macho	Idem
Chave para mangueiras e mangotes	Para apertar ou desapertar as conexões entre as mangueiras ou mangotes
Esguichos	Dar sentido e direção ao jato d'água
Filtro e válvula de retenção	Não permitir a entrada de materiais sólidos nas tubulações, reter a coluna d'água

EQUIPAMENTOS	FINALIDADES
Derivante	É utilizado para que uma adutora de 63 mm, alimente duas linhas de ataque de 38 mm
Eduator	É utilizado para que duas linhas de melhor secção, alimente uma de maior secção
Mangueiras	Condução de água
Mangotes	Sucção de água para o interior do corpo da bomba
Esguicho lançador ou proporcionador	Dar condições de utilização de agentes espumantes
Entre linhas	Dar condições para a introdução dos extratos espumantes, para o interior das mangueiras
Aparelho de Hidrante	Dar condições da retirada de água da rede pública, nos pontos onde existam válvulas subterrâneas de incêndio
Corpo de bomba	Conjunto, que quando acionado, recalca água para as tubulações "mangueiras"
Tomada de força	Força motriz do motor da viatura, utilizada para movimentar a bomba de recalque "bomba de incêndio"
Malho	Arrombamento
Alavancas	Arrombamento, multiplicador de força

EQUIPAMENTOS	FINALIDADES
Tirfor, Cunha Hidráulica, Moitão, Roldanas	Equipamentos multiplicadores de força
Aparelho Free-Seg (mosquetão e oito)	Serve para trabalhos em elevados, o bombeiro poderá também efetuar salvamento de vítimas, de altas edificações sinistradas, com esse aparelho
Aparelho de poço	Para efetuar trabalhos em poços, foças, etc.
Escadas (simples, prolongável, de gancho, etc)	Para movimentar-se na vertical
Mascara autônoma	Dar condições de operar em locais gasados
Gerador, holofotes, lanternas	Iluminação
Croque, gadanho	Remoção de rescaldo, no sentido de procurar focos de fogo
Cordas	Para efetuar tração e outros serviços

OBS: As expressões utilizadas na "finalidade", nem sempre correspondem aos termos técnicos utilizados pelos profissionais de bombeiros. Pois o trabalho abrange todo o universo de pessoas envolvidas com o Ensino.

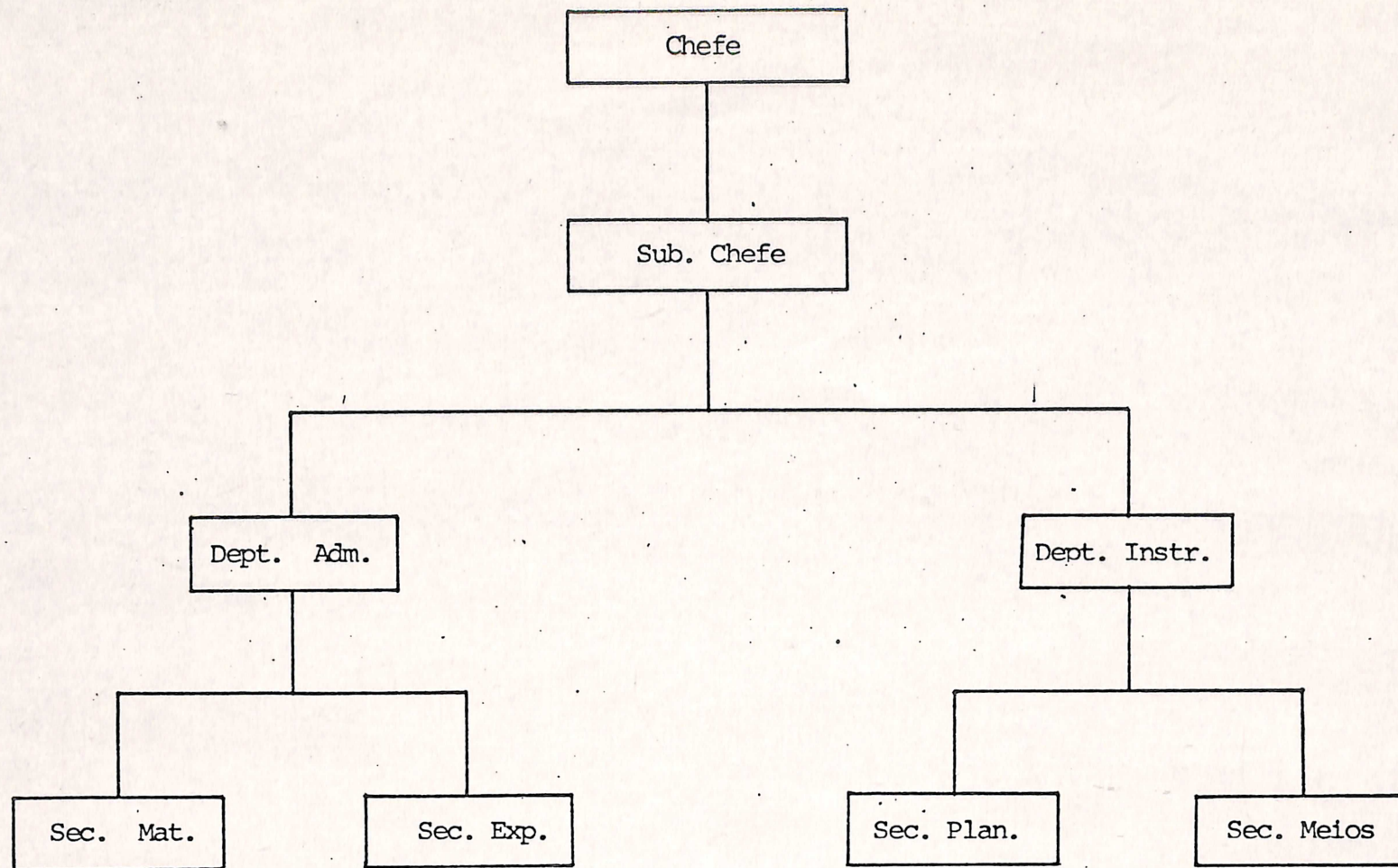
QUADRO DEMONSTRATIVO DA RELAÇÃO ENTRE  
EQUIPAMENTOS E CONCEITOS FÍSICOS

GRUPO	EQUIPAMENTOS E FENOMENOS	FINALIDADE	CONCEITO FÍSICO
G-1	Esguichos	Dar sentido e direção à água	Cinemática da Partícula
G-2	Malho, Chave T, Chave p/manote, Chave Universal, Alicates, Alavancas, Machado, Picareta, Enxada, Foice, Gadanho, Croque, Escada Simples, Escada Prolongável, Corta Frio, Cabos de Tração, Aparelho de Poço, Aparelho Tirfor, Ling, Cunha Hidráulica, Martetele, Pneumático, Moitão, Roldanas, Aparelho Fre-Seg.	Operações de Salvamento -Multiplicador de força -Cortar Chapas metálicas -Retirar vítimas de feragens -Salvamento em altura -Retirada de vítimas em poço	Estática  Dinâmica
G-3	Fogo, Combustíveis, Calor Agentes Extintores, Temperatura	Combustão Extinção	Noções sobre Estrutura da Matéria. Noções de Termodinâmica Clássica.
G-4	Água, Agentes Espumantes	Agentes Extintor	Comportamento Físico da água
G-5	Reservatório d'água "Público". Bomba de Recalque, Hidrantes, Tubulações de Incêndio, Mangueiras, Suplemento de União, Redução, Entre Linhas, Derivante, Edutor, Aparelho de Hidrante, Registro de Recalque	Abastecimento de Vtrs, recalcar água. Condução de água, Acessórios Hidráulicos.	Mecânica dos Fluidos Hidrostática Hidrodinâmica Perda de Carga
G-6	Máscara Autônoma, Ampolas / de Oxigênio, Ventilador, Resuscitador, Locais Gasados, Fumaça	Trabalhar em locais gasados	Lei Geral dos Gases.
G-7	Gerador, Holofotes, Lanternas, Luvas para Alta Tensão, Croque Isolante.	Iluminação	Princípios de Eletricidade Geral.

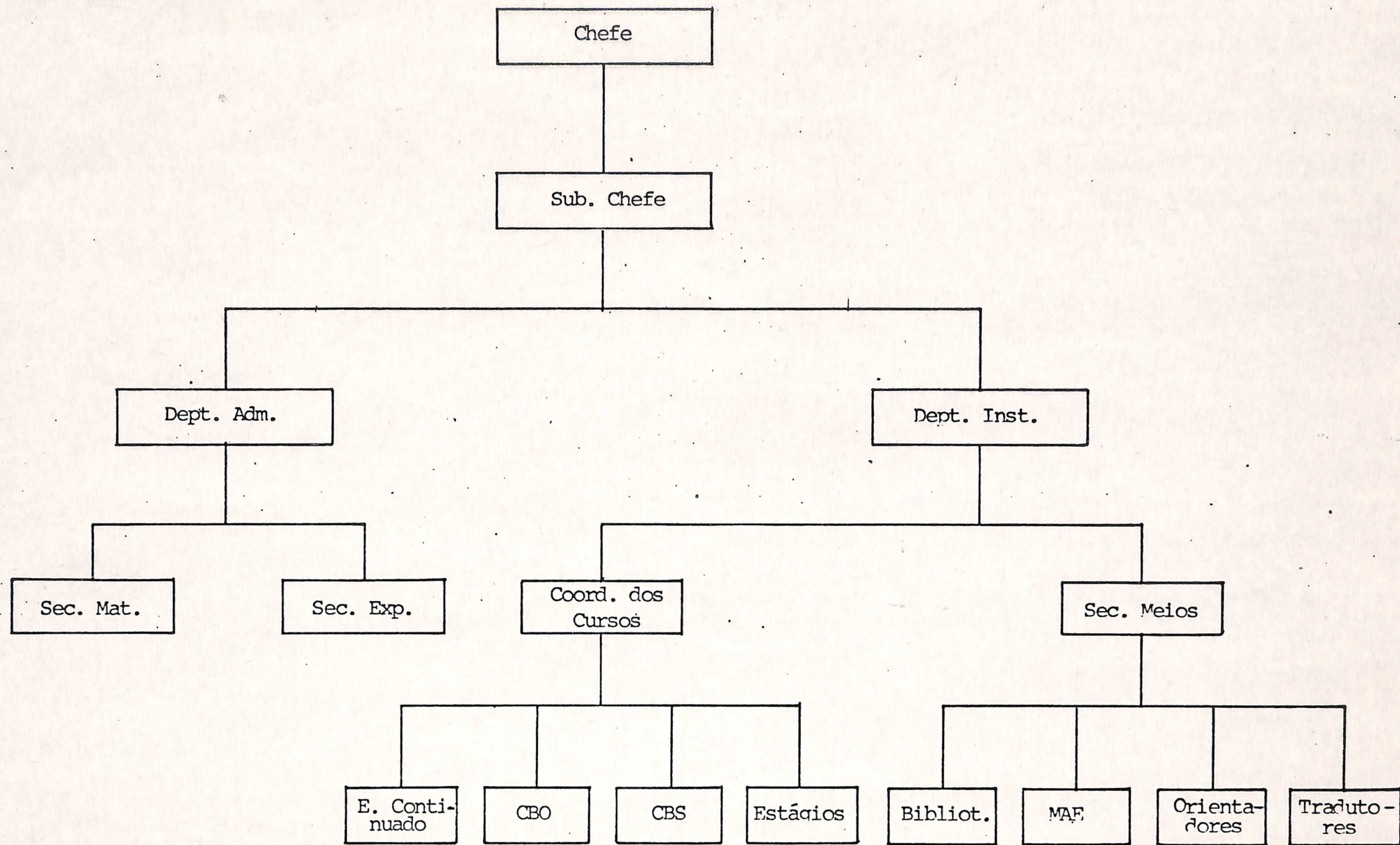
ORGANOGRAMA ATUAL DA

ESCOLA DE BOMBEIROS

"C I B"

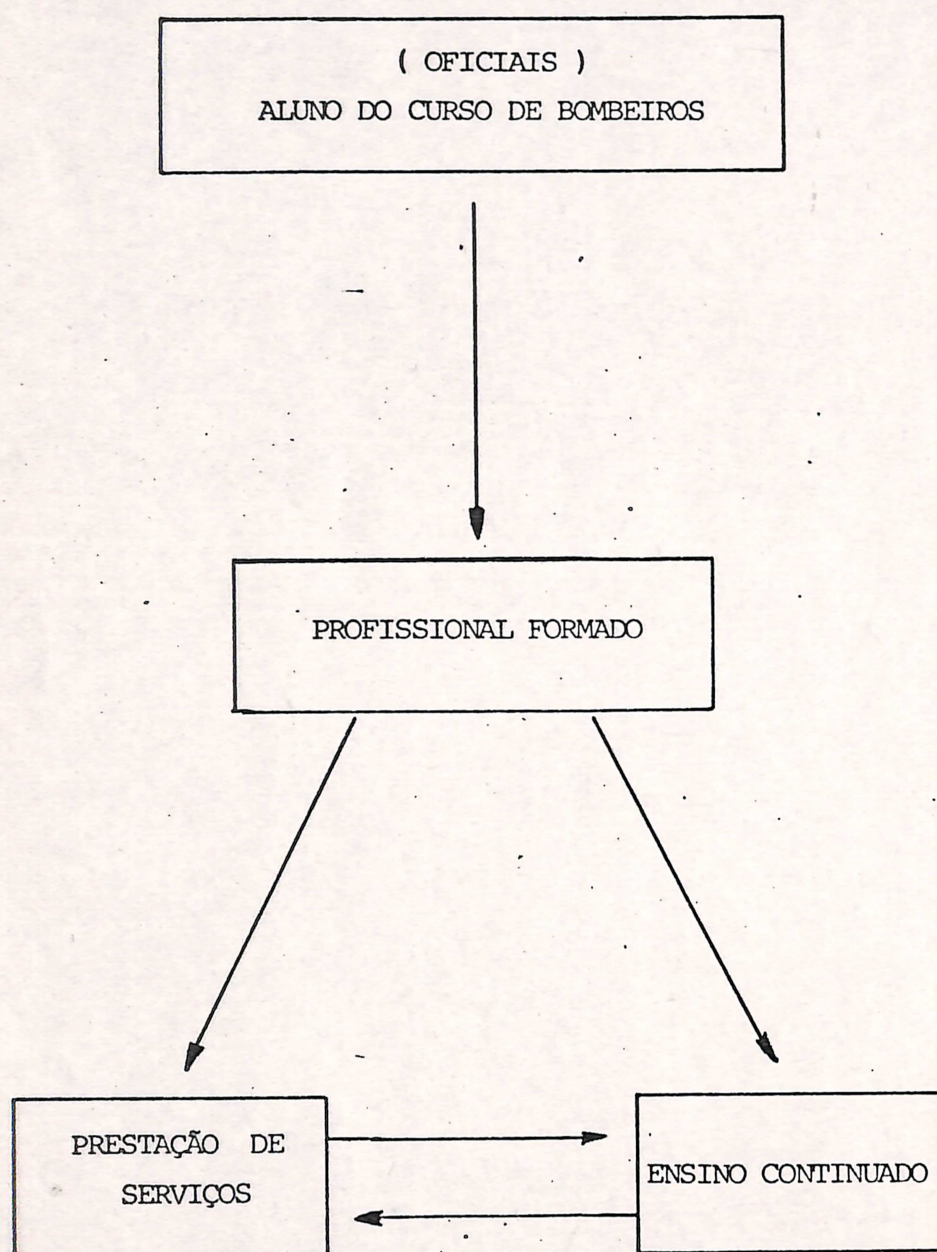






ANEXO.-VII.-

FLUXOGRAMA DA INTERAÇÃO DO ENSINO CONTINUADO  
E A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS



ANEXO VIII

INTERSECÇÃO DO PROFISSIONAL FORMADO E O  
ENSINO CONTINUADO

